

# Mini8<sup>®</sup> Prozessregler

(Firmwareversion V5+)

## Bedienungsanleitung

HA033635GER Ausgabe 4





# Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	3
Sicherheitshinweise .....	12
Wichtige Informationen .....	12
Bevor Sie beginnen .....	15
Wichtige Informationen .....	15
Ordnungsgemäßer Gebrauch und Verantwortlichkeit .....	15
Zur Beachtung .....	15
Qualifiziertes Fachpersonal .....	16
Vorgesehene Verwendung .....	16
Gefahren und Warnungen .....	17
Symbole .....	19
Gefahrstoffe .....	19
Cybersicherheit .....	21
Einleitung .....	21
Bewährte Verfahrensweisen in Bezug auf die Cybersicherheit .....	21
Sicherheitsfunktionen .....	21
Sicherheitsprinzip „Security by Default“ .....	22
Zugangskontrolle .....	22
Passwort für die Konfigurationssperre .....	23
Konfigurationspasswort .....	23
Ethernet-Sicherheitsfunktionen .....	24
Kommunikations-Watchdog .....	24
Konfigurationsbackup und -wiederherstellung .....	24
Benutzersitzungen .....	25
Datenintegrität .....	25
Achilles® Kommunikationszertifizierung .....	26
Außerbetriebnahme .....	26
Rechtliche Informationen .....	28
Installation .....	29
Welches Gerät besitze ich? .....	31
Vergleich mit früheren Versionen .....	32
Was hat sich geändert? .....	32
Was wird nicht unterstützt? .....	32
Wie stelle ich auf die neue Version um? .....	34
Firmware und weitere Ressourcen .....	34
Wie Sie den Regler installieren .....	35
Abmessungen .....	35
Installation des Reglers .....	35
Schutzabdeckung .....	36
Umgebungsbedingungen .....	36
„Elektrische Anschlüsse (allen Geräten gemein)“ .....	37
Spannungsversorgung .....	37
Schraube für Schutz Erde .....	38
Feste E/A-Anschlüsse .....	38
Digitale Kommunikationsanschlüsse .....	38
Konfigurationsschnittstelle (CC) .....	39
Geschirmte Kommunikationskabel .....	39
Elektrische Anschlüsse für Modbus RTU .....	40
Isolierte Modbus-Anschlüsse .....	40
EIA-485 .....	41
Direkter Anschluss – Client (Master) und ein Server (Slave) .....	42
Beispiel 1: 3-Leiter EIA-485-Anschluss .....	42
Beispiel 2: 4-Leiter EIA-485-Anschluss .....	42
EIA-485 zu EIA-232 Konverter .....	43

Kurzes Netzwerk – Client mit mehreren Slaves.....	44
Anschlüsse für Modbus Broadcast-Kommunikation .....	45
EIA-485 2-Leiter.....	45
EIA-422, EIA-485 4-Leiter.....	45
Elektrische Anschlüsse für DeviceNet.....	46
DeviceNet-Stecker .....	46
Netzwerkklänge .....	47
Typische DeviceNet-Verdrahtung .....	47
Elektrische Anschlüsse für Enhanced DeviceNet-Schnittstelle.....	49
Enhanced DeviceNet-Schnittstelle.....	49
Schalter und LED-Anzeigen.....	49
Elektrische Anschlüsse für Ethernet.....	50
Anschlüsse: RJ45 .....	50
Elektrische Anschlüsse für Thermoelementeingang TC4, TC8 und ET8 .....	51
Elektrische Anschlüsse für RTD.....	51
Elektrische Anschlüsse für Logikeingang DI8 .....	52
Elektrische Anschlüsse für Logikausgang DO8 .....	52
Elektrische Anschlüsse für induktive Lasten .....	53
Elektrische Anschlüsse für Relaisausgang RL8.....	53
Elektrische Anschlüsse für Analogausgang AO4 und AO8 .....	54
Elektrische Anschlüsse für Stromwandler-Eingangsmodul CT3 .....	54
Ein E/A-Modul hinzufügen oder austauschen .....	54
<b>LED-Anzeigen am Mini8 Prozessregler .....</b>	<b>56</b>
Statusanzeigen für Enhanced DeviceNet .....	58
Netzwerkstatusanzeige .....	58
Modul-Statusanzeige .....	58
<b>Arbeiten mit dem Mini8 Prozessregler .....</b>	<b>59</b>
iTools .....	59
iTools OPC Open Server.....	59
Modbus, Einzelregister, SCADA-Adressierung .....	59
Modbus (Fließkomma) .....	60
Feldbus .....	60
Ausführung des Mini8 Prozessreglers .....	60
Die iTools Benutzeroberfläche .....	60
Abfragen .....	61
Parameterwerte suchen und ändern.....	61
Rezepte.....	63
Ansicht/Rezept-Editor .....	66
OPC Scope .....	67
OPC Scope Listenfenster Kontextmenü .....	68
OPC Scope Chart-Fenster.....	69
iTools Trendgraph mit Loop1 SP und PV.....	70
OPC Server.....	70
Serielles Upgrade-Tool.....	72
<b>Konfiguration über iTools .....</b>	<b>74</b>
Konfiguration .....	74
Online/Offline-Konfiguration .....	74
Einen PC an den Mini8 Prozessregler anschließen.....	75
Konfigurationskabel und -stecker.....	75
Abfragen .....	75
Klonen .....	75
Eine Klondatei speichern .....	75
Eine Klondatei laden .....	76
Kommunikationsport-Parameter klonen.....	76
Mini8 Prozessregler konfigurieren.....	77
Funktionsblöcke .....	77
Parameter .....	77
Verdrahtung .....	78
Einfaches Arbeitsbeispiel .....	79
Die E/A.....	79

Beispiel 1: Konfiguration eines Thermoelementeingangs .....	79
Beispiel 2: Konfiguration eines RTD-Eingangs .....	82
Verdrahtung .....	83
Grafischer Verknüpfungseditor.....	85
Grafischer Verknüpfungseditor – Werkzeugleiste .....	86
Funktionsblock .....	86
Verknüpfung .....	87
Reihenfolge der Blockausführung .....	87
Verwendung von Funktionsblöcken .....	87
Funktionsblock-Kontextmenü .....	88
Tooltips .....	89
Funktionsblockstatus .....	89
Verknüpfungen verwenden .....	90
Eine Verknüpfung zwischen zwei Blöcken herstellen .....	90
Kontextmenü Verknüpfung .....	91
Verknüpfungsfarben.....	92
Verknüpfungen legen.....	92
Tooltips.....	92
Kommentare verwenden.....	92
Kommentar Kontextmenü .....	93
Monitore verwenden .....	93
Kontextmenü „Monitorfenster“ .....	93
Download .....	94
Auswahl .....	94
Auswahl individueller Objekte .....	94
Auswahl mehrerer Objekte .....	95
Farben.....	96
Kontextmenü Diagramm .....	96
Fließkommawerte mit Statusinformationen verknüpfen.....	97
Flankenverknüpfungen (Edge Wires) .....	99
Set Dominant (Dominante) .....	99
Rising Edge (positive Flanke) .....	99
Both Edge (beide Flanken) .....	99
<b>Mini8 Prozessregler Übersicht .....</b>	<b>100</b>
Vollständige Liste der Funktionsblöcke .....	101
<b>Instrument .....</b>	<b>102</b>
Instrument / Info .....	102
Instrument / Security .....	102
Instrument / Diagnostics.....	103
Instrument / Modules.....	103
Instrument / ConfigLockConfigList .....	103
Instrument / ConfigLockOperList.....	104
Instrument / RemoteHMI .....	104
<b>I/O .....</b>	<b>105</b>
IO/ ModIDs .....	105
Module .....	105
IO / FixedIO.....	106
IO / FixedIO / D .....	106
IO/FixedIO/D2 .....	106
IO/FixedIO/A .....	107
IO/FixedIO/ B .....	107
IO/CurrentMonitor/Config.....	108
Logikeingang.....	108
Logic-In-Parameter .....	109
Logikausgang.....	109
Logic-Out-Parameter .....	110
Logikausgangsskalierung .....	110
Beispiel: Skalieren eines proportionalen Logikausgangs.....	111
Relais-Ausgang.....	111
Relais-Parameter .....	112

Thermoelementeingang .....	112
Parameter eines Thermoelementeingangs .....	113
Linearisierungsarten und Bereiche .....	115
CJC-Typ .....	115
Interne Kompensation.....	115
Gefrierpunkt .....	115
Hot Box .....	116
Isotherme Systeme .....	116
CJC-Optionen im Mini8 Prozessregler .....	116
Fühlerbruchwert .....	117
Fallback.....	117
Benutzerkalibrierung (Zweipunkt) .....	118
PV-Offset (Einpunkt) .....	118
Beispiel: Aufschalten eines Offset.....	119
Verwendung eines TC4 oder TC8/ET8-Kanals als mV-Eingang .....	119
Widerstandsthermometer-Eingang .....	121
Widerstandsthermometer-Eingangsparameter .....	121
Linearisierungsarten und Bereiche .....	122
Verwendung eines RT4 als mA-Eingang .....	122
Analogausgang .....	123
Beispiel: 4 bis 20mA Analogausgang .....	125
Feste E/A.....	125
Stromüberwachung .....	126
Solid State Relay Fehler (SSR) .....	126
Teillastfehler (PLF).....	126
Überstromfehler (OCF) .....	126
Strommessung .....	126
Einphasenkonfiguration .....	127
Einzelne SSR-Auslösung.....	127
Mehrfache SSR-Auslösung .....	128
Aufteilen der zeitproportionalen Ausgänge .....	128
Dreiphasenkonfiguration .....	129
Parameterkonfiguration.....	129
Inbetriebnahme .....	130
Automatische Inbetriebnahme .....	130
Manuelle Inbetriebnahme .....	131
Kalibrierung .....	132
<b>Alarmübersicht .....</b>	<b>135</b>
Alarmübersicht .....	135
<b>Alarmer .....</b>	<b>137</b>
Weitere Alarmdefinitionen .....	137
Analogalarmer .....	138
Analogalarmtypen .....	138
Digitalalarmer .....	140
Digitalalarmtypen .....	140
Gradientenalarmer .....	140
Positiver Gradientenalarm .....	140
Negativer Gradientenalarm.....	141
.....	141
Alarmausgänge .....	141
Alarmanzeige .....	141
Quittieren eines Alarms .....	141
Nicht gespeicherte Alarmer .....	141
Automatisch gespeicherte Alarmer .....	142
Manuell gespeicherte Alarmer .....	142
Alarmparameter .....	142
Beispiel: Konfiguration von Alarm 1 (als Analogalarm) .....	143
Beispiel: Konfiguration von Alarm 2 (als Digitalalarm) .....	144
<b>BCD-Eingang .....</b>	<b>146</b>
BCD-Parameter.....	146

Beispiel: Verknüpfung eines BCD-Eingangs .....	147
<b>Digitale Kommunikation .....</b>	<b>148</b>
Konfigurationsschnittstelle .....	148
Konfigurationskommunikationsparameter (Hauptmenü).....	149
Konfigurationskommunikationsparameter (Netzwerk) .....	149
Feld-Kommunikationsschnittstelle (FC) .....	150
Kommunikationsidentität.....	150
Feld-Kommunikationsparameter (Hauptmenü).....	150
Feld-Kommunikationsparameter (Netzwerk) .....	151
Modbus .....	152
Modbus-Anschlüsse.....	152
Modbus-Adressschalter .....	152
Baudrate .....	153
Parität.....	153
RX/TX-Verzögerungszeit .....	153
Broadcast Client.....	154
Modbus TCP Client .....	155
Übersicht.....	155
Konfiguration.....	156
Comms Indirection-Tabelle .....	167
Modbus-Parameter .....	169
Ethernet (Modbus TCP) .....	170
INSTRUMENTEN-SETUP .....	170
Einstellungen für das Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP).....	170
Feststehende IP-Adressierung .....	170
Dynamische IP-Adressierung .....	171
Gateway Vorgabe .....	171
Preferred Master .....	171
iTools Setup .....	171
Ethernet-Parameter .....	172
EtherNet/IP.....	174
EtherNet/IP-Merkmale des Mini8 .....	174
CIP-Objekt-Unterstützung.....	175
Einrichtung des EtherNet/IP-Scanners .....	175
Voraussetzungen .....	175
Überprüfung der Softwarelizenzen .....	175
Konfiguration von PC-Schnittstellen .....	176
Konfiguration der RSLOGIX 5000-Applikation.....	178
Scannerverbindung zum Mini8 Prozessregler konfigurieren .....	179
1. Methode (ohne EDS-Datei) .....	179
2. Methode (mit EDS-Datei).....	181
RSLOGIX 5000 Applikation herunterladen und ausführen .....	185
Aufbau der Kommunikation.....	186
DATENFORMATE.....	186
Die EDS-Datei .....	186
Fehlersuche und -behebung.....	186
iTools Fieldbus E/A Gateway Editor .....	187
DeviceNet.....	188
Baudrate und Adresse einstellen .....	188
Erweiterte DeviceNet-Schnittstelle .....	189
Adressschalter .....	189
Baud-Schalter .....	189
Schalterposition in iTools .....	189
DeviceNet-Parameter .....	190
EtherCAT.....	192
EtherCAT-Konfiguration .....	193
iTools verwenden .....	193
EtherCAT-Funktionsschalter .....	194
EtherCAT-Parameter.....	194
Filetransfer over EtherCAT (FOE).....	195
FoE – Mini8 EtherCAT XML-Konfigurationsdatei – Upload .....	197
FoE – Mini8 EtherCAT XML-Konfigurationsdatei – Download.....	199

Ethernet over EtherCAT (EOE).....	201
Warenzeichen .....	201
<b>Zähler, Timer und Summierer .....</b>	<b>203</b>
Zähler.....	203
Zählerparameter .....	204
Timer .....	205
Timer-Typen .....	205
Impulstimer .....	205
Verzögerungstimer.....	206
„One Shot“ Timer .....	206
Mindesteinschaltzeit-Timer oder Kompressor-Modus.....	207
Timer-Parameter .....	208
Summierer.....	209
Run/Hold/Reset .....	209
Alarmsollwert .....	209
Grenzwerte .....	209
Auflösung.....	209
Summierer-Parameter .....	210
<b>Anwendungen .....</b>	<b>211</b>
Packbit und Unpackbit .....	211
Packbit-Parameter .....	211
Unpackbit-Parameter .....	211
Humidity .....	212
Übersicht.....	212
Temperaturregelung einer Klimakammer .....	212
Feuchteregelung einer Klimakammer .....	212
Feuchteparameter.....	213
<b>Eingangsüberwachung .....</b>	<b>214</b>
Beschreibung .....	214
Maximalwert erkennen.....	214
Minimalwert erkennen.....	214
Zeit über Grenzwert .....	214
Eingangsüberwachungs-Parameter .....	215
.....	216
<b>Logische und mathematische Operatoren .....</b>	<b>218</b>
Logische Operatoren.....	218
Logik 8 .....	218
Logische Operationen mit zwei Eingängen.....	219
Parameter für logische Operatoren.....	220
Logische Operatoren mit acht Eingängen.....	220
Parameter für Acht-Eingang-Logikoperatoren .....	221
Mathematische Operatoren.....	222
Mathematische Operationen.....	223
Parameter für mathematische Operatoren .....	224
Abtasten und Halten .....	225
Mehrfacheingang-Operator-Block .....	226
Kaskadierte Operation .....	227
Fallback-Strategie .....	227
Mehrfacheingang-Operator-Blockparameter .....	228
Analog-Multiplexer mit acht Eingängen.....	231
Mehrfacheingang-Operator-Parameter .....	231
Fallback.....	232
<b>Eingangsbestimmung .....</b>	<b>234</b>
Eingangslinearisierung.....	234
Benutzerdefinierte Linearisierung .....	234
Beispiel 1: Benutzerdefinierte Linearisierung – steigende Kurve.....	235
Einrichten der Parameter .....	235
Beispiel 2: Benutzerdefinierte Linearisierung – Kurve mit übersprungenen Punkten.....	237



Beispiel 3: Benutzerdefinierte Linearisierung – fallende Kurve.....	239
Anpassung der Prozessvariablen .....	240
Eingangslinierisierungs-Parameter .....	243
Polynom .....	245
<b>Regelkreiseinstellung .....</b>	<b>248</b>
Was ist ein Regelkreis?.....	248
Arten von Regelkreisen (SuperLoop und „alter“ Regelkreis) .....	248
SuperLoop .....	248
„Alter“ Regelkreis .....	248
SuperLoop – Einschleifige Regelung .....	249
SuperLoop – Kaskadenregelung.....	251
Vollbereichskaskade .....	252
Trimm-Kaskade.....	252
Betriebsarten.....	255
Regelarten .....	257
PID Regelung .....	257
Umkehr-/Direkt-Regelaktion .....	262
Loop Break (Regelkreisbruch).....	263
Gain Scheduling .....	263
Ein/Aus-Regelung .....	264
Feedforward .....	265
Bereichsaufspaltung (Heizen/Kühlen).....	268
Kühlalgorithmus .....	268
Nicht-lineare Kühlung .....	269
Totzone Kanal 2 (Heizen/Kühlen) .....	270
Stoßfreier Übergang.....	271
Fühlerbruch .....	271
Gerätestart und Wiederherstellung .....	272
Kaskadenskalierung.....	272
Vollbereichskaskade .....	273
Trimm-Kaskade.....	274
Zwangsautomatik.....	275
Sollwertgenerierung .....	276
Auswahl externer/lokaler Sollwertquellen .....	277
Auswahl lokaler Sollwert .....	277
Externer Sollwert .....	277
Sollwertgrenzen .....	278
Sollwert-Rampensteigung.....	278
Target SP .....	279
Folgen .....	279
Zurückgerechneter SP und PV .....	279
Sollwert-Integralausgleich.....	280
Ausgang Untersystem.....	281
Auswahl des Ausgangs (inklusive Handstation) .....	281
Begrenzung des Ausgangs .....	281
Rampensteigung.....	282
Selbstopтимierung .....	282
Selbstopтимierung mehrerer Bereiche .....	289
Parameter .....	290
Hauptparameter .....	290
Konfigurationsparameter.....	299
Sollwertparameter .....	308
Kaskadenskalierungsparameter .....	314
Feedforward-Parameter .....	319
Selbstopтимierungsparameter .....	322
Selbstopтимierung .....	322
Primäre PID-Parameter (Optimierungssätze).....	328
PID-Parameter (Optimierungssätze).....	341
Ausgangsparameter.....	361
Diagnoseparameter .....	366
„Alter“ Regelkreis .....	372
Regelkreisparameter – Hauptmenü (Main) .....	372

Regelkreiseinrichtung.....	372
Ein/Aus-Regelung.....	373
PID Regelung.....	374
PID Regelung.....	374
Proportionalband.....	374
Integralanteil.....	375
Differentialanteil.....	376
Cutback Hoch und Cutback Tief.....	377
Integralanteil und manueller Reset.....	377
Relative Kühlverstärkung.....	377
Loop Break (Regelkreisbruch).....	378
Regelkreisbruch und Selbstoptimierung.....	378
Kühlalgorithmus.....	379
Gain Scheduling.....	379
PID-Parameter.....	380
Optimierung.....	380
Regelkreisantwort.....	381
Erste Einstellungen.....	381
Weitere Überlegungen.....	382
Mehrzonenanwendungen.....	383
Selbstoptimierung.....	383
Optimierungsparameter.....	384
Selbstoptimierung eines Regelkreises – Grundeinstellungen.....	384
Selbstoptimierung starten.....	385
Selbstoptimierung und Fühlerbruch.....	385
Selbstoptimierung und Sperre.....	385
Selbstoptimierung und Gain Scheduling.....	386
Selbstoptimierung von unterhalb des Sollwerts – Heizen/Kühlen.....	386
Beispiele:.....	386
Selbstoptimierung von unterhalb des SP– nur Heizen.....	387
Selbstoptimierung am Sollwert – Heizen/Kühlen.....	388
Fehlgeschlagene Selbstoptimierung.....	388
Manuelle Optimierung.....	389
Manuelles Einstellen der relativen Kühlverstärkung.....	389
Manuelle Einstellung der Cutback-Werte.....	390
Sollwertfunktion.....	391
Sollwertfunktion.....	391
SP Folgen.....	392
Manuell Folgen.....	392
Rampensteigung.....	392
Sollwertparameter.....	393
Sollwertgrenzen.....	394
Sollwert-Rampensteigung.....	394
Sollwert Folgen.....	395
Manuell Folgen.....	395
Ausgangsfunktion.....	396
Ausgangsgrenzen.....	398
Ausgangsrampensteigung.....	399
Fühlerbruchmodus.....	399
Zwangsausgang.....	400
Feedforward.....	400
Auswirkungen von Regelaktion, Hysterese und Totband.....	401
<b>Umschaltung.....</b>	<b>404</b>
Umschaltparameter.....	405
<b>Wandlerskalierung.....</b>	<b>408</b>
Automatische Nulleinstellung.....	408
Wägezelle.....	409
Vergleichskalibrierung.....	409
Wandlerskalierungsparameter.....	409
Parameteranmerkungen.....	410
Automatische Nulleinstellung.....	411

Wägezelle .....	411
Vergleichskalibrierung .....	412
<b>User-Werte .....</b>	<b>414</b>
User-Wert-Parameter .....	415
<b>Kalibrierung .....</b>	<b>417</b>
TC4/TC8 Anpassung (User Calibration) .....	417
Set Up .....	417
Nullkalibrierung .....	417
Spannungskalibrierung .....	418
CJC-Kalibrierung .....	418
Überprüfung der Fühlerbruchgrenzen .....	418
ET8-Anpassung (User Calibration) .....	419
Hi_50mV Kalibrierung .....	419
Lo_50mV Kalibrierung .....	419
Hi_1V Kalibrierung .....	420
Lo_0V Kalibrierung .....	420
Zur TC4/TC8/ET8-Werkskalibrierung zurückkehren .....	420
RT4-Anpassung (User Calibration) .....	421
Set Up .....	421
Calibration .....	421
RT4-Werkskalibrierung wiederherstellen .....	422
Kalibrierungsparameter .....	423
<b>Konfigurationssperre .....</b>	<b>424</b>
Einleitung .....	424
Konfigurationssperre verwenden .....	424
Konfigurationsmenü für die Konfigurationssperre .....	426
Bedienermenü für die Konfigurationssperre .....	426
Wirkung des „ConfigLockParamList“-Parameters .....	427
„ConfigLockParamLists“ EIN .....	428
„ConfigLockParaLists“ AUS .....	428
<b>Modbus SCADA-Tabelle .....</b>	<b>429</b>
Comms-Tabelle .....	429
SCADA-Tabelle .....	430
Modbus-Funktionscodes .....	430
<b>DeviceNet Parameter-Tabellen .....</b>	<b>431</b>
IO Re-Mapping Objekt .....	431
Applikationsvariables Objekt .....	433
Änderung der Tabelle .....	437
<b>Technische Daten .....</b>	<b>438</b>
Umwelt und Nachhaltigkeit .....	438
Umgebung .....	438
Netzwerkkommunikation .....	439
Konfigurationskommunikation .....	439
Feste E/A .....	439
TC8/ET8 8-Kanal und TC4 4-Kanal TC-Eingangskarte .....	440
DO8 8-Kanal-Digitalausgangskarte .....	440
RL8 8-Kanal-Relaisausgangskarte .....	441
CT3 3-Kanal-Stromwandler-Eingangskarte .....	441
Lastfehlererkennung .....	441
DI8 8-Kanal-Digitaleingangskarte .....	441
RT4 Widerstandsthermometer-Eingangskarte .....	442
AO8 8-Kanal- und AO4 4-Kanal 4-20mA Ausgangskarte .....	442
Rezepte .....	442
Toolkit-Blöcke .....	443
PID Regelkreisblöcke (SuperLoop oder „alter“ Regelkreis) .....	443
Prozessalarme .....	443
<b>Parameter-Index .....</b>	<b>444</b>

# Sicherheitshinweise

## Wichtige Informationen

Lesen Sie diese Anweisungen sorgfältig durch und sehen Sie sich die Bauteile an, um sich mit dem Gerät vertraut zu machen, bevor Sie dieses installieren, betreiben oder warten. Die folgenden besonderen Hinweise können in dieser Anleitung oder am Gerät verwendet werden, um vor möglichen Gefahren zu warnen oder auf erklärende bzw. vereinfachende Informationen für einen Vorgang hinzuweisen.



Wenn auf einem „Gefahr“- oder „Warnung“-Aufkleber eines der beiden Symbole zu sehen ist, bedeutet dies, dass eine Gefährdung durch elektrischen Strom besteht, die bei Nichtbeachtung dieser Hinweise zu Verletzungen führt.



Dies ist das Gefahrenzeichen. Es wird dazu verwendet, Sie vor möglichen Verletzungsgefahren zu warnen. Befolgen Sie sämtliche Sicherheitshinweise, die unter diesem Symbol gegeben werden, um mögliche (tödliche) Verletzungen zu vermeiden.

### **GEFAHR**

**GEFAHR** weist auf eine unmittelbare Gefahrensituation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen **führen wird**.

### **WARNUNG**

**WARNUNG** weist auf eine unmittelbare Gefahrensituation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen **führen kann**.

### **ACHTUNG**

**VORSICHT** weist auf eine Gefahrensituation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichten und mittelschweren Verletzungen **führen kann**.

### **ANMERKUNG**

**ANMERKUNG/HINWEIS** wird verwendet, um auf Tätigkeiten hinzuweisen, bei denen keine Verletzungsfahr besteht.

#### **Anmerkungen:**

1. Elektrische Anlagen dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal installiert, betrieben, gewartet und instandgehalten werden. Eurotherm Limited übernimmt keinerlei Haftung für Folgen, die sich aus der Verwendung dieses Materials ergeben.

2. Als qualifiziertes Fachpersonal werden Personen bezeichnet, die über Fertigkeiten und Kenntnisse bezüglich des Aufbaus, der Installation und des Betriebs elektrischer Geräte verfügen und die eine Sicherheitsschulung erhalten haben, um die damit verbundenen Gefahren zu erkennen und zu vermeiden.



# Bevor Sie beginnen

## Wichtige Informationen

### Ordnungsgemäßer Gebrauch und Verantwortlichkeit

Die Sicherheit einer Anlage, in die dieses Produkt eingebaut wird, liegt in der Verantwortung der Person, die diese Anlage montiert/installiert.

Die in dieser Anleitung enthaltenen Informationen können jederzeit ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Auch wenn wir uns bemüht haben, die Informationen möglichst genau wiederzugeben, übernehmen wir für etwaige, in der Anleitung enthaltene Ungenauigkeiten keine Haftung.

Dieser programmierbare Regler ist für industrielle Prozess- und Temperaturregelungsanwendungen bestimmt, die die europäischen Richtlinien hinsichtlich Gerätesicherheit und elektromagnetischer Kompatibilität erfüllen.

Die unsachgemäße Nutzung oder Nichteinhaltung der Installationsanweisungen in diesem Handbuch können Sicherheit und EMV beeinträchtigen. Der Installateur muss bei jeder Geräteinstallation dafür Sorge tragen, dass die Sicherheitsbestimmungen und Richtlinien zur elektromagnetischen Kompatibilität erfüllt werden.

Zur Einhaltung der Europäischen EMV-Richtlinie sind bestimmte Sicherheitsvorkehrungen zu treffen:

- Allgemeine Anweisungen. Stellen Sie sicher, dass die Installation gemäß den EMV-Installationshinweisen, Bestellnummer HA150976, durchgeführt wird.
- Relaisausgänge. Eventuell müssen Sie einen geeigneten Filter einsetzen, um die Störaussendung zu unterdrücken.
- Installation in einem Tischgehäuse. Bei Benutzung einer Standardsteckdose muss die Norm für kommerzielle und leichtindustrielle Störaussendungen eingehalten werden. Installieren Sie in diesem Fall einen passenden Netzfilter.

Die Nutzung von Software und Hardware, die nicht für unsere Produkte zugelassen wurden, kann zu Verletzungen, Schäden und falschen Betriebsergebnissen führen.

### Zur Beachtung

Elektrische Anlagen dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal installiert, betrieben, gewartet und instandgehalten werden.

Als qualifiziertes Fachpersonal werden Personen bezeichnet, die über Fertigkeiten und Kenntnisse bezüglich des Aufbaus, Betriebs und der Installation elektrischer Geräte verfügen und die eine Sicherheitsschulung erhalten haben, um die damit verbundenen Gefahren zu erkennen und zu vermeiden.

Eurotherm Limited übernimmt keinerlei Haftung für Folgen, die sich aus der Verwendung dieses Materials ergeben.

## Qualifiziertes Fachpersonal

Nur entsprechend geschulte Personen, die mit dem Inhalt dieser Bedienungsanleitung vertraut sind und ihn und jegliche weitere damit zusammenhängende Dokumentation verstehen, dürfen mit und an diesem Produkt arbeiten.

Eine qualifizierte Person muss in der Lage sein, mögliche Gefahren zu erkennen, die durch die Parametrisierung, die Veränderung von Parameterwerten und allgemein durch mechanische, elektrische und elektronische Geräte entstehen können.

Eine qualifizierte Person muss alle Normen, Bestimmungen und Vorschriften zur Verhütung industrieller Unfälle kennen und bei der Planung und Implementierung des Systems beachten.

## Vorgesehene Verwendung

Das Produkt, auf das sich dieses Dokument bezieht, bzw. das in diesem Dokument mit seiner Software und seinen Zubehörteilen beschrieben wird, ist der Mini8 Prozessregler – Firmware V5.0+ (der hier als „Prozessregler“, „Regler“ oder „Mini8“ bezeichnet wird). Er ist für die industrielle Nutzung gemäß den Anweisungen, Anleitungen, Beispielen und Sicherheitshinweisen vorgesehen, die in diesem Dokument und anderen begleitenden Unterlagen enthalten sind.

Sie dürfen das Produkt nur unter Einhaltung aller geltenden Sicherheitsvorschriften und -richtlinien, der spezifizierten Anforderungen und technischen Daten nutzen.

Vor der Nutzung des Produkts müssen Sie eine Risikobewertung der geplanten Anwendung ausführen. Auf der Grundlage dieser Ergebnisse müssen Sie geeignete Sicherheitsmaßnahmen treffen.

Da das Produkt als Komponente einer Anlage oder eines Prozesses genutzt wird, müssen Sie die Sicherheit des Gesamtsystems gewährleisten.

Betreiben Sie das Produkt nur mit den vorgeschriebenen Kabeln und Zubehörteilen. Verwenden Sie ausschließlich Originalzubehör und -ersatzteile.

Eine andere Nutzung als hierin ausdrücklich zugelassen ist verboten und kann zu unvorhersehbaren Gefahren führen.



## Gefahren und Warnungen

### **GEFAHR**

#### **STROMSCHLAG-, EXPLOSIONS- ODER STÖRLICHTBOGENGEFAHR**

Vor Beginn der Installation, Entfernung, Verdrahtung, Wartung oder Inspektion des Geräts müssen Sie die Stromversorgung für das Gerät und sämtliche E/A-Schaltungen (Alarmfunktionen, Regelungs-E/A usw.) vollständig abschalten.

Stromleitung und Ausgangsschaltkreise müssen nach den gültigen lokalen und nationalen VDE-Vorschriften für Nennstrom und Nennspannung der jeweiligen Anlage verdrahtet und mit geeigneten Sicherungen versehen werden, d. h. in Großbritannien nach den jeweils aktuellen IEE-Bestimmungen (BS7671) und in den USA nach den VDE-Vorschriften von NEC Klasse 1.

Bauen Sie das Gerät in ein Gehäuse oder einen Schaltschrank ein.

Die Nennwerte des Geräts dürfen nicht überschritten werden.

Sie dürfen dieses Produkt nur gemäß den geltenden Normen und/oder Installationsvorschriften installieren, anschließen und betreiben. Wird das Produkt nicht gemäß den Herstelleranweisungen verwendet, WIRD die durch das Gerät bereitgestellte Schutzfunktion beeinträchtigt.

Stecken Sie nichts durch die Öffnungen des Gehäuses.

Ziehen Sie alle Anschlüsse unter Einhaltung der jeweils angegebenen Anzugsdrehmomente fest.

Tragen Sie angemessene persönliche Schutzausrüstung und halten Sie sichere Arbeitsverfahren für Elektroarbeiten ein. Siehe NFPA 70E, CSA Z462 BS 7671, NFC 18-510.

Sie müssen dafür Sorge tragen, dass bei der Installation die vorgeschriebene Schutzerdung angeschlossen wird. Sie müssen den Erdleiter anschließen, bevor Sie die Stromversorgung zum Gerät einschalten.

**Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.**

 **GEFAHR****BRANDGEFAHR**

Wenn das Gerät oder Geräteteile beschädigt sind, dürfen Sie es nicht installieren. Wenden Sie sich an Ihren Lieferanten.

Lassen Sie nichts durch die Öffnungen des Gehäuses ins Innere des Reglers fallen.

Verwenden Sie für jeden Schaltkreis die richtige Kabelgröße mit der für den Schaltkreis erforderlichen Stromkapazität.

Wenn Sie Adernhülsen (Kabelenden) verwenden, achten Sie darauf, die richtige Größe zu wählen und jede Hülse sicher mit einer Crimpzange am Kabel zu befestigen.

Das Produkt muss an ein Netzteil bzw. eine Stromversorgung mit der Nennspannung angeschlossen werden, die auf dem Typenschild des Produkts oder in der Bedienungsanleitung angegeben ist.


**Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.**

## Symbole

Am Regler verwendete Symbole haben die folgende Bedeutung:

 Stromschlaggefahr.

 Maßnahmen gegen elektrostatische Entladungen treffen.

 RCM-Markierung. RCM ist eine eingetragene Handelsmarke der Behörden in Australien und Neuseeland.


 Entspricht den Vorgaben für die „40 Year Environment Friendly Usage Period“.

## Gefahrstoffe

Dieses Produkt entspricht der Europäischen Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (Restriction of Hazardous Substances (RoHS)) (mit Ausnahmen) und der Verordnung zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH)).

In diesem Produkt verwendete RoHS-Ausnahmen betreffen die Verwendung von Blei. Die China-RoHS-Richtlinie umfasst keine Ausnahmen, und somit wird in der China-RoHS-Erklärung Blei als enthalten deklariert.

Die kalifornische Gesetzgebung erfordert folgenden Hinweis:

 **WARNUNG** Dieses Produkt kann Sie Chemikalien aussetzen, in denen Blei und Bleikomponenten enthalten sind, die dem US-Bundesstaat Kalifornien als krebserregend und Geburtsfehler oder andere reproduktive Schäden verursachend bekannt sind. Für weitere Informationen besuchen Sie bitte die Seite:

<http://www.P65Warnings.ca.gov>



# Cybersicherheit

## Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel werden einige bewährte Verfahrensweisen in Bezug auf die Cybersicherheit im Zusammenhang mit den Mini8 Prozessreglern umrissen. Es wird auf spezifische Funktionen hingewiesen, die Sie dazu verwenden können, eine stabile Cybersicherheitsumgebung zu gewährleisten.

### **⚠ ACHTUNG**

#### **GEFAHR BEI DER BEDIENUNG DES GERÄTS**

Um bei der Kommunikation über ein Netzwerk oder bei der Steuerung über einen externen Master (d. h. einen anderen Regler, eine andere SPS oder eine andere HMI) potenzielle Regelverluste oder Reglerstatusverluste zu minimieren, sorgen Sie dafür, dass die gesamte Systemhardware, -software, die Auslegung des Netzwerks, die Konfiguration und die Cybersicherheit auf ihre Robustheit überprüft, ordnungsgemäß konfiguriert und in Betrieb genommen und für den Betrieb freigegeben werden.

**Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Verletzungen oder Geräteschäden führen.**

## Einleitung

Bei der Nutzung des Eurotherm Mini8 Prozessreglers in einem industriellen Einsatzgebiet ist es wichtig, die Cybersicherheit ernst zu nehmen. Dies sollte sich in der Gestaltung der Anlage widerspiegeln, die dazu beitragen sollte, Unbefugten den Zugriff zu verwehren und missbräuchliche und schädliche Manipulationen zu verhindern. Das schließt auch den elektronischen Zugriff (über Netzwerkverbindungen und digitale Kommunikation) ein.

## Bewährte Verfahrensweisen in Bezug auf die Cybersicherheit

Die Gesamtgestaltung des Netzwerks am Standort fällt nicht in den Rahmen dieser Bedienungsanleitung. Eine Übersicht über die zu berücksichtigenden Grundsätze finden Sie im Leitfaden „Cybersecurity Good Practices Guide“ (Bestellnummer HA032968). Diesen können Sie von der Internetseite [www.eurotherm.com](http://www.eurotherm.com) herunterladen.

Unter normalen Umständen sollten Sie einen industriellen Prozessregler wie den Mini8 und die geregelten Geräte *nicht* an ein Netzwerk anschließen, das direkt mit dem öffentlichen Internet verbunden ist. Vielmehr hat es sich bewährt, solche Geräte in einem durch eine Firewall geschützten Bereich im Netzwerk zu platzieren, das vom öffentlichen Internet durch eine sogenannte „demilitarisierte Zone“ (DMZ) getrennt ist.

## Sicherheitsfunktionen

Die folgenden Abschnitte beziehen sich auf einige Cybersicherheitsfunktionen des Mini8 Prozessreglers.

## Sicherheitsprinzip „Security by Default“

Einige der Funktionen der digitalen Kommunikation der Mini8 Prozessregler sorgen für größere Benutzerfreundlichkeit und einfachere Anwendung, insbesondere was die Erstkonfiguration betrifft. Diese können den Regler potenziell aber auch anfälliger für Attacken von außen machen. Aus diesem Grund ist die folgende Funktion standardmäßig deaktiviert:

### Automatische Erkennung über Bonjour ist standardmäßig deaktiviert

Wenn ein Ethernet Comms-Modul an den Mini8 Prozessregler angeschlossen ist, steht Ihnen die automatische Erkennung über Bonjour zur Verfügung. Über Bonjour kann der Regler von anderen Geräten im Netzwerk ohne manuelles Eingreifen automatisch erkannt werden. Aus Gründen der Cybersicherheit ist diese Funktion bei Verwendung einer festen IP-Adresse allerdings standardmäßig deaktiviert, da der Regler darüber durch Unbefugte für schädliche Zwecke missbraucht werden könnte. Wird DHCP verwendet, ist diese Funktion automatisch freigegeben, da sie die einzige Möglichkeit ist, das Gerät zu erkennen, wenn die IP-Adresse unbekannt ist.

### Verwendung der Anschlüsse

Die folgenden Anschlüsse werden verwendet:

Port	Protokoll
502 TCP	Modbus (Master (Client) und Slave (Server))
5353 UDP	Bonjour/auto-discovery/zeroconf

Bei den Ethernet-Anschlüssen ist Folgendes zu beachten:

- Modbus TCP-Port ist immer als primäre Methode für die Kommunikation mit dem Gerät freigegeben.
- UDP Port 5353 (Auto-discovery/ZeroConf/Bonjour, nur offen, wenn der „Comms.FC.Network.AutoDiscovery“-Parameter EIN ist.

## Zugangskontrolle

Der Mini8 Prozessregler hat zwei Zugangsebenen, d. h. den Bedienermodus und den Konfigurationsmodus. Der Bedienermodus ermöglicht grundlegende Funktionen für den täglichen Betrieb, während der Konfigurationsmodus alle Funktionen für die erste Einrichtung und die Prozesskonfiguration ermöglicht. Der Zugriff auf den Konfigurationsmodus ist vom System durch Passwörter geschützt. Wir empfehlen Ihnen, starke Passwörter zu verwenden (siehe unten). Nach fünf fehlgeschlagenen Anmeldeversuchen wird die Passworteingabe für 30 Minuten gesperrt, auch bei Unterbrechung der Stromversorgung. Dies schützt vor sogenannten „Brute-Force“-Angriffen, bei denen über eine Software versucht wird, das Passwort zu erraten.

### Starke Passwörter

Wir empfehlen, für die Konfiguration und die Konfigurationssperre starke Passwörter zu verwenden. Ein starkes Passwort:

- ist mindestens acht Zeichen lang.

- besteht aus Groß- und Kleinbuchstaben.
- beinhaltet mindestens ein Sonderzeichen (z. B. #, % oder @).
- beinhaltet mindestens eine Ziffer.

### ANMERKUNG

#### MÖGLICHER VERLUST VON GEISTIGEM EIGENTUM ODER DER KONFIGURATION

Achten Sie darauf, im programmierbaren Regler nur starke Passwörter zu verwenden, um den Verlust von geistigem Eigentum oder unautorisierte Konfigurationsänderungen zu verhindern.

**Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Geräteschäden führen.**

## Passwort für die Konfigurationssperre

Die optionale Konfigurationssperre schützt OEMs (Original Equipment Manufacturers) gegen den Diebstahl ihres geistigen Eigentums und soll unbefugtes Klonen der Reglerfunktionen verhindern. Dieser Schutz umfasst anwendungsspezifische interne (Software-)Verknüpfungen und beschränkt den Zugriff auf bestimmte Parameter über Comms (durch iTools oder ein Kommunikationspaket eines Drittanbieters).

## Konfigurationspasswort

Das Passwort für den Zugang zur Konfigurationsebene über iTools hat folgende Eigenschaften, die dazu beitragen, vor unbefugtem Zugriff zu schützen:

- Für die Comms-Konfigurationsebene gibt es kein vom System vorgegebenes Passwort.
- Sie müssen bei der ersten Verbindung über iTools ein Kommunikationskonfigurationspasswort einrichten.
- Wenn kein Passwort eingerichtet wird, befindet sich die FC-Kommunikation im eingeschränkten Modus (siehe unten).
- Das Konfigurationspasswort wird vor der Übermittlung über die Kommunikationsschnittstelle verschlüsselt.
- Passwörter werden vor dem Speichern durch Salt-Hash-Technik unleserlich gemacht.
- Bei der Eingabe des Passworts sind fünf Versuche zulässig. Bei mehr als fünf ungültigen Eingabeversuchen wird die Passworteingabe gesperrt.
- iTools erzwingt eine Passwortlänge von mindestens acht Zeichen.

### Comms im eingeschränkten Modus

Bei Comms im eingeschränkten Modus besteht über FC Comms nur schreibgeschützter Zugriff auf eine begrenzte Anzahl von Parametern, die den Anschluss von iTools und die Einrichtung eines Passworts ermöglichen. CPI und CC-Comms-Verbindungen sind davon nicht betroffen.

## Ethernet-Sicherheitsfunktionen

Beim Mini8 Prozessregler stehen Ihnen optional Ethernet-Anschlüsse zur Verfügung. Folgende Sicherheitsfunktionen gelten speziell für Ethernet-Verbindungen:

### Sicherung der Ethernet-Geschwindigkeit

Bei einer bestimmten Form von Hackerangriffen wird versucht, einen Regler so viel Ethernet-Datenverkehr verarbeiten zu lassen, dass dadurch die Systemressourcen so stark in Anspruch genommen werden, dass die Regelungsfunktion beeinträchtigt wird. Daher verfügen die Mini8 Prozessregler über einen speziellen Ethernet-Schutzalgorithmus, der vor übermäßiger Netzwerkauslastung schützt und sicherstellt, dass die Reglerquellen bei der Regelstrategie vorrangig gegenüber dem Ethernet-Verkehr behandelt werden. Wenn dieser Algorithmus läuft, wird der Diagnoseparameter „Rate Protection“ auf EIN gestellt.

### Schutz vor Broadcast-Überlastung

Ein sogenannter „Broadcast Storm“ ist ein Zustand, der über Hackerangriffe ausgelöst werden kann. Gefälschte Netzwerknachrichten werden an Geräte geschickt, was diese dazu bringt, ihrerseits Netzwerknachrichten zu versenden. In einer Kettenreaktion eskaliert dies so weit, bis das Netzwerk nicht mehr in der Lage ist, normalen Datenverkehr zu gewährleisten. Die Mini8 Prozessregler enthalten einen Schutzalgorithmus gegen Broadcast Storms, der diesen Zustand automatisch erkennt und den Regler davon abhält, auf diese gefälschten Datenströme zu reagieren. Haben Sie diesen Algorithmus aktiviert, wird der Diagnoseparameter „BroadcastStorm“ auf EIN gestellt.

## Kommunikations-Watchdog

Der Mini8 Prozessregler ist mit einem Kommunikations-Watchdog ausgestattet. Diesen können Sie so konfigurieren, dass ein Alarm ausgelöst wird, wenn eine der unterstützten Digitalkommunikationsmeldungen innerhalb eines festgelegten Zeitraums nicht empfangen wird. Über diese Parameter können Sie festlegen, wie verfahren werden soll, wenn die digitale Kommunikation des Reglers durch gezielte böswillige Aktionen unterbrochen wird.

**Anmerkung:** Diese Überwachung funktioniert bei mehreren Ethernet-Verbindungen aufgrund des gemeinsamen Timers/Flags für diese Schnittstelle möglicherweise nicht wie erwartet. Wenn das Gerät so konfiguriert ist, dass es einen Sollwert von einem externen Master über eine Ethernet-Verbindung erhält, muss das Routing durch den „Externer Eingang“-Block erfolgen. Dieser Block hat ein unabhängiges Timeout (per Systemvorgabe 1 s), sodass ein Kommunikationsausfall an diesem Parameter unabhängig von anderen Ethernet-Verbindungen markiert werden kann.

## Konfigurationsbackup und -wiederherstellung

Mithilfe der von Eurotherm entwickelten iTools Software können Sie einen Mini8 Prozessregler „klonen“, indem Sie seine gesamte Konfiguration und alle Parametereinstellungen in eine Datei speichern. Diese kann dann auf einen anderen Regler kopiert oder für die Wiederherstellung der ursprünglichen Reglereinstellungen verwendet werden (siehe „Klonen“ auf Seite 75).

Aus Gründen der Cybersicherheit werden passwortgesicherte Parameter nicht in der Klondatei gespeichert.



Klondateien beinhalten einen kryptografischen Hash Code zur Wahrung der Integrität, der dafür sorgt, dass die Datei nicht wieder in den Regler hochgeladen wird, wenn der Dateiinhalt manipuliert wurde.

Eine Klondatei kann nicht angelegt oder geladen werden, wenn die Konfigurationssperre konfiguriert wurde und aktiv ist.

## Benutzersitzungen

Die Kommunikationsverbindungen haben nur zwei Berechtigungsebenen, d. h. einen Bedienermodus und einen Konfigurationsmodus. Jede Verbindung über Comms (Ethernet oder seriell) hat eine separate eigene Sitzung. Ein über den TCP-Anschluss eingeloggter Benutzer teilt seine Berechtigungen nicht mit einem anderen, z. B. über die serielle Schnittstelle eingeloggten Benutzer und umgekehrt.

Darüber hinaus kann bei den Mini8 Prozessreglern immer nur ein Benutzer gleichzeitig im Konfigurationsmodus eingeloggt sein. Wenn ein anderer Benutzer versucht, eine Verbindung im Konfigurationsmodus herzustellen, wird die Anfrage abgelehnt, bis der erste Benutzer den Konfigurationsmodus verlassen hat.

Benutzersitzungen bleiben beim Aus- und Wiedereinschalten nicht bestehen.

## Datenintegrität

### Integrität des Flash-Speichers

Beim Hochfahren eines Mini8 Prozessreglers wird automatisch eine Integritätsprüfung des gesamten Inhalts des internen Flash-Speichers durchgeführt. Wird erkannt, dass die Anwendung fehlerhaft ist, fährt der Mini8 Prozessregler nicht hoch und die RUN LED leuchtet nicht. Wenden Sie sich in diesem Fall an den Hersteller.

### Integrität der nichtflüchtigen Daten

Beim Starten eines Mini8 Prozessreglers wird automatisch eine Integritätsprüfung des Inhalts des internen nichtflüchtigen Speichergeräts durchgeführt. Weitere Integritätsprüfungen erfolgen während der normalen Laufzeit und wenn nichtflüchtige Daten geschrieben werden. Wenn eine Integritätsprüfung nicht das erwartete Ergebnis hat, geht der Regler in den Standby und setzt Bit 1 oder Bit 2 im Instrument.Diagnostics-Funktionsblock, StandbyCondStatus (Standby-Statuswort) (siehe „Instrument / Diagnostics“ auf Seite 103).

### Datenverschlüsselung

In den folgenden Bereichen werden Daten verschlüsselt:

- ROM-Integritätsprüfung beim Hochfahren.
- Klondateien
- Kunden-Linearisierungstabellen
- Passwort für die Konfigurationssperre.
- Konfigurationspasswort.

## **Achilles® Kommunikationszertifizierung**

Der Mini8 Prozessregler ist gemäß Achilles® Communications Robustness Test Certification, Stufe 1 zertifiziert. Dabei handelt es sich um einen gängigen branchenweiten Standard für den Einsatz von industriellen Geräten, der von den wichtigsten Anbietern und Betreibern im Bereich Automatisierung anerkannt wird.

## **Außerbetriebnahme**

Wenn ein Mini8 Prozessregler am Ende seines Lebenszyklus außer Betrieb genommen werden soll, empfiehlt Eurotherm sämtliche Parameter auf die Standardeinstellungen zurückzusetzen. Dadurch kann verhindert werden, dass Daten und geistiges Eigentum nach der Entsorgung des Geräts gestohlen werden, falls der Regler im Anschluss durch eine andere Partei erworben wird.



# Rechtliche Informationen

Die in dieser Dokumentation angegebenen Informationen enthalten allgemeine Beschreibungen und/oder technische Eigenschaften der hier beschriebenen Produkte. Diese Dokumentation ist nicht dafür vorgesehen, die Eignung oder Zuverlässigkeit dieser Produkte für bestimmte Benutzeranwendungen zu ermitteln, und darf nicht zu diesem Zweck verwendet werden. Sie sind selbst dafür verantwortlich, eine angemessene und vollständige Risikoanalyse, Bewertung und Prüfung der Produkte in Bezug auf die relevante spezifische Anwendung oder die Verwendung derselben durchzuführen. Eurotherm Limited und deren angeschlossene Unternehmen und Tochtergesellschaften sind nicht für die unsachgemäße Verwendung der hierin enthaltenen Informationen verantwortlich oder haftbar.

Falls Sie Verbesserungs- oder Änderungsvorschläge haben oder Fehler in dieser Publikation entdeckt haben, teilen Sie uns dies bitte mit.

Sie willigen ein, dieses Dokument außer zu Ihrer eigenen persönlichen, nichtgewerblichen Verwendung ohne schriftliche Genehmigung von Eurotherm weder ganz noch in Teilen auf irgendwelchen Medien zu reproduzieren. Sie willigen des Weiteren ein, keine Hypertext-Links zu diesem Dokument oder dessen Inhalt einzurichten. Eurotherm gewährt keinerlei Rechte oder Lizenzen für die persönliche, nichtgewerbliche Verwendung dieses Dokuments oder seines Inhalts, ausgenommen eine nicht ausschließliche Lizenz, es auf eigenes Risiko „wie gesehen“ zu konsultieren. Alle anderen Rechte vorbehalten.

Bei der Installation und dem Gebrauch dieses Produkts müssen Sie alle geltenden staatlichen, regionalen und lokalen Sicherheitsvorschriften beachten. Aus Gründen der Sicherheit und um zur Einhaltung dokumentierter Systemdaten beizutragen, dürfen Reparaturen an Komponenten nur vom Hersteller ausgeführt werden.

Wenn Sie das Gerät für Anwendungen mit technischen Sicherheitsanforderungen einsetzen, müssen Sie die relevanten Anweisungen beachten.

Wenn Sie für Geräte von Eurotherm keine von Eurotherm zugelassene Software verwenden, kann dies zu Verletzungen, Schäden und fehlerhaften Betriebsergebnissen führen.

Eine Nichtbeachtung dieser Informationen kann zu Verletzungen oder Geräteschäden führen.

Eurotherm, EurothermSuite, EFit, EPack, EPower, Eycon, Chessell, Mini8, nanodac, piccolo und versadac sind Warenzeichen und Eigentum von Watlow und deren Tochtergesellschaften und angeschlossenen Unternehmen. Alle anderen Warenzeichen sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

©2024 Watlow Electric Manufacturing Company. Alle Rechte vorbehalten.

# Installation

## **GEFAHR**

### **STROMSCHLAG-, EXPLOSIONS- ODER STÖRLICHTBOGENGEFAHR**

Lassen Sie dieses Gerät nur von qualifiziertem Fachpersonal installieren, bedienen und warten.

Vor Beginn der Installation, Entfernung, Verdrahtung, Wartung oder Inspektion des Geräts müssen Sie die Stromversorgung für das Gerät und sämtliche E/A-Schaltungen (Alarmfunktionen, Regelungs-E/A usw.) vollständig abschalten.

Stromleitung und Ausgangsschaltkreise müssen nach den gültigen lokalen und nationalen VDE-Vorschriften für Nennstrom und Nennspannung der jeweiligen Anlage verdrahtet und mit geeigneten Sicherungen versehen werden, d. h. in Großbritannien nach den jeweils aktuellen IEE-Bestimmungen (BS7671) und in den USA nach den VDE-Vorschriften von NEC Klasse 1.

**Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.**

## **WARNUNG**

### **UNBEABSICHTIGTER BETRIEB**

Beachten Sie alle Vorsichtsmaßnahmen bezüglich elektrostatischer Entladung, bevor Sie das Gerät handhaben.

Schützen Sie den im Schaltschrank installierten Regler vor elektrisch leitfähiger Verschmutzung.

Achten Sie während der Installation darauf, dass keine leitfähigen Materialien eindringen.

Bauen Sie das Gerät in ein Gehäuse oder einen Schaltschrank ein.

Verlegen Sie die Leitungen so, dass die Aufnahme von elektromagnetischen Störungen minimiert wird und halten Sie die Kabel so kurz wie möglich.

Sichern Sie alle Leitungen und Kabelstränge mit geeigneten Zugentlastungsmechanismen.

Verdrahtung: Es ist wichtig, dass Sie das Produkt in Übereinstimmung mit den in dieser Anleitung aufgeführten Daten anschließen und Kupferleitungen verwenden (ausgenommen Kabel des Thermoelements).

Schließen Sie Drähte nur an gekennzeichnete Anschlussklemmen an, die auf dem Warnhinweis am Gerät, im Verdrahtungsabschnitt der Bedienungsanleitung oder in der Installationsanleitung des Produkts vermerkt sind.

Sicherheit und elektromagnetische Kompatibilität können wesentlich beeinträchtigt werden, wenn das Gerät nicht in der angegebenen Weise verwendet wird. Der Inbetriebnehmer ist für die Einhaltung der Konformität bezüglich Sicherheit und EMV verantwortlich.

Lassen Sie dieses Gerät nur von qualifizierten Personen, die in der Erstellung und Programmierung von Regelsystemen qualifiziert sind, installieren, einstellen und in Betrieb nehmen.

Nehmen Sie keine Reglerkonfiguration (Reglerstrategie) in Betrieb, ohne vorher sicherzustellen, dass die Konfiguration alle Betriebstests durchlaufen hat, in Betrieb genommen und für den Betrieb freigegeben wurde.

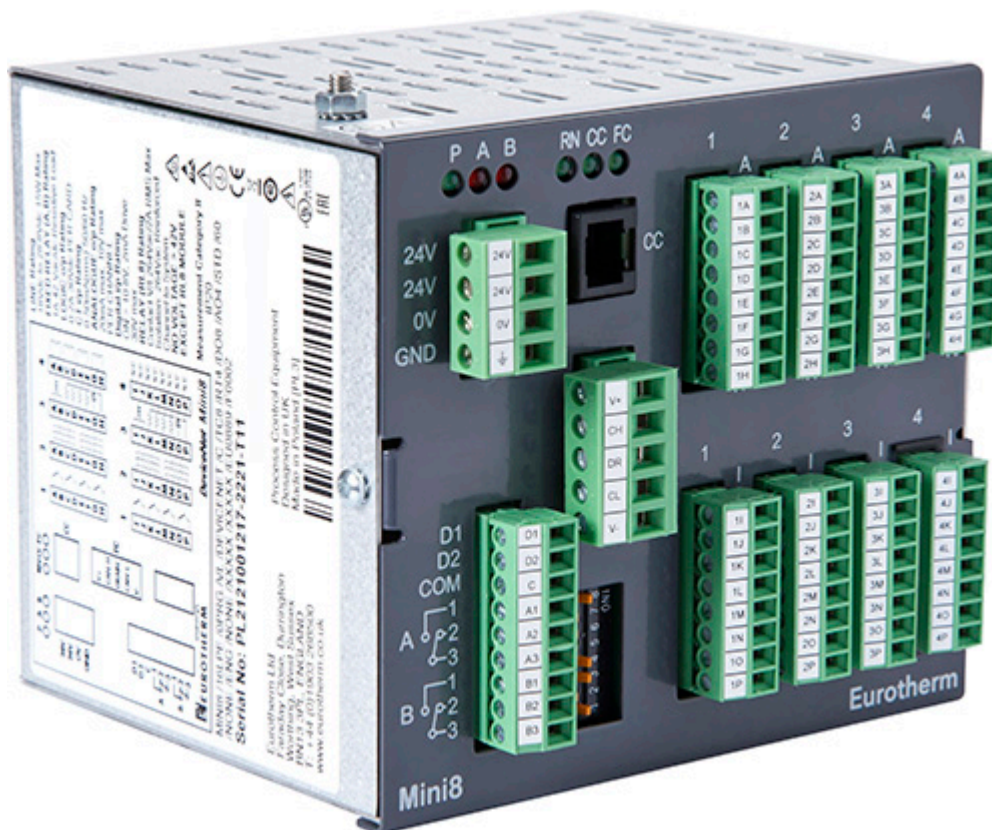
Während der Inbetriebnahme müssen alle Betriebszustände und potenzielle Störfälle sorgfältig getestet werden.

**Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod, zu schweren Verletzungen oder Geräteschäden führen.**

### **Inhalt dieses Kapitels**

- Welches Gerät besitze ich?
- Vergleich mit früheren Versionen
- Wie Sie den Regler installieren

## Welches Gerät besitze ich?



Der Mini8 Regler ist eine kompakte, Regel- und Datenerfassungseinheit mit 8 PID-Regelkreisen und wird auf DIN-Schiene montiert. Sie können zwischen verschiedenen Ein-/Ausgängen und Ethernet, DeviceNet und seriellen industriellen Kommunikationsprotokollen wählen.

Montieren Sie den Regler auf eine DIN-Schiene. Dieses Gerät ist für den festen Einbau in eine elektrische Schalttafel oder einen Schaltschrank im Innenbereich vorgesehen.

Der Regler wird im Werk nach der Bestellcodierung mit den entsprechenden E/A und Kommunikationsoptionen zusammengesetzt.

Sie können den Regler mithilfe der PC-basierten Konfigurationssoftware iTools von Eurotherm in Betrieb nehmen und programmieren. Die Software können Sie kostenlos von der Website von Eurotherm herunterladen. Der Mini8 Regler mit Firmware V5.0+ ist eine aktualisierte Version des vorherigen Mini8, die Ihnen eine schnellere Verarbeitung und mehr Verknüpfungen ermöglicht. Anwendungen können mithilfe eines speziellen Migrationstools in iTools von früheren Versionen konvertiert werden. Einige Funktionen wurden geändert oder weggelassen. Näheres entnehmen Sie bitte „Vergleich mit früheren Versionen“ auf Seite 32.

Hinweise zu Sicherheit und EMV finden Sie im Kapitel „Bevor Sie beginnen“ auf Seite 15.

Weitere Einzelheiten siehe „Technische Daten“ auf Seite 438.

**Anmerkung:** Mit dem Symbol © sind nützliche Hinweise gekennzeichnet.

## Vergleich mit früheren Versionen

### Was hat sich geändert?

Änderungen im Mini8 Prozessregler mit Firmware V5.0:

- Neuer Mikrocontroller mit höherer Leistung
- Integrierte Ethernet-Kommunikation mit Achilles-Kommunikationsqualifikation
- Neueste Eurotherm Regelalgorithmen
- SuperLoop mit Kaskadenfunktion

Die äußeren Abmessungen und das Gehäuse sowie die physische Verdrahtung des Geräts wurden nicht geändert. In den meisten Fällen können Sie den Mini8 Control V5.0+ als funktionalen Ersatz für einen Mini8 vor V5.0 verwenden, ohne dass technische Zeichnungen oder externe Kommunikationsschnittstellen geändert werden müssen.

### Was wird nicht unterstützt?

Die folgenden Funktionen werden im Mini8 Prozessregler V5.0+ NICHT unterstützt:

- **Echtzeituhr**

Die Echtzeituhr benötigt eine Batterie für die Stromversorgung bei ausgeschaltetem Gerät. Diese wird in Mini8 Reglern vor V5.0 auch zur Speicherung der Seriennummer und der Konfigurationsdaten verwendet. Ist die Batterie leer (nach ca. 7 Jahren), muss sie in einem Kundendienstzentrum von Eurotherm ausgetauscht werden, auch bei Geräten, die als Ersatzteile gelagert werden. Wird die Batterie nicht ausgetauscht, gehen Seriennummern und Konfigurationsdaten verloren. Die Lithiumbatterietechnologie ist in Bezug auf Transport und Umweltauswirkungen problematisch. Daher nutzen wir diese Gelegenheit, sie aus dem Produkt zu nehmen und die Speicherung der Seriennummer und der Konfigurationsdaten durch nichtflüchtigen FRAM-Speicher zu ersetzen.

Die mit der Echtzeituhr zusammenhängenden Funktionen (Alarmprotokoll, Ereignisse mit Zeitstempel) stehen Ihnen daher im Mini8 V5.0+ nicht zur Verfügung.

- **Profibus DP und EtherNet/IP**

Diese Protokolle werden im Mini8 Regler V5.0+ nicht unterstützt.

- **Programmgeber**

Der Programmgeber wird im Mini8 V5+ nicht unterstützt.



- **Nicht isolierte serielle Kommunikation**

Im Mini8 gibt es zwei Optionen für die serielle Kommunikationshardware, d. h. isoliert und nicht isoliert. Die meisten bestehenden Anwendungen nutzen die nicht isolierte Version, die etwas preiswerter ist. Dadurch entstehen jedoch gewisse Risiken für elektromagnetische Störungen, speziell mit dem neuen Hochleistungsmikroprozessor. Daher haben wir die nicht isolierte Option eingestellt.

Die Punkt-zu-Punkt-Kommunikation über den RJ11-Konfigurationsstecker darf nicht für Anwendungen wie z. B. Schaltschrankverbindungen oder E/A verwendet werden. Diese Verbindung ist nicht isoliert und potenziell mit Risiken für elektromagnetische Störungen verbunden.

Wir empfehlen Ihnen dringend, nach Möglichkeit auf Ethernet-basierte Protokolle umzustellen, die mehrere Verbindungen auf demselben Kabel unterstützen und preislich im Allgemeinen mit den leistungsschwächeren seriellen Kommunikationsschnittstellen vergleichbar sind.

Das Clone Migration Tool (CMT) migriert Anwendungen, die über die nicht isolierte serielle Kommunikationsschnittstelle laufen, automatisch auf das isolierte Äquivalent.

- **Änderungen an Funktionsblöcken**

Die Funktionsblock-Bibliothek wurde in mehrfacher Hinsicht geändert und berücksichtigt die Eurotherm Regelbibliothek der Mini8 Versionen sowohl vor V5 als auch V5+. In der Regel stehen äquivalente Funktionen zur Verfügung.

Die wichtigsten Änderungen:

- Der LIN16-Block wurde durch den neuen LIN32-Block ersetzt.
- Der Zirkonia-Block wurde weggelassen, da es am Mini8 Regler V5.0+ keine Marktgängigkeit mit hoher Impedanz gibt.
- Die Alarm (Analog) und DigAlarm (Digital) Alarmblöcke wurden durch den generischen Alarmblock ersetzt, den es auch bei EPC3000 gibt. Alle bisherigen Alarmtypen und -Modi werden weiterhin unterstützt. Einige der Typ-enums wurden geändert und durch ein Äquivalent ersetzt.
- Der Lastsimulations-Funktionsblock wurde weggelassen.
- Es gibt geringfügige Unterschiede bei Kommunikations- und Geräteblöcken mit Änderungen an der Parameterisierung und der logischen Darstellung der Daten.
- **Baugruppen**  
Kommunikationsplatinen, PSU und Mikroprozessor-Baugruppen sind im Mini8 V5.0+ nicht vorhanden. E/A-Module sind vorhanden.
- **EC8 und FC8**  
Diese Optionen mit acht Regelkreisen für die Regelung von Extrusions- und Ofenanwendungen wurden aufgrund der geringen Nachfrage eingestellt.

Alle anderen Mini8 Funktionen stehen Ihnen weiterhin zur Verfügung.

## Wie stelle ich auf die neue Version um?

Das Clone Migration Tool, eine Softwarefunktion, ermöglicht die automatische Migration von Mini8 Anwendungen vor V5.0.

Einzelheiten zu diesem Tool und seiner Handhabung finden Sie in der iTools Hilfe im Kapitel „iTools verwenden“ auf Seite 193.

## Firmware und weitere Ressourcen

Ihnen stehen zusätzliche Informationen, unterstützende Materialien und Anwendungen zum Gerät und zum Firmware-Upgrade zur Verfügung.



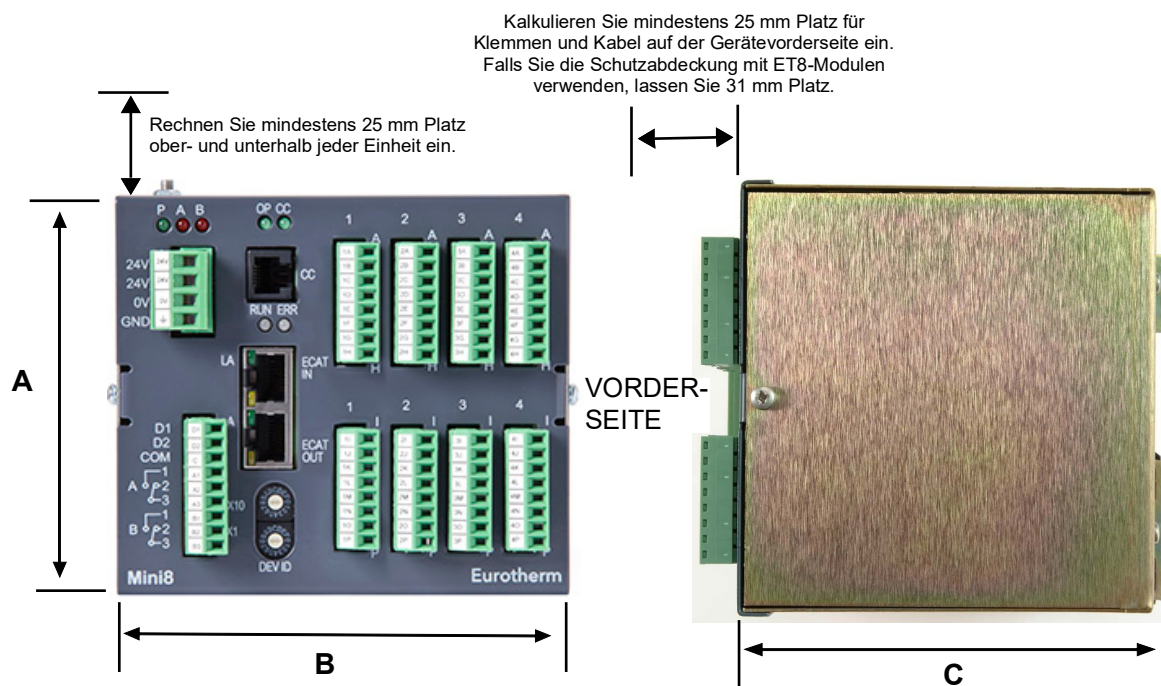
Scannen Sie den QR-Code für die Produktseite des Mini8 Prozessreglers und wählen Sie > [Downloads](#).

## Wie Sie den Regler installieren

Dieses Gerät ist für den festen Einbau in eine elektrische Schalttafel im Innenbereich vorgesehen.

Achten Sie bei der Auswahl des Einbauplatzes auf minimale Vibration und eine Umgebungstemperatur zwischen 0 und 55 °C.

### Abmessungen



Abmessung	mm	im
A	108	4,25
B	124	4,88
C	115	4,53

Abbildung 1 Abmessungen des Mini8 Prozessreglers

### Installation des Reglers

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Verwenden Sie eine symmetrische 35 mm DIN-Schiene nach EN50022-35 x 7,5 oder 35 x 15. Die DIN-Schiene muss angemessenen Kontakt haben, um die Schutz Erde zu gewährleisten.
2. Montieren Sie die DIN-Schiene horizontal wie in Abbildung 1 dargestellt. Der Mini8 Prozessregler darf NICHT in einer anderen Ausrichtung eingebaut werden.
3. Haken Sie die Oberkante der DIN-Schienenklemme am Gerät oben in die DIN-Schiene und drücken Sie das Gerät an.
4. Zum Abnehmen des Geräts drücken Sie die untere Schienenklemme mit einem Schraubendreher nach unten und ziehen das Gerät nach vorne heraus.
5. Sie können ein zweites Gerät auf derselben DIN-Schiene direkt neben dem ersten montieren.

6. Wenn Sie ein zweites Gerät ober- oder unterhalb des ersten montieren möchten, lassen Sie einen Mindestabstand von 25 mm zwischen der Oberkante des unteren Geräts und der Unterkante des oberen Geräts frei.
7. Kalkulieren Sie mindestens 25 mm Platz für Klemmen und Kabel auf der Gerätevorderseite ein. Falls Sie die Schutzabdeckung mit ET8-Modulen verwenden, lassen Sie 31 mm Platz.

## Schutzabdeckung

Wenn mindestens ein ET8-Modul installiert ist, sollten Sie die Schutzabdeckung anbringen. Dies gewährleistet die thermische Stabilität, sodass die hohe Spezifikation der ET8-Karte erfüllt ist.

Abbildung 2 zeigt den Mini8 Prozessregler mit angebrachter Schutzabdeckung. Das Bild zeigt die Schutzabdeckung mit Kabelöffnung nach unten. Je nach Anforderung kann die Abdeckung auch mit Kabelöffnung nach oben montiert werden.

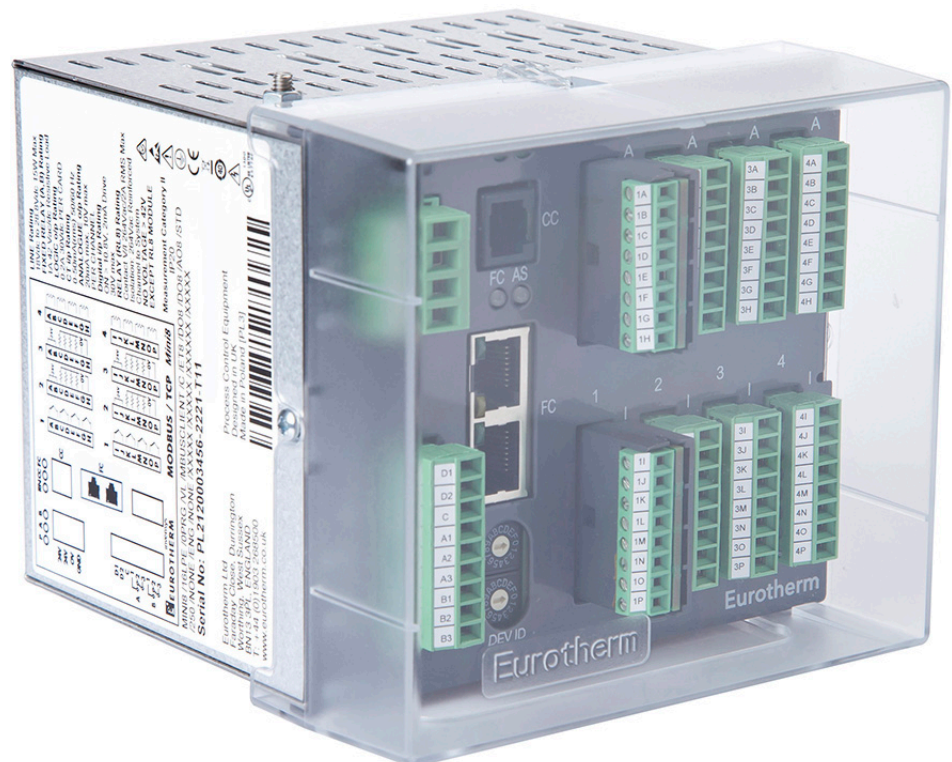


Abbildung 2 Mini8 Prozessregler mit angebrachter Schutzabdeckung

## Umgebungsbedingungen

Mini8 Prozessregler	Minimum	Maximum
Temperatur	0 °C	55 °C
Feuchtigkeit (nicht kondensierend)	5% RH	95% RH
Höhe		2000 m

# „Elektrische Anschlüsse (allen Geräten gemein)“

⚠ ⚠ **GEFAHR**

**STROMSCHLAG-, EXPLOSIONS- ODER STÖRLICHTBOGENGEFAHR**

Sie müssen dafür Sorge tragen, dass bei der Installation die vorgeschriebene Schutzerdung angeschlossen wird. Sie müssen den Erdleiter anschließen, bevor Sie die Stromversorgung zum Gerät einschalten.

Der Mini8 Prozessregler ist zum Betrieb bei sicheren niedrigen Spannungspegeln vorgesehen, mit Ausnahme des RL8-Relaismoduls. Spannungen über 42 V dürfen an KEINEM der Anschlüsse mit Ausnahme des Relaismoduls RL8 geführt werden.

**Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.**

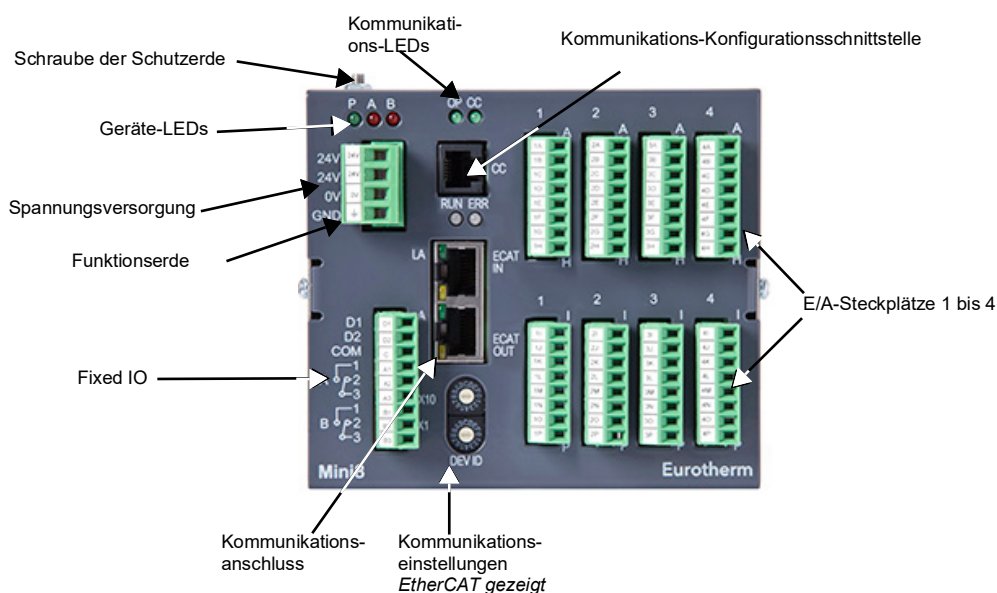


Abbildung 3 Klemmenbelegung des Mini8 Prozessreglers

## Spannungsversorgung

Das Gerät benötigt eine Spannungsversorgung zwischen 17,8 und 28,8 VDC, 15 W max.

24V	Ø	24 V <sub>DC</sub>
24V	Ø	24 V <sub>DC</sub>
0V	Ø	0 V <sub>DC</sub>
GND	Ø	Funktionserde

Versorgung User-Klemmen

Versorgung Stecker

Die Anschlussklemmen sind für Kabelquerschnitte von 0,2 bis 2,5 (24 bis to 12 AWG) ausgelegt.

Die mit GND markierte Spannungsversorgungsklemme darf nur bei älteren Modellen angeschlossen werden, die keine Schraube für die Schutz Erde haben. Die GND-Klemme ist ein Funktionserde-Anschluss, der zur EMV-Konformität verwendet wird.

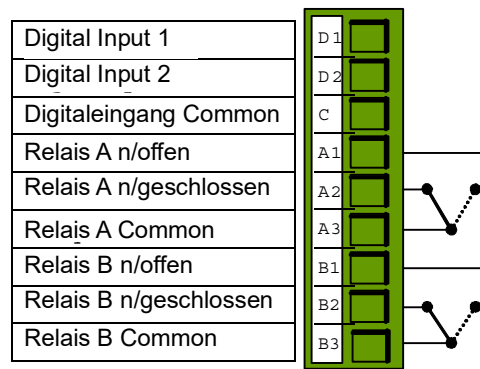
## Schraube für Schutz Erde

Verwenden Sie ein Kabel von mindestens 2,0 mm<sup>2</sup> CSA (14 AWG) und höchstens 50 cm Länge und einen M4-Ringkabelschuh.

Verbinden Sie die Schraube der Schutz Erde am Mini8 Prozessregler mit der stählernen DIN-Schiene. Die DIN-Schiene muss angemessenen Kontakt haben, um die Schutz Erde zu gewährleisten.

## Feste E/A-Anschlüsse

Diese E/A befinden sich auf der Versorgungsplatine und immer installiert.



Digitaleingänge:

- EIN benötigt +10,8 V bis +28,8 V.
- AUS benötigt -28,8 V bis +5 V.
- +5 V bis +10,8 V ist undefiniert.
- Typische Ansteuerung 2,5 mA bei 10,8 V.

Relaiskontakte: 1 A max., 42 VDC. Diese Kontakte sind NICHT für Netzspannung ausgelegt.

## Digitale Kommunikationsanschlüsse

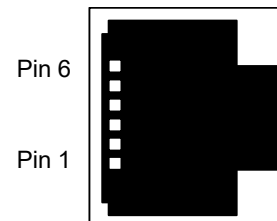
Zwei Kommunikationsanschlüsse sind im Gerät vorhanden – eine Modbus-Kommunikationsschnittstelle (RJ11) und eine Feldbus-Schnittstelle.

Der Feldbus ist entweder isolierter Modbus EIA-485, DeviceNet, oder Ethernet Modbus/TCP.

## Konfigurationsschnittstelle (CC)

Die Konfigurationsschnittstelle (Modbus) ist eine RJ11-Buchse rechts neben den Anschlüssen der Spannungsversorgung. Es handelt sich dabei um eine Punkt-zu-Punkt EIA-232-Verbindung. Unter der Bestellnummer SubMin8/cable/config können Sie von Eurotherm ein Standardkabel für die Verbindung der seriellen COM-Schnittstelle am PC mit der RJ11-Buchse beziehen.

9-Pol DF zu PC COM-Port (RS232)	RJ11-Pin	Funktion
-	6	N/C
3 (Tx)	5	Rx
2 (Rx)	4	Tx
5 (0v)	3	0v (gnd)
	2	N/C
	1	N/C (reserviert)



**Anmerkung:** RJ11 ist nur für die Konfiguration und darf nicht für den Anschluss von Anzeigetafeln oder anderen Anlagenkomponenten verwendet werden.

Siehe auch „Konfigurationsschnittstelle“ auf Seite 148.

## Geschirmte Kommunikationskabel

Verwenden Sie geschirmte Kabel. Um die Auswirkungen von RF-Störungen zu verringern, sollen Sie die Übertragungsleitung an einem Ende des geschirmten Kabels erden. Stellen Sie sicher, dass aufgrund von Potenzialunterschieden keine Ströme fließen, da dies Gleichtaktsignale in den Datenleitungen auslösen kann. Im Zweifelsfall wird empfohlen, die Abschirmung nur an einem Abschnitt im Netzwerk zu erden. Dieses Vorgehen ist für alle Kommunikationsprotokolle gleich.

**Anmerkung:** Geschirmte Kabel für die Kommunikationsverbindungen wie EtherNet werden an den RJ45-Anschluss am Mini8 Gehäuse angeschlossen. Achten Sie darauf, Erdschleifen zu vermeiden, da der Gerätekörper des Mini8 geerdet ist.

# Elektrische Anschlüsse für Modbus RTU

Der Modbus-Betrieb ist in „Modbus“ auf Seite 152 erklärt.

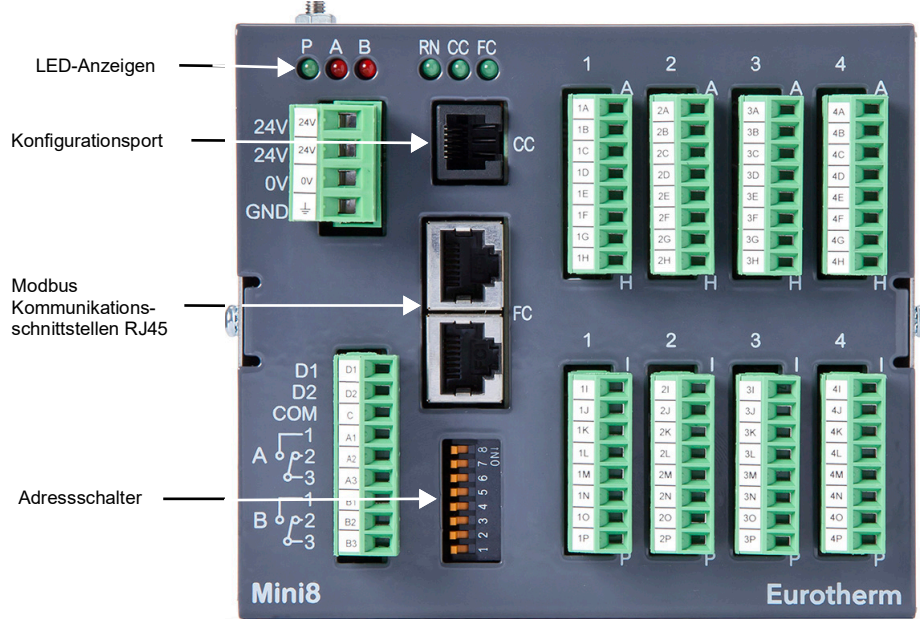


Abbildung 4 Front-Layout Modbus

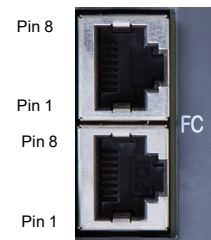
## Isolierte Modbus-Anschlüsse

Der Mini8 Prozessregler hat RJ45-Buchsen auf der Vorderseite für isolierte Modbus-Verbindungen. Eine ist für die ankommende Verbindung von einem als Client (Master) fungierenden PC, die zweite zur Vernetzung mit einem anderen Gerät oder für einen Abschlusswiderstand, siehe Abbildung 10.

Der RJ45-Stecker ermöglicht sowohl EIA-485 3-Leiter oder EIA-485 4-Leiter als auch EIA-422-Anschlüsse.

Als Kabel für den EIA-485/EIA-422-Betrieb verwenden Sie ein geschirmtes Twisted-Pair-Kabel mit separatem Leiter für Common.

RJ45-Pol	3-Leiter	5-Leiter
8		RxA
7		RxB
6		Erdung
5		
4		
3	Erdung	Erdung
2	A	TxA
1	B	TxB
Steckermantel auf Kabelschirm stecken		



Weitere Informationen über digitale Kommunikation finden Sie im Kommunikationshandbuch der 2000er-Serie, Bestellnummer HA026230, verfügbar unter [www.eurotherm.com](http://www.eurotherm.com).



## EIA-485

EIA-485 ist ein Standard, der die elektrischen Eigenschaften von Sendern und Empfängern in abgeglichenen digitalen Mehrpunktsystemen definiert. Eine symmetrische Leitung besteht aus zwei gleichen Leitern außer Erdleiter, zum Übertragen und Empfangen des Signals. Dies wird in der Regel als 2-Leiter-System, manchmal auch als 3-Leiter-System bezeichnet. Die beiden Leiter bestehen aus einem geschirmten Twisted-Pair mit gleicher Länge und gleicher Impedanz, um die Auswirkungen ausgesendeter und empfangener elektromagnetischer Störungen zu verringern. An beiden Enden der Übertragungsleitung sind Abschlusswiderstände erforderlich, um die Auswirkungen gespiegelter Signale zu verringern. Der EIA-485-Standard eignet sich somit für lange Distanzen und verrauschte Umgebungen.

Der Mini8 Prozessregler liefert auch Anschlüsse für EIA-485 4-Leiter oder EIA-422. Dieses System besteht aus zwei geschirmten Twisted-Pair-Kabeln. Ein Paar dient zum Senden, das andere zum Empfangen. Auch ein Common liegt vor.

Sie können ein oder mehrere als Netzwerk-Slaves (Server) konfigurierte Geräte in einer linearen Multi-Drop-Konfiguration in ein solches Netzwerk einbinden, siehe „EIA-485 zu EIA-232 Konverter“ auf Seite 43 und „Kurzes Netzwerk – Client mit mehreren Slaves“ auf Seite 44.

## Direkter Anschluss – Client (Master) und ein Server (Slave)

Grundlage für die Kommunikation ist die Verbindung zwischen einem Client (Master) und einem Server (Slave). Installieren Sie an beiden Enden der Leitung Abschlusswiderstände (RT). Diese werden besonders bei langen Kabelstrecken (d. h. 2 bis 200 m) benötigt und können unter Umständen bei kurzen lokalen Verbindungen weggelassen werden.

Einen Modbus-Abschluss für den freien RJ45-Anschluss am Mini8 Prozessregler können Sie beim Hersteller beziehen, Bestellnummer: SubMin8/RESISTOR/MODBUS/RJ45, Farbe: schwarz.

### Beispiel 1: 3-Leiter EIA-485-Anschluss

Bei einer 2-Leiter-Konfiguration arbeiten sowohl Client (Master) als auch Server (Slave) Enden als Tx und Rx.

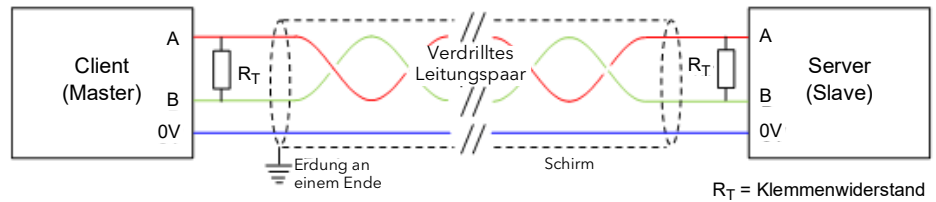


Abbildung 5 3-Leiter EIA-485-Anschluss

### Beispiel 2: 4-Leiter EIA-485-Anschluss

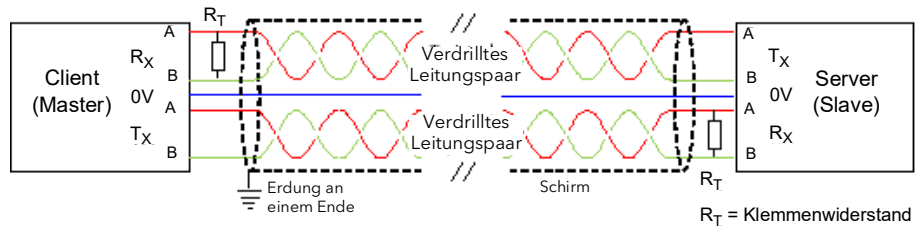


Abbildung 6 4-Leiter EIA-485-Anschluss

## EIA-485 zu EIA-232 Konverter

In der Praxis ist häufig ein Puffer für die Konvertierung der EIA-485 (oder EIA-422) Anschlüsse des Mini8 Reglers auf den seriellen Port des Computers nötig. Es wird nicht empfohlen, eine im Computer eingebaute EIA485-Karte zu verwenden, da diese nicht isoliert werden kann und die Rx-Anschlüsse für diese Verwendung nicht richtig polarisiert sind. Dadurch kann es zu elektrischem Rauschen oder zur Beschädigung des Computers kommen.

Möchten Sie den Konverter mit dem RJ45-Anschluss am Mini8 Regler verbinden, können Sie entweder ein Patch-Kabel abschneiden und das offene Ende an den Konverter anschließen, oder Sie verwenden ein doppelt geschirmtes Kabel und versehen das Ende zum Mini8 Regler mit einem RJ45-Stecker.

In den folgenden Diagrammen sehen Sie die Anschlüsse für einen EIA-485 zu EIA232-Konverter.

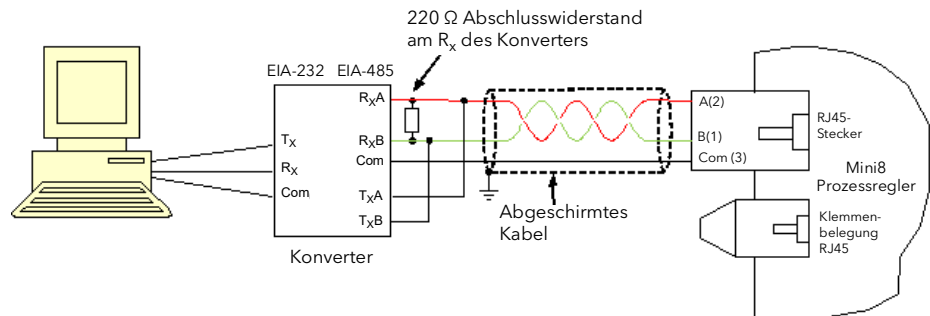


Abbildung 7 Kommunikationskonverter – 2-Leiter-Anschlüsse

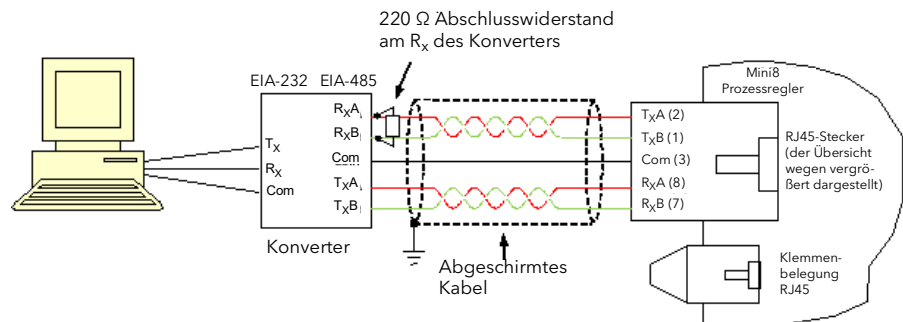


Abbildung 8 Kommunikationskonverter – 4-Leiter-Anschlüsse

Bei den Diagrammen oben wird ein serieller Anschluss am PC vorausgesetzt. Für PCs, die USB verwenden, benötigen Sie zwischen PC und Konverter einen USB/seriellen Adapter.

## Kurzes Netzwerk – Client mit mehreren Slaves

Über den EIA-485-Standard können Sie ein oder mehrere Geräte über eine 2-Leiter- oder eine 4-Leiter-Verbindung mit einer Kabellänge von bis zu 1200 m anschließen (Multi-dropped). Sie haben die Möglichkeit, bis zu 31 Slaves an einen Client (Master) anzuschließen. Server (Slaves) können Mini8 Regler oder andere Geräte, wie Eurotherm Regler oder Anzeigen sein.

**ANMERKUNG**

**KOMMUNIKATIONSLEITUNGSPARAMETER**

Die Kommunikationsleitung muss von Gerät zu Gerät in Reihe geschaltet („daisy chained“) und ordnungsgemäß abgeschlossen werden. Ein Modbus-Abschluss mit den passenden Abschlusswiderständen erhalten Sie von bei Eurotherm unter Bestellnr. SubMin8/RESISTOR/MODBUS/RJ45.

**Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Geräteschäden führen.**

Der Modbus-Abschluss ist SCHWARZ.

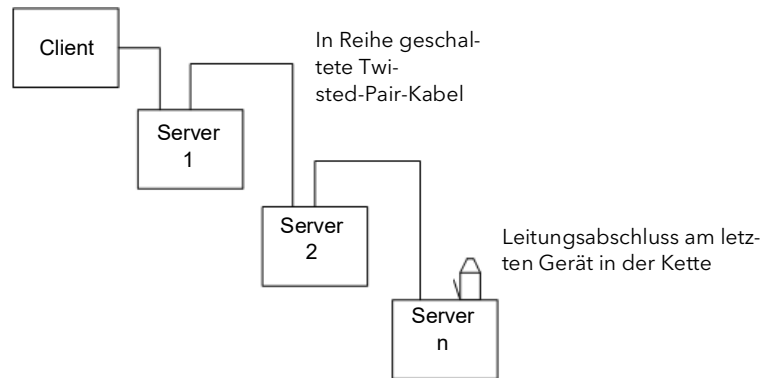


Abbildung 9 Mehrere Server (Slaves) – Übersicht

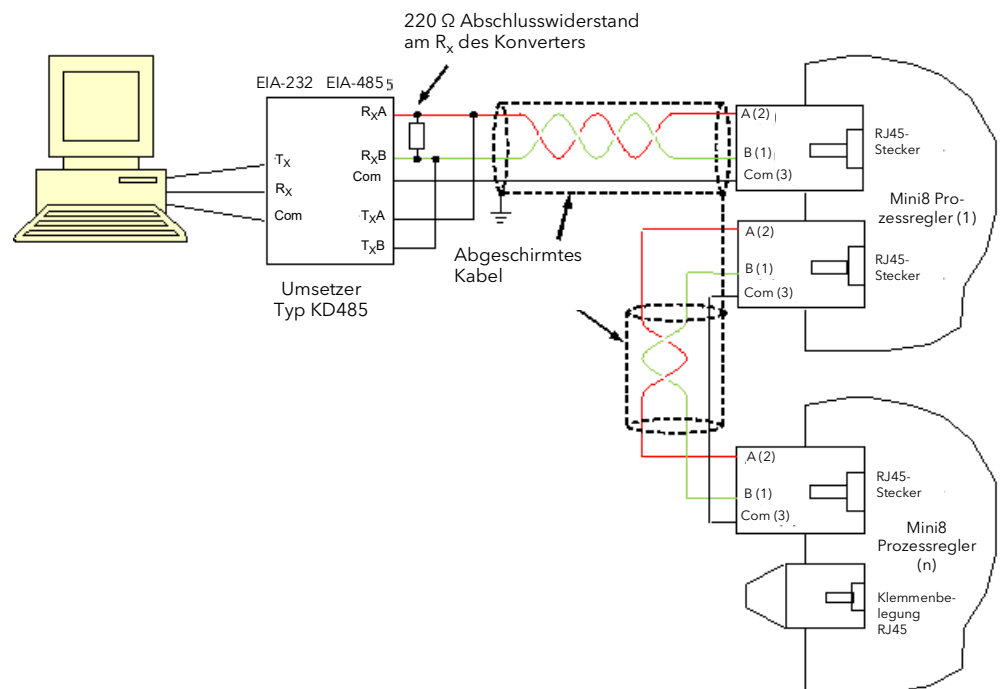


Abbildung 10 Mehrere Server (Slaves) – EIA-485 2-Leiter-Anschlüsse

## Anschlüsse für Modbus Broadcast-Kommunikation

Als Digitalkommunikationsmodul für den sendenden Mini8 Prozessregler wählen Sie Field Comms und EIA-485/EIA-422. EIA-232 ist nicht verfügbar.

Sie können kein Standard-Patch-Kabel verwenden, da sich die Anschlüsse nicht „überkreuzen“. Verwenden Sie Twisted-Pair-Kabel mit Kabelschuh am RJ45- oder RJ11-Stecker.

### EIA-485 2-Leiter

Verbinden Sie A (+) mit A (+).

Verbinden Sie B (-) mit B (-).

Die Verbindungen sehen Sie unten im Diagramm :

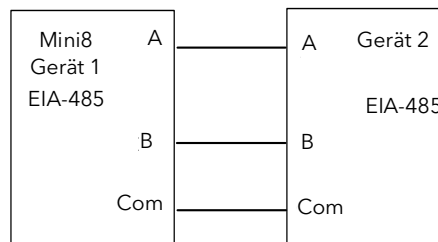


Abbildung 11 Rx/Tx-Anschlüsse EIA-485 2-Leiter

### EIA-422, EIA-485 4-Leiter

Die Rx-Verbindungen am Client (Master) werden mit den Tx-Anschlüssen am/an den Server(n) (Slave(s)) verbunden.

Die Tx-Verbindungen am Client (Master) werden mit den Rx-Anschlüssen am/an den Server(n) (Slave(s)) verbunden.

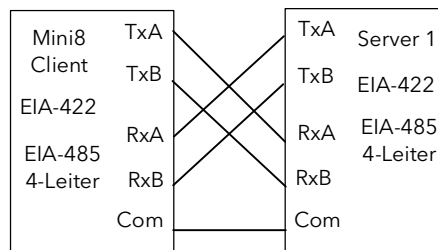


Abbildung 12 Rx/Tx-Anschlüsse für EIA-422, EIA-485 4-Leiter

# Elektrische Anschlüsse für DeviceNet

DeviceNet hat eine 5-polige Schraubklemme mit 5,08 mm Pitch. Der DeviceNet Bus wird vom System versorgt (24 V), nicht vom Gerät. Der Mini8 Regler benötigt eine Last von ca. 100 mA. Adressschalter siehe „Ethernet (Modbus TCP)“ auf Seite 170.

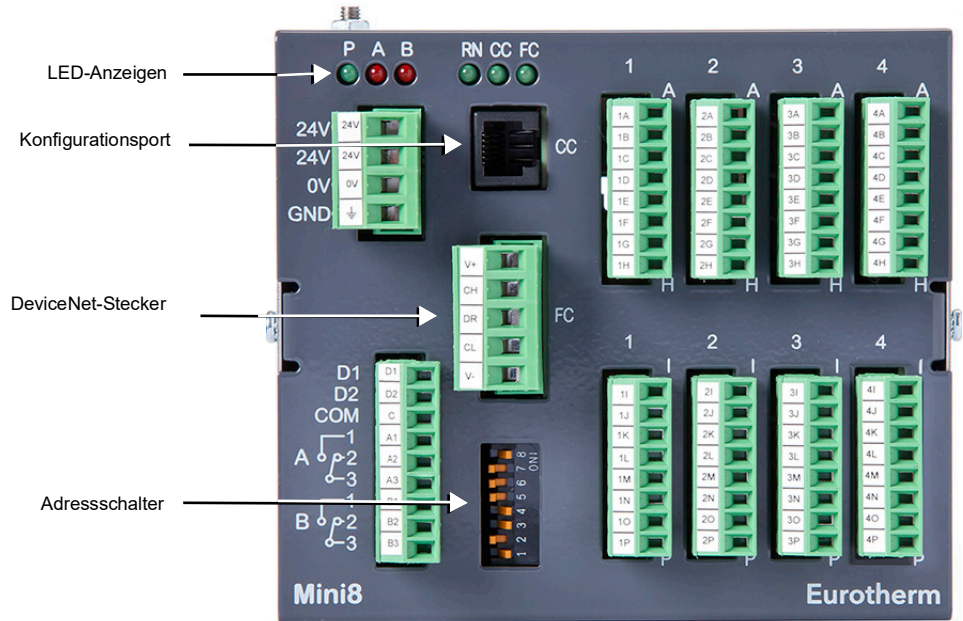


Abbildung 13 Front-Layout DeviceNet

## DeviceNet-Stecker

Pin	Legende	Funktion
5	V+	V+
4	CH	CAN HIGH
3	DR	DRAIN
2	CL	CAN LOW
1	V-	V-



Mini8 Prozessregler Typenschild	Farbe	Beschreibung
V+	Rot	Plusklemme der Netzwerk-Stromversorgung. Roten Leiter des DeviceNet-Kabels hier anschließen. Falls die Stromversorgung nicht über das-Netzwerk erfolgt, schließen Sie den Pluspol einer externen 11-25 VDC-Stromversorgung an.
CAN_H	Weiß	CAN_H Datenbusklemme. Weißen Leiter des DeviceNet-Kabels hier anschließen.
SCHIRM	Keine	Schirm/Ablauf-Verknüpfung. DeviceNet-Kabelabschirmung hier anschließen. Um Erdschleifen zu verhindern, das Netzwerk nur an einer Stelle erden.
CAN_L	Blau	CAN_L Datenbusklemme. Blauen Leiter des DeviceNet-Kabels hier anschließen.
V-	Schwarz	Minusklemme der Netzwerk-Stromversorgung. Schwarzen Draht des DeviceNet-Kabels hier anschließen. Falls die Stromversorgung nicht über das DeviceNet-Netzwerk erfolgt, schließen Sie den Minuspol einer externen 11-25 VCD-Stromversorgung an.

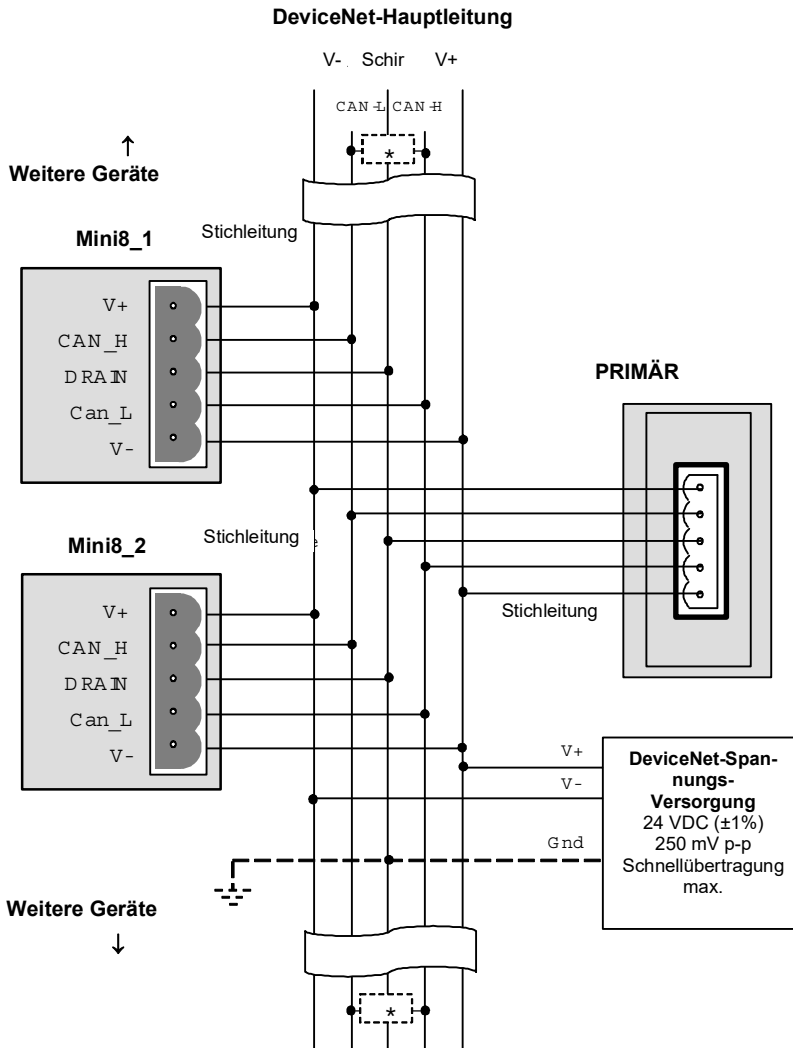
Laut DeviceNet-Spezifikation dürfen die 121 Ω Busabschlüsse nicht Teil einer primären oder sekundären Einheit sein. Sie sind nicht im Lieferumfang enthalten, sollten jedoch gegebenenfalls in die Kabel zwischen CAN\_H und CAN\_L eingebaut werden.

## Netzwerklänge

Die Netzwerklänge hängt von der Baudrate ab:

Netzwerklänge	Abhängig von der Geschwindigkeit, mit Repeatern bis zu 4000 m möglich		
	125bps	250bps	500bps
Thin Trunk	100 m	100 m	100 m
Max. Stichleitung	6 m	6 m	6 m
Stichleitungen gesamt	156 m	78 m	39 m

## Typische DeviceNet-Verdrahtung



\* 121 Ω 1% 1/W Abschlusswiderstände müssen an jedem Ende der DeviceNet-Hauptleitung zwischen dem blauen und dem weißen Kabel angeschlossen werden.

Anmerkung: In einigen Fällen ist dieser Widerstand im primären Gerät oder anderen Geräten enthalten; er sollte aber nur in den Kreis des letzten Geräts auf dem Hauptkabel zugeschaltet werden.

**Anmerkungen:**

1. Das DeviceNet-Netzwerk wird von einer unabhängigen externen 24V-Versorgung gespeist, die von der internen Stromversorgung der einzelnen Steller getrennt ist.
2. Für den Anschluss der DC-Spannungsversorgung an die DeviceNet-Hauptleitung empfehlen wir Power Taps.

Diese beinhalten:

- Eine Schottky-Diode zum Anschluss von V+ der Spannungsversorgung und zum möglichen Anschluss mehrerer Spannungsversorgungen.
- Zwei Sicherungen oder Trennschalter zum Schutz des Busses vor zu hohen Strömen, die Kabel und Anschlüsse beschädigen könnten.
- Der Erdanschluss HF darf nur an einem Punkt mit der Erde der Hauptversorgung verbunden werden.

Siehe auch DeviceNet Kommunikationshandbuch, Bestellnr. HA027506.



# Elektrische Anschlüsse für Enhanced DeviceNet-Schnittstelle

Diese DeviceNet-Version wird üblicherweise in der Halbleiterindustrie benötigt und wurde deshalb hinzugefügt. Die Konfiguration ist für beide Versionen gleich und ist im DeviceNet Handbuch mit der Bestellnr. HA027506 beschrieben, das Sie von [www.eurotherm.com](http://www.eurotherm.com) herunterladen können. Die Enhanced DeviceNet-Schnittstelle hat einen anderen Stecker, wie unten beschrieben. Kabel und Abschlüsse sind jedoch wie im vorherigen Abschnitt beschrieben.

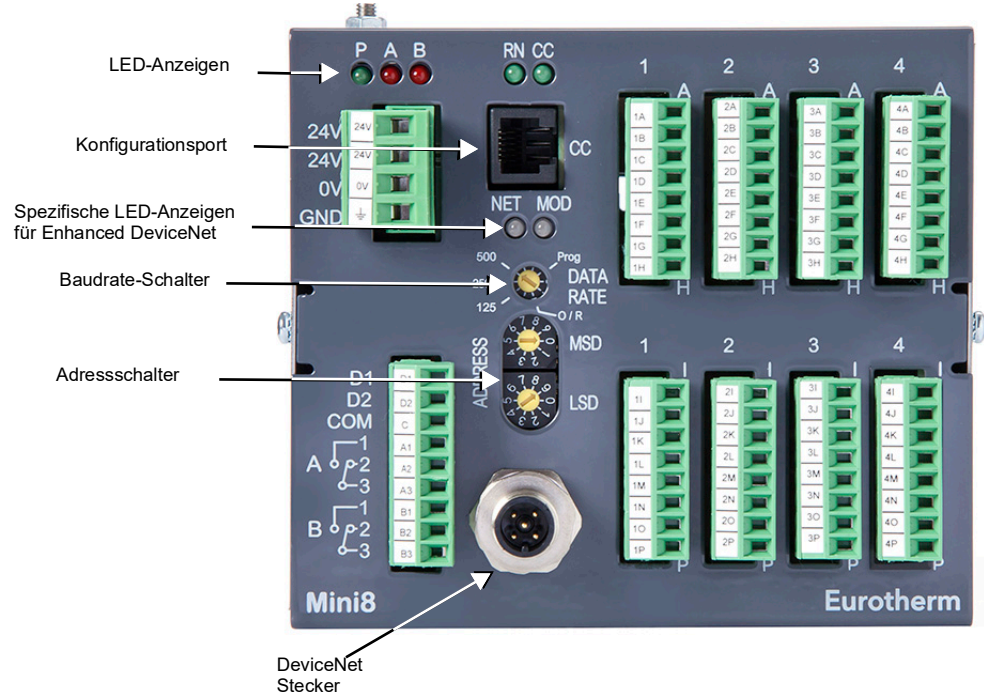
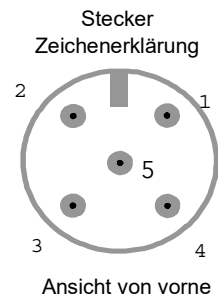


Abbildung 14 Enhanced DeviceNet-Layout

## Enhanced DeviceNet-Schnittstelle

Der im vorigen Abschnitt gezeigte 5-polige Stecker wird hier durch einen „Micro-Connect“ 5-poligen M12-Rundstecker ersetzt, der Teil des Moduls ist.

Pin	Legende	Funktion
5	CAN_L	CAN LOW
4	CAN_H	CAN HIGH
3	V-	V-
2	V+	V+
1	DR	DRAIN



## Schalter und LED-Anzeigen

Die Enhanced DeviceNet-Schnittstelle verwendet andere Modul- und Netzwerkstatusanzeigen, Adressen und Baudrate-Schalter. Die Einstellung der Adresse und Baudrate ist in Kapitel „Enhanced DeviceNet-Schnittstelle“ auf Seite 49 beschrieben. Details zu Modul- und Netzwerkstatusanzeige finden Sie in Kapitel „Statusanzeigen für Enhanced DeviceNet“ auf Seite 58.

## Elektrische Anschlüsse für Ethernet

Die Ethernet-Verbindung verwendet Standard-Patch-Kabel Cat5e (RJ45). Diese bilden zusammen mit einem 10Base-T-Hub ein Netzwerk.

Ein Crossover-Patch-Kabel können Sie für eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung verwenden, d. h., um ein Gerät direkt an den PC anzuschließen.

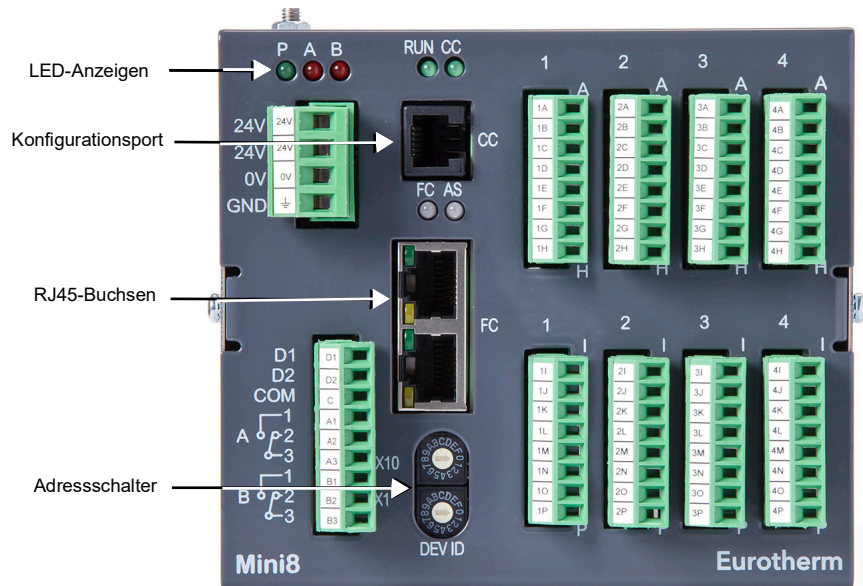
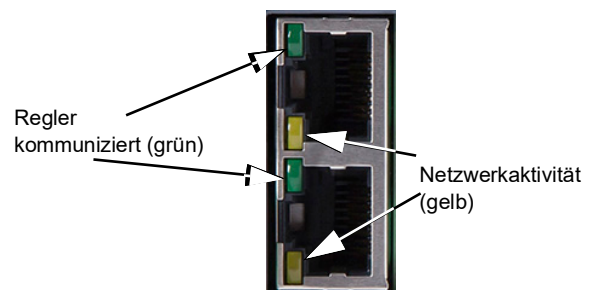


Abbildung 15 Ethernet-Layout der Gerätevorderseite

## Anschlüsse: RJ45

Pin	Funktion
8	
7	
6	RX-
5	
4	
3	RX+
2	TX-
1	TX+



## Elektrische Anschlüsse für Thermoelementeingang TC4, TC8 und ET8

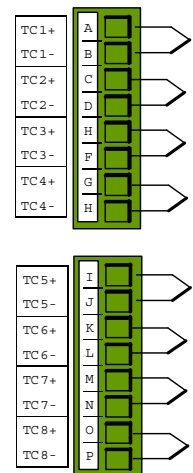
Die TC8 und ET8 Thermoelementmodule sind für je acht Thermoelemente ausgelegt (TC1 bis TC8 an den Klemmen A bis P).

Das TC4-Modul ist für vier Thermoelemente ausgelegt (TC1 bis TC4 an den Klemmen A bis H).

Diese können Sie auf jeden Steckplatz des Mini8 Prozessreglers stecken.

Sie können bis zu vier Thermoelementmodule in einem Mini8 Regler installieren.

Jeder Eingang kann für jeden Thermoelementtyp oder linearen mV-Eingang konfiguriert werden.



### Anmerkungen:

1. Der Mini8 Controller wird mithilfe der iTools Konfigurationssoftware auf einem PC konfiguriert.
2. Wenn ET8-Module installiert sind, bringen Sie auch die Schutzabdeckung an, um die thermische Stabilität zu verbessern.

Weitere Informationen finden Sie in den folgenden Kapiteln dieses Handbuchs und besonders in Beispiel 1 in „Die E/A“ auf Seite 79.

## Elektrische Anschlüsse für RTD

Das RT4-Modul liefert vier RTD/Pt100 oder vier RTD/Pt1000-Eingänge für 2, 3 oder 4-Leiterverbindungen.

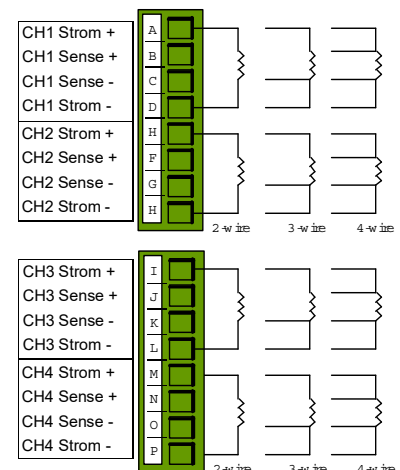
Sie können jeden Eingang für Pt100-Standardlinearisierung oder Pt1000-Standardlinearisierung konfigurieren. Haben Sie die Pt100-Linearisierung gewählt, akzeptiert der Eingang bis zu 420  $\Omega$ . Haben Sie die Pt1000-Linearisierung gewählt, akzeptiert der Eingang bis zu 4200  $\Omega$ .

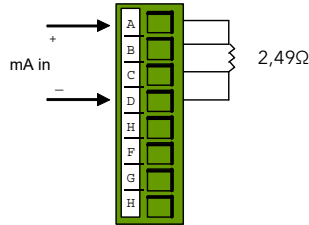
Ein Mini8 Regler nimmt bis zu vier Module auf, den Steckplatz können Sie beliebig wählen.

**Anmerkung:** Der Mini8 Prozessregler wird mithilfe der iTools Konfigurationssoftware auf einem PC konfiguriert.

Weitere Informationen finden Sie in den folgenden Kapiteln dieses Handbuchs und besonders in Beispiel 2 in „Die E/A“ auf Seite 79.

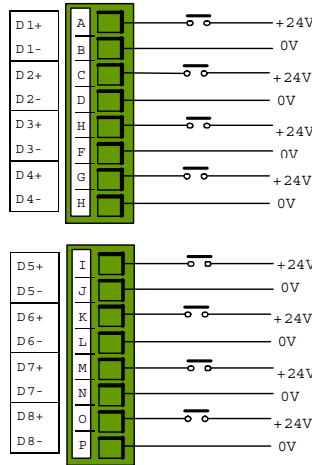
☺ Tipp:





Freie RT4-Eingangskanäle können Sie als mA-Eingänge mit einem 2,49 Ω Widerstand (Bestellnummer: SubMini8/resistor/Shunt/249R.1) konfigurieren; setzen Sie den Widerstandsbereich auf „Low“, siehe „Verwendung eines RT4 als mA-Eingang“ auf Seite 122.

## Elektrische Anschlüsse für Logikeingang DI8



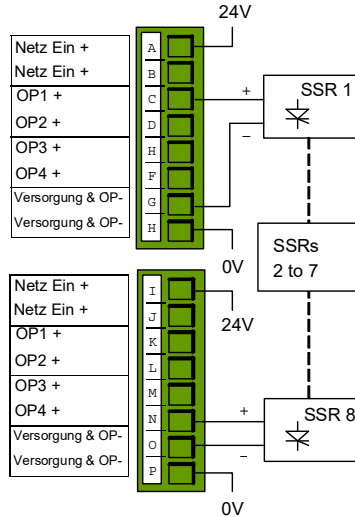
Das DI8-Modul bietet Ihnen acht Logikeingänge. Diese können Sie auf jeden Steckplatz des Mini8 Prozessreglers stecken.

Sie können bis zu vier Thermoelementmodule in einem Mini8 Prozessregler installieren.

Digitaleingänge:

- EIN benötigt +10,8 V bis +28,8 V.
- AUS benötigt -28,8 V bis +5 V.
- +5 V bis +10,8 V ist undefiniert.
- Typische Ansteuerung 2,5 mA bei 10,8 V.

## Elektrische Anschlüsse für Logikausgang DO8



Das DO8-Modul bietet Ihnen acht Logikausgänge.

Diese können Sie auf jeden Steckplatz des Mini8 Prozessreglers stecken.

Sie können bis zu vier in einem Mini8 Prozessregler installieren.

Jeden Ausgang können Sie als zeitproportional oder Ein/Aus konfigurieren.

Netz Ein + (A, B, I, J) sind alle intern verbunden.

Netz Ein – (G, H, O, P) sind alle intern verbunden.

## Elektrische Anschlüsse für induktive Lasten

Dieser Abschnitt kommt zur Anwendung, wenn Sie Logikausgänge zum Schalten induktiver Lasten verwenden.

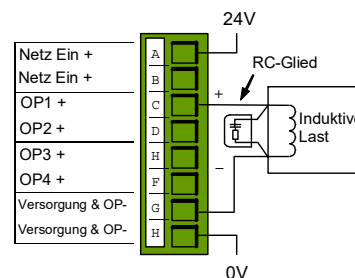
Einige induktive Lasten erzeugen beim Ausschalten eine starke Gegenspannung. Wenn diese Gegenspannung über 30 V liegt, kann dies zu einer Beschädigung des Schalttransistors im Modul führen.

Daher sollten Sie für diese Art von Last

RC-Glieder (Begrenzer) über den Spulen anschließen, wie abgebildet. Ein RC-Glied besteht normalerweise aus einem 15nF-Kondensator in Reihe mit einem 100 Ω Widerstand.

RC-Glieder können Sie bei Ihrem Lieferanten unter der Bestellnummer SUB32-snubber beziehen.

Sie als Nutzer sind dafür verantwortlich, die verwendete Lastart zu bestimmen.



## Elektrische Anschlüsse für Relaisausgang RL8

Das RL8-Modul bietet Ihnen acht Relaisausgänge.

**Anmerkung:** Bis zu zwei Module können Sie auf Steckplatz 2 und/oder 3 stecken.

Relaiskontakte über die gesamte Lebensdauer:

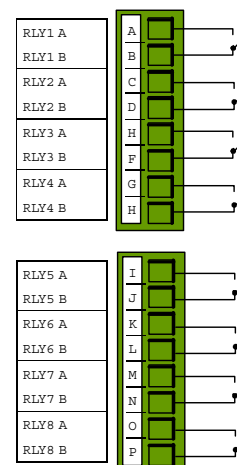
- Maximal 264 VAC 2 A mit RC-Glied.
- Minimal 5 VDC, 10 mA

Begrenzer (Snubber) werden benutzt, um die Lebensdauer von Relaiskontakten zu erhöhen und Interferenzen beim Schalten mit Schaltschützen und Magnetventilen zu reduzieren. Falls das Relais für die Schaltung eines Geräts mit hoher Impedanz genutzt wird, ist kein Begrenzer erforderlich.

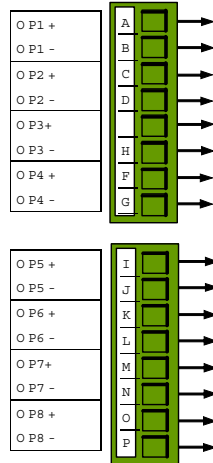
Sämtliche Relaismodule werden mit einem Begrenzer eingebaut, da diese i.d. Regel zum Schalten von induktiven Geräten erforderlich sind. Allerdings lassen Begrenzer einen Stromfluss von 0,6 mA bei 110 V bzw. 1,2 mA bei 230 VAC zu, was evtl. ausreicht, um hohe Impedanzlasten zu blockieren. Wenn dieser Gerätetyp gewählt wird, kann es erforderlich sein, den Begrenzer aus dem Schaltkreis herauszunehmen.

Ziehen Sie das Relaismodul aus dem Gerät, siehe „Ein E/A-Modul hinzufügen oder austauschen“ auf Seite 54. Stecken Sie einen Schraubendreher oder ein ähnliches Werkzeug in einen der Schlitze zu beiden Seiten des RC-Kreises. Brechen Sie das RC-Glied aus dem Relaismodul, indem Sie den Schraubendreher bewegen.

Diese Aktion kann nicht rückgängig gemacht werden.



## Elektrische Anschlüsse für Analogausgang AO4 und AO8



Das AO8-Modul bietet Ihnen acht Analogausgänge, das AO4 vier.

Sie können jeden Ausgang innerhalb von 0 bis 20 mA konfigurieren, die maximale Last beträgt 360 Ω.

Das AO4-Modul liefert OP1 bis OP4 an den Klemmen A bis H.

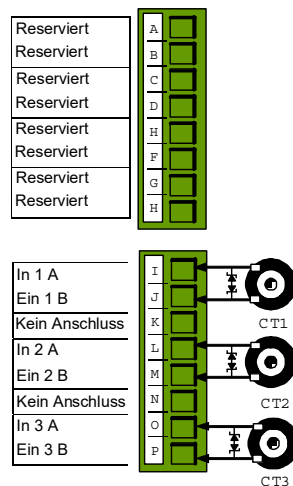
**Anmerkung:** Es ist nur ein Modul und nur auf Steckplatz 4 möglich.

☺ Tipp:

Einen 0 bis 10 V Ausgang erhalten Sie, indem Sie die Ansteuerung auf 0 bis 10 mA skalieren und z. B. einen externen 1 kΩ Widerstand einbauen. Geringe

Lastimpedanzen können das Ergebnis verändern. Dies lässt sich jedoch durch die Justage des Ausgangsbereichs korrigieren.

## Elektrische Anschlüsse für Stromwandler-Eingangsmodul CT3



Dieses Modul bietet Ihnen Eingänge für drei Stromwandler.

Die Heizlastkabel werden durch die Wandler geführt.

Jeder Eingang hat 50 mA max. in 5 Ω.

Die Stromwandler selbst bieten eine Kanalisation. Die Kanäle im Modul sind nicht voneinander isoliert.

Es empfiehlt sich, den Stromwandler mit einer Spannungsbegrenzungsvorrichtung auszustatten, z. B. mit zwei Zenerdioden zwischen 3 und 10 V, Nennstrom 50 mA.

Es gibt drei CT-Eingänge, einen für jede Phase. Bis zu 16 Heizkabel können durch die Wandler

geführt werden, begrenzt auf sechs Heizkabel pro Wandler.

Typische Schaltkreisanordnungen finden Sie in Kapitel „Stromüberwachung“ auf Seite 126.

**Anmerkung:** Falls ein CT3-Modul in einem Regler installiert ist, müssen Sie ebenfalls ein DO8-Modul installieren. Ansonsten können Sie den Regler nicht konfigurieren.

## Ein E/A-Modul hinzufügen oder austauschen

Wie Sie E/A-Module hinzufügen oder austauschen können, entnehmen Sie bitte dem Leitfaden für den Austausch von Modulen (HA033632ENG).



# LED-Anzeigen am Mini8 Prozessregler

Die LED-Anzeigen P, A und B sind bei allen Mini8 Prozessreglern vorhanden und zeigen den Status der Versorgung und der Ausgangsrelais an, wie in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.



	P	A	B
Farbe	Grün	Rot	Rot
AUS	Strom aus	Relais A stromlos	Relais B stromlos
EIN	Eingeschaltet (24 V)	Relais A stromführend	Relais B stromführend

Die LED-Anzeigen RN und CC sind bei allen Mini8 Prozessreglern vorhanden und zeigen den Status des Mini8 und die Kommunikationsaktivität.

FC wird durch Netzwerk- und Modulstatus-LEDs ersetzt, wenn Ihr Gerät DeviceNet-Kommunikationsmodule besitzt.

RN wird durch RUN ersetzt, wenn Ihr Gerät ein Ethernet-Kommunikationsmodul hat.



	RN/RUN	CC	FC (Nicht Ethernet)	
			Modbus	DeviceNet
Farbe	Grün	Grün	Grün	Grün
Funktion	Betriebsmodus	Konfigurationsaktivität (EIA-232)	Feld-Kommunikationsaktivität	Status
AUS	Läuft nicht	--	Offline	Offline
Blinkt	Standby	Konfigurationsdatenverkehr	Datenverkehr	Betriebsbereit
EIN	Laufend	--		Verbunden



	FC	AS
Farbe	Grün	Grün
EIN	Verbunden	DHCP ist freigegeben und hat eine IP-Adresse von einem DHCP-Server bezogen.
Blinkt	Comms-Verkehr am FC Comms-Port empfangen	Keine DHCP-Verbindung, doch Auto-IP wird dem Gerät zugewiesen
AUS	Kein Datenverkehr am FC Comms-Port	Alle anderen Fälle

### Anmerkungen:

1. Der Modbus/Ethernet-Anschluss selbst hat zwei integrierte LEDs (siehe „Elektrische Anschlüsse für Ethernet“ auf Seite 50 und „Elektrische Anschlüsse für Thermoelementeingang TC4, TC8 und ET8“ auf Seite 51).
2. Der Mini8 Prozessregler regelt normalerweise NUR, wenn die grüne RN-LED (RUN für Ethernet) stetig leuchtet.
3. In iTools haben Sie für den Parameter „Comms Network Status“ die in der folgenden Tabelle gezeigte Auswahl. Die Aufzählung entspricht der FC-Anzeige gemäß der letzten Spalte:



Tabelle 1: DeviceNet Statusparameter

Statusparameter-Aufzählung	Bedeutung	Entsprechende FC-LED
Running (0)	Netzwerk ist angeschlossen und läuft	Ein
Init (1)	Netzwerk-Initialisierung	Aus
Ready (2)	DeviceNet-Datenverkehr erkannt, jedoch nicht für diese Adresse	Blinkt
Offline (3)	Kein DeviceNet-Datenverkehr erkannt	Aus
Bad_GSD (4)		
Offline (10)	Offensichtliche Duplikate. Für SemiSIG DeviceNet Anwendungen	
Ready (11)		
Online (12)		
IOTimeout (13)		
LinkFail (14)		
ComFault(15)		

## Statusanzeigen für Enhanced DeviceNet



Haben Sie ein Enhanced DeviceNet-Modul in den Mini8 Regler eingebaut (siehe „Elektrische Anschlüsse für Enhanced DeviceNet-Schnittstelle“ auf Seite 49), zeigen zwei zweifarbige LEDs den Modul- und Netzwerkstatus an.

Diese beiden LEDs ersetzen die einzelne LED, die an anderen Modulen als FC erscheint (siehe vorheriges Kapitel).

### Netzwerkstatusanzeige

Die Netzwerkstatus-LED (NET) zeigt den Status des DeviceNet-Kommunikationslinks gemäß der nachstehenden Tabelle.

**Anmerkung:** In der letzten Spalte finden Sie die Aufzählung der Werte für den in iTools verfügbaren „Comms Network Status“-Parameter.

LED-Status	Netzwerkstatus	Beschreibung	Statusparameter-Aufzählung
AUS	Aus	Modul ist nicht online	OFFLINE (10)
Blinkt grün	Online, keine Verbindung	Modul ist online, hat aber keine aktiven Verbindungen	READY (11)
Grün EIN	Online und verbunden	Modul ist online und hat aktive Verbindungen	ONLINE (12)
Blinkt rot	Zeitlimit der Verbindung überschritten	Eine oder mehrere Verbindungen sind abgelaufen	IO TIMEOUT (13)
Rot EIN	Kritischer Kommunikationsfehler	Es wurde ein Kommunikationsfehler erkannt, der dazu führt, dass das Gerät nicht mehr mit dem Netzwerk kommunizieren kann.	„LINK FAIL“ (14)
Grün/Rot	Kommunikationsfehler	Es wurde ein Kommunikationsfehler erkannt, doch das Gerät hat eine „Identify Communication Faulted“-Anfrage erhalten.	„COMM FAULT“ (15)

### Modul-Statusanzeige

Die Modulstatus-LED (MOD) hat folgende Funktionalität:

LED-Status	Gerätezustand	Beschreibung
AUS	Aus	Keine Spannung am DeviceNet-Netzwerk.
Grün/Rot blinkend	Selbsttest	Unregelmäßig blinkend: LED-Test beim Hochfahren. Regelmäßig blinkend: Schnittstellenmodul wird initialisiert. Wenn die LED in diesem Blinkzustand bleibt, überprüfen Sie die Baudrate-Schaltereinstellung.
Grün EIN	Betriebsbereit	DeviceNet-Schnittstelle ist betriebsbereit.
Rot EIN	Nicht korrigierbarer Fehler erkannt	Mini8 Prozessregler nicht eingeschaltet. Nichtflüchtiger Speicher Prüfsummenfehler.
Rot/AUS blinkend	Korrigierbarer Fehler erkannt	Kommunikationsfehler zwischen dem Netzwerk und dem DeviceNet-Modul erkannt.

# Arbeiten mit dem Mini8 Prozessregler

Der Mini8 Prozessregler hat keine eigene Anzeige. Die einzige Möglichkeit, das Gerät zu konfigurieren oder während des normalen Betriebs abzufragen, besteht über die digitale Kommunikation.

Die zusätzliche Kommunikationsschnittstelle CC (RJ11) bietet eine Modbus-Schnittstelle für die Konfiguration und Inbetriebnahme über iTools.

Die Feldbusschnittstelle FC bietet Modbus, DeviceNet oder EtherCAT und wird normalerweise mit dem System verbunden, das für den Betrieb des Mini8 Prozessreglers verantwortlich ist. Darüber wird der Mini8 Prozessregler betrieben.

Im Folgenden finden Sie verschiedene Möglichkeiten, den Mini8 Prozessregler in einem System zu verwenden. iTools ist die beste Lösung auf PC-Basis. Die Modbus-Einzelregisteradressierung eignet sich für Bedienoberflächen und SPS, bei denen Fließkomma nicht verfügbar oder nicht notwendig ist. Einige Parameter können ebenso auf diese Weise als Fließkomma oder lange Integer gelesen werden.

Ab V6.00 steht Ihnen für das Upgrade der Firmware des Mini8 Prozessreglers ein serielles Upgrade-Tool zur Verfügung, siehe [Serielles Upgrade-Tool](#).

## iTools

iTools ist eine PC-basierte Lösung. Die iTools Software ermöglicht Konfiguration, Inbetriebnahme, Trenddiagramme und Aufzeichnungen mit OPC Scope, SuperLoop, Rezepte und User-Seiten mit View Builder.

### iTools OPC Open Server

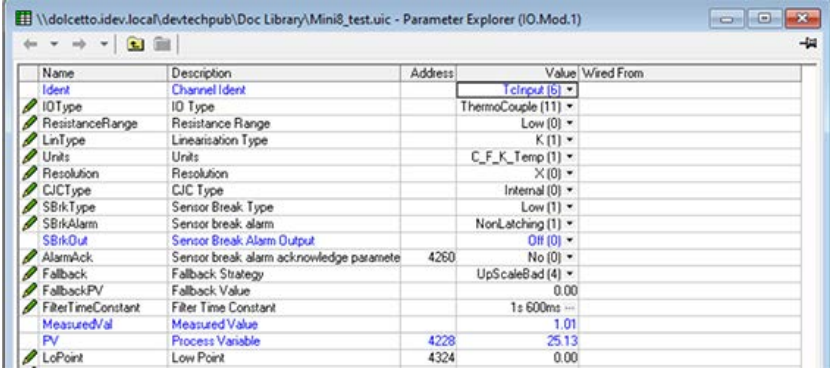
Mit einem OPEN OPC Server auf einem PC stehen Ihnen alle Parameter des Mini8 Prozessreglers für Pakete mit einem OPC Client von Drittherstellern zur Verfügung. Der Vorteil dabei ist, dass alle Parameter über den Namen adressiert werden und der iTools OPC Server alle physikalischen Kommunikationsadressen verwaltet. Ein Beispiel zeigt Wonderware inTouch unter Verwendung von OPCLink. In diesem Fall muss der Bediener keine der Parameteradressen kennen und kann einen Parameter aus der Namensliste (Browser) wählen.

Beispielsweise Eurotherm.ModbusServer.1.COM1.ID001-Mini8.Loop.1.Main.PV.

## Modbus, Einzelregister, SCADA-Adressierung

Unabhängig von der Konfiguration befinden sich die wichtigsten Parameter des Mini8 Prozessreglers in einem festen 16-Bit-Register. Diese können Sie mit jedem Gerät mit einem seriellen Modbus Master verwenden. In „Modbus SCADA-Tabelle“ auf Seite 429 finden Sie diese Parameter vollständig mit den entsprechenden Adressen aufgelistet.

Standardmäßig zeigt iTools die SCADA-Adresse der relevanten Parameter.



Name	Description	Address	Value	Wired From
Ident	Channel Ident		1 Input [6]	
IOType	IO Type		ThermoCouple [11]	
ResistanceRange	Resistance Range		Low [0]	
LinType	Linearisation Type		K [1]	
Units	Units		C_F_K_Temp [1]	
Resolution	Resolution		X [0]	
CICType	CIC Type		Internal [0]	
SBikType	Sensor Break Type		Low [1]	
SBikAlarm	Sensor break alarm		NonLatching [1]	
SBikOut	Sensor Break Alarm Output		Off [0]	
AlarmAck	Sensor break alarm acknowledge parameter	4260	No [0]	
Fallback	Fallback Strategy		UpScale8ad [4]	
FallbackPV	Fallback Value		0.00	
FilterTimeConstant	Filter Time Constant		1± 600ms	
MeasuredVal	Measured Value		1.01	
PV	Process Variable	4228	25.13	
LoPoint	Low Point	4324	0.00	

Abbildung 16 iTools Parameter Explorer mit SCADA-Adressen

Wie Sie sehen, sind nicht alle Parameter des Geräts verfügbar. Wenn Sie andere Parameter benötigen, finden Sie diese im Commstab-Ordner. Damit stehen Ihnen bis zu 250 weitere Parameter über die indirekte Adressierung zur Verfügung. Das Vorgehen finden Sie in „Modbus SCADA-Tabelle“ auf Seite 429 beschrieben.

Beachten Sie auch, dass Sie in diesem Bereich die Auflösung (Anzahl der Dezimalstellen) konfigurieren müssen und der Master die Parameter korrekt skalieren muss.

## Modbus (Fließkomma)

Benötigt Ihre Anwendung eine besondere Auflösung, bietet der Commstab-Ordner eine alternative Lösung zur indirekten Adressierung eines Parameters. Dieser kann dann als Fließkommawert oder als doppelter Integerwert (im „Ursprungsformat“) gesendet werden. Diese kann dann von allen Geräten mit einem seriellen Master (z. B. PC oder SPS)

verwendet werden, welche fähig sind, Doppelregister in Fließkommawerte und Long Integer zu decodieren. Siehe „Modbus SCADA-Tabelle“ auf Seite 429.

## Feldbus

Sie können den Mini8 Prozessregler mit der Option Isolated Modbus EIA-485, DeviceNet, Ethernet Modbus/TCP oder EtherCAT bestellen.

DeviceNet wird vorkonfiguriert mit den wichtigsten Parametern für acht PID-Regelkreise und Alarmer (60 Eingangsparameter: Prozessvariablen, Alarmstatus usw. und 60 Ausgangsparameter: Sollwerte usw.) ausgeliefert. Die Regelkreise 9 bis 16 und SuperLoops 9 bis 24 sind nicht in den DeviceNet-Tabellen enthalten, da nicht genügend Attribute für die DeviceNet-Parameter vorhanden sind. Siehe „DeviceNet Parameter-Tabellen“ auf Seite 431.

## Ausführung des Mini8 Prozessreglers


Die nominale Aktualisierung aller Eingänge und Funktionsblöcke erfolgt alle 110 ms.

## Die iTools Benutzeroberfläche

Der Hauptteil dieser Bedienungsanleitung befasst sich mit der Konfiguration des Mini8 Prozessreglers über iTools. iTools ist außerdem ein gutes Tool für die Inbetriebnahme und die Langzeit-Bedienansicht.

Zuerst müssen Sie mit dem/den Mini8 Prozessregler(n) online gehen. Das setzt voraus, dass Sie die Kommunikationsschnittstellen an den COM-Port des iTools Computers angeschlossen haben (siehe „Digitale Kommunikation“ auf Seite 148).

## Abfragen

Öffnen Sie iTools und drücken Sie mit angeschlossenem Regler die Taste  in der iTools Menüleiste. iTools überprüft die Kommunikationsschnittstellen auf erkennbare Geräte. Geräte, die Sie über den Konfigurationsstecker (CPI) oder über die Konfigurationsschnittstelle RJ11 angeschlossen haben, haben die Adresse 255 (als einfache Punkt-zu-Punkt-Verbindung), ungeachtet der im Regler eingestellten Adresse. Bei einem Multidrop EIA-485 oder EIA-422-Netzwerk erscheinen die Regler unter der im Gerät konfigurierten Adresse.

Im iTools Handbuch (Bestellnr. HA028838) finden Sie eine schrittweise Anleitung zum allgemeinen Betrieb von iTools. Das Handbuch und die iTools Software können Sie von der Website [www.eurotherm.com](http://www.eurotherm.com) herunterladen.

Findet die Software ein Gerät im Netzwerk, wird dieses wie folgt angezeigt:

„COM1.ID001-Min8“, das bedeutet <computer com port>.ID<Geräteadresse>-<Gerätetyp>

Wenn alle Geräte gefunden wurden, stoppen Sie die Abfrage.

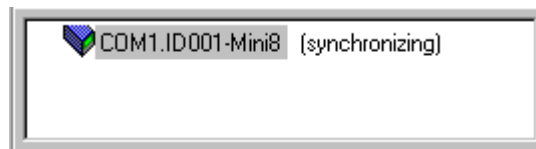


Abbildung 17 Synchronisationsmeldung

Sobald im Netzwerk ein Gerät gefunden wurde, wird die Meldung „sync pending“ oder „synchronizing“ hinter dem Gerät angezeigt, bis iTools die genaue Konfiguration des Geräts geladen hat. Warten Sie, bis die Meldung wieder verschwindet.

## Parameterwerte suchen und ändern

Nachdem das Gerät synchronisiert ist, wird die Navigationsebene angezeigt. Deren Inhalt ist abhängig von der Konfiguration des Geräts.

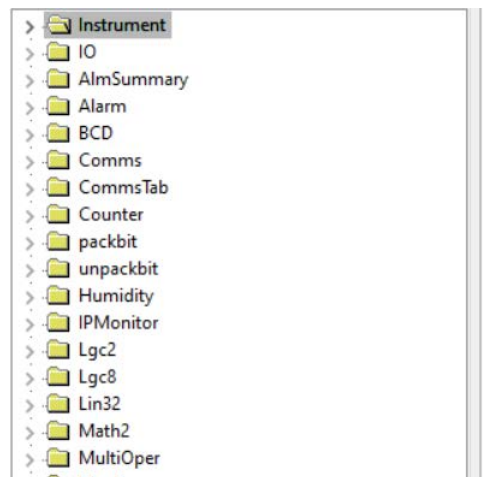



Abbildung 18 Parameternavigationsebene

Um einen Parameter anzusehen oder zu ändern:

1. Markieren Sie den Ordner.
2. Drücken Sie , um das Parameterfenster zu öffnen. Doppelklicken Sie auf einen Ordner, um die Parameterliste für den ausgewählten Block zu öffnen.

3. Wenn Sie bei geöffneter Parameterlistenansicht auf einen Ordner klicken, wird die Parameterliste zum ausgewählten Block aktualisiert.
4. Um den Wert eines ausgewählten Parameters zu ändern:
  - a. Klicken Sie auf den Parameterwert.
  - b. Geben Sie den neuen Wert ein. Ein Pop-up-Fenster mit dem aktuellen Wert und der Ober- und Untergrenze erscheint.
  - c. Drücken Sie <Enter>, um den neuen Wert einzugeben, oder <Esc>, um den Vorgang abzubrechen.

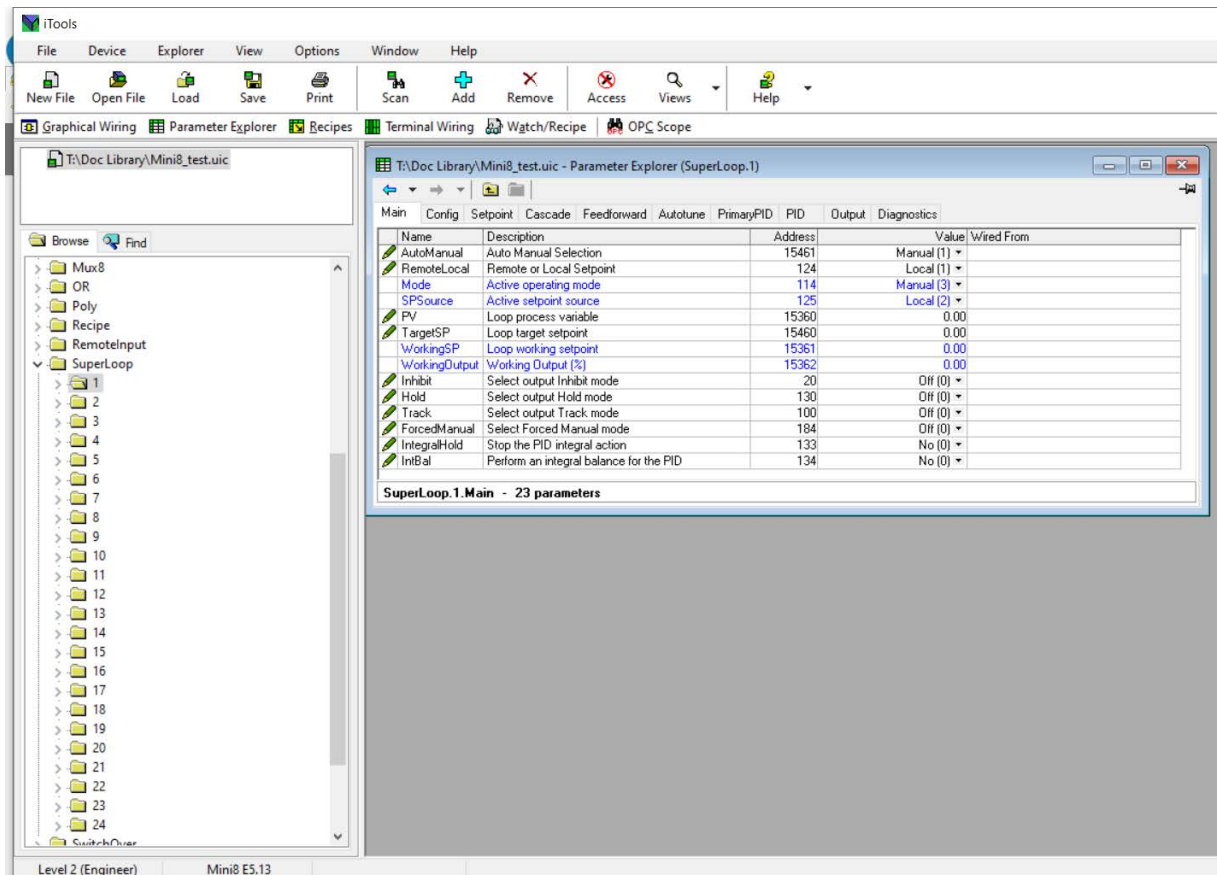


Abbildung 19 Parameterwerte

Mit der Taste „Zugriff“ setzen Sie den Regler in den Konfigurationsmodus. In diesem Betriebsmodus kann der Regler auch mit nicht aktivierten Ausgängen eingestellt werden. Drücken Sie erneut „Zugriff“, um zur Bediener Ebene zurückzukehren.

Unter der Registerkarte „Suchen“ unten in der Ordnerliste können Sie einen Parameter suchen.

☺ Tipp: In Parameterlisten gilt Folgendes:

- Parameter in BLAU sind schreibgeschützt.
- Parameter in SCHWARZ sind nicht schreibgeschützt.

☺ Tipp: Zu jedem Parameter in der Parameterliste gibt es eine detaillierte Beschreibung in der Hilfedatei. Klicken Sie auf den gewünschten Parameter und drücken Sie Umschalt+F1 auf der Tastatur oder klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen die Parameterhilfe.

## Rezepte


Als Rezept wird eine Liste von Parametern bezeichnet, deren Werte sich in einem Datensatz erfassen und speichern lassen. Dieser kann dann jederzeit geladen werden, um die Rezept-Parameter wiederherzustellen. Es stellt somit eine Möglichkeit dar, die Gerätekonfiguration selbst im Bedienmodus in einem einzigen Arbeitsschritt zu ändern. Rezepte können Sie über iTools einrichten und laden.

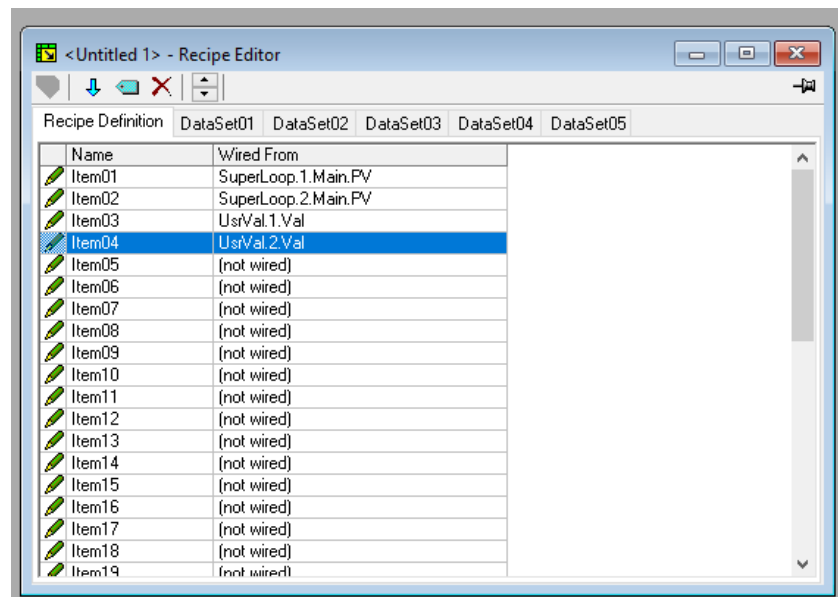
Es werden maximal fünf über ihren Namen identifizierbare Datensätze unterstützt, denen standardmäßig die Datensatznummern 1 bis 5 zugeordnet werden.

Jeder Datensatz besteht standardmäßig aus 40 Parametern, die Sie mit Werten füllen müssen. Als Rezept können Sie eine Momentaufnahme der aktuellen Werte nehmen und in den Rezept-Datensatz speichern.

Über die iTools Konfigurationssoftware haben Sie die Möglichkeit, jedem Datensatz einen Namen zu geben.

### Rezeptdefinitionen

Um ein Rezept zu definieren, drücken Sie  **Recipes** und wählen die Registerkarten „Rezeptdefinition“ bzw. „Rezeptdatensatz“.



In der „Rezept Definition“-Tabelle finden Sie einen Satz mit 40 Parametern. Es ist nicht erforderlich, alle 40 Parameter zu verknüpfen.

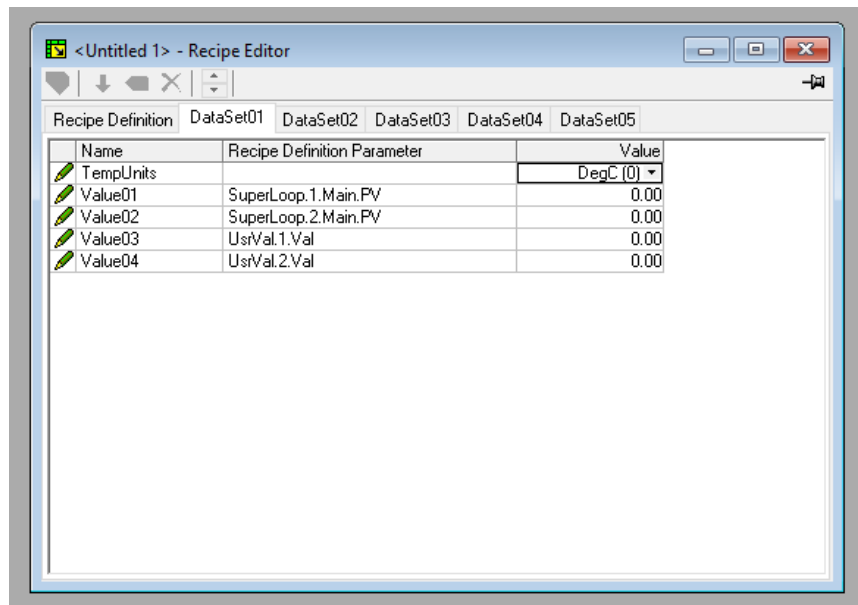
Über die Registerkarte „Recipe Definition“ (Rezept Definition) können Sie eine selbst gestaltete Liste zusammenstellen.

So können Parameter hinzugefügt werden:

1. Führen Sie einen Doppelklick im nächsten leeren Element aus.
2. Daraufhin öffnet sich die Liste mit den verfügbaren Parametern.
3. Wird der Liste ein Parameter hinzugefügt, werden die fünf Datensätze automatisch mit dem aktuellen Wert des neu hinzugefügten Parameters befüllt.

## Datensätze

Es gibt bis zu fünf Datensätze. Jeder davon stellt ein Rezept für eine bestimmte Charge oder einen Prozess dar.

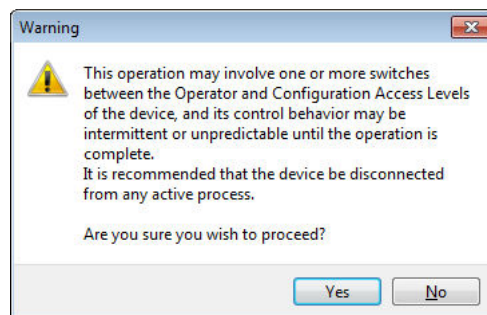


## Einen Datensatz speichern

1. Stellen Sie die gewünschten Werte im ausgewählten Datensatz ein – siehe Beispiel oben.
2. Drücken Sie die Eingabetaste.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Update Geräte Flash“ oben links im Flash Editor oder drücken Sie „Strg+F“, um den Regler zu aktualisieren. Dadurch werden in allen fünf Rezept-Datensätzen die Werte eingestellt.

**Anmerkung:** Durch das Speichern in den Regler werden die aktuellen Werte in einen Datensatz gespeichert.

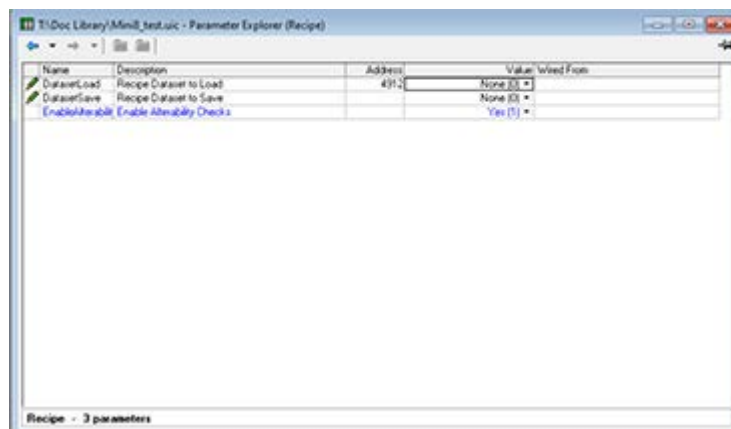
Da es bei diesem Vorgang zu mehreren Wechseln zwischen Bedienebene und Konfigurationsebene kommen kann, wird empfohlen, den Regler vorher vom Prozess zu trennen. Es wird eine Warnmeldung ausgegeben.





## Einen Datensatz laden

1. Wählen Sie im Browser den Punkt „Recipe“ (Rezept).



2. Wählen Sie den gewünschten Datensatz aus.

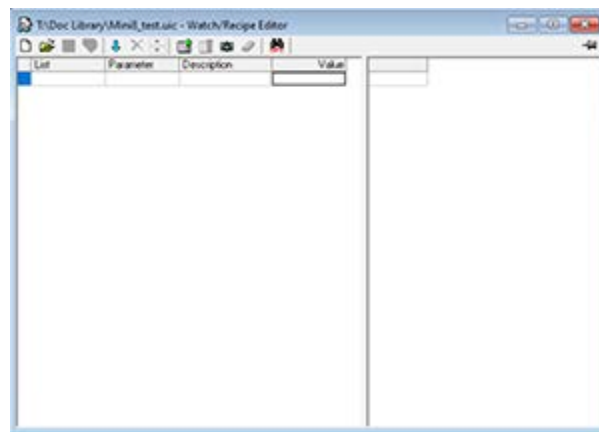
## Ansicht/Rezept-Editor

Klicken Sie zum Öffnen des Ansicht/Rezept Editors auf das Ansicht/Rezept Symbol in der Werkzeugleiste, wählen Sie „Watch/Recipe“ (Ansicht/Rezept) im Menü „Views“ (Ansicht) oder verwenden Sie die Tastenkombination <Strg>+<A>. Das Fenster ist in zwei Teile unterteilt: Der linke Teil enthält die Ansichtliste; der rechte Teil enthält einen oder mehrere Datensätze, die anfangs leer sind und keinen Namen haben.

Ansicht Rezepte werden von iTools aus ausgeführt und nicht am Gerät gespeichert oder ausgeführt. Das heißt, dass iTools laufen und an ein bestimmtes Gerät angeschlossen sein muss.

Verwenden Sie das Ansicht/Rezept-Fenster, um:

1. eine Parameterliste zu überwachen. Diese Liste kann Parameter aus vielen verschiedenen, nicht miteinander verwandten Parameterlisten im selben Gerät enthalten.
2. „Datensätze“ mit Parameterwerten anzulegen, die in der im Rezept angegebenen Abfolge in das Gerät geladen werden können. Dieselben Parameter können in einem Rezept mehr als einmal verwendet werden.



### Erstellen einer Ansichtliste

Nach Öffnen des Fensters können Sie wie oben beschrieben Parameter hinzufügen. Es können nur Parameter von dem Gerät hinzugefügt werden, zu dem das „Ansicht/Rezept“-Fenster gehört (es ist also nicht möglich, Parameter von verschiedenen Geräten in einer Ansichtliste zusammenzufügen). Die Werte der Parameter werden in Echtzeit aktualisiert, sodass Sie eine Reihe von Werten gleichzeitig überwachen können.

### Parameter zur Ansichtliste hinzufügen

Um Parameter zur Ansichtliste hinzuzufügen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Sie können Parameter aus einem anderen Bereich des iTools Fensters (z. B. dem Parameter Explorer, dem grafischen Verknüpfungseditor, der Baumansicht) in die Liste ziehen. Der Parameter wird entweder in einer leeren Zeile am Ende der Liste platziert oder, wenn er über einen bereits bestehenden Parameter gezogen wird, über diesem Parameter eingefügt; die restlichen Parameter werden eine Stelle nach unten verschoben.

2. Sie können Parameter von einer Position in der Liste zu einer anderen ziehen. In einem solchen Fall wird eine Kopie des Parameters erzeugt; der Quellparameter bleibt an Ort und Stelle stehen. Sie können Parameter im Rezept auch über die Schaltfläche „Parameter kopieren“, über das mit der rechten Mausklick zu öffnende Kontextmenü oder mithilfe der Tastenkombination „Strg+C“ kopieren. Datensatzwerte werden bei der Kopie nicht mitkopiert.
3. Mithilfe der Taste „Objekt einfügen...“, dem Eintrag „Parameter einfügen“ im Rezept- oder Kontextmenü oder der Taste „Einfüg“ öffnen Sie ein Browser-Fenster, in dem Sie einen Parameter auswählen können, der über dem zur Zeit markierten Parameter eingefügt wird.
4. Sie können Parameter entweder aus der Liste oder einer externen Ansicht (z. B. dem Parameter-Browser-Fenster oder dem grafischen Verknüpfungseditor) kopieren und mit „Strg+V“ oder der Funktion „Parameter einfügen“ im Rezept-Menü in die Ansichtliste einfügen.

### Erstellen eines Datensatzes

Alle für das Rezept benötigten Parameter müssen, wie oben beschrieben, auf die Ansichtliste (Watch List) gesetzt werden.

Haben Sie alle gewünschten Parameter der Ansichtliste hinzugefügt, wählen Sie einen leeren Datensatz, indem Sie die Spaltenüberschrift anklicken. Wählen Sie die Taste „Momentanwert“ oder die Tastenkombination „Strg“ + „A“, um den Datensatz mit aktuellen Werten zu füllen. Alternativ dazu können Sie aus dem „Rezept“-Menü oder dem Kontextmenü (rechte Maustaste) die Option „Momentanwert“ wählen bzw. die Taste „+“ verwenden, um den Datensatz zu befüllen.

Sie können jetzt einzelne Datenwerte bearbeiten, indem Sie die Werte direkt in das entsprechende Feld eingeben. Datenwerte können leer gelassen bzw. gelöscht werden. In diesem Fall wird beim Herunterladen des Rezepts für diese Werte kein Wert geschrieben. Datenwerte können Sie löschen, indem Sie alle Zeichen aus dem Feld entfernen und Sie dann in eine andere Zelle springen oder „Enter“ drücken.


Der Datensatz erhält standardmäßig den Namen „Set 1“. Den Namen können Sie über die Option „Datensatz umbenennen...“ im Rezept, über das Kontextmenü (rechte Maustaste) oder mithilfe der Tastenkombination „Strg“ + „R“ ändern.

Neue Datensätze lassen sich auf die gleiche Weise hinzufügen und bearbeiten. Wählen Sie dazu die Schaltfläche „Erstellt einen neuen leeren Datensatz“, die Tastenkombination „Strg“ + „W“ oder die Option „Neuer Datensatz“ im „Rezept“-Menü bzw. dem Kontextmenü (rechte Maustaste) oder die Taste „+“.


Nachdem Sie alle erforderlichen Datensätze angelegt, bearbeitet und gespeichert haben, können Sie diese nacheinander zum Gerät laden. Nutzen Sie dazu das Download Werkzeug, den Eintrag „Werte herunterladen“ im Rezept- oder Kontextmenü oder die Tastenkombination „Strg“+„D“.

## OPC Scope

OPC Scope ist ein eigenständiger OPC Client, der an den iTools OPC Server angehängt werden kann. Er bietet einen Echtzeittrend und Datenspeicherung auf Datenträger im .csv-Format (kommagetrennte Variable), das einfach in einer Tabellenkalkulation, z. B. Excel, geöffnet werden kann.

Bei geöffnetem iTools können Sie OPC Scope über die Schaltfläche  OPC Scope starten.

Sie können das Programm auch unter Windows Start/Programme/Eurotherm iTools/OPC Scope öffnen.

Wählen Sie Server/Verbinden oder klicken Sie auf  , damit der OPC Server startet (wenn er noch nicht läuft). Die aktiven Schnittstellen des PCs werden angezeigt. Öffnen Sie den COM-Port, wird das dort angeschlossene Gerät gezeigt, wie unten dargestellt.

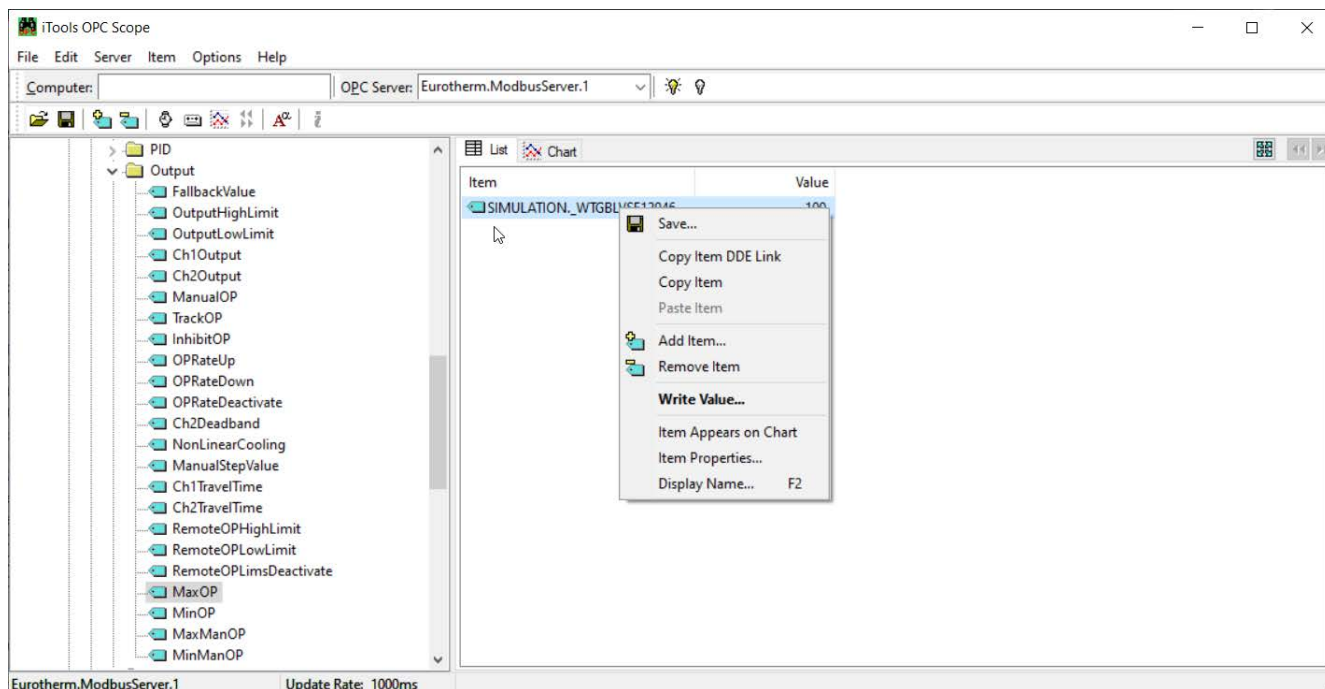


Abbildung 20 COM-Port – Angeschlossene Geräte

Der Ordner „ID001-Mini8“ enthält dieselben Order des Geräts, wie Sie sie auch in iTools sehen.

Öffnen Sie den Ordner und doppelklicken Sie auf den blau markierten Parameter, um diesen zur Liste hinzuzufügen. Im Listenfenster sehen Sie alle ausgewählten Parameter mit den aktuellen Werten.

Mit einem Rechtsklick auf den Parameter öffnen Sie das Kontextmenü.

### OPC Scope Listenfenster Kontextmenü

Befehl	Beschreibung
Save	Speichert die OPC Scope-Konfiguration als <Dateiname>.uix. Siehe „OPC Server“ auf Seite 70.
Copy Item DDE link	Kopiert den DDE-Pfad in die Zwischenablage. Wählen Sie in einer Excel-Zelle „Inhalte einfügen“. Die Verknüpfung zeigt dann den Online-Wert in der Zelle.
Copy/Paste Item	Kopieren und Einfügen
Add Item	Fügt eine neue Variable nach Namen hinzu (vereinfacht die Suche in der Navigation).
Remove Item	Entfernt das markierte Objekt.
Write Value	Schreibt einen neuen Wert (nicht, wenn das Objekt schreibgeschützt ist).
Item appears on Chart	Bis zu acht Objekte können im Chart-Fenster dargestellt werden.
Item Properties	Zeigt die Objekteigenschaften, wie sie vom OPC gesehen werden.

Die OPC Liste kann Parameter von allen an das Modbus-Netzwerk angeschlossenen Geräten enthalten.

Wenn Sie mit iTools Open (nicht iTools Standard) arbeiten, können Sie OPC Scope auf einem remote vernetzten Computer laufen lassen. Geben Sie den Namen des Server-Computers (der mit dem Gerät verbunden ist) in das „Computer“-Fenster ein und suchen Sie nach „Eurotherm.ModbusServer1“.

## OPC Scope Chart-Fenster

Klicken Sie auf die Registerkarte  unten im Fenster und wählen Sie „Charteinstellungen zeigen“.

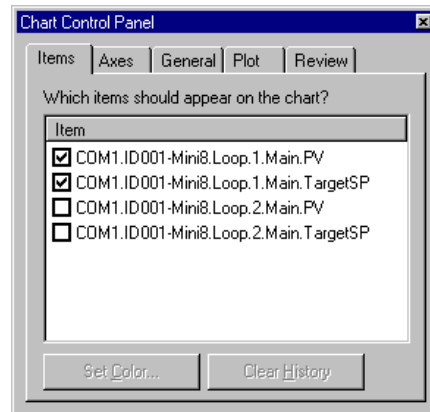


Abbildung 21 Charteinstellungen

1. **Items.** Beinhaltet alle Objekte des Listenfensters. Die angehakten Objekte (bis zu acht) erscheinen im Chart.
2. **Axes.** Einstellung des Zeitintervalls von 1 Minute bis 1 Monat. Die vertikale Achse kann automatisch skaliert werden, oder Sie geben einen festen Bereich ein.
3. **General.** Auswahl von Farben, Raster, Legende und Datenbox.
4. **Plot.** Auswahl der Liniendicke und des Drucks.
5. **Review.** Ermöglicht die Überprüfung früherer Charts.

Diese sind ebenfalls in der Werkzeugleiste verfügbar.

## iTools Trendgraph mit Loop1 SP und PV

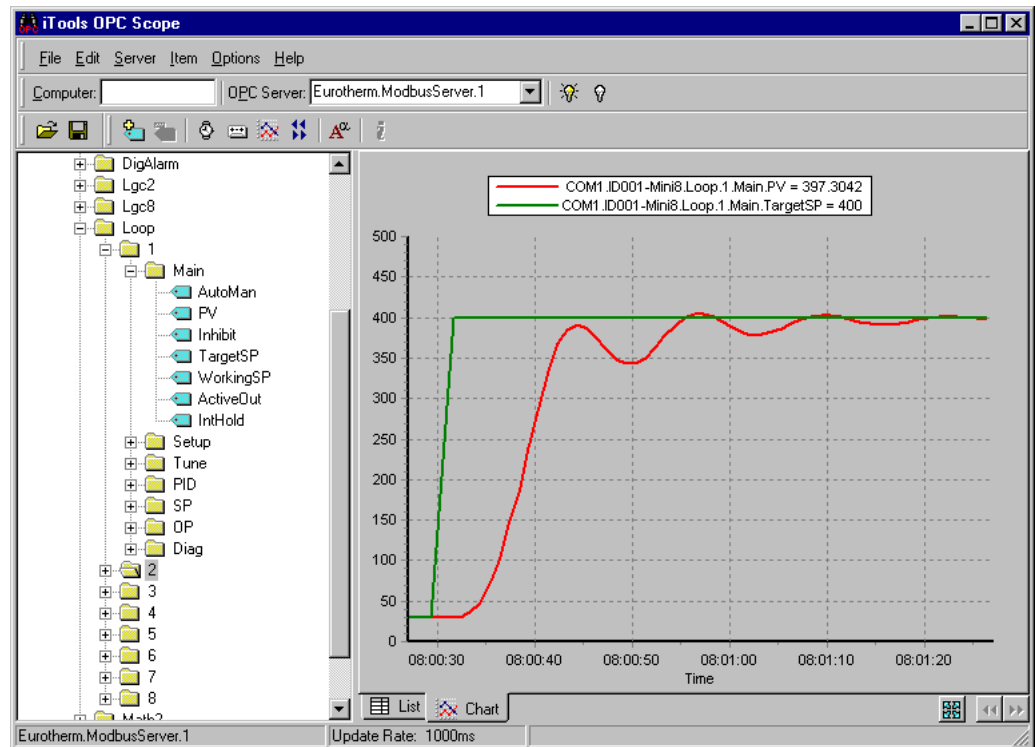


Abbildung 22 iTools Trendgraph

Mit der Schaltfläche  können Sie den Chart auf die Fensterbreite vergrößern.

## OPC Server

iTools und OPC Scope verwenden den Eurotherm OPC Server zur Verbindung zwischen Geräten und Computeranzeige. Starten Sie in iTools eine Abfrage, ist es in Wirklichkeit der OPC Server, der die Arbeit im Hintergrund ausführt (das Fenster wird normalerweise nicht gezeigt).

OPC Scope kann für sich selbst laufen. Damit es aber die Geräte findet, müssen sie dem Server mitteilen, wo er die Geräte finden kann.

1. Starten Sie OPC Server (Windows Start/Programme/Eurotherm iTools/OPC Server).
2. Gehen Sie im Menü auf „Network“ und wählen Sie „Start One-Shot Scan“.

## 3. Wenn alle Geräte gefunden wurden, stoppen Sie die Abfrage.

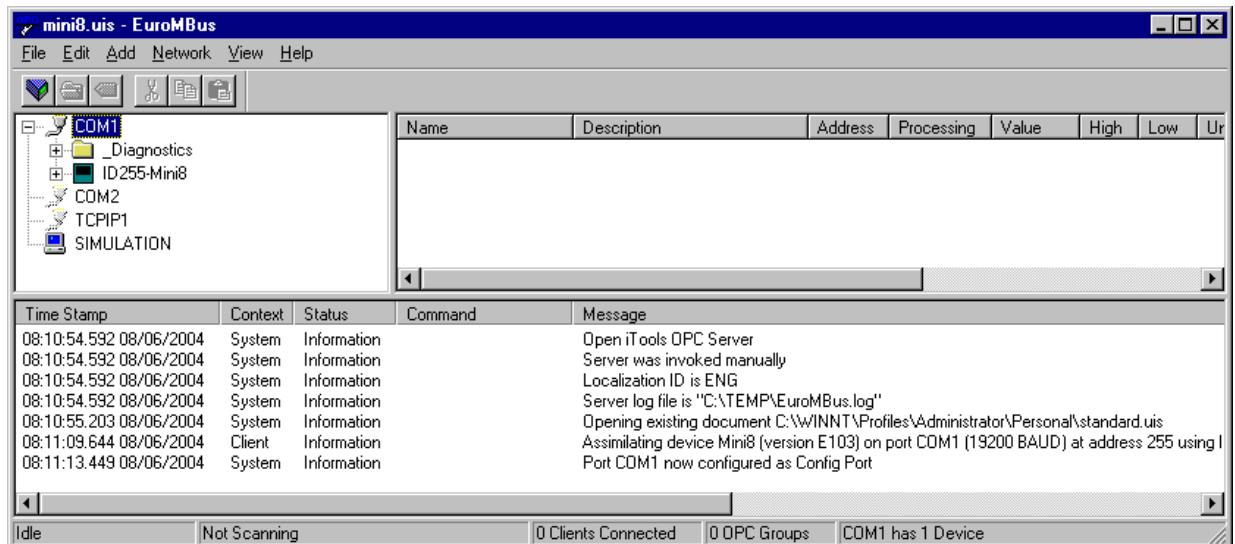


Abbildung 23 OPC Server ausführen

4. Gehen Sie im Menü auf „File“ und wählen Sie „Save As“, um die Datei unter einem passenden Namen zu speichern.
5. Anschließend erscheint die Frage „Would you like to make this file the default start server address file?“ (Möchten Sie, dass diese Datei die vorgegebene Start-Server-Adressdatei wird?) – wählen Sie „Yes“.
6. Schließen Sie den Server.

Doppelklicken Sie nun auf die OPC Scope Datei, z. B. Mini8 Project.uis, öffnet sich OPC Scope und im Hintergrund öffnet OPC Scope den OPC Server mit der geladenen Gerätedatei. OPC Scope ist dann mit den „live“ Daten des Geräts (der Geräte) aktiv.

## Seriell Upgrade-Tool

Ab V6.00 steht Ihnen für das Upgrade der Firmware des Mini8 Prozessreglers ein serielles Upgrade-Tool zur Verfügung. Sie können die Upgrade-Datei „Setup\_Mini8Upgrade\_V\*\*\*.exe“ auf der Website unter [Downloads](#) herunterladen.

Firmware-Upgrades dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden. Das Gerät muss dafür von allen Live-Prozessen getrennt werden. Dieses Tool kann nur für Upgrades von Mini8 Reglern verwendet werden, die bereits mit Firmware V5.25 oder höher laufen. Weitere Informationen finden Sie in der integrierten Hilfe im seriellen Upgrade-Tool für Mini8 Regler.

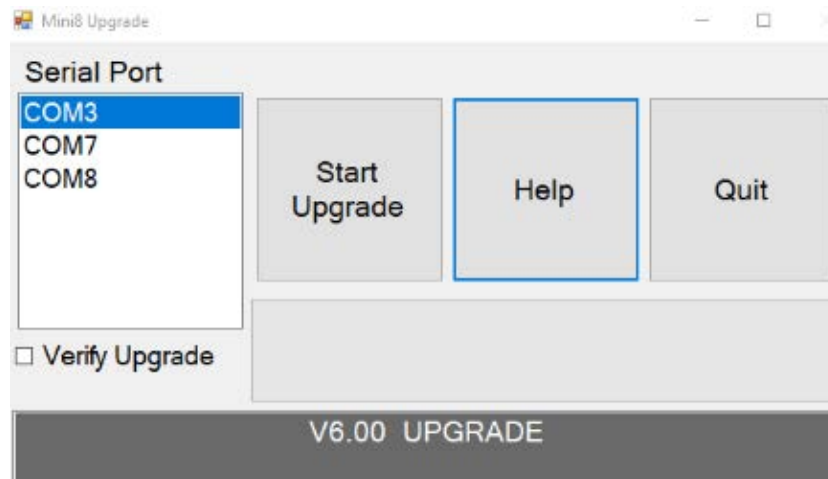


Abbildung 24 Serielles Upgrade-Tool für Mini8 Regler





# Konfiguration über iTools

## **⚠️ WARNUNG**

### **UNBEABSICHTIGTER BETRIEB**

Es liegt in der Verantwortung der Person, die den Regler in Betrieb nimmt, sicherzustellen, dass die Konfiguration korrekt ist.

Der Regler darf nicht konfiguriert werden, solange er einen Prozess regelt, da alle Ausgänge pausieren, sobald der Konfigurationsmodus aufgerufen wird. Der Regler bleibt im Standby, bis der Konfigurationsmodus beendet wird.

**Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zum Tod, zu schweren Verletzungen oder Geräteschäden führen.**

## Konfiguration

Der Mini8 Prozessregler wird unkonfiguriert geliefert und muss von Ihnen für eine Anwendung in iTools konfiguriert werden.

Im iTools Handbuch (Bestellnr. HA028838) finden Sie eine schrittweise Anleitung zum allgemeinen Betrieb von iTools. Das Handbuch und die iTools Software können Sie von der Website [www.eurotherm.com](http://www.eurotherm.com) herunterladen.

### Online/Offline-Konfiguration

Sie können iTools „offline“ verwenden, ohne dass ein echter Mini8 Prozessregler angeschlossen ist. Sie können dafür einen simulierten Mini8 Prozessregler in iTools erstellen und konfigurieren. Die Konfiguration können Sie als Klondatei auf der Festplatte speichern und anschließend in die echte Mini8 Regelanwendung herunterladen. Siehe „Klonen“ auf Seite 75.

Wenn Sie iTools an einen echten Mini8 Prozessregler anschließen, werden alle Parameteränderungen direkt zum Gerät geschrieben. Sobald der Mini8 Prozessregler konfiguriert wurde und wie gewünscht arbeitet, können Sie seine endgültige Konfiguration als Klondatei mit dem Format <name>.uic auf der Festplatte speichern.

# Einen PC an den Mini8 Prozessregler anschließen

## Konfigurationskabel und -stecker


Sie können den Prozessregler mit dem Eurotherm SubMin8/Cable/Config-Kabel vom RJ11-Port an einen seriellen Port am PC, auf dem iTools läuft, anschließen.

Alternativ können Sie einen bei Eurotherm bestellten Konfigurationsstecker in die Rückseite des Prozessreglers stecken.

**Anmerkung:** Diesen Konfigurationsstecker können Sie nur verwenden, wenn der Prozessregler NICHT auf einer DIN-Schiene montiert ist.

Der Vorteil dieser Einrichtung besteht darin, dass der Regler keine eigene Stromversorgung braucht, da der benötigte Strom für den internen Speicher des Reglers über den Stecker eingespeist wird.

## Abfragen

Nachdem Sie den Prozessregler angeschlossen haben, drücken Sie  in der iTools Menüleiste. iTools prüft über die Kommunikationskanäle und die TCP/IP-Anschlüsse, ob es irgendwelche Geräte erkennt. Prozessregler, die über den RJ11-Konfigurationsport oder mit dem Konfigurationsstecker (CPI) angeschlossen wurden, erscheinen an Adresse 255, unabhängig davon, welche Adresse Sie im Prozessregler konfiguriert haben. Diese Verbindungen funktionieren nur von iTools zu einem einzigen Prozessregler.

Im iTools Handbuch (Bestellnr. HA028838) finden Sie eine schrittweise Anleitung zum allgemeinen Betrieb von iTools. Das Handbuch und die iTools Software können Sie von der Website [www.eurotherm.com](http://www.eurotherm.com) herunterladen.

Auf den folgenden Seiten wird vorausgesetzt, dass Sie mit iTools vertraut sind und ein allgemeines Verständnis von Windows besitzen.

## Klonen

### Eine Klondatei speichern

Im iTools Menü können Sie mit „File – Save to File“ (Datei – Speichern) die Klondatei des angeschlossenen Mini8 Prozessreglers unter dem Namen <user name>.UIC speichern, um sie gegebenenfalls in einen anderen Mini8 Prozessregler zu laden.

**Anmerkung:** Nach der Synchronisierung führt iTools eine Schnellspeicherung durch und speichert nur die Parameter erneut, die über iTools selbst geändert wurden. Wenn die Möglichkeit besteht, dass Parameter über den anderen Port geändert wurden, müssen Sie alle Parameter erneut speichern. Wählen Sie in der Menüleiste unter „Options – Cloning“ (Optionen – Klonen) den Punkt **Reload** (Neu laden). Es empfiehlt sich, **Ask** (Fragen) markiert zu lassen.

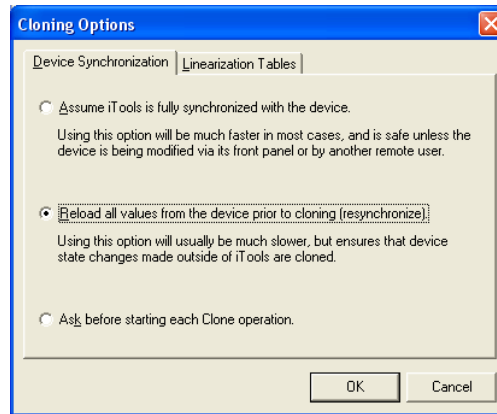


Abbildung 25 Optionen beim Klonen

## Eine Klondatei laden

Im iTools Menü „File – Load values File“ (Datei – Daten aus Datei laden) können Sie eine Klondatei in der Form <user name>.UIC in einen angeschlossenen Mini8 Prozessregler laden. Der Ladefortschritt wird im Meldungsfenster angezeigt. Das System versucht mehrmals, alle Werte zu laden, und zeigt etwaige Fehler an. Im Allgemeinen ist dies jedoch kein Problem. Wenn die Klondatei aus irgendeinem Grund nicht geladen werden kann, meldet iTools „**Failed**“ (Fehler).

## Kommunikationsport-Parameter klonen

Ein Mini8 Prozessregler kommuniziert über die Config Comms (CC) oder Field Comms (FC) Ports.

Für alle Mini8 Klonvorgänge muss sich das Gerät im Konfigurationsmodus befinden. In diesem Modus regelt das Gerät NICHT (siehe Hinweis 1, unten).

Klondateien können Sie über jeden Port (CC oder FC) von einem Mini8 Gerät speichern.

Klondateien können Sie über jeden Port (CC oder FC) in ein Mini8 Gerät laden, mit folgenden Beschränkungen:

- FC-Port: Comms-Parameter (CC oder FC) werden nicht aktualisiert.
  - Sie werden über den Klonreport benachrichtigt, dass eine manuelle Aktualisierung erforderlich ist.
- CC-Port:
  - Anschluss über Modbus Server (Slave) Adresse 255 – vollständiger Klon aller Comms-Parameter
  - Anschluss über eine andere Modbus Server (Slave)-Adresse (z. B. 1-254) – Comms-Parameter (CC oder FC) werden nicht aktualisiert.
    - Sie werden über den Klonreport benachrichtigt, dass eine manuelle Aktualisierung erforderlich ist.

### Anmerkungen:

1. Es kann jeweils nur eine Comms-Sitzung im Konfigurationsmodus laufen. Über andere Verbindungen (seriell oder Ethernet) kann das Gerät nicht in den Konfigurationsmodus gesetzt werden.

2. Wenn die Werte „Module/IO Actual“ des Zielgeräts nicht mit den Werten in „Module/IO Expected“ der Klondatei übereinstimmen, wird der Klonvorgang abgebrochen und Sie werden aufgefordert, die nicht übereinstimmenden Modul/IO-Werte zu ändern.

## Mini8 Prozessregler konfigurieren

**Anmerkung:** Um eine Anwendung zu konfigurieren, müssen Sie iTools nicht an einen Mini8 Prozessregler anschließen; Sie können die Konfiguration auch offline durchführen.

Für die Konfiguration wählen Sie die erforderlichen Elemente (die sogenannten Funktionsblöcke) aus und stellen deren Parameter auf die korrekten Werte. Als Nächstes verknüpfen Sie alle Funktionsblöcke miteinander, um die erforderliche Regelstrategie für die Anwendung festzulegen.

## Funktionsblöcke

Die Regelanwendung besteht aus Funktionsblöcken. Ein Funktionsblock ist ein Software-Algorithmus. Er wird als Rechteck dargestellt, wie unten abgebildet. Die Eingangsparameter sind links angegeben, die Ausgangsparameter rechts.

Sie initialisieren die Eingangsparameter, indem Sie den Parameterwert einstellen oder den Parameter von einem anderen ausgewählten Quellparameter verknüpfen (siehe „Grafischer Verknüpfungseditor“ auf Seite 85).

Unten ist ein Funktionsblock dargestellt.

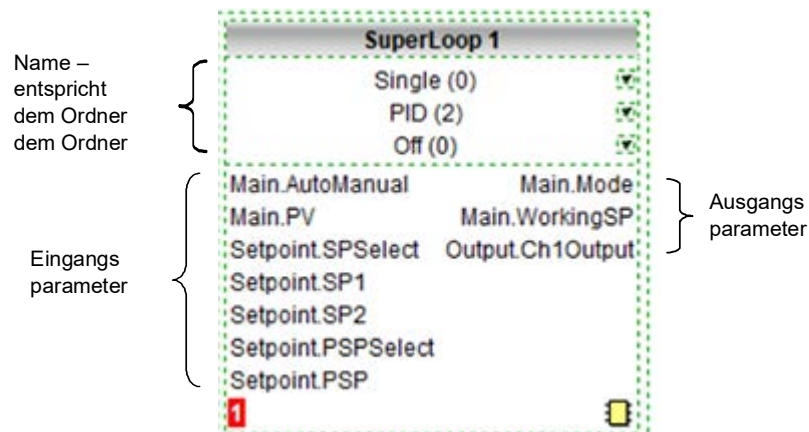


Abbildung 26 Darstellung eines Funktionsblocks

## Parameter

Name	Description	Address	Value	Wired From
AutoManual	Auto Manual Selection	15461	Manual (1) ▾	
RemoteLocal	Remote or Local Setpoint	124	Local (1) ▾	
Mode	Active operating mode	114	Manual (3) ▾	
SPSource	Active setpoint source	125	Local (2) ▾	
PV	Loop process variable	15360	0.00	
TargetSP	Loop target setpoint	15460	0.00	
WorkingSP	Loop working setpoint	15361	0.00	
WorkingOutput	Working Output (%)	15362	0.00	
Inhibit	Select output Inhibit mode	20	Off (0) ▾	
Hold	Select output Hold mode	130	Off (0) ▾	
Track	Select output Track mode	100	Off (0) ▾	
ForcedManual	Select Forced Manual mode	184	Off (0) ▾	
IntegralHold	Stop the PID integral action	133	No (0) ▾	
IntBal	Perform an integral balance for the PID	134	No (0) ▾	

SuperLoop.1.Main - 23 parameters

Abbildung 27 Beispiel eines Funktionsblocks

Die Funktionsblockparameter werden in der Parameterlistenansicht gezeigt. Der Name des Funktionsblocks erscheint in der Fensterüberschrift. Bei Funktionsblöcken mit vielen Parametern sind diese in Untermenüs mit beschrifteten Registerkarten eingeteilt.

## Verdrahtung

Die Verdrahtung (auch als User Wiring, Verknüpfung oder grafische Verknüpfung bezeichnet) bezieht sich auf die Verbindungen, die Sie in der Software zwischen Funktionsblockparametern erstellen. Die Verknüpfung erfolgt während der Konfiguration mit dem grafischen Verknüpfungseditor in iTools.

Im Allgemeinen hat jeder Funktionsblock mindestens einen Eingang und einen Ausgang. Parameter dienen dazu zu spezifizieren, von welcher Quelle der Funktionsblock seine Eingangsdaten bezieht (die „Eingangsquelle“). Die Quelle einer Verknüpfung ist der gewählte Ausgangsparameter des Funktionsblocks. Das Ziel einer Verknüpfung ist der gewählte Eingangsparameter eines anderen Funktionsblocks.

Alle in den Funktionsblockdiagrammen dargestellten Parameter erscheinen auch in den Parametertabellen oder -listen in den jeweiligen Kapiteln. Siehe „Vollständige Liste der Funktionsblöcke“ auf Seite 101.

Abbildung 28 zeigt ein Beispiel für die Verknüpfung eines LogicIn-Eingangs mit dem SuperLoop-Eingang und des SuperLoop Kanal 1 Ausgangs mit dem zeitproportionalen Logikausgang.

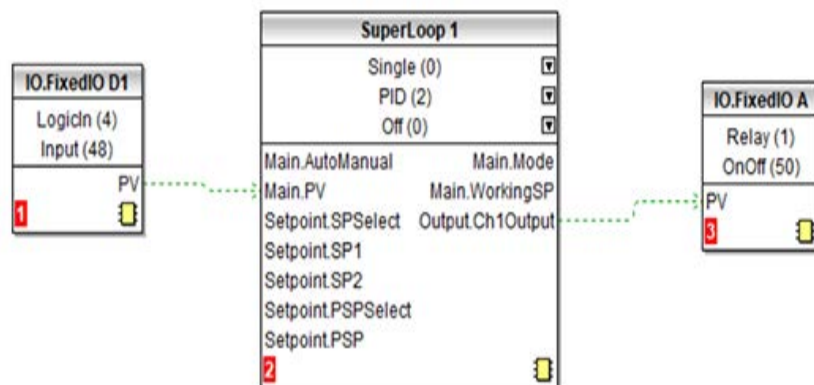


Abbildung 28 Funktionsblockverknüpfung

## Einfaches Arbeitsbeispiel

Um die Funktionsblöcke und Verknüpfungen zu veranschaulichen, sehen Sie in den folgenden Kapiteln einen blanko Mini8 Prozessregler, der für einen PID-Regelkreis konfiguriert wird.

### Die E/A

Verbinden Sie den Mini8 Prozessregler mit iTools, um mit der Konfiguration zu beginnen.

☺ **Tip:**

In Parameterlisten gilt Folgendes:

- Parameter in BLAU sind schreibgeschützt.
- Parameter in SCHWARZ sind nicht schreibgeschützt.

☺ **Tip:**

Zu jedem Parameter in der Parameterliste gibt es eine detaillierte Beschreibung in der Hilfedatei. Klicken Sie auf den gewünschten Parameter und drücken Sie Umschalt+F1 auf der Tastatur oder klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen die Parameterhilfe.

Die E/A sind bereits im Mini8 Prozessregler installiert und können in iTools kontrolliert werden.

### Beispiel 1: Konfiguration eines Thermoelementeingangs

Wählen Sie in der E/A-Liste „ModIDs“ den Modultyp. Thermoelementmodule können Module mit vier oder acht Eingängen sein.

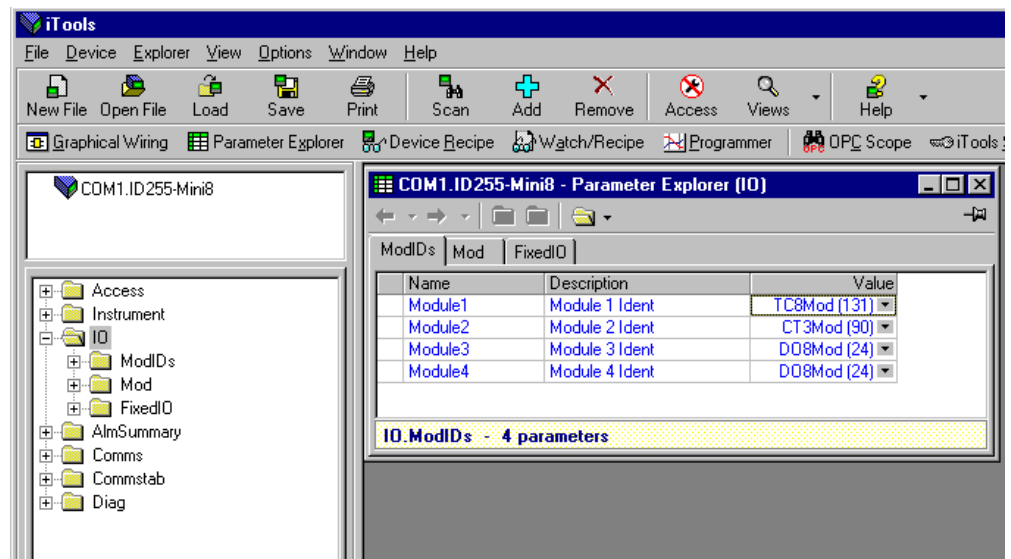


Abbildung 29 Mini8 Prozessregler E/A-Module

Dieses Gerät hat eine Eingangskarte mit acht Thermoelementeingängen an Steckplatz 1, eine CT3-Eingangskarte an Steckplatz 2 und zwei DO8-Ausgangskarten an Steckplatz 3 und 4. Wenn Sie auf die Registerkarte „Mod“ klicken, können Sie den ersten Kanal der Thermoelementkarte konfigurieren. Zunächst müssen Sie den Mini8 Prozessregler in den Konfigurationsmodus setzen. Wählen Sie dazu Gerät/Zugriff/Konfiguration oder Klicken Sie auf die Zugriff-Taste:

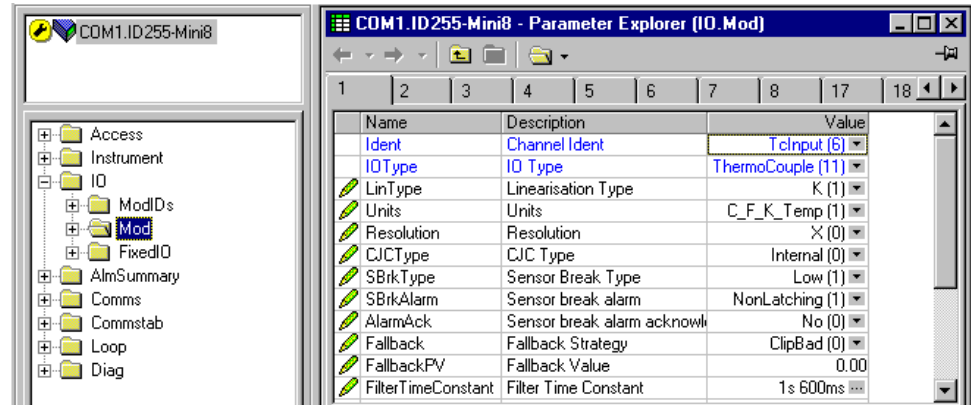


Abbildung 30 Thermoelementeingang

Wählen Sie den benötigten E/A-Typ, die Linearisierung, die Einheit, die Auflösung usw. Details über die Parameter finden Sie in „Thermoelementeingang“ auf Seite 112.

Die anderen Thermoelementeingänge finden Sie unter den Registerkarten 2, 3, 4 ...7, 8 oben im Parameterfenster.

An Steckplatz 2 im Mini8 Prozessregler befindet sich eine CT3-Eingangskarte, die an anderer Stelle konfiguriert wird. Daher erscheinen die Registerkarten 9 bis 16 nicht.

An Steckplatz 3 befindet sich eine DO8-Ausgangskarte, deren ersten Kanal Sie unter der Registerkarte 17 (bis 24) finden.

An Steckplatz 4 befindet sich eine DO8-Ausgangskarte, deren ersten Kanal Sie unter der Registerkarte 25 (bis 32) finden.

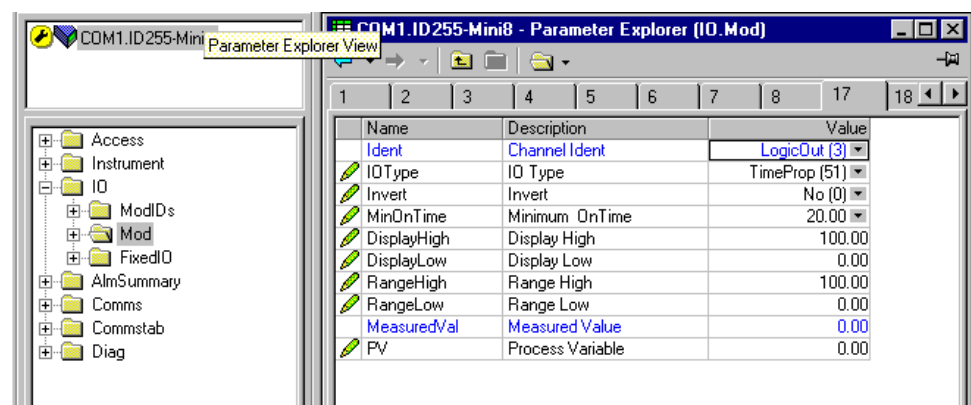


Abbildung 31 Digitalausgangskanal

Stellen Sie diesen Kanal (E/A-Typ, MinEin-Zeit usw.) wie benötigt ein. Details zu den Parametern finden Sie in „Logikausgang“ auf Seite 109.

Die restlichen Kanäle an diesem Steckplatz finden Sie unter den Registerkarten 18 bis 24.



An Steckplatz 4 befindet sich ebenfalls eine DO8-Ausgangskarte, deren Ausgänge Sie unter den Registerkarten 25 bis 32 finden.

Die festen E/A sind bereits vorhanden und Sie müssen nichts weiter konfigurieren.

Die Stromüberwachung ist in „Stromüberwachung“ auf Seite 126 beschrieben.

## Beispiel 2: Konfiguration eines RTD-Eingangs

Wählen Sie in der E/A-Liste „ModIDs“ den Modultyp. RTD-Module sind Module mit vier Eingängen [RT4Mod (173)].

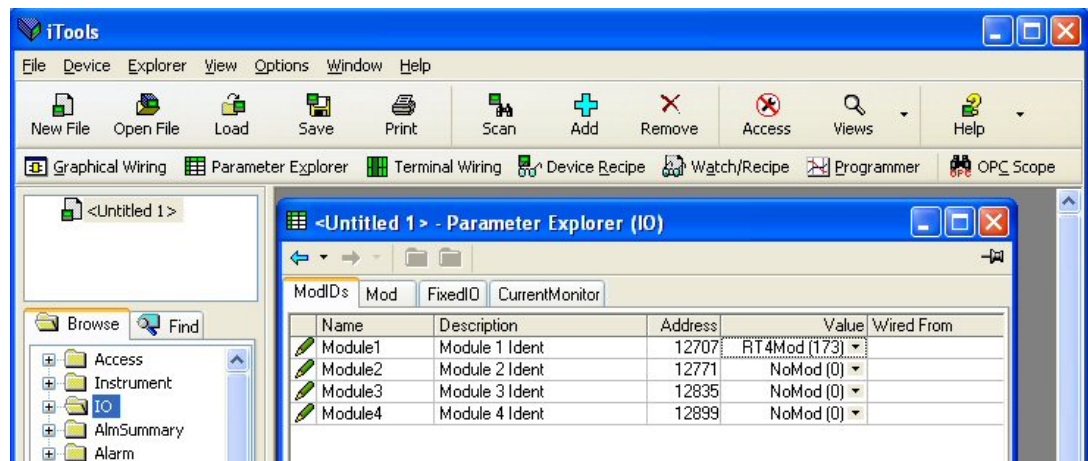


Abbildung 32 Mini8 Prozessregler E/A-Modul 1 als RTD definiert

RTDs können Sie in der Moduldefinitionsliste als 2-Leiter [RTD2 (32)], 3-Leiter [RTD3 (33)] oder 4-Leiter [RTD4 (34)] festlegen.

### ANMERKUNG

Konfigurieren Sie den E/A-Typ und den Widerstandsbereich gemäß dem verwendeten RTD, damit die richtige Berechnung für die Ausgleichsleitung herangezogen wird.

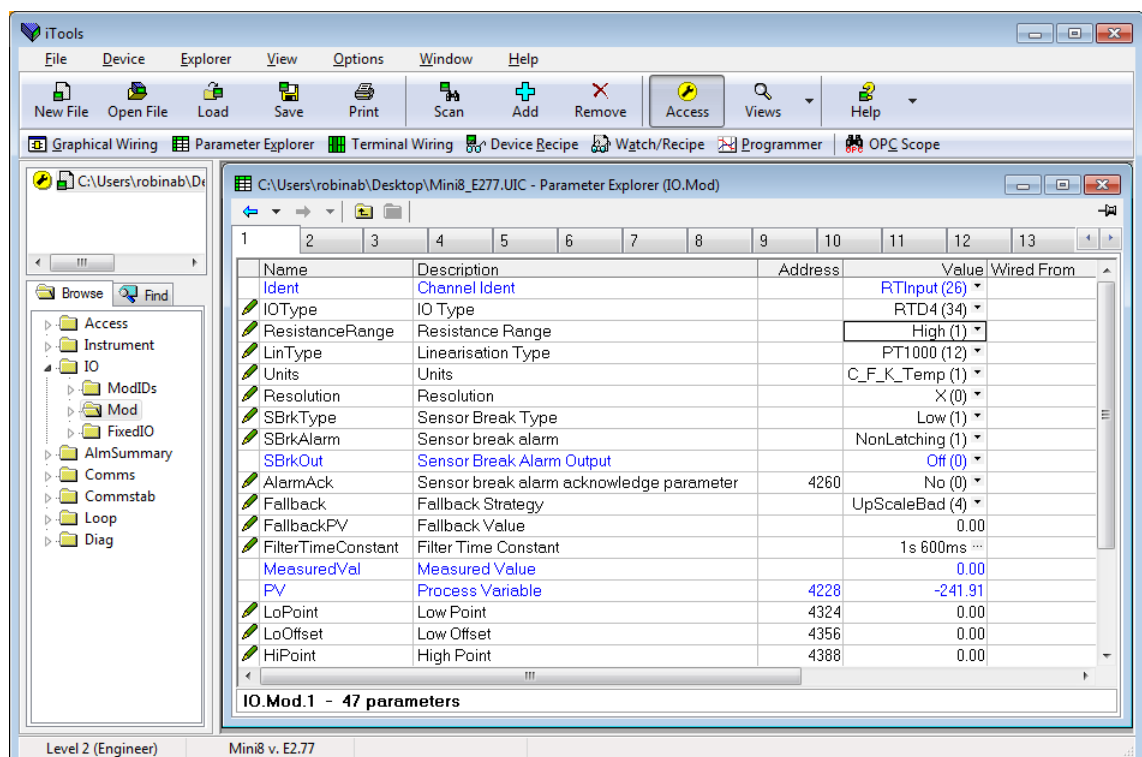


Abbildung 33 Modul 1 als RTD4 definiert

## Verdrahtung

Den nun konfigurierten E/A müssen Sie mit PID-Regelkreisen und anderen Funktionsblöcken verknüpfen.

Wählen Sie **Graphical Wiring** (GWE), um Verknüpfungen zu erstellen und zu bearbeiten.

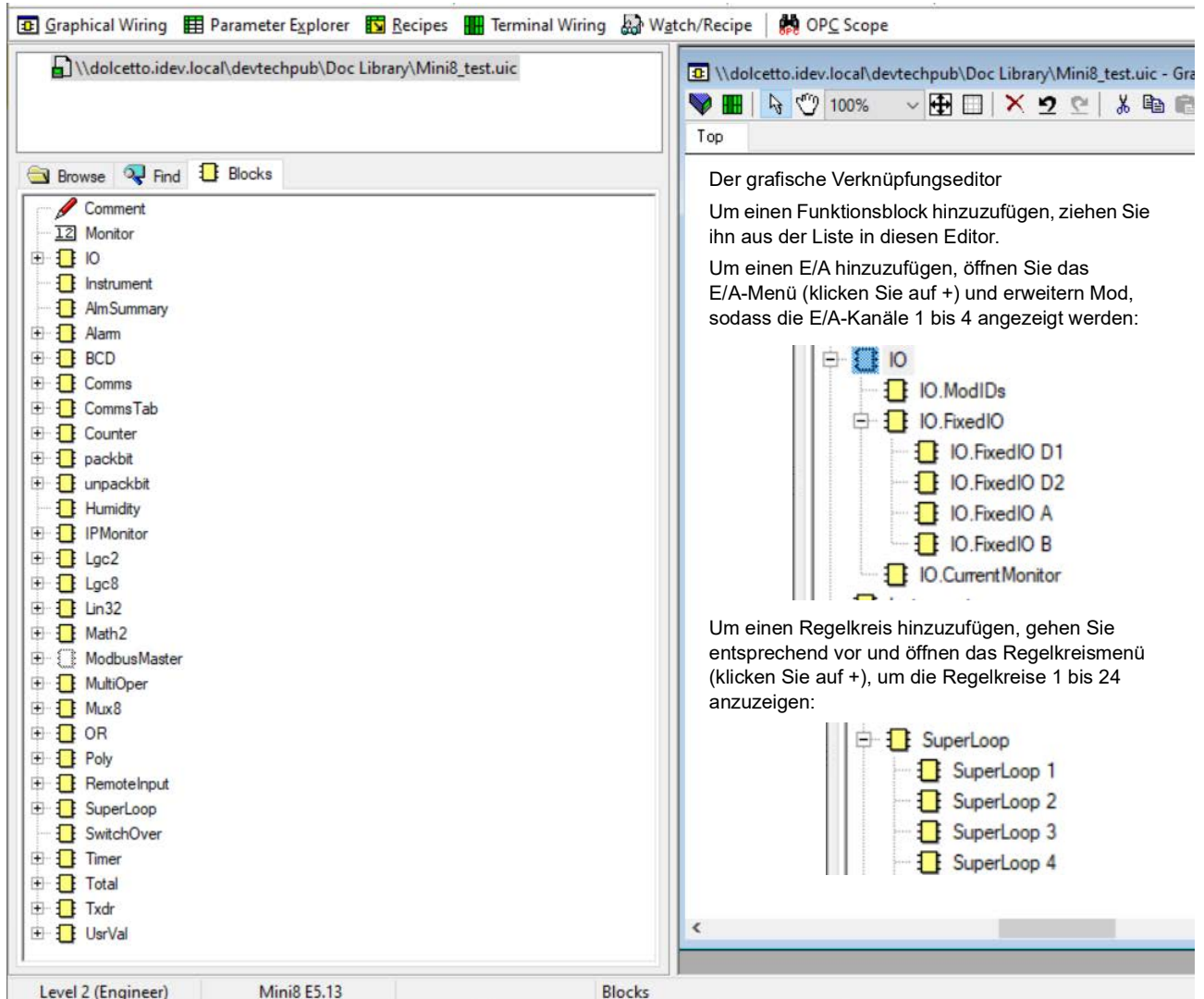


Abbildung 34 Liste der Funktionsblöcke und grafischer Verknüpfungseditor

Im linken Fenster sehen Sie nun eine Liste der verfügbaren Funktionsblöcke.

Klicken Sie das erste Thermoelement in IOMod 1 an und ziehen Sie es in das Verknüpfungsfenster. Verfahren Sie ebenso mit dem Kühlausgang von IOMod 17 und dem Heizausgang von IOMod 25.

Klicken Sie zum Schluss den ersten PID-Block in SuperLoop/Loop 1 an und ziehen Sie ihn ins Verknüpfungsfenster.

**Anmerkung:** Alle verwendeten Blöcke werden in der Liste ausgegraut.

Im Fenster sollten nun vier Blöcke dargestellt werden. Diese werden mit gestrichelten Linien dargestellt, da sie noch nicht in den Mini8 Prozessregler geladen wurden.

Nehmen Sie zunächst die folgenden Verknüpfungen vor.

1. Klicken Sie auf IO.Mod1.PV und bewegen Sie den Zeiger zu SuperLoop 1.MainPV und klicken erneut. Zwischen den beiden Punkten erscheint nun eine gestrichelte Linie.
2. Verbinden Sie auf die gleiche Weise SuperLoop1.OP.Ch1Out mit IOMod 25.PV (Heizausgang).
3. Geben Sie den Kühlausgang frei, indem Sie den Auswahlpfeil oben im SuperLoop-Block anklicken:

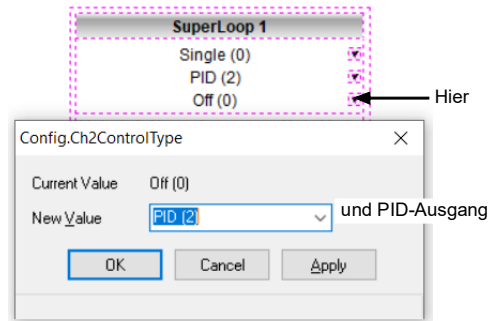


Abbildung 35 Kühlausgang freigeben

4. SuperLoop1.OP.Ch2Out mit IOMod 23.PV (Kühlausgang)

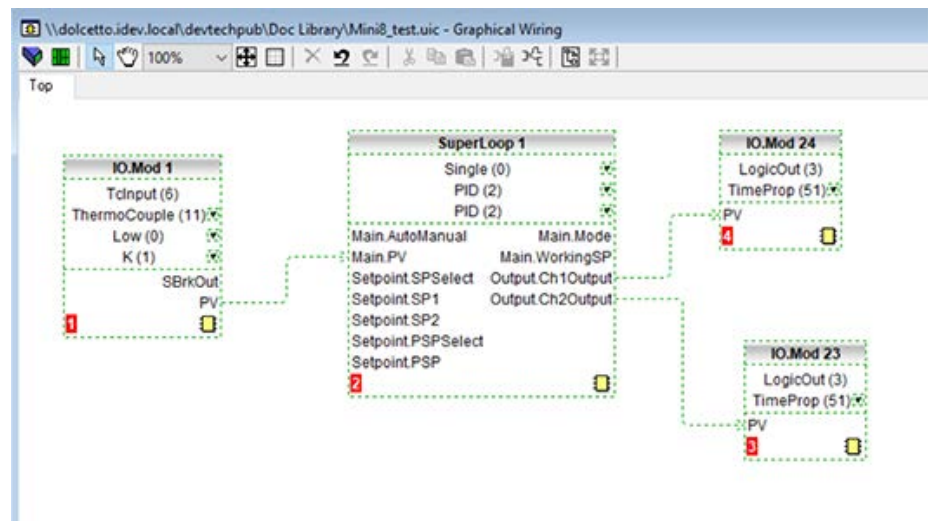


Abbildung 36 Verknüpfte Blöcke vor dem Laden zum Gerät

5. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Funktionsblock SuperLoop 1 und wählen Sie „Funktionsblockansicht“. Die Loop-Parameterliste erscheint oben im Fenster.

Name	Description	Address	Value	Wired From
AutoManual	Auto Manual Selection	15461	Manual (1)	
RemoteLocal	Remote or Local Setpoint	124	Local (1)	
Mode	Active operating mode	114	Inhibit (6)	
SPSource	Active setpoint source	125	Local (2)	
PV	Loop process variable	15360	0.00	
TargetSP	Loop target setpoint	15460	0.00	
WorkingSP	Loop working setpoint	15361	0.00	
WorkingOutput	Working Output (%)	15362	0.00	
Inhibit	Select output Inhibit mode	20	Off (0)	
Hold	Select output Hold mode	130	Off (0)	
Track	Select output Track mode	100	Off (0)	
ForcedManual	Select Forced Manual mode	184	Off (0)	
IntegralHold	Stop the PID integral action	133	No (0)	
IntBal	Perform an integral balance for the PID	134	No (0)	

SuperLoop.1.Main - 14 parameters (9 hidden)

Abbildung 37 PID-Funktionsblock

Hier können Sie den PID-Funktionsblock für die gewünschte Anwendung einstellen. Nähere Informationen siehe „Regelkreiseinstellung“ auf Seite 248.

6. Wenn der Prozessregler an ein Gerät angeschlossen ist, klicken Sie auf die Gerät-Taste, um die Verknüpfung in das Gerät zu laden (anderenfalls speichern Sie die Verknüpfung):

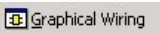


7. Nach dem Herunterladen werden aus den gestrichelten Linien um die Funktionsblöcke und die Verknüpfungen durchgehende Linien. Die Anwendung ist nun im Mini8 Prozessregler vorhanden. In der oberen Statuszeile sehen Sie auch, dass drei der verfügbaren Verknüpfungen verwendet wurden. Es sind maximal 250 Verknüpfungen möglich, die verfügbare Anzahl hängt jedoch von Ihrer Bestellung ab (30, 60, 120 oder 250).
8. Setzen Sie den Mini8 Prozessregler wieder in den Bedienmodus, indem Sie auf die Zugriff-Taste klicken:



9. Der Mini8 Regler regelt nun Loop1 wie konfiguriert.

## Grafischer Verknüpfungseditor

Wählen Sie  (GWE), um Verknüpfungen anzuzeigen und zu bearbeiten. Sie können ferner Kommentare hinzufügen und Parameterwerte überwachen.

1. Klicken Sie die gewünschten Funktionsblöcke in der Liste links an und ziehen Sie sie in den grafischen Schaltplan rechts.
2. Klicken Sie auf den Ausgangsparameter und stellen Sie eine grafische Verknüpfung zum Zielparameter her (Maustaste dabei nicht gedrückt halten).
3. Mit einem Rechtsklick können Sie Parameterwerte ändern.
4. Wählen Sie Parameterlisten und wechseln Sie zwischen Parameter- und Verknüpfungseditor.
5. Laden Sie die fertigen Verknüpfungen in das Gerät.
6. Fügen Sie Kommentare und Anmerkungen hinzu.
7. Gestrichelte Linien für Verknüpfungen und um Blöcke herum zeigen, dass die Verknüpfung noch gespeichert oder zu einem Gerät geladen werden muss.

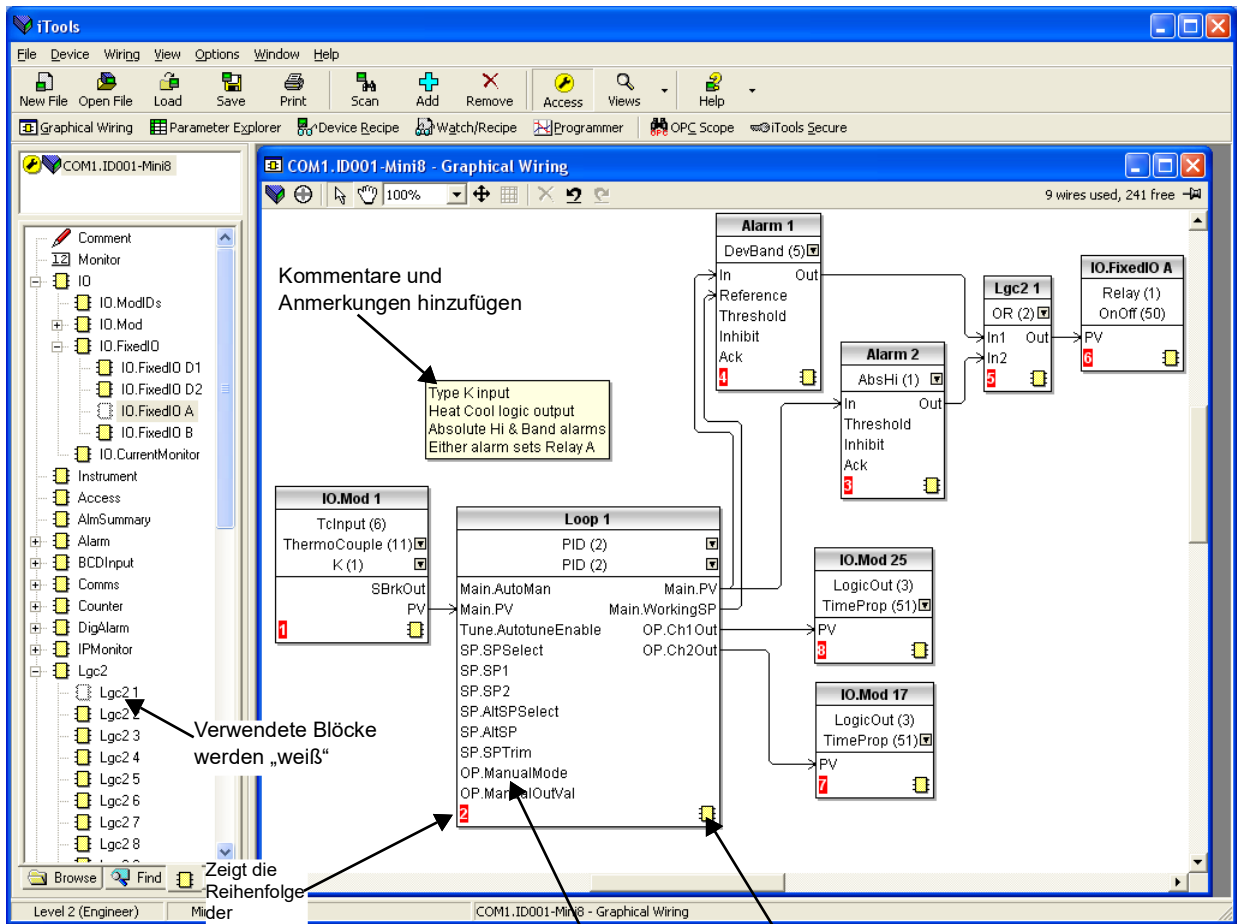


Abbildung 38 Grafischer Verknüpfungseditor

### Grafischer Verknüpfungseditor – Werkzeugleiste

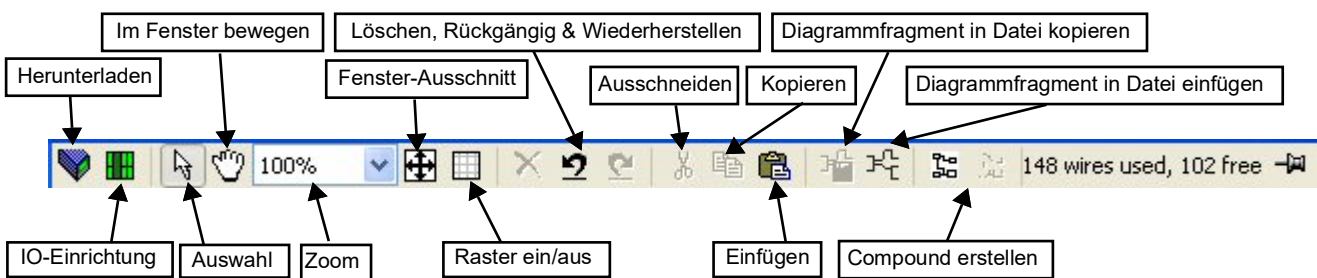


Abbildung 39 Grafischer Verknüpfungseditor – Werkzeugleiste

### Funktionsblock

Ein Funktionsblock ist ein Algorithmus, der von und mit anderen Funktionsblöcken verknüpft werden kann, um eine Regelstrategie festzulegen. Beispiele: ein Regelkreis und eine mathematische Berechnung.

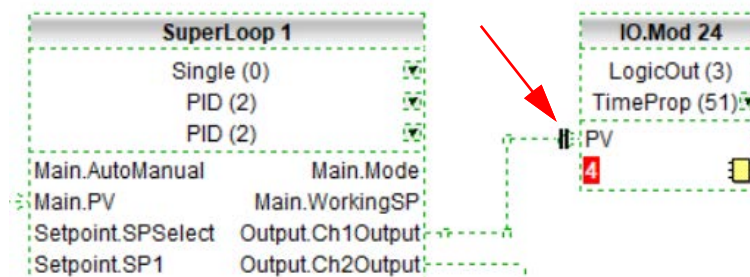
Jeder Funktionsblock hat Eingänge und Ausgänge. Sie können von jedem Parameter eine Verknüpfung ziehen, aber nur mit änderbaren Parametern können Sie verknüpfen.

Zu einem Funktionsblock gehören Parameter, die konfiguriert werden müssen oder die für die Algorithmusfunktion erforderlich sind.

## Verknüpfung

Eine Verknüpfung überträgt einen Wert von einem Parameter zu einem anderen Parameter. Sie werden vom Gerät einmal pro Regelzyklus ausgeführt.

Verknüpfungen werden von einem Ausgang eines Funktionsblocks zum Eingang eines Funktionsblocks geführt. Es ist möglich, einen Regelkreis herzustellen, in diesem Falle kommt es an einem Punkt des Regelkreises zu einer Verzögerung im Zyklus. Dieser Punkt wird durch das Symbol || angezeigt, und Sie können bestimmen, wo diese Verzögerung auftreten soll.



## Reihenfolge der Blockausführung

Die Reihenfolge, in der die Blöcke vom Gerät ausgeführt werden, hängt davon ab, wie sie verknüpft sind.

Die Reihenfolge wird automatisch ermittelt, sodass die Blöcke immer die neuesten Daten verwenden.

## Verwendung von Funktionsblöcken

Wenn ein Funktionsblock in einer Verzeichnishierarchie nicht farblich hervorgehoben ist, kann er in das Diagramm gezogen werden. Der Block kann mit der Maus durch die Diagrammumgebung gezogen werden.

Hier sehen Sie einen benannten Regelkreisblock. In der oberen Zeile ist der Namen des Blocks angegeben.

Wenn die Blocktypinformationen verändert werden können, klicken Sie den Pfeil auf der rechten Seite, um den Wert zu ändern.

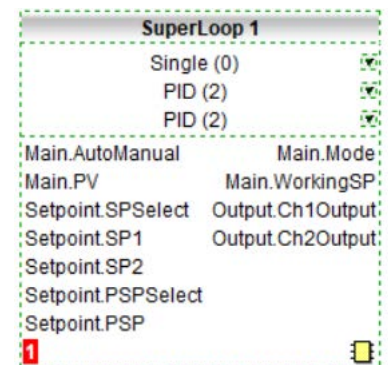


Abbildung 40 Funktionsblock

Die am häufigsten verwendeten Ein- und Ausgänge werden stets angezeigt. In den meisten Fällen müssen alle verknüpft werden, damit der Block eine Aufgabe ausführen kann. Es gibt Ausnahmen, eine davon ist der Regelkreis.

Wenn Sie einen Parameter verknüpfen wollen, der nicht als Ausgang empfohlen wird, klicken Sie auf das Symbol unten rechts, woraufhin die komplette Parameterliste angezeigt wird. Klicken Sie auf einen dieser Parameter, wenn Sie eine Verknüpfung legen wollen.

Wenn Sie einen Leiter von einem empfohlenen Ausgang legen wollen, klicken Sie einfach auf diesen Ausgang.

Klicken Sie auf das Symbol unten rechts, um nicht in der Liste rechts gezeigte Funktionsblockparameter zu verknüpfen.

## Funktionsblock-Kontextmenü

Wenn Sie mit der rechten Maustaste klicken, erscheint das Kontextmenü mit folgenden Optionen.

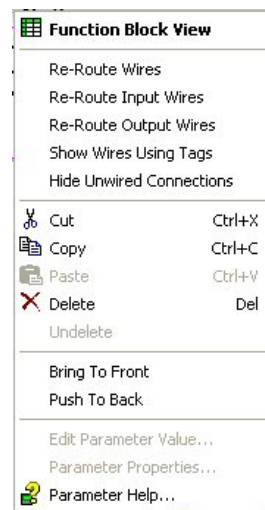


Abbildung 41 Funktionsblock-Kontextmenü

### Function Block View

Öffnet eine iTools Parameterliste mit allen Parametern des Funktionsblocks. Wenn der Block Untermenüs enthält, erscheinen diese als Registerkarten.

### Re-Route Wires

Löscht die aktuelle Verknüpfungslinie und zeichnet automatisch neue Linien für alle Verknüpfungen dieses Blocks.

### Re-Route Input Wires

Ordnet nur die Eingangsverknüpfungen neu.

### Re-Route Output Wires

Ordnet nur die Ausgangsverknüpfungen neu.

### Show wires using tags

Zeigt Start (Quelle) und Ende (Ziel) der Verknüpfung als Tags. Dient dazu, ein Diagramm mit vielen Verknüpfungen zu vereinfachen.

### Hide Unwired Connections

Nicht verwendete Funktionsblock-Pins werden verborgen.

### Cut

Schneidet den gewählten Funktionsblock aus.

### Copy

Durch den Rechtsklick auf einen Ein- oder Ausgang wird die iTools „url“ des Parameters kopiert, die dann in ein Ansichtsfenster oder OPC Scope eingefügt werden kann.

### Paste

Fügt eine neue Kopie des Funktionsblocks ein.

### Delete

Wurde der Block schon heruntergeladen, wird er zum Löschen markiert, ansonsten sofort gelöscht.

### Undelete

Diese Funktion wird freigegeben, wenn der Block zum Löschen markiert ist. Die Funktion entfernt die Markierung.



<b>Bring To Front</b>	Bringt den Block in den Vordergrund des Diagramms. Wenn Sie den Block bewegen, wird er ebenfalls in den Vordergrund gestellt.
<b>Push To Back</b>	Stellt den Block in den Hintergrund des Diagramms. Nützlich, um darunter verborgene Blöcke anzuzeigen.
<b>Edit Parameter Value</b>	Diese Funktion wird aktiv, wenn die Maus sich über einem Eingangs- oder Ausgangsparameter befindet. Wird sie ausgewählt, öffnet sich ein Dialog zur Bearbeitung des Parameters.
<b>Parameter Properties</b>	
	Wenn Sie diese Funktion wählen, erscheint das Fenster mit den Parametereigenschaften. Das Fenster wird aktualisiert, wenn Sie die Maus über die im Funktionsblock gezeigten Parameter bewegen.
<b>Parameter Help</b>	Wenn Sie diese Funktion wählen, erscheint das Hilfe-Fenster. Das Fenster wird aktualisiert, wenn Sie die Maus über die im Funktionsblock gezeigten Parameter bewegen. Befindet sich die Maus nicht über einem Parameter, wird die Hilfe für den Block angezeigt.

## Tooltips

Gehen Sie mit der Maus über Teile des Blocks, erscheinen neben dem Mauszeiger Beschreibungen über diesen Teil (Tooltips).

Gehen Sie über den Parameterwert in der Blockart-Information, wird die Parameterbeschreibung, der OPC-Name und, wenn schon zum Gerät geladen, der Wert gezeigt.

Einen ähnlichen Tooltip sehen Sie, wenn Sie über einen Ein- oder Ausgang gehen.

## Funktionsblockstatus

Ein Block wird aktiviert, indem Sie ihn auf das Diagramm ziehen, verknüpfen und dann in das Gerät laden.

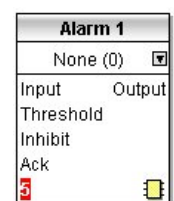
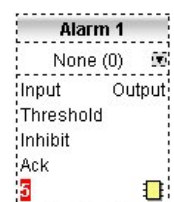
Nachdem Sie den Block in das Diagramm gezogen haben, wird er mit gestrichelter Linie dargestellt.

In diesem Status ist die Parameterliste für den Block zwar freigegeben, der Block selbst wird aber vom Gerät nicht ausgeführt.

Sobald Sie die Download-Taste drücken, wird der Block zur Ausführungsliste der Funktionsblöcke des Geräts hinzugefügt und mit durchgezogener Linie dargestellt.

Wird ein Block aus dem grafischen Verknüpfungsdiagramm gelöscht, wird er beim Anschluss an ein echtes Gerät im Diagramm hellgrau gezeigt, bis Sie die Download-Taste drücken.

Der Grund dafür ist, dass der Block und alle Verknüpfungen damit immer noch im Gerät ausgeführt werden. Beim Download wird er von der Ausführungsliste des Geräts und aus dem Diagramm entfernt. Einen hellgrauen Block können Sie wiederherstellen wie im „Kontextmenü“ beschrieben.



Wird ein gestrichelter Block gelöscht, so wird er sofort entfernt.

## Verknüpfungen verwenden

### Eine Verknüpfung zwischen zwei Blöcken herstellen

Um eine Verknüpfung zwischen zwei Blöcken herzustellen:

1. Ziehen Sie zwei Blöcke aus der Funktionsblock-Hierarchieansicht in das Diagramm.
2. Starten Sie eine Verknüpfung, indem Sie entweder auf den gewünschten Ausgang oder auf das Symbol in der rechten unteren Ecke des Funktionsblocks klicken. Dabei wird ein Verknüpfungsdialog geöffnet. Dort werden alle verknüpfbaren Parameter des Blocks gezeigt, Untermenüs werden in Baumstruktur dargestellt. Möchten Sie einen zur Zeit nicht verfügbaren Parameter verknüpfen, klicken Sie auf das rote Symbol unten im Verknüpfungsdialog. Empfohlene Verknüpfungen sind mit einem grünen Stecker dargestellt, mögliche Verknüpfungen mit einem gelben, nicht verfügbaren Parameter erscheinen, wenn Sie einen roten Stecker wählen. Möchten Sie den Dialog schließen, klicken Sie entweder auf Esc auf der Tastatur oder klicken Sie das Kreuz links unten im Dialog an.
3. Haben Sie den Startpunkt für die Verknüpfung gewählt, wechselt der Cursor und eine gestrichelte Linie erscheint vom dem Ausgang bis zur aktuellen Position der Maus.
4. Um die Verknüpfung zu erstellen, klicken Sie entweder auf einen empfohlenen Eingang, um zu diesem Parameter zu verknüpfen, oder klicken Sie irgendwohin (außer auf einen empfohlenen Eingang), um den Verknüpfungsdialog zu öffnen. Wählen Sie aus dem Dialog wie oben beschrieben einen Parameter.

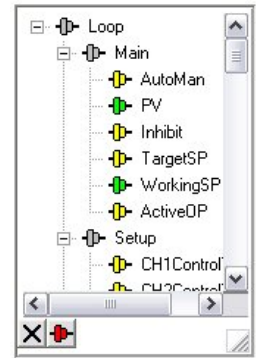


Abbildung 43  
Verknüpfungen  
zwischen Blöcken

Die Verbindung zwischen den Blöcken wird automatisch gezogen. Neue Verknüpfungen werden immer gestrichelt dargestellt, bis Sie sie in das Gerät laden.

## Kontextmenü Verknüpfung

Das Kontextmenü Verknüpfung bietet Ihnen folgende Funktionen:

**Force Exec Break** Bilden die Verknüpfungen einen Kreis, muss ein Unterbrechungspunkt gefunden werden, an dem der zum Blockeingang geschriebene Wert von einem anderen Block kommt, der während des letzten Ausführungszyklus des Blocks im Gerät ausgeführt wurde, damit eine Verzögerung entsteht. Diese Option sagt dem Gerät, dass, wenn eine Unterbrechung notwendig ist, diese in dieser Verknüpfung sein soll.

**Re-Route Wire** Löscht die aktuelle Verknüpfungsdarstellung und zeichnet automatisch neue Verknüpfungslinien.

**Use Tags** Besteht eine Verknüpfung zwischen zwei weit liegenden Blöcken, können Sie die Verknüpfung anstatt durch eine Linie durch den Namen der verknüpften Parameter in einem Tag neben dem Block anzeigen. Zeichnen Sie zuerst die Verknüpfung und wechseln Sie dann über dieses Menü zur Tag-Darstellung.

**Find Start** Findet die Quelle der gewählten Verknüpfung.

**Find End** Findet das Ziel der gewählten Verknüpfung.

**Delete** Wurde die Verknüpfung schon heruntergeladen, wird sie zum Löschen markiert, ansonsten sofort gelöscht.

**Undelete** Diese Funktion wird freigegeben, wenn die Verknüpfung zum Löschen markiert ist. Die Funktion entfernt die Markierung.

**Bring To Front** Bringt die Verknüpfung in den Vordergrund des Diagramms. Wenn Sie die Verknüpfung bewegen, wird sie ebenfalls in den Vordergrund gestellt.

**Push To Back** Stellt die Verknüpfung in den Hintergrund des Diagramms.



Abbildung 44  
Kontextmenü  
Verknüpfung

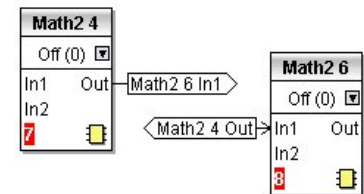


Abbildung 48  
Tags verwenden

## Verknüpfungsfarben

Verknüpfungen können folgende Farben haben:

<b>Schwarz</b>	Normal funktionierende Verknüpfung.
<b>Rot</b>	Die Verknüpfung ist mit einem Eingang verbunden, der im normalen Bedienmodus nicht änderbar ist. Somit werden alle Werte, die über diese Verknüpfung kommen, vom empfangenden Block abgewiesen.
<b>Blau</b>	Die Maus bewegt sich über eine Verknüpfung, oder der Block, mit dem die Verknüpfung verbunden ist, ist markiert. Nützlich bei der Verfolgung von Verknüpfungen in komplexen Anwendungen.
<b>Violett</b>	Die Maus bewegt sich über eine „rote“ Verknüpfung.

## Verknüpfungen legen

Wenn eine Verknüpfung platziert wird, wird sie automatisch gelegt. Der Algorithmus zur automatischen Verlegung sucht nach einem klar erkennbaren Pfad zwischen den beiden Blöcken. Eine Verknüpfung kann mithilfe der Kontextmenüs oder durch doppeltes Anklicken der Verknüpfung automatisch neu gelegt werden.

Wenn Sie ein Verknüpfungssegment anklicken, können Sie es manuell verschieben. Danach wird dieser Teil als manuell verlegt gekennzeichnete und behält seine aktuelle Form. Verschieben Sie den Block, mit dem dieser Teil verknüpft ist, wird das Ende der Verknüpfung nur so weit bewegt, dass möglichst viel der Verknüpfung erhalten bleibt.

Wählen Sie eine Verknüpfung durch Anklicken aus, erscheinen an den Ecken kleine Quadrate.

## Tooltips

Bewegen Sie die Maus über eine Verknüpfung, erscheinen in einem Tooltip die Namen der verknüpften Parameter und, wenn schon zum Gerät geladen, ihre aktuellen Werte.

## Kommentare verwenden

Ziehen Sie einen Kommentar in das Diagramm, wird der Kommentar-Editor geöffnet.

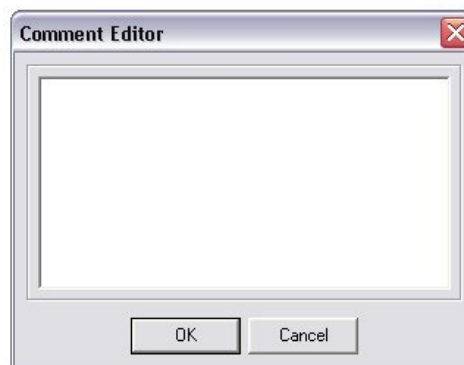


Abbildung 49 Kommentar-Editor-Dialog

Geben Sie einen Kommentar ein. Mit neuen Zeilen können Sie die Breite des Kommentarfelds im Diagramm bestimmen. Klicken Sie auf OK, damit der Kommentar im Diagramm erscheint. Die Größe eines Kommentars ist nicht beschränkt. Kommentare werden zusammen mit den Layout-Informationen des Diagramms im Gerät gespeichert.

Kommentare können mit Funktionsblöcken und Verknüpfungen verbunden werden. Fahren Sie mit der Maus über die rechte untere Ecke des Kommentarfelds, erscheint ein Verkettungssymbol. Klicken Sie auf das Symbol und dann auf den Block oder die Verknüpfung, dem/der der Kommentar zugeordnet werden soll. Es erscheint eine gestrichelte Linie zwischen Kommentar und Block bzw. Verknüpfungssegment.

## Kommentar Kontextmenü

Das Kommentar-Kontextmenü bietet Ihnen folgende Funktionen:

<b>Edit</b>	Öffnet den Kommentar-Dialog zum Bearbeiten des Kommentars.
<b>Unlink</b>	Ist der Kommentar mit einem Block oder einer Verknüpfung verbunden, wird die Verbindung gelöscht.
<b>Cut</b>	Entfernt den Kommentar.
<b>Copy</b>	Kopiert den Kommentar.
<b>Paste</b>	Fügt eine neue Kopie des Kommentars ein.
<b>Delete</b>	Wurde der Kommentar schon heruntergeladen, wird er zum Löschen markiert, ansonsten sofort gelöscht.
<b>Undelete</b>	Diese Funktion wird freigegeben, wenn der Kommentar zum Löschen markiert ist. Die Funktion entfernt die Markierung.

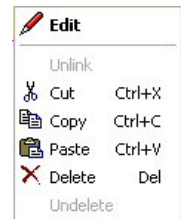


Abbildung 50  
Comment  
Kontextmenü

## Monitore verwenden

Ziehen Sie einen Monitor in das Diagramm und verbinden Sie ihn mit einem Blockeingang oder -ausgang oder einer Verknüpfung (wie für die Kommentare beschrieben).

Der Monitor zeigt den aktuellen Wert des Parameters (die Aktualisierung erfolgt in der Update-Rate der iTools Parameterliste). Per Systemvorgabe wird der Name des Parameters angezeigt. Soll er nicht angezeigt werden, klicken Sie ihn doppelt an oder wählen Sie den entsprechenden Befehl im Kontextmenü.

## Kontextmenü „Monitorfenster“

Das Monitor-Kontextmenü bietet Ihnen folgende Funktionen:

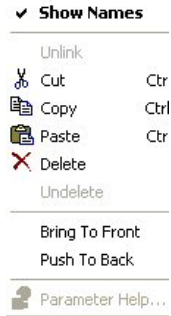
<b>Show Names</b>	Zeigt Parameternamen und -werte.	
<b>Unlink</b>	Ist der Monitor mit einem Block oder einer Verknüpfung verbunden, wird die Verbindung gelöscht.	
<b>Cut</b>	Entfernt den Monitor.	
<b>Copy</b>	Kopiert den Monitor.	
<b>Paste</b>	Fügt die Kopie des Monitors ein.	
<b>Delete</b>	Wurde der Monitor schon heruntergeladen, wird er zum Löschen markiert, ansonsten sofort gelöscht.	
<b>Undelete</b>	Diese Funktion wird freigegeben, wenn der Monitor zum Löschen markiert ist. Die Funktion entfernt die Markierung.	
<b>Bring To Front</b>	Bringt den Monitor in den Vordergrund des Diagramms. Wenn Sie den Monitor bewegen, wird er ebenfalls in den Vordergrund gestellt.	
<b>Push To Back</b>	Stellt den Monitor in den Hintergrund des Diagramms. Nützlich, um darunter verborgene Blöcke anzuzeigen.	
<b>Parameter Help</b>	<b>Wenn Sie einen Parameter auswählen, finden Sie unter dieser Menüoption Hilfe</b> zum betreffenden Parameter.	

Abbildung 51  
Kontextmenü  
„Monitorfenster“

## Download

Grafische Verknüpfungskonfigurationen müssen gespeichert werden. Wenn Sie den Mini8 Regler an ein echtes Gerät anschließen, wird die Verknüpfungsdefinition in das Gerät geladen. Wenn der Verknüpfungseditor geöffnet wird, wird das aktuelle Verknüpfungs- und Diagramm-Layout vom Gerät gelesen. Es werden keine Änderungen an der Ausführung oder Verknüpfung des Gerätefunktionsblocks vorgenommen, bis die Download-Taste gedrückt wird.

Wird ein Block in das Diagramm eingefügt, werden die Geräteparameter verändert, um die Parameter für diesen Block zur Verfügung zu stellen. Wenn Sie Änderungen vornehmen und den Editor schließen, ohne sie vorher zu speichern, tritt eine Verzögerung ein, während der Editor diese Parameter löscht.

Während des Downloads wird die Verknüpfung im Gerät gespeichert, das dann die Reihenfolge der Blockausführung ermittelt und mit der Ausführung der Blöcke beginnt. Das Layout des Diagramms, einschließlich der Kommentare und Monitore, wird dann im Flash-Speicher des Geräts gespeichert, zusammen mit den aktuellen Einstellungen des Editors. Wenn Sie den Editor erneut öffnen, erscheint das Diagramm in der gleichen Position wie beim letzten Download.

## Auswahl

Ausgewählte Verknüpfungen werden mit kleinen Quadraten an den Ecken dargestellt. Alle anderen Objekte werden bei ihrer Auswahl mit einer gestrichelten Linie umrandet.

### Auswahl individueller Objekte

Um ein Objekt auszuwählen, klicken Sie es im Diagramm an.

## Auswahl mehrerer Objekte

Indem Sie die Strg-Taste gedrückt halten, können Sie ein Objekt durch Anklicken der schon bestehenden Auswahl hinzufügen oder ein markiertes Objekt aus der Auswahl entfernen.

Alternativ dazu können Sie mit der Maus eine Markierung um die gewünschten Objekte ziehen und diese somit auswählen.

Wenn Sie zwei Funktionsblöcke auswählen, werden die Verknüpfungen zwischen diesen Blöcken ebenfalls ausgewählt. Wenn Sie also mehr als einen Funktionsblock mithilfe der Mausmarkierung auswählen, werden auch Verknüpfungen zwischen den Blöcken mitmarkiert.

Mit Strg+A wählen Sie alle Blöcke und Verknüpfungen aus.

## Farben

Die Objekte im Diagramm haben folgende Farben:

<b>Rot</b>	Funktionsblöcke, Kommentare und Monitore, die teilweise verdeckt sind oder andere Objekte teilweise verdecken, sind rot gekennzeichnet. Wenn ein großer Funktionsblock wie der Regelkreis einen kleinen Funktionsblock wie einen Mathe2-Block überdeckt, erscheint der Regelkreis in Rot, um zu zeigen, dass er einen weiteren Funktionsblock verdeckt. Verknüpfungen erscheinen rot, wenn sie mit einem Eingang verbunden sind, der zurzeit nicht änderbar ist. Parameter in Funktionsblöcken erscheinen rot, wenn sie nicht geändert werden können und der Mauszeiger über ihnen ist.
<b>Blau</b>	Funktionsblöcke, Kommentare und Monitore, die nicht rot sind, erscheinen blau, wenn der Mauszeiger über ihnen ist. Verknüpfungen erscheinen blau, wenn ein Block, mit dem die Verknüpfung verbunden ist, ausgewählt wird oder der Mauszeiger über ihnen ist. Parameter in Funktionsblöcken erscheinen blau, wenn sie geändert werden können und der Mauszeiger über ihnen ist.
<b>Violett</b>	Violett (rot + blau) dargestellt werden Verknüpfungen, die mit einem nicht änderbaren Eingang verbunden sind, wenn der Mauszeiger über ihnen ist oder wenn der gesamte Block markiert ist.

## Kontextmenü Diagramm

Markieren Sie einen Bereich der grafischen Verknüpfung, indem Sie mit gedrückter linker Maustaste eine Markierung um den gewünschten Bereich ziehen. Im gewählten Bereich klicken Sie mit der rechten Maustaste, um das Diagramm-Kontextmenü aufzurufen. Das Diagramm-Kontextmenü bietet Ihnen folgende Funktionen:

<b>Cut</b>	Löscht den gewählten Bereich.
<b>Copy</b>	Kopiert den gewählten Bereich.
<b>Paste</b>	Fügt den gewählten Bereich ein.
<b>Re-Route Wires</b>	Löscht die aktuelle Verknüpfungsdarstellung und zeichnet automatisch neue Linien für die gewählten Verknüpfungen. Wenn keine Verknüpfungen ausgewählt werden, geschieht dies für alle Verknüpfungen im Diagramm.
<b>Align Tops</b>	Richtet die Oberkanten der ausgewählten Objekte (außer Verknüpfungen) an einer Linie aus.
<b>Align Lefts</b>	Richtet die ausgewählten Objekte (außer Verknüpfungen) linksbündig aus.
<b>Space Evenly</b>	Richtet die ausgewählten Objekte so aus, dass ihre oberen linken Ecken im gleichen Abstand zueinander sind. Markieren Sie das erste Objekt und mit gedrückter Strg-Taste die weiteren Objekte in der gewünschten Reihenfolge. Wählen Sie dann diese Menüfunktion.
<b>Delete</b>	Markiert alle ausgewählten Objekte zum Löschen (d. h., sie werden beim nächsten Download gelöscht).

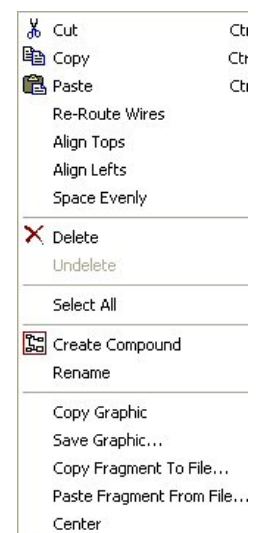


Abbildung 52  
Kontextmenü  
Diagramm



<b>Undelete</b>	Diese Menüfunktion wird freigegeben, wenn eines der ausgewählten Objekte zum Löschen markiert ist. Die Funktion entfernt die Markierung.
<b>Select All</b>	Wählt alle grafischen Verknüpfungen aus.
<b>Create Compound</b>	Erstellt eine neue Registerkarte (Compound 1, 2 usw.) des gewählten Bereichs.
<b>Rename</b>	Lässt Sie einen neuen Namen für das Compound wählen.
<b>Copy Graphic</b>	Die Auswahl wird als Windows-Metafile in die Zwischenablage kopiert. Haben Sie keine Auswahl getroffen, wird das gesamte Diagramm kopiert. Sie können das Diagramm in ein beliebiges Programm einfügen, um Ihre Anwendung zu dokumentieren.
<b>Save Graphic</b>	Wie „Grafik kopieren“, nur dass die Grafik in einer Metafile gespeichert wird, nicht in der Zwischenablage.
<b>Copy Fragment to File</b>	Eine Kopie des gewählten Bereichs wird in einer Datei gespeichert.
<b>Paste Fragment from File</b>	Fügt den markierten Bereich aus einer Datei ein.
<b>Zentrieren</b>	Platziert den gewählten Bereich in der Mitte des grafischen Verknüpfungseditors.

## Fließkommawerte mit Statusinformationen verknüpfen

Es gibt eine Anzahl von Parameter, die einen Fließkommastatus unterstützen. Unter bestimmten Umständen haben diese Parameter einen Wert, der ungenau oder fehlerhaft ist, beispielsweise bei einem Fühlerbruch oder einer Bereichsüberschreitung. In solchen Fällen ist der Fließkommastatus ein Indikator dafür, ob der Wert verwendet werden kann oder nicht.

Diese Statusinformationen werden jedem Block zur Verfügung gestellt, der von einem solchen Parameter verknüpft wird, sodass der Block den Status berücksichtigen kann.

Block	Eingangsparameter	Ausgangsparameter
IO.MOD	1.PV bis 32.PV	1.PV bis 32.PV
SuperLoop.Main	PV	PV
SuperLoop.SP		TrackPV
Math2	In1	Out
	In2	
Programmer.Setup	PVIn	
Poly	In	Out
Load		PVOut1
		PVOut2
Lin16	In	Out
Txdr	InVal	OutVal
IPMonitor	In	Out
SwitchOver	In1	
	In2	
Total	In	
Mux8	In1 bis 8	Out
Multi-oper	In1 bis 8	SumOut, MaxOut, MinOut, AverageOut
Lgc2	In1	
	In2	
UsrVal	Val	Val

Block	Eingangsparameter	Ausgangsparameter
Humidity	WetTemp	RelHumid
	DryTemp	DewPoint
	PsychroConst	
	Druck	

Ein Parameter erscheint in beiden Listen, wenn er je nach Konfiguration als Eingang oder Ausgang verwendet werden kann. Die Aktion des Blocks bei Erkennung eines „schlechten“ Eingangs hängt vom Block ab. Zum Beispiel behandelt der Regelkreis einen „schlechten“ Eingang als Fühlerbruch und reagiert entsprechend. Der Mux8 legt einfach den Status des gewählten Eingangs auf den Ausgang und so weiter.

Die Blöcke Poly, Lin16, SwitchOver, Multi-Operator, Mux8, IO.Mod.n.PV können Sie so konfigurieren, dass sie auf unterschiedliche Weise auf einen „schlechten“ Status reagieren. Die folgenden Optionen sind möglich:

#### **0: Clip Bad (angleichen, „Bad“).**

Der Messwert wird auf den Grenzwert angeglichen, den er überschritten hat, und sein Status wird auf „BAD“ (SCHLECHT) gesetzt. So kann jeder Funktionsblock, der diesen Messwert verwendet, seine eigene Rücksetzstrategie anwenden. Beispielsweise kann ein Regelausgang auf dem aktuellen Wert gehalten werden.

#### **1: Clip Good (angleichen, „Good“).**

Der Messwert wird auf den Grenzwert angeglichen, den er überschritten hat, und sein Status wird auf „GOOD“ (GUT) gesetzt. So können alle Funktionsblöcke, die diesen Messwert verwenden, die Berechnungen fortsetzen, ohne die eigene Rücksetzstrategie anwenden zu müssen.

#### **2: Fallback Bad (zurücksetzen, „Bad“).**

Der Messwert wird auf den von Ihnen festgelegten Rücksetzwert gesetzt. Darüber hinaus wird der Status des Messwerts auf „BAD“ (SCHLECHT) gesetzt, sodass jeder Funktionsblock, der diesen Messwert verwendet, seine eigene Rücksetzstrategie anwenden kann. Zum Beispiel könnte der Regelkreis seinen aktuellen Wert beibehalten.

#### **3: Fallback Good (zurücksetzen, „Good“).**

Der Messwert wird auf den von Ihnen festgelegten Rücksetzwert gesetzt. Darüber hinaus wird der Status des Messwerts auf „GOOD“ (GUT) gesetzt, sodass alle Funktionsblöcke, die diesen Messwert verwenden, die Berechnungen fortsetzen können, ohne die eigene Rücksetzstrategie anwenden zu müssen.

#### **4: Up Scale (hochsetzen)**

Der Messwert wird auf seinen oberen Grenzwert gezwungen. Das entspricht einem ohmschen Pull-up im Eingangskreis. Darüber hinaus wird der Status des Messwerts auf „BAD“ (SCHLECHT) gesetzt, sodass jeder Funktionsblock, der diesen Messwert verwendet, seine eigene Rücksetzstrategie anwenden kann. Zum Beispiel könnte der Regelkreis seinen aktuellen Wert beibehalten.

#### **5: Down Scale (heruntersetzen)**

Der Messwert wird auf seinen unteren Grenzwert gezwungen. Das entspricht einem ohmschen Pull-down im Eingangskreis. Darüber hinaus wird der Status des Messwerts auf „BAD“ (SCHLECHT) gesetzt, sodass jeder Funktionsblock, der diesen Messwert verwendet, seine eigene Rücksetzstrategie anwenden kann. Zum Beispiel könnte der Regelkreis seinen aktuellen Wert beibehalten.

## Flankenverknüpfungen (Edge Wires)

Verknüpfen Sie den Loop.Main.AutoMan-Parameter in herkömmlicher Weise mit einem Logikeingang, können Sie den Regler über die Kommunikation nicht mehr auf Handbetrieb umschalten. Andere Parameter benötigen neben den Verknüpfungen die Möglichkeit, durch andere Aktionen geändert zu werden, z. B. Alarmbestätigung. Aus diesem Grund können Sie einige boolesche Variablen in anderer Weise verknüpfen.

Diese sind im Folgenden aufgeführt:

### Set Dominant (Dominante)

Ist der ankommende Wert 1, wird der Parameter stetig aktualisiert. Dadurch werden alle über die digitale Kommunikation vorgenommenen Änderungen sofort überschrieben. Wechselt der ankommende Verknüpfungswert auf 0, wird der Parameter auf 0 gesetzt und nicht aktualisiert. Dadurch kommen Änderungen, die über die digitale Kommunikation erfolgen, zum Tragen.

Loop.Main.AutoMan → Programmer.Setup.ProgHold → Access.StandBy

### Rising Edge (positive Flanke)

Wechselt der ankommende Verknüpfungswert von 0 auf 1, wird eine 1 zum Parameter geschrieben. Zu jeder anderen Zeit hat die Verknüpfung keinen Einfluss auf den Parameter. Diese Art von Verknüpfung können Sie für Parameter verwenden, die eine Aktion starten und nach Beendigung vom Block zurückgesetzt werden. Wenn diese Verknüpfungen definiert sind, können die Parameter weiterhin über die digitale Kommunikation bedient werden.

Loop.Tune.AutotuneEnable	Txdr.ClearCal	Alarm.Ack
	Txdr.StartCal	DigAlarm.Ack
Programmer.Setup.ProgRun	Txdr.StartHighCal	AlmSummary.GlobalAck
Programmer.Setup.AdvSeg	Txdr.StartTare	
Programmer.Setup.SkipSeg		Instrument.Diagnostics. ClearStats
IPMonitor.Reset		

### Both Edge (beide Flanken)

Diese Art verwenden Sie für Parameter, die sowohl über die Verknüpfungen als auch für die digitale Kommunikation gesteuert werden müssen. Wechselt der ankommende Wert, wird der neue Wert über die Verknüpfung zum Parameter geschrieben. Zu jeder anderen Zeit kann der Parameter frei über die digitale Kommunikation geändert werden.

Loop.SP.RateDisable → Loop.OP.RateDisable

# Mini8 Prozessregler Übersicht

Eingangs- und Ausgangsparameter von Funktionsblöcken werden über Softwareverknüpfungen zu einer bestimmten Regelstrategie im Mini8 Prozessregler verknüpft. Im Folgenden erhalten Sie eine Übersicht über die verfügbaren Funktionen und erfahren, wo Sie weitere Informationen erhalten.

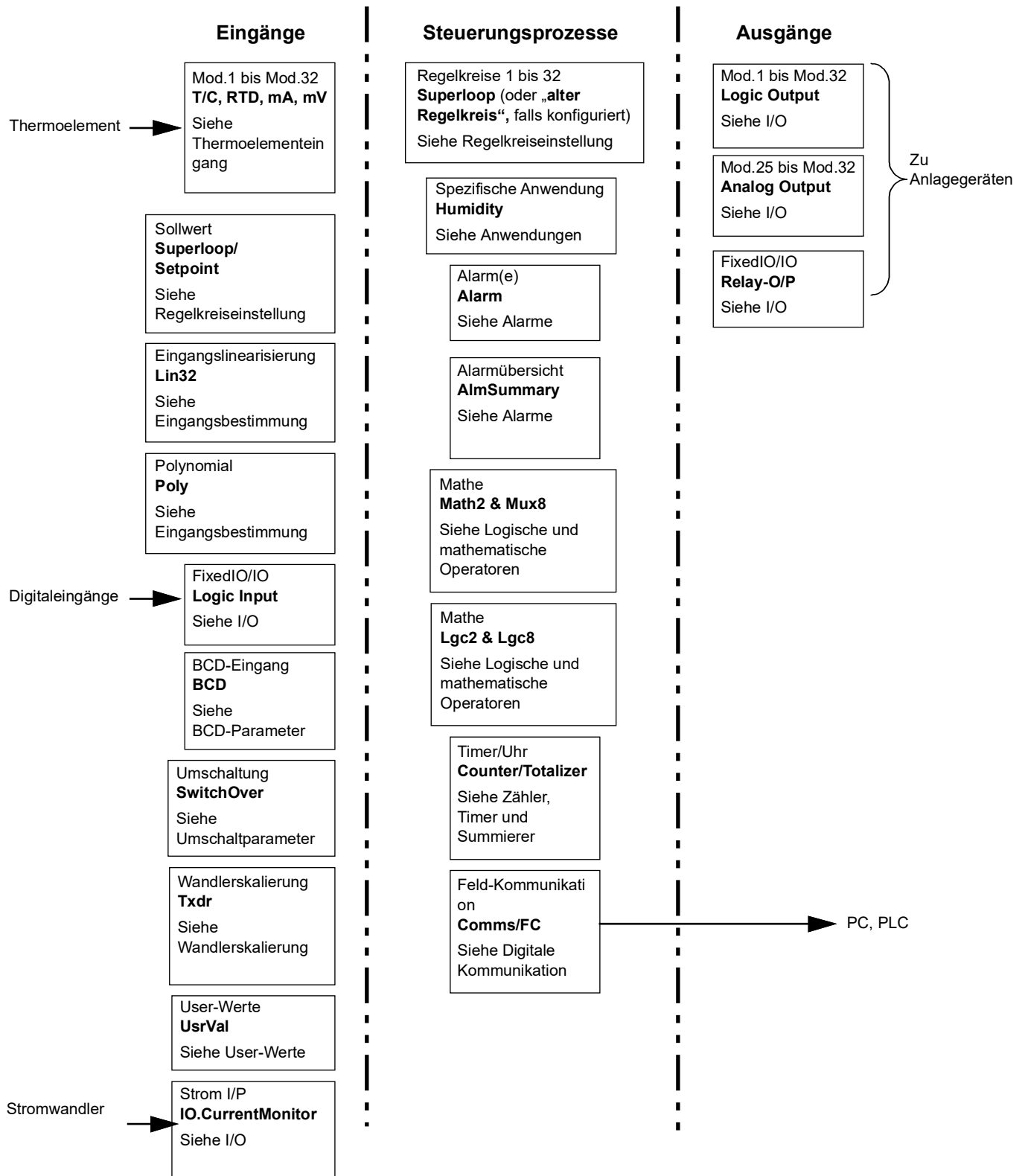


Abbildung 53 Regler-Beispiel

Die Mini8 Prozessregler werden unkonfiguriert mit den bestellten Funktionsblöcken ausgeliefert.

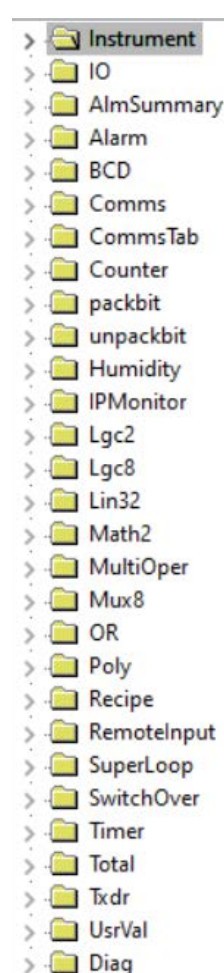
Sinn und Zweck des Reglerblocks ist es, mit einem PID-Algorithmus die Differenz zwischen SP und PV (die Abweichung bzw. das Regelfehlersignal) auf 0 zu reduzieren, indem er über die Ausgangs-Treiberblöcke einen Kompensationsausgang an die Anlage ausgibt.

Die Timer- und Alarmblöcke können Sie für verschiedene Parameter innerhalb des Reglers verwenden. Über digitale Kommunikation steht Ihnen eine Schnittstelle für die Datenerfassung und Regelung zur Verfügung.

Sie können den Regler über Verknüpfungen zwischen den Funktionsblöcken an Ihre Anwendung anpassen.

## Vollständige Liste der Funktionsblöcke

**Anmerkung:** Im SIMULATIONSmodus sind alle Funktionen aktiviert. Bevor Sie eine Anwendung zu einem ECHTEN Gerät herunterladen, müssen Sie sich vergewissern, dass die geeigneten Funktionen im Gerät freigegeben sind (über die Funktionssicherheit).



Die nebenstehende Liste zeigt einen unkonfigurierten Mini8 Prozessregler mit allen bestellbaren Funktionen.

Erscheinen bestimmte Blöcke in Ihrem Gerät nicht, haben Sie diese nicht bestellt. Überprüfen Sie die Bestellcodierung Ihres Geräts und wenden Sie sich gegebenenfalls an Eurotherm. Möglicherweise wurden die Blöcke aufgrund der Funktionssicherheit eingeschränkt.

Haben Sie einen Block aus der Liste in das Fenster des grafische Verknüpfungseditors gezogen, wird das Symbol des Blocks in der Liste ausgegraut. Gleichzeitig wird in der Browserliste ein Ordner mit allen Blockparametern erstellt.

**Anmerkung:** Einzelheiten zu diesen Blöcken (einschließlich der maximalen Anzahl) finden Sie in „Technische Daten“ auf Seite 438.

Abbildung 54 Vollständige Liste der Funktionsblöcke

# Instrument

## Instrument / Info

Block: Gerät		Unterblock: Info		
Name	Parameterbeschreibung	Wert	Vorgabe	Zugriffsebene
TempUnits	Temperatureinheiten		DegC(0)	NONE
InstrumentNumber	Gerätenummer			NONE
Type	Gerätetyp			NONE
NativeType	Nativer Gerätetyp für iTools			NONE
PSUType	Versorgungseinheitstyp			NONE
Version	Geräte-Firmwareversion			NONE
NativeVersion	Native Geräte-Firmwareversion für iTools			
CompanyID	Firmenidentifikation			NONE
CustomerID	Kundenidentifikation			NONE
AppName	Name der Anwendung			NONE

## Instrument / Security

Dieses Menü liefert Ihnen folgende Sicherheitsinformationen:

Block: Gerät	Unterblock: Sicherheit
Name	Parameterbeschreibung
IM	Gerätemodus
MaxIM	Max. Gerätemodus (nur iTools Verwendung)
CommsPassword	Comms-Passwort einrichten
CommsPasswordIsSet	Comms-Passwort wurde eingerichtet
ConfigAccess	Zeigt an, dass Zugriff auf den Comms-Konfigurationsmodus möglich ist
CommsPasswordExpiry	Tage bis zum Ablauf des Comms-Passworts
PassLock Time	Passwort-Sperrzeit
FeaturePasscode1	Funktionspasswort 1
FeaturePasscode2	Funktionspasswort 2
FeaturePasscode3	Funktionspasswort 3
FeaturePasscode4	Funktionspasswort 4
FeaturePasscode5	Funktionspasswort 5
ClearMemory	Speicher löschen
ConfigLockPassword	Passwort für die Konfigurationssperre
ConfigLockEntry	Passworteingabe für die Konfigurationssperre
ConfigLockStatus	Status der Konfigurationssperre
ConfigLockParamLists	Parameterliste der Konfigurationssperre
IMGlobal	Comms Config gesperrt (nur iTools)
EnableUnencryptedLogin	Unverschlüsselten Comms Login freigeben
ClearCommsPassword	Comms-Passwort löschen
HttpEnable	Aktiviert den Upgrade-Modus
UpgradeMode	Aktiviert den Upgrade-Modus

## Instrument / Diagnostics

Dieses Menü liefert Ihnen folgende Diagnoseinformationen:

Block: Gerät	Unterblock: Diagnose
Name	Parameterbeschreibung
NotificationStatus	Statuswort für Benachrichtigungen
StandbyCondStatus	Statuswort für Standby-Bedingungen
SampleTime	Abfragezeit (Sekunden)
DebugComms	Comms debuggen
CommsPassUnsuccess	Ungültige Eingaben Comms-Config-Passwort
CommsPassSuccess	Gültige Eingaben Comms-Config-Passwort
TimeFormat	TimeFormat
TimeDP	Zeit-Dezimalstelle
SparseTabEn	Ermöglicht Blockschreibvorgänge zu einer dünn besetzten Comms-Indirection-Tabelle, ohne dass eine Ausnahmemeldung generiert wird.
ForceStandby	Zwingt das Gerät in den Standby-Modus.
ExecStatus	Ausführungsstatus
ResetCounter	Reset Zähler
IOOutputActiveStatus	Aktiver Status EA Ausgang

## Instrument / Modules

Dieses Menü liefert Ihnen folgende Modulinformationen:

Block: Gerät	Unterblock: Module
Name	Parameterbeschreibung
IO1Fitted	An EA 1 installiertes Modul
IO1Expected	An EA1 erwartetes Modul
IO2Fitted	An EA 2 installiertes Modul
IO2Expected	An EA2 erwartetes Modul
IO3Fitted	An EA 3 installiertes Modul
IO3Expected	An EA3 erwartetes Modul
IO4Fitted	An EA 4 installiertes Modul
IO4Expected	An EA4 erwartetes Modul
CommsFitted	Installiertes Comms-Modul
CommsExpected	Erwartetes Comms-Modul

## Instrument / ConfigLockConfigList

Hier finden Sie Informationen über Konfigurationsparameter, die Sie wie folgt ändern können:

Block: Gerät	Unterblock: ConfigLockConfigList
Name	Parameterbeschreibung
Parameter <1 bis 100>	Zu ändernder Parameter.

## Instrument / ConfigLockOperList

Hier finden Sie Informationen über Bedienparameter, die Sie wie folgt auf „Schreibgeschützt“ setzen können:

Block: Gerät	Unterblock: ConfigLockOperList
Name	Parameterbeschreibung
Parameter <1 bis 100>	Schreibgeschützter Parameter.

## Instrument / RemoteHMI

Dieses Menü liefert Ihnen folgende Informationen über die remote HMI:

Block: Gerät	Unterblock: RemoteHMI
Name	Parameterbeschreibung
RemoteInterlock	Sperre der externen HMI
HMIScratch <1 bis 30>	HMI Scratch Register <1 bis 30>



# I/O

Hier finden sie die eingebauten Module Ihres Geräts, alle E/A-Kanäle, die festen E/A und die Stromüberwachung.

Im IO-Ordner sind alle Kanäle der einzelnen E/A-Karten auf den möglichen vier Steckplätzen enthalten. Jede Karte hat bis zu acht Eingänge oder Ausgänge, d. h. maximal 32 Kanäle. Die Kanäle sind unter Mod1 bis Mod32 aufgeführt.

Steckplatz	Kanäle
	IO.Mod.1 bis IO.Mod.8
2	IO.Mod.9 bis IO.Mod.16
3	IO.Mod.17 to IO.Mod.24
4	IO.Mod.25 bis IO.Mod.32

**Anmerkung:** Der Stromwandlereingang CT3 ist nicht Teil dieser Auflistung. Unter IO.CurrentMonitor finden Sie einen separaten Unterblock für die Stromüberwachung. Steckt diese Karte auf Steckplatz 2, sind die Kanäle IO.Mod.9 bis Mod.16 nicht vorhanden.

## IO/ ModIDs

Block: EA		Unterblock: ModIDs		
Name	Parameterbeschreibung	Wert	Vorgabe	Zugriffsebene
Modul	ModuleIdent	0 NoMod – Kein Modul 24 DO8Mod – 8 Logikausgänge 36 RL8Mod – 8 Relaisausgänge	0	Schreibgeschützt
Module2	Module2Ident	60 DI8 – 8 Logikeingänge 90 CT3Mod – 3 Stromwandlereingänge 3 TC8Mod – 8 Thermoelement/mV-Eingänge	0	Schreibgeschützt
Module3	Module3Ident	33 TC4Mod – 4 Thermoelement/mV-Eingänge 47 - ET8Mod – 8 Thermoelement/mV-Eingänge 73 RT4 – 4 Pt00 oder Pt000 Eingänge	0	Schreibgeschützt
Module4	Module4Ident	20 AO8Mod – 8 0-20 mA Ausgänge (nur Steckplatz 4) 203 AO4Mod – 4 0-20 mA Ausgänge (nur Steckplatz 4)	0	Schreibgeschützt

## Module

Der Inhalt der Mod-Ordner hängt von der Art der auf den einzelnen Steckplätzen gesteckten E/A-Module ab. Die Module werden in den folgenden Abschnitten beschrieben.

## IO / FixedIO

Jede DI8-Karte liefert acht Logikeingänge (spannungsgesteuert) für das System. Verknüpfen Sie diese, erhalten Sie Digitaleingänge für jeden Funktionsblock im System.

### IO / FixedIO / D

Block – IO		Unterblock: FixedIO.D		
Name	Parameterbeschreibung	Wert	Vorgabe	Zugriffsebene
Ident	Identifikation des Kanals	Relais (1) LogicIn (4)	LogicIn (4)	
E/A-Typ	IO Type	Input (48) OnOff (50)	Input (48)	
Invert	Invert	Nein (0) Ja (1)	Nein (0)	
MeasuredVal	Messwert	Aus (0) Ein (1)	Ein (1)	
PV	Process Variable	Aus (0) Ein (1)	Ein (1)	
SbyAct	Standby-Aktion	Aus (0) Ein (1) Cont (2) Frz (3) Cont (4)		

### IO/FixedIO/D2

Block – IO		Unterblock: FixedIO.D2		
Name	Parameterbeschreibung	Wert	Vorgabe	Zugriffsebene
Ident	Identifikation des Kanals	4 LogicIn	LogicIn (4)	
E/A-Typ	IO Type	48 Eingang	Input (48)	
Invert	Invert	0 Nein Ja	Nein (0)	
MeasuredVal	Messwert	0 Aus Ein	Ein (1)	
PV	Process Variable	0 Aus Ein	Ein (1)	

**IO/FixedIO/A**

Block – IO		Unterblock: FixedIO.A		
Name	Parameterbeschreibung	Wert	Vorgabe	Zugriffsebene
Ident	Identifikation des Kanals	Relais (1) LogicIn (4)	Relais (1)	
E/A-Typ	IO Type	Input (48) OnOff (50)	OnOff (50)	
Invert	Invert	Nein (0) Ja (1)	Nein (0)	
MeasuredVal	Messwert	Aus (0) Ein (1)	Aus (0)	
PV	Process Variable	Aus (0) Ein (1)	Aus (0)	
SbyAct	Standby-Aktion	Aus (0) Ein (1)	Aus (0)	

**IO/FixedIO/ B**

Block – IO		Unterblock: FixedIO.B		
Name	Parameterbeschreibung	Wert	Vorgabe	Zugriffsebene
Ident	Identifikation des Kanals	Relais (1) LogicIn (4)	Relais (1)	
E/A-Typ	IO Type	Input (48) OnOff (50)	OnOff (50)	
Invert	Invert	Nein (0) Ja (1)	Nein (0)	
MeasuredVal	Messwert	Aus (0) Ein (1)	Aus (0)	
PV	Process Variable	Aus (0) Ein (1)	Aus (0)	
SbyAct	Standby-Aktion	Aus (0) Ein (1)	Aus (0)	

## IO/CurrentMonitor/Config

**Anmerkung:** Wenn eine CT3-Karte gesteckt ist, muss auch eine DO8-Karte gesteckt sein, damit der Regler konfiguriert werden kann.

Block – IO		Unterblock: CurrentMonitor.Config		
Name	Parameterbeschreibung	Wert	Vorgabe	Zugriffsebene
Inbetriebnahme	Inbetriebnahme CT	0 Nein Auto 2 Hand	Nein (0)	
CommissionStatus	Inbetriebnahmestatus	0 NotCommissioned Inbetriebnahme 2 NoD08orRL8Cards 3 NoLoopTPOuts 4 SSRFault 5 NotAccepted 6 Passed 7 ManuallyConfigured 8 MaxLoadsCT 9 MaxLoadsCT2 0 MaxLoadsCT3	Nicht in Betrieb genommen (0)	
Intervall	Messintervall	Jedes gültige Zeitintervall (h:m:s:ms)	0s	
Inhibit	Inhibit	0 Nein Ja	Nein (0)	
MaxLeakPh	Max. Leckstrom Phase 1	0,25		
MaxLeakPh2	Max. Leckstrom Phase 2	0,25		
MaxLeakPh3	Max. Leckstrom Phase 3	0,25		
CTRange	CT-Eingang 1 Bereich	0,0		
CT2Range	CT Eingang 2 Bereich	0,0		
CT3Range	CT Eingang 3 Bereich	0,0		
CalibrateCT	CT kalibrieren	Frei 2 0mA 3 -70mA 4 LoadFactCal 5 SaveUserCal	Idle (1)	
CalibrateCT2	Kalibrierung CT2	Frei 2 0mA 3 -70mA 4 LoadFactCal 5 SaveUserCal	Idle (1)	
CalibrateCT3	Kalibrierung CT3	Frei 2 0mA 3 -70mA 4 LoadFactCal 5 SaveUserCal	Idle (1)	

## Logikeingang

Wenn eine DI8-Karte auf einem Steckplatz steckt, stehen Ihnen acht Kanäle für die Konfiguration und die Verknüpfung mit Regelkreiseingängen zur Verfügung.

## Logic-In-Parameter

Block – IO		Unterblöcke: Mod.1 bis .32			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
Ident	Identifikation des Kanals	LogicIn			Schreibgeschützt
E/A-Typ	IO Type	Input OnOff	Logikeingang Ein/Aus-Eingang		Conf
Invert	Legt die Richtung des Logikeingangs fest	No Ja	Nicht invertieren Invertieren	No	Conf
MeasuredVal	Der Stromwert des Eingangssignals an die Hardware, einschließlich der Auswirkung des Invert-Parameters.	0	Aus Ein		Read only
PV	Der Eingangswert vor Anwendung des Invert-Parameters	0 bis 00 oder 0 bis 1 (EinAus)			Oper

## Logikausgang

Wenn eine DO8-Karte auf einem Steckplatz steckt, stehen Ihnen acht Kanäle für die Konfiguration und die Verknüpfung mit Regelkreisausgängen, Alarmen oder anderen Logiksignalen zur Verfügung.

## Logic-Out-Parameter

Block – IO		Unterblöcke: Mod.1 bis .32			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
Ident	Identifikation des Kanals	LogicOut			Schreibgeschützt
E/A-Typ	IO Type	OnOff	Ein/Aus-Ausgang		Conf
		Time Prop	Zeitproportionaler Ausgang		
Invert	Legt die Richtung des Logikausgangs fest	No Ja	Nicht invertieren Invertieren	No	Conf
SbyAct	Aktion des Ausgangs, wenn das Gerät in den Standby-Modus schaltet	Off, On Continue	Schaltet ein/aus Bleibt im letzten Zustand	Aus	Conf
Die folgenden fünf Parameter erscheinen nur, wenn Sie „IO Type“ = „Time Prop“ gewählt haben.					
MinOnTime	Minimum-Ein/Aus-Zeit des Ausgangs. Verhindert das zu schnelle Schalten eines Relais	Auto 0,0 bis 50.00 Sekunden	Auto = 20 ms. Auto wählt die schnellste zulässige Aktualisierungsrate für den Ausgang	Auto	Oper
DisplayHigh	Maximal mögliche Anzeige	0,00 bis 00,00		00,00	Oper
DisplayLow	Minimal mögliche Anzeige	0,00 bis 00,00		0,00	Oper
RangeHigh	Maximaler (elektrischer) Eingang/Ausgang	0,00 bis 00,00		00	Oper
RangeLow	Minimaler (elektrischer) Eingang/Ausgang	0,00 bis 00,00		0	Oper
Wird immer angezeigt					
MeasuredVal	Der Stromwert der Ausgangsanforderung an die Hardware, einschließlich der Auswirkung des Invert-Parameters	0	Aus Ein		Read only
PV	Der gewünschte Ausgangswert vor Anwendung des Invert-Parameters	0 bis 00 oder 0 bis 1 (EinAus)			Oper

Die PV kann von einem Ausgang eines Funktionsblocks verknüpft werden. Verwenden Sie die PV beispielsweise zur Regelung, können Sie sie vom Regelkreisausgang (Ch1 Output) verknüpfen.

## Logikausgangsskalierung

Haben Sie den Ausgang für zeitproportionale Regelung konfiguriert, können Sie ihn so skalieren, dass die oberen und unteren Grenzwerte des PID-Anforderungssignals den Ausgangswert begrenzen.

Die Werkseinstellung liegt bei 0% Leistungsanforderung für vollständig AUS und 100% Leistungsanforderung für vollständig EIN. Bei 50% Leistungsanforderung sind die Ein/Aus-Zeiten gleich. Sie können diese Werte an Ihren Prozess anpassen. Achten Sie in jedem Fall darauf, dass Sie die empfohlenen Werte für Ihren Prozess wählen. Zum Beispiel kann es bei einem Heizprozess nötig sein, eine bestimmte minimale Temperatur aufrechtzuerhalten. Dies können Sie erreichen, indem Sie der 0% Leistungsanforderung einen Offset aufschalten, damit der Heizausgang für eine bestimmte Zeit eingeschaltet bleibt. Achten Sie aber darauf, dass diese minimale Ein-Zeit keine Überhitzung des Prozesses hervorruft.

Setzen Sie Range Hi auf einen Wert <100%, schaltet der zeitproportionale Ausgang entsprechend dieser Einstellung. Er schaltet nie vollständig ein.

Setzen Sie entsprechend Range Lo auf einen Wert >0%, schaltet der Ausgang nie vollständig ab.

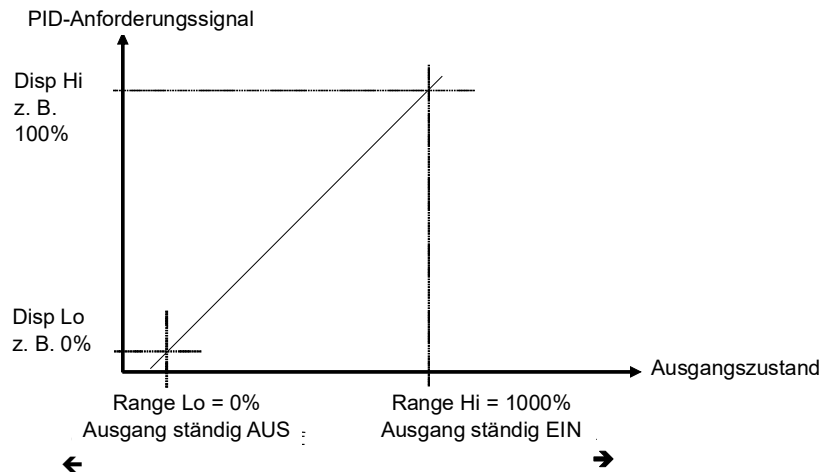


Abbildung 55 Zeitproportionaler Ausgang

## Beispiel: Skalieren eines proportionalen Logikausgangs

Wählen Sie den Konfigurationszugriff.

Name	Description	Address	Value	Wired From
Ident	Channel Ident		LogicOut (3)	
IOType	IO Type		TimeProp (51)	
CycleTime	Cycle Time - in seconds		Off (0)	
MinOnTime	Minimum OnTime	4315	Auto (0)	
Resolution	Resolution		X (0)	
SbyAct	Standby Action		Off (0)	
DisplayHigh	Display High		100.00	
DisplayLow	Display Low		0.00	
RangeHigh	Range High		90.00	
RangeLow	Range Low		8.00	
MeasuredVal	Measured Value		0.00	
PV	Process Variable	4251	0.00	

IO.Mod.24 - 47 parameters

Abbildung 56 Beispiel (Skalieren eines proportionalen Logikausgangs)

In diesem Beispiel schaltet der Ausgang für 8% der Zeit ein, wenn die mit dem PV-Signal verknüpfte PID-Anforderung auf 0% geht.

Bei 100% Anforderung schaltet der Ausgang für 90% der Zeit ein.

## Relais-Ausgang

Wenn eine RL8-Karte auf Steckplatz 2 und/oder 3 steckt, stehen Ihnen acht Kanäle für die Konfiguration und die Verknüpfung mit Regelkreisausgängen, Alarmen oder anderen Logiksignalen zur Verfügung.

## Relais-Parameter

Block – IO		Unterblöcke: Mod.9 bis Mod.24			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
Ident	Identifikation des Kanals	Relay			Schreibgeschützt
E/A-Typ	IO Type	OnOff	Ein/Aus-Ausgang		Conf
		Time Prop	Zeitproportionaler Ausgang		
Invert	Legt die Richtung des Logikeingangs oder -ausgangs fest	No Ja	Nicht invertieren Logik NICHT angewendet	No	Conf
SbyAct	Aktion des Ausgangs, wenn das Gerät in den Standby-Modus schaltet	Off, On Continue	Schaltet ein/aus Bleibt im letzten Zustand	Aus	Conf
Die folgenden fünf Parameter erscheinen nur, wenn Sie „IO Type“ = „Time Prop“ gewählt haben.					
MinOnTime	Minimum-Ein/Aus-Zeit des Ausgangs Verhindert das zu schnelle Schalten eines Relais	Auto 0,0 bis 50.00 Sekunden	Auto = 220 ms. Auto wählt die schnellste zulässige Aktualisierungsrate für den Ausgang	Auto	Oper
DisplayHigh	Maximal mögliche Anzeige	0,00 bis 00,00		00,00	Oper
DisplayLow	Minimal mögliche Anzeige	0,00 bis 00,00		0,00	Oper
RangeHigh	Maximaler (elektrischer) Eingang/Ausgang	0,00 bis 00,00		00	Oper
RangeLow	Minimaler (elektrischer) Eingang/Ausgang	0,00 bis 00,00		0	Oper
Wird immer angezeigt					
MeasuredVal	Der Stromwert der Ausgangsanforderung an die Hardware, einschließlich der Auswirkung des Invert-Parameters	0	Aus Ein		Read only
PV	Der gewünschte Ausgangswert vor Anwendung des Invert-Parameters	0 bis 00 oder 0 bis 1 (EinAus)			Oper

## Thermoelementeingang

Eine TC4-Karte bietet vier Kanäle, und die TC8/ET8-Karte bietet acht Kanäle, die Sie als Thermoelementeingänge oder mV-Eingänge konfigurieren können.



## Parameter eines Thermoelementeingangs

Block – IO		Unterblöcke: Mod.1 bis Mod.32			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
Ident	Identifikation des Kanals	TCinput			Schreibgeschützt
IO Type	IO Type	Thermocouple mV	Für den direkten T/C-Anschluss Für mV-Eingänge, normalerweise linear, skaliert auf technische Einheiten.		Conf
Lin Type	Einganglinearisierung	siehe „Linearisierungsarten und Bereiche“ auf Seite 122.			Conf
Units	Anzeigeeinheiten, wird für die Umrechnung der Einheiten benötigt	siehe „Einganglinearisierungs-Parameter“ auf Seite 243.			Conf
Auflösung	Auflösung	XXXXX bis X.XXXX		Skalierung für digitale Kommunikation anhand der SCADA-Tabelle	Conf
CJ Typ	Auswahl der Vergleichsstellenmethode	Internal 0 °C 45 °C 50 °C External Aus	Weitere Details siehe „CJC-Typ“ auf Seite 115		Internal Conf
SBrk Type	Sensor break type (Fühlerbruch-Typ)	Low	Fühlerbruch wird erkannt, wenn die Impedanz größer als der „Low“-Wert ist		Conf
		High	Fühlerbruch wird erkannt, wenn die Impedanz größer als der „High“-Wert ist		
		Aus	Kein Fühlerbruch		
SBrk Alarm	Alarmaktion bei Erkennen eines Fühlerbruchs	ManLatch	Manuell gehalten	siehe auch „Alarme“ auf Seite 137 Alarm	Oper
		NonLatch	Ohne Alarmspeicherung.		
		Aus	Kein Fühlerbruchalarm		
AlarmAck	Fühlerbruch Bestätigung	No Ja		No	Oper
DisplayHigh	Maximaler Anzeigewert in technischen Einheiten	-99999 bis 99999		00	Oper
DisplayLow	Minimaler Anzeigewert in technischen Einheiten	-99999 bis 99999		0	Oper
RangeHigh	Maximaler (elektrischer) Eingang mV	RangeLow to 70		70	Oper
RangeLow	Minimaler (elektrischer) Eingang mV	-70 bis RangeHigh		0	Oper
Fallback	Fallback Strategy Siehe auch „Fallback“ auf Seite 117.	Downscale	Meas Value = Input range Lo - 5% des vom PV-Eingang empfangenen mV-Signals.		Conf
		Upscale	Meas Value = Input range Hi + 5% des vom PV-Eingang empfangenen mV-Signals.		
		Fall Good	Meas Value = Fallback PV		
		Fall Bad	Meas Value = Fallback PV		
		Clip Good (angleichen, „Good“).	Meas Value = Input range Hi/Lo +/- 5%		
		Clip Bad (angleichen, „Bad“).	Meas Value = Input range Hi/Lo +/- 5%		

Block – IO		Unterblöcke: Mod.1 bis Mod.32		
Name	Parameterbeschreibung	Wert	Vorgabe	Zugriffsebene
Fallback PV	Fallback value Siehe auch „Fallback“ auf Seite 117	Gerät Bereich		Conf
Filter Time Constant	Eingangsfilterszeit. Der Eingangsfiler dämpft das Eingangssignal. Dies kann nötig sein, um die Auswirkungen von starkem Rauschen auf den PV-Eingang zu mindern.	Aus bis 500:00 (hhh:mm) s.ms bis hhh:mm	s600ms	Oper
Measured Val	Der aktuelle elektrische Wert des PV-Eingangs			Schreibgeschützt
PV	Der aktuelle Wert des PV-Eingangs nach der Linearisierung	Gerät Bereich		Schreibgeschützt
LoPoint	Unterer Punkt	Unterer Kalibrierungspunkt	0,0	Oper
LoOffset	Unterer Offset	Offset am unteren Punkt	0,0	Oper
HiPoint	Oberer Punkt	Oberer Kalibrierungspunkt	0,0	Oper
HiOffset	Oberer Offset	Offset am oberen Punkt	0,0	Oper
Offset	Addiert eine Offset-Konstante zur PV siehe „PV-Offset (Einpunkt)“ auf Seite 118.	Gerät Bereich	0,0	Oper
CJC Temp	Temperatur an den Klemmen des Thermoelementanschlusses			Schreibgeschützt
SBrk Value	Fühlerbruchwert Nur für Diagnosezwecke. Zeigt den Schaltwert des Fühlerbruchs			Schreibgeschützt
Cal State	Kalibrierstatus. Die Kalibrierung des PV-Eingangs ist in „Kalibrierungsparameter“ auf Seite 423 beschrieben.	Frei		Conf
Status	PV Status Aktueller Status der PV.	0 - OK 1 - Startup 2 - SensorBreak 4 - Out of range 6 - Saturated 8 - Not Calibrated 25 - No Module	Normaler Betrieb Anfangsstartup-Modus Eingang in Fühlerbruch PV außerhalb der Betriebsgrenzen Gesättigter Eingang Unkalibrierter Kanal Kein Modul	Schreibgeschützt
SbrkOutput	Fühlerbruch Ausgang	Off/On		Schreibgeschützt

## Linearisierungsarten und Bereiche

Eingangssignal		Min. Bereich	Max. Bereich	Units	Min. Bereich	Max. Bereich	Units
J	Thermoelement Typ J	-20	200	°C	-346	292	°F
K	Thermoelement Typ K	-200	372	°C	-328	250	°F
L	Thermoelement Typ L	-200	900	°C	-328	652	°F
R	Thermoelement Typ R	-50	768	°C	-58	324	°F
B	Thermoelement Typ B	0	820	°C	32	3308	°F
N	Thermoelement Typ N	-200	300	°C	-328	2372	°F
T	Thermoelement Typ T	-250	400	°C	-48	752	°F
S	Thermoelement Typ S	-50	768	°C	-58	324	°F
PL2	Thermoelement Platinel II	0	369	°C	32	2496	°F
C	Benutzereigen						
Linear	mV Lineareingang	-70	70	mV			
SqRoot	Quadratwurzel						
Benutzereigen	Kundeneigene Linearisierungstabellen						

## CJC-Typ

Ein Thermoelement misst die Temperaturdifferenz zwischen der Messstelle und der Vergleichsstelle. Entweder muss die Referenzstelle auf einer bekannten Temperatur gehalten werden oder für jede Temperaturabweichung an der Stelle muss eine genaue Kompensation verwendet werden.

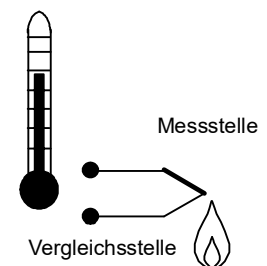


Abbildung 57 CJC Aktion

## Interne Kompensation

Der Regler ist mit einem temperaturempfindlichen Bauteil ausgestattet, das die Temperatur am Verbindungspunkt von Thermoelement und Kupferverdrahtung des Geräts prüft und ein Korrektursignal zur Verfügung stellt.

Benötigen Sie für Ihre Anlage eine sehr hohe Genauigkeit oder arbeiten Sie mit mehreren Thermoelementen, sollten Sie größere Referenzeinheiten verwenden, die eine Genauigkeit von  $\pm 0,1$  °C oder besser erreichen. Für die Verdrahtung dieser Einheiten können Sie Kupferkabel verwenden. Die Referenzeinheiten arbeiten grundlegend mit drei Techniken: Gefrierpunkt, Hot Box und Isotherme.

## Gefrierpunkt

Normalerweise gibt es zwei Arten, die EMK vom Thermoelement zur Messeinrichtung über die Gefrierpunktreferenz, den Typ (bellows type) und die Art des Temperaturfühlers zu übertragen.

Der Typ liefert den genauen Volumenanstieg, der auftritt, wenn reines Wasser vom flüssigen in den festen Zustand wechselt. Ein Präzisionszylinder aktiviert die Expansionszylinder, die die Leistung eines thermoelektrischen Kühlgerätes regeln. Beim Temperatursensortyp wird ein Metallblock mit großer Wärmeleitung und Masse eingesetzt, der thermisch von den Umgebungstemperaturen isoliert ist. Die Blocktemperatur wird durch ein Kühlelement auf 0 °C abgesenkt und wird durch ein temperaturempfindliches Bauteil auf dieser Temperatur gehalten.

Für die Überprüfung der 0 °C Referenzeinheiten stehen Ihnen spezielle Thermometer zur Verfügung. Außerdem können Alarmer eingebaut werden, die jegliche Abweichung von der Nullposition anzeigen.

## Hot Box

Thermoelemente werden in Abhängigkeiten von EMK, generiert von der Messstelle, relativ zur Vergleichsstelle bei 0 °C kalibriert. Unterschiedliche Referenzpunkte erzeugen unterschiedliche Thermoelementcharakteristiken. Deshalb führt die Verwendung einer anderen Referenztemperatur zu Problemen. Durch die Einsatzeignung der Hot Box für extreme Umgebungstemperaturen gekoppelt mit hoher Zuverlässigkeit sind die Einsatzmöglichkeiten jedoch erweitert worden. Die Einheit kann aus einem thermisch isolierten soliden Aluminiumblock bestehen, in den die Vergleichsstelle eingebettet ist.

Die Blocktemperatur wird über einen geschlossenen Regelkreis geregelt. Ein Heizelement wird für den Einschaltvorgang als Verstärker verwendet. Dieser Verstärker wird ausgeschaltet, bevor die Referenztemperatur, normalerweise zwischen 55 °C und 65 °C, erreicht wird. Die Stabilität der Hot-Box-Temperatur ist jedoch jetzt relevant. Messungen können erst vorgenommen werden, wenn die Hot Box ihre korrekte Temperatur erreicht hat.

## Isotherme Systeme

Die benötigten Thermoelementübergänge befinden sich in einem thermisch stark isolierten Block. Die Anschlüsse können die Umgebungstemperatur annehmen, die leicht variiert. Diese Abweichung wird elektronisch genau gemessen, und das entsprechende Signal wird an die angeschlossenen Geräte weitergeleitet. Aufgrund der hohen Zuverlässigkeit wird diese Methode für die Langzeitüberwachung bevorzugt.

## CJC-Optionen im Mini8 Prozessregler

0 – Internal	CJC-Messung an den Geräteklemmen
1 – 0C	CJC basierend auf externen Vergleichsstellen bei 0 °C (Gefrierpunkt)
2 – 45C	CJC basierend auf externen Vergleichsstellen bei 45 °C (Hot Box)
3 – 50C	CJC basierend auf externen Vergleichsstellen bei 50 °C (Hot Box)
4 – External	CJC basierend auf unabhängiger externer Messung
5 – Off	CJC ausgeschaltet

## Fühlerbruchwert

Der Regler überwacht ständig die Impedanz eines an einen Analogeingang angeschlossenen Wandlers oder Fühlers. Diese Impedanz, dargestellt als Prozentsatz, ist ein Parameter mit Namen „SBrkValue“, welcher das Fühlerbruch-Flag setzt.

Die nachstehende Tabelle zeigt die typischen Impedanzwerte, die bei den verschiedenen Eingangstypen einen Fühlerbruch auslösen, und die maximalen und minimalen SBrk-Impedanzeinstellungen. Die Impedanzwerte sind Näherungswerte ( $\pm 25\%$ ), da sie im Werk nicht kalibriert werden.

<b>TC4/TC8/ET8-Eingang Bereich -77 bis +77 mV</b>	FBr-Impedanz – Hoch	~ 2k $\Omega$
	FBr-Impedanz – Tief	~ 3k $\Omega$

## Fallback

Die Fallbackstrategie können Sie verwenden, um im Fehlerfall für die PV einen Vorgabewert zu konfigurieren. Fehler können Bereichsüberschreitungen, Fühlerbruch, Kalibrierfehler oder gesättigte Eingänge sein.

Der Statusparameter zeigt die Fehlerbedingung an und kann zur Diagnose herangezogen werden.

Für Fallback stehen Ihnen mehrere Modi zur Verfügung, die mit dem Fallback-PV-Parameter verknüpft werden können.

Über den Fallback-PV-Parameter können Sie den PV-Wert im Fehlerfall konfigurieren. Der Vorgabewert (Fallback) sollte entsprechend konfiguriert werden.

Der Fallback-Parameter kann so konfiguriert werden, dass während des Betriebs der Status „Good“ oder „Bad“ erzwungen wird. Damit können Sie entscheiden, ob Sie Probleme umgehen möchten oder zulassen, dass diese Einfluss auf den Prozess nehmen.

## Benutzerkalibrierung (Zweipunkt)

Alle Reglerbereiche wurden anhand nachvollziehbarer Referenzstandards kalibriert. Bei manchen Anwendungen ist es jedoch nötig, der Kalibrierung einen Offset aufzuschalten, um bekannte Fehler innerhalb des Prozesses zu eliminieren. Eine Zweipunktanpassung bietet Ihnen die Möglichkeit, einen Offset aufzuschalten und die Neigung der Kurve anzupassen. Dies ist vor allem dann hilfreich, wenn die Sollwerte eines Prozesses einen weiten Bereich abdecken. Wählen Sie die Kalibrierpunkte in der Nähe der unteren und oberen Endwerte des Bereichs.

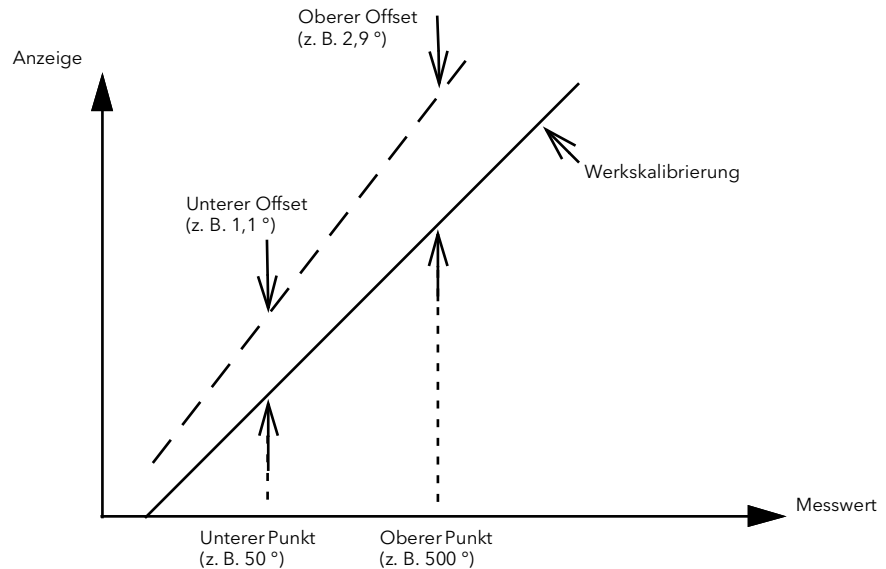


Abbildung 58 Zweipunkt-Kalibrierung

## PV-Offset (Einpunkt)

Alle Reglerbereiche wurden anhand nachvollziehbarer Referenzstandards kalibriert. Das bedeutet, dass bei einem Wechsel der Eingangsart keine neue Kalibrierung erforderlich ist. Bei manchen Anwendungen ist es jedoch nötig, der Kalibrierung einen Offset aufzuschalten, um bekannte Fehler innerhalb des Prozesses zu eliminieren (z. B. bekannte Fühlerfehler). In diesem Fall müssen Sie nicht die Kalibrierung des Geräts ändern, sondern nur einen Offset aufschalten.

Ein Einpunkt-Offset eignet sich vor allem für Prozesse, deren Sollwert sich nicht ändert.

Mit dem PV-Offset schalten Sie einen einzelnen Offset über den gesamten Anzeigebereich auf. Die Einstellung erfolgt in der Bedienebene. Damit wird die gesamte Kurve angehoben oder abgesenkt. Beispiel:

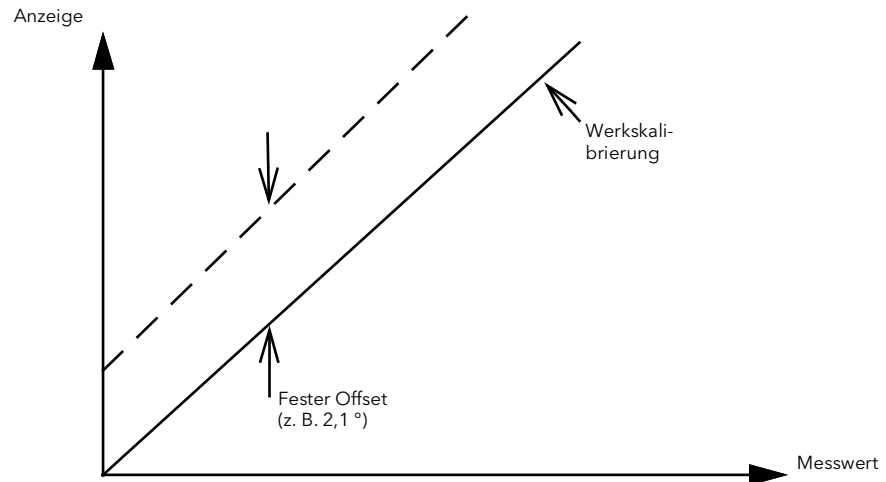


Abbildung 59 Beispiel für PV-Offset

### Beispiel: Aufschalten eines Offset

1. Verbinden Sie den Reglereingang mit der Gerätequelle, auf die Sie kalibrieren möchten.
2. Stellen Sie die Quelle auf den gewünschten Kalibrierwert ein. Der Regler zeigt den aktuellen Messwert.
3. Ist der Wert korrekt, ist der Regler richtig kalibriert und Sie müssen nichts weiter tun. Möchten Sie den Wert verändern, verwenden Sie den Offset-Parameter, wobei Folgendes gilt:  
Korrigierter Wert (PV) = Eingangswert + Offset

### Verwendung eines TC4 oder TC8/ET8-Kanals als mV-Eingang

Beispiel: Ein Drucksensor liefert 0 bis 33 mV für 0 bis 200 bar.

1. Setzen Sie „IO Type“ auf „mV“.
2. Wählen Sie als Linearisierungstyp „Linear“.
3. Setzen Sie „DisplayHigh“ auf „200“ (bar).
4. Setzen Sie „DisplayLow“ auf „0“ (bar).
5. Setzen Sie „RangeHigh“ auf „33 mV“.

## 6. Setzen Sie „RangeLow“ auf „0 mV“.

Name	Description	Address	Value	Wired From
Ident	Channel Ident		TcInput (6)	
IOType	IO Type		mV (13)	
LinType	Linearisation Type		Linear (11)	
Units	Units		Bar (9)	
Resolution	Resolution		XX (1)	
SBrkType	Sensor Break Type		Low (1)	
SBrkAlarm	Sensor break alarm		NonLatching (1)	
SBrkOut	Sensor Break Alarm Output		Off (0)	
AlarmAck	Sensor break alarm acknowl	4260	No (0)	
DisplayHigh	Display High		200.00	
DisplayLow	Display Low		0.00	
RangeHigh	Range High		33.00	
RangeLow	Range Low		0.00	
Fallback	Fallback Strategy		UpScaleBad (4)	
FallbackPV	Fallback Value		0.00	
FilterTimeConst	Filter Time Constant		1s 600ms ...	
MeasuredVal	Measured Value		0.00	
PV	Process Variable	4228	0.01	
LoPoint	Low Point	4324	0.00	
LoOffset	Low Offset	4356	0.00	
HiPoint	High Point	4388	0.00	
HiOffset	High Offset	4420	0.00	
Offset	PV Offset		0.00	
SBrkValue	Sensorbreak Value		0.78	
CalState	Calibration State		Idle (21)	

IO.Mod.1 - 26 parameters (18 hidden)

Abbildung 60 Ergebnis der Konfigurationseinstellungen

**Anmerkung:** Maximaler Eingangsbereich ist  $\pm 70$  mV.



## Widerstandsthermometer-Eingang

Das RT4-Modul bietet Ihnen vier Widerstandsthermometer-Eingänge für Linear oder Pt00/Pt000.

### Widerstandsthermometer-Eingangsparameter

Block – IO		Unterblock: Mod.1 bis .32				
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene	
Ident	Identifikation des Kanals	RTinput			Schreibgeschützt	
IO Type	IO Type	RTD2 RTD3 RTD4	Für 2-Leiter-, 3-Leiter- oder 4-Leiterverbindungen		Conf	
ResistanceRange	Widerstandsbereich	Low	Auswahl von Pt00		Low	Conf
		High	Auswahl von Pt000			
Lin Type	Linearisierungstyp	Siehe „Linearisierungstypen und Bereiche“ auf Seite 115			Conf	
Units	Anzeigeeinheiten, wird für die Umrechnung der Einheiten benötigt	Siehe „Einganglinearisierungsparameter“ auf Seite 243			Conf	
Auflösung	Auflösung	XXXXX bis X.XXXX	Skalierung für digitale Kommunikation anhand der SCADA-Tabelle		Conf	
SBrk Type	Sensor break type (Fühlerbruch-Typ)	Low	Fühlerbruch wird erkannt, wenn die Impedanz größer als der „Low“-Wert ist		Conf	
		High	Fühlerbruch wird erkannt, wenn die Impedanz größer als der „High“-Wert ist			
		Aus	Kein Fühlerbruch			
SBrk Alarm	Alarmaktion bei Erkennen eines Fühlerbruchs	ManLatch	Manuell gehalten	siehe auch „Alarmer“ auf Seite 137	Oper	
		NonLatch	Ohne Alarmspeicherung.			
		Aus	Kein Fühlerbruchalarm			
AlarmAck	Fühlerbruch Bestätigung	No Ja		No	Oper	
Fallback	Fallback Strategy Siehe auch „Fallback“ auf Seite 117.	Downscale	Meas Value = Input range Lo - 5%		Conf	
		Upscale	Meas Value = Input range Hi + 5%			
		Fall Good	Meas Value = Fallback PV			
		Fall Bad	Meas Value = Fallback PV			
		Clip Good (angleichen, „Good“).	Meas Value = Input range Hi/Lo +/- 5%			
		Clip Bad (angleichen, „Bad“).	Meas Value = Input range Hi/Lo +/- 5%			
Fallback PV	Fallback value Siehe auch „Fallback“ auf Seite 117.	Gerät Bereich			Conf	
Filter Time Constant	Eingangsfilterszeit. Der Eingangsfiler dämpft das Eingangssignal. Dies kann nötig sein, um die Auswirkungen von starkem Rauschen auf den PV-Eingang zu mindern.	Aus bis 500:00 (hhh:mm) s:ms bis hhh:mm		1,6 Sekunden	Oper	
Measured Val	Der aktuelle elektrische Wert des PV-Eingangs				Schreibgeschützt	

Block – IO		Unterblock: Mod.1 bis .32			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
PV	Der aktuelle Wert des PV-Eingangs nach der Linearisierung	Gerät Bereich			Schreibgeschützt
LoPoint	Unterer Punkt	Unterer Kalibrierungspunkt (siehe „Benutzerkalibrierung (Zweipunkt)“ auf Seite 118) Offset am unteren Kalibrierungspunkt		0,0	Oper
LoOffset	Unterer Offset			0,0	Oper
HiPoint	Oberer Punkt			0,0	Oper
HiOffset	Oberer Offset			0,0	Oper
Offset	Addiert eine Offset-Konstante zur PV, siehe „PV-Offset (Einpunkt)“ auf Seite 118	Gerät Bereich		0,0	Oper
SBrk Value	Fühlerbruchwert Nur für Diagnosezwecke. Zeigt den Schaltwert des Fühlerbruchs				Schreibgeschützt
Cal State	Kalibrierstatus. Die Kalibrierung des PV-Eingangs ist in „Kalibrierungsparameter“ auf Seite 423 beschrieben.	Frei			Conf
Status	PV Status Aktueller Status der PV.	0 - OK 1 - Startup 2 - SensorBreak 4 - Out of range 6 - Saturated 8 - Not Calibrated 25 - No Module	Normaler Betrieb Anfangsstartup-Modus Eingang in Fühlerbruch PV außerhalb der Betriebsgrenzen Gesättigter Eingang Unkalibrierter Kanal Kein Modul		Schreibgeschützt
SbrkOutput	Fühlerbruch Ausgang	Off/On			Schreibgeschützt

## Linearisierungsarten und Bereiche

Eingangssignal		Min. Bereich	Max. Bereich	Units	Min. Bereich	Max. Bereich	Units
Pt00	100 Ohm PT	-242	850	°C	-328	562	°F
Linear	Linear	0	420	Ohm			
Pt000	000 Ohm PT	-242	850	°C	-328	562	°F
Linear	Linear	0	4200	Ohm			

## Verwendung eines RT4 als mA-Eingang

Verknüpfen Sie den Eingang mit einem 2,49 Ω Widerstand wie in „Elektrische Anschlüsse für RTD“ auf Seite 51 dargestellt.

1. Setzen Sie den Widerstandsbereich auf „Low“.

2. Wählen Sie als Linearisierungstyp „Linear“.

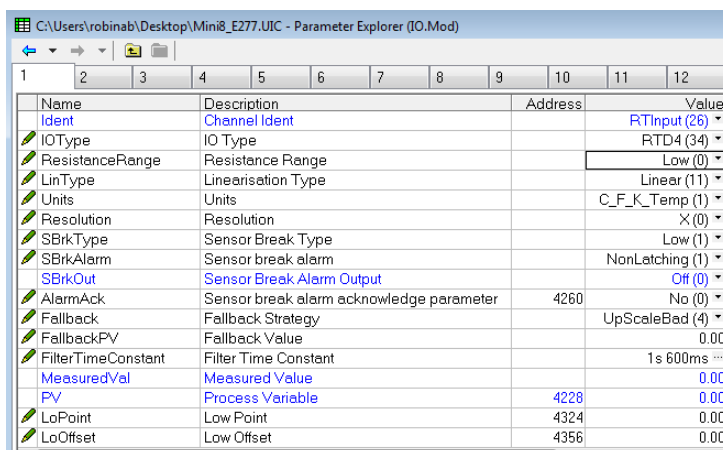


Abbildung 61 Ergebnis der RT4-Konfigurationseinstellungen

Die PV wird vom Eingang unter Anwendung der Benutzerkalibrierung übernommen – siehe „Benutzerkalibrierung (Zweipunkt)“ auf Seite 118.

Ungefähre Werte für 4-20mA Eingang mit 2,49 Ω Widerstand.

PV-Bereich	4 bis 20	0 bis 00
LoPoint	35,4	35,4
LoOffset	-3,4	-35,4
HiPoint	69,5	69,5
HiOffset	-49,5	-69,5

Für eine genaue Einstellung kalibrieren Sie den Eingang anhand einer Referenz. Sie können Widerstände bis 5 Ω verwenden.

## Analogausgang

Mit einem AO4 bzw. AO8-Modul stehen Ihnen vier bzw. acht Kanäle zur Verfügung, die Sie als mA-Ausgänge konfigurieren können. AO4 und AO8 können nur auf Steckplatz 4 gesteckt werden.

Block – IO		Unterblock: Mod.25 bis Mod.32		
Name	Parameterbeschreibung	Wert	Vorgabe	Zugriffsebene
Ident	Identifikation des Kanals	mAout		Schreibgeschützt
IO Type	Zur Konfiguration des Ausgangsteuersignals	mA	Milliampere DC	Conf
Auflösung	Anzeige Auflösung	XXXXX bis X.XXXX	Bestimmt die Kalibrierung für die SCADA-Kommunikation	Conf
Disp Hi	Oberer Anzeigewert	-99999 bis 99999, die Nachkommastellen hängen von der Auflösung ab	00	Oper
Disp Lo	Unterer Anzeigewert		0	Oper
Range Hi	Oberer elektrischer Eingangswert	0 bis 20	20	Oper
Range Lo	Unterer elektrischer Eingangswert		4	Oper
Meas Value	Aktueller Ausgangswert			Schreibgeschützt
PV				Oper

Block – IO		Unterblock: Mod.25 bis Mod.32			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
Status	PV Status Aktueller Status der PV.	0 - OK 1 - Startup 2 - SensorBreak 4 - Out of range 6 - Saturated 8 - Not Calibrated 25 - No Module	Normaler Betrieb Anfangsstartup-Modus Eingang in Fühlerbruch PV außerhalb der Betriebsgrenzen Gesättigter Eingang Unkalibrierter Kanal Kein Modul		Schreibgeschützt

## Beispiel: 4 bis 20mA Analogausgang

In diesem Beispiel liefern 0% (= Display Low) bis 100% (= Display High) von einem Loop-PID-Ausgang dem verknüpften PV-Eingang ein 4 mA (= Range Low) bis 20 mA (= Range High) Regelsignal.

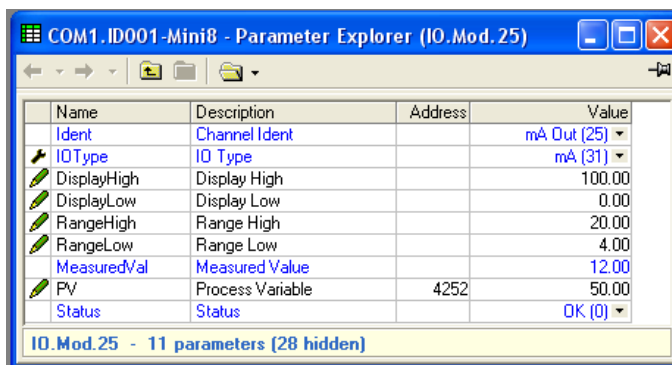


Abbildung 62 Ergebnis der Analogausgang-Konfigurationseinstellungen  
Hier ist das PID-Signal auf 50% eingestellt, was zu einem Messwert von 2 mA führt.

## Feste E/A

Der Regler bietet zwei Digitaleingänge, d. h. D1 und D2.

Block: EA		Unterblock: Fixed IO.D1 und IO.D2		
Name	Parameterbeschreibung	Wert	Vorgabe	Zugriffsebene
Ident	Identifikation des Kanals	LogicIn	LogicIn	Schreibgeschützt
IO Type	IO Type	Input	Input	Schreibgeschützt
Invert	Invert	No/Yes – Eingangsrichtung ist invertiert	No	Conf
Measured Val	Messwert	Ein/Aus	Wert an den Klemmen	Schreibgeschützt
PV	Process Variable	Ein/Aus	Wert nach eventueller Invertierung	Schreibgeschützt

Es stehen Ihnen zwei feste Relaisausgänge zur Verfügung, d. h. A und B.

Block: EA		Unterblock: Fixed IO.A und IO.B		
Name	Parameterbeschreibung	Wert	Vorgabe	Zugriffsebene
Ident	Identifikation des Kanals	Relay	Relay	Schreibgeschützt
IO Type	IO Type	OnOff	OnOff	Schreibgeschützt
Invert	Invert	No/Yes = Ausgangsrichtung ist invertiert.	No	Conf
Measured Val	Messwert	Ein/Aus	Wert an den Klemmen nach eventueller Invertierung.	Schreibgeschützt
PV	Process Variable	Ein/Aus	Ausgang vor Invertierung	Oper
SbyAct	Aktion des Ausganges, wenn das Gerät in den Standby-Modus schaltet	Off, On Continue	Schaltet ein/aus Bleibt im letzten Zustand	Conf

## Stromüberwachung

Ein mit einer CT3-Karte ausgestatteter Mini8 Prozessregler kann Fehler von bis zu 6 Heizlasten erkennen, indem er die Ströme durch die drei Stromwandlereingänge misst. Folgende externe Fehler können erkannt werden:

### Solid State Relay Fehler (SSR)

Erwartet der Regler ein ausgeschaltetes SSR, aber ein Strom fließt, wird ein SSR-Kurzschluss angezeigt. Erwartet der Regler ein eingeschaltetes SSR, aber kein Strom fließt, wird ein SSR-Leerlauf angezeigt.

### Teillastfehler (PLF)

Ist der durch den Heizkreis fließende Strom kleiner als der für den Kanal festgelegte PLF-Schwellenwert, zeigt dies einen Fehler im Heizkreis. Angewendet heißt dies, dass bei mehreren parallel geschalteten Heizelementen der Leerlauf mindestens eines Elements angezeigt wird.

### Überstromfehler (OCF)

Ist der durch den Heizkreis fließende Strom größer als der OCF-Schwellenwert, zeigt dies einen Fehler im Heizkreis. Angewendet heißt dies, dass bei mehreren parallel geschalteten Heizelementen der Widerstandswert niedriger als erwartet ist.

**Anmerkung:** Sperren Sie einen Ausgang eines mit der Stromüberwachung verknüpften Regelkreises, wird dieser Ausgang bei der CT-Messung und der Fehlererkennung nicht berücksichtigt.

Heizelementfehler werden über die entsprechenden Laststatusparameter und über vier Statusworte angezeigt. Zusätzlich zeigt Ihnen ein globaler Alarmparameter das Auftreten eines neuen CT-Alarms an, der auch im Alarmprotokoll gespeichert wird.

## Strommessung

Die Strommessung jedes Heizelements wird durch individuelle LoadCurrent-Parameter angezeigt. Der Stromüberwachungsfunktionsblock (Current Monitor) verwendet einen zyklischen Algorithmus, um den durch ein Element fließenden Strom innerhalb eines Messintervalls (Vorgabe 10 s, änderbar) zu messen. Die Kompensation innerhalb des Regelkreises minimiert die Störung der PV während der Laststrommessung.

Name	Description	Value
Load1Status	Load1 Status	Ok (0)
Load1Current	Load1 current	4.185859
Load2Status	Load2 Status	Ok (0)
Load2Current	Load2 current	3.813231
Load3Status	Load3 Status	Ok (0)
Load3Current	Load3 current	3.821723
Ph1AllOff	Phase1 All Off Current	0.012421
Ph2AllOff	Phase2 All Off Current	0.037263
Ph3AllOff	Phase3 All Off Current	0.012328

Abbildung 63 Ergebnis der Strommessungseinstellungen

Das Intervall zwischen zwei aufeinanderfolgenden Messungen ist abhängig von der mittleren Ausgangsleistung, die zum Erreichen des Sollwerts benötigt wird. Das empfohlene absolute Mindestintervall können Sie wie folgt berechnen:

$$\text{Mindestintervall (s)} > 0,25 \times (100/\text{mittlere Ausgangsleistung zum Erreichen des SP}).$$

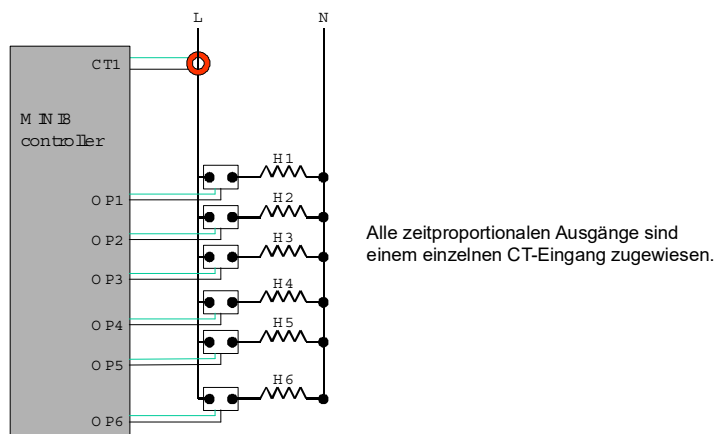
Haben Sie beispielsweise eine mittlere Ausgangsleistung von 10%, erhalten Sie nach der oben aufgeführten Formel ein Mindestintervall von 2,5 s. Möglicherweise müssen Sie das Intervall an die Antwort der verwendeten Heizelemente anpassen.

## Einphasenkonfiguration

### Einzelne SSR-Auslösung

Mit dieser Konfiguration können Sie Fehler einzelner Heizelemente erkennen. Liegt z. B. der Wert des durch das Heizelement 3 fließenden Stroms unter dem PLF-Alarmwert, wird Load3PLF angezeigt.

#### Beispiel 1 – Verwendung eines CT-Eingangs



Anmerkung: Maximal 6 Heizelemente können an einen CT-Eingang angeschlossen werden.

Abbildung 64 Verwendung eines CT-Eingangs

#### Beispiel 3 – Verwendung von drei CT-Eingängen

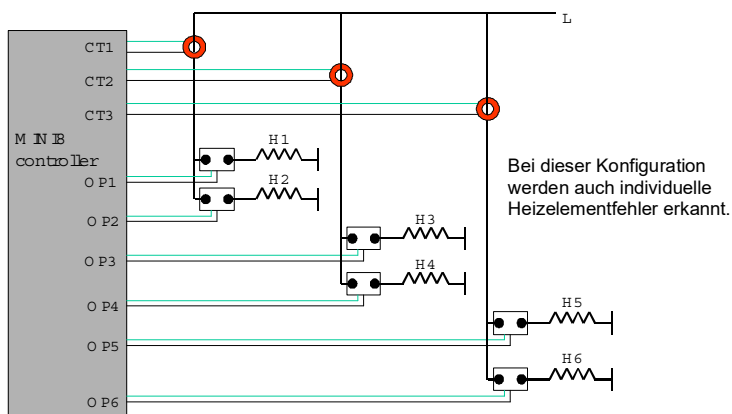


Abbildung 65 Verwendung von drei CT-Eingängen

## Mehrfache SSR-Auslösung

Mit dieser Konfiguration können Sie Fehler eines Heizelementsatzes erkennen. Liegt z. B. der Wert des durch das Heizelement Set fließenden Stroms unter dem PLF-Grenzwert für Load1, wird Load1PLF angezeigt. Welches Heizelement im Satz 1 den Fehler aufweist, müssen Sie durch Messungen prüfen.

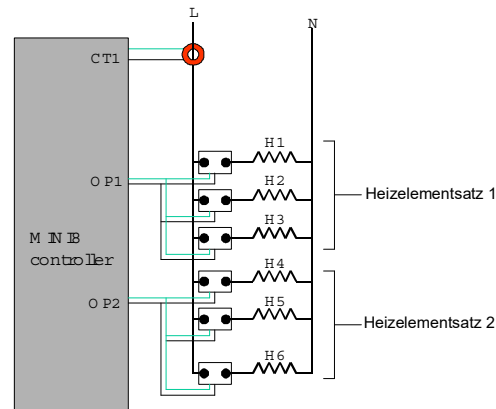


Abbildung 66 Mehrfache SSR-Auslösung

## Aufteilen der zeitproportionalen Ausgänge

Hier wird ein einzelnes Leistungsanforderungssignal aufgeteilt und auf zwei zeitproportionale Ausgänge gelegt. Diese Ausgänge sind so skaliert, dass bei steigender Leistungsanforderung die Lasten aufsteigend eingeschaltet werden. Zum Beispiel liefert Heizelement 1 die Anforderung von 0–50%, Heizelement 2 die Leistung von 50–100% (mit Heizelement 1 voll eingeschaltet).

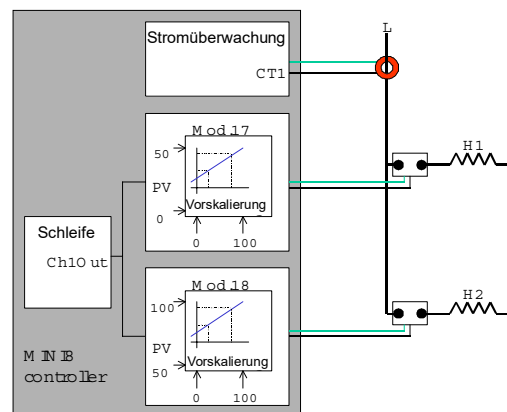


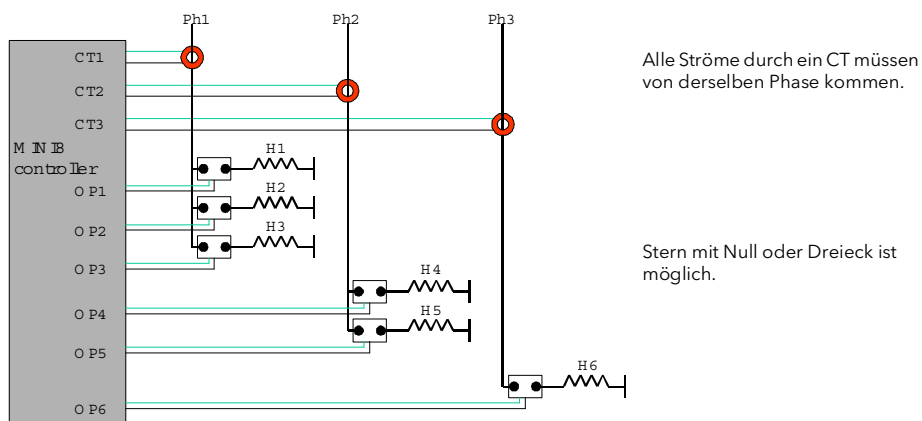
Abbildung 67 Aufteilen der zeitproportionalen Ausgänge

Da der Mini8 Prozessregler Fehler bei bis zu 6 Heizlasten erkennen kann, können Sie diese Anordnung mit aufgeteilten zeitproportionalen Ausgängen für alle acht Regelkreise gleichzeitig verwenden.



## Dreiphasenkonfiguration

Die Konfiguration für dreiphasige Versorgung ist die gleiche wie für die einphasige Anwendung mit drei CT-Eingängen.



Anmerkung: Maximal 6 Heizelemente können an einen CT-Eingang angeschlossen werden.

Abbildung 68 Dreiphasenkonfiguration

## Parameterkonfiguration

Haben Sie die Stromüberwachung im Ordner „Instrument/Options/Current Monitor“ freigegeben, erscheint der Ordner „Current Monitor Configuration“ als Unterordner in IO.

Block: EA		Unterblock: CurrentMonitor/Config			
Name	Parameterbeschreibung	Wert	Vorgabe	Zugriffsebene	
Inbetriebnahme	Inbetriebnahme CT	No Auto Hand Accept Abort	Siehe „Inbetriebnahme“ auf Seite 130	No Oper	
CommissionStatus	Inbetriebnahmestatus	Not commissioned	Not commissioned	0	Schreibgeschützt
		Inbetriebnahme	Inbetriebnahme läuft		
		NoDO8orRL8cards	Es sind keine DO8/RL8-Karten im Gerät installiert.		
		NoloopTPouts	Die Digitalausgänge sind entweder nicht als zeitproportional konfiguriert oder nicht mit den Heizkanälen des Kreises verknüpft.		
		SSRfault	SSR-Kurzschluss oder -Leerlauf wurde erkannt.		
		MaxLoadsCT1/2/3	Mehr als 6 Heizelemente wurden mit CT-Eingang 1, 2 oder 3 verbunden.		
		NotAccepted	Inbetriebnahme fehlgeschlagen		
		Passed	Automatische Inbetriebnahme erfolgreich		
ManuallyConfigured	Manuell konfiguriert				
Intervall	Messintervall	1 s bis 1 min	0s	Oper	
Inhibit	Inhibit	No – Strom wird gemessen Yes – Strommessung ist gesperrt	No	Oper	
MaxLeakPh	Max. Leckstrom Phase 1	0,25 bis 1 A	0,25	Oper	
MaxLeakPh2	Max. Leckstrom Phase 2	0,25 bis 1 A	0,25	Oper	
MaxLeakPh3	Max. Leckstrom Phase 3	0,25 bis 1 A	0,25	Oper	

Block: EA		Unterblock: CurrentMonitor/Config		
Name	Parameterbeschreibung	Wert	Vorgabe	Zugriffsebene
CTRange (siehe Anmerkung)	CT-Eingang 1 Bereich	0 bis 000 A (Verhältnis bis 50 mA)	0	Oper
CT2Range (siehe Anmerkung)	CT Eingang 2 Bereich	0 bis 000 A (Verhältnis bis 50 mA)	0	Oper
CT3Range (siehe Anmerkung)	CT Eingang 3 Bereich	0 bis 000 A (Verhältnis bis 50 mA)	0	Oper
CalibrateCT	CT kalibrieren	Idle Siehe „Kalibrierung“ auf Seite 132 0 mA -70 mA LoadFactorCal SaveUserCal	Frei	Oper
CalibrateCT2	Kalibrierung CT2	Wie CT	Frei	Oper
CalibrateCT3	Kalibrierung CT3	Wie CT	Frei	Oper

**Anmerkung:** Die Stromnennwerte der für jeden CT-Eingangskanal verwendeten CTs sollten nur den größten Laststrom der für die Heizelementgruppe verwendeten Lasten abdecken. D. h., hat CT Heizelemente von 15 A, 15 A und 25 A, benötigen Sie ein für mindestens 25 A ausgelegtes CT.

## Inbetriebnahme

### Automatische Inbetriebnahme

Die automatische Inbetriebnahme der Stromüberwachung erkennt automatisch, welche zeitproportionalen Ausgänge bestimmte Heizelemente (oder Heizelementsätze) ansteuern, welche CT-Eingänge welchen Heizelementen zugeordnet sind und legt die Schwellwerte für Teillastfehler und Überstrom auf ein Verhältnis 1:8 fest. Schlägt die automatische Inbetriebnahme fehl, entnehmen Sie die Gründe dem Statusparameter.

**Anmerkung:** Damit die automatische Inbetriebnahme korrekt arbeiten kann, müssen Sie den Prozess für den vollen Betrieb des Heizkreises freigeben. Dabei müssen die Digitalausgänge als zeitproportional konfiguriert, und mit den entsprechenden Regelkreis-Heizkanälen verknüpft sein. Während der automatischen Inbetriebnahme schalten die Digitalausgänge ein und aus.

### Verwenden der automatischen Inbetriebnahme

1. Setzen Sie das Gerät in den Bedienmodus.
2. Setzen Sie „Commission“ auf „Auto“. Der Status zeigt dann „Commissioning“ an.

3. Ist die Inbetriebnahme erfolgreich abgeschlossen, zeigt der Status „Passed“ und die konfigurierten Lastparameter werden aktiv.

Name	Description	Value
Commission	Commission CT	No (0)
CommissionStatus	Commission Status	Passed (6)
Interval	Measurement Interval	10s
Inhibit	Inhibit	No (0)
MaxLeakPh1	Max Leakage Current Phase 1	0.250000
MaxLeakPh2	Max Leakage Current Phase 2	0.250000
MaxLeakPh3	Max Leakage Current Phase 3	0.250000
CT1Range	CT input 1 range	10.000000
CT2Range	CT input 2 range	10.000000
CT3Range	CT input 3 range	10.000000
CalibrateCT1	Calibrate CT1	Idle (1)
CalibrateCT2	Calibrate CT2	Idle (1)
CalibrateCT3	Calibrate CT3	Idle (1)
Load1DrivenBy	The digital output that drives load 1	IOMod17 (16)
Load1CTInput	CT Input that Load 1 is connected to	CT1 (1)
Load1PLFthreshold	Load1 Partial Load Fault Threshold	3.608285
Load1OCFthreshold	Load1 Over Current Fault Threshold	4.639224
Load2DrivenBy	The digital output that drives load 2	IOMod18 (17)
Load2CTInput	CT Input that Load 2 is connected to	CT2 (2)
Load2PLFthreshold	Load2 Partial Load Fault Threshold	3.206157
Load2OCFthreshold	Load2 Over Current Fault Threshold	4.122202
Load3DrivenBy	The digital output that drives load 3	IOMod19 (18)
Load3CTInput	CT Input that Load 3 is connected to	CT3 (3)
Load3PLFthreshold	Load3 Partial Load Fault Threshold	3.139052
Load3OCFthreshold	Load3 Over Current Fault Threshold	4.035924

Abbildung 69 Ergebnis der automatischen Inbetriebnahme

Schlägt die Inbetriebnahme fehl, wird der Grund im Status angezeigt:

**NoDO8orRL8Cards**

Es sind keine DO8 oder RL8-Karten im Gerät installiert.

**NoLoopTPOuts**

Die Digitalausgänge sind entweder nicht als zeitproportional konfiguriert oder nicht mit den Heizkanälen des Kreises verknüpft.

**SSRFault**

SSR-Kurzschluss oder -Leerlauf.

**MaxLoadsCT1 (oder 2,3)**

Mehr als 6 Heizelemente wurden mit CT-Eingang 1 (oder 2 oder 3) verbunden.

## Manuelle Inbetriebnahme

Sie können die Stromüberwachung auch manuell einstellen. Verwenden Sie diese Funktion, wenn Sie die Inbetriebnahme der Stromüberwachung offline durchführen möchten oder die Werte der automatischen Inbetriebnahme nicht akzeptieren.

## Verwenden der manuellen Inbetriebnahme

1. Setzen Sie „Commission“ auf „Manual“. CommissionStatus zeigt „Commissioning“ und die Load1-Konfigurationsparameter werden aktiv:

Name	Description	Value
Commission	Commission CT	Manual (2)
CommissionLoLimit	Commission Low Limit	2
CommissionHiLimit	Commission High Limit	4
CommissionStatus	Commission Status	Commissioning (1)
Interval	Measurement Interval	10s
Inhibit	Inhibit	No (0)
MaxLeakPh1	Max Leakage Current Phase 1	0.250000
MaxLeakPh2	Max Leakage Current Phase 2	0.250000
MaxLeakPh3	Max Leakage Current Phase 3	0.250000
CT1Range	CT input 1 range	10.000000
CT2Range	CT input 2 range	10.000000
CT3Range	CT input 3 range	10.000000
CalibrateCT1	Calibrate CT1	Idle (1)
CalibrateCT2	Calibrate CT2	Idle (1)
CalibrateCT3	Calibrate CT3	Idle (1)
Load1DrivenBy	The digital output that drives load 1	NotUsed (32)
Load1CTInput	CT Input that Load 1 is connected to	NotUsed (0)
Load1PLFthreshold	Load1 Partial Load Fault Threshold	0.000000
Load1OCFthreshold	Load1 Over Current Fault Threshold	0.000000

Abbildung 70 Lastparameter

2. Setzen Sie „Load1DrivenBy“ auf das E/A-Modul, das mit der Heizlast verbunden ist.
3. Setzen Sie „Load1CTInput“ auf den CT-Eingang, der mit der Heizlast verbunden ist.
4. Setzen Sie „Load1PLFthreshold“ und „Load1OCFthreshold“ auf für die Heizlast passende Werte.
5. Wiederholen Sie diese Schritte für die anderen Lasten.
6. Um die eingestellten Werte zu verwenden, setzen Sie „Commission“ auf „Accept“. Der Status zeigt „ManuallyConfigured“.
7. Möchten Sie die manuelle Inbetriebnahme abbrechen, setzen Sie „Commission“ auf „Abort“. Der Status zeigt „NotCommissioned“.

## Kalibrierung

Bei der Auslieferung ist die CT3-Karte bereits im Mini8 Prozessregler installiert und die CT-Eingänge wurden im Werk kalibriert. Wenn Sie die CT3-Karte später installieren, werden vorgegebene Kalibrierwerte automatisch in das Gerät geladen. Für eine Kalibrierung vor Ort stehen Ihnen drei Kalibrierparameter, einer für jeden CT-Eingang, zur Verfügung.

**Anmerkung:** Für die Kalibrierung der Eingänge benötigen Sie eine DC-Stromquelle, die ein –70mA Signal ausgeben kann.

Die drei CT-Eingänge werden einzeln kalibriert.

## Wie Sie kalibrieren

1. Legen Sie ein Anregungssignal (0 mA oder –70 mA) von der DC-Stromquelle an den zu kalibrierenden CT-Eingang.
2. Stellen Sie „CalibrateCT1“ so ein, dass das Anregungssignal reflektiert wird.
3. „CalibrateCT1“ zeigt „Confirm“ an. Wählen Sie „Go“, um mit der Kalibrierung fortzufahren.
4. „CalibrateCT1“ zeigt nun „Calibrating“.
5. Nach erfolgreicher Kalibrierung zeigt „CalibrateCT1“ „Passed“. Wählen Sie „Accept“, um die Kalibrierwerte anzunehmen.
6. Nach fehlgeschlagener Kalibrierung zeigt „CalibrateCT1“ „Failed“. Wählen Sie „Abort“, um die Kalibrierung zu verwerfen.
7. Wählen Sie „SaveUserCal“, um die Kalibrierwerte im nichtflüchtigen Speicher zu sichern.
8. Wählen Sie „LoadFactCal“, um die Werkskalibrierung oder die Standardeinstellungen wiederherzustellen.

**Anmerkung:** Sie können die Kalibrierung jederzeit stoppen, indem Sie „Abort“ wählen.

Wiederholen Sie diese Schritte für CT2 und CT3.



# Alarmübersicht

## Alarmübersicht

Hier finden Sie eine Übersicht über alle Alarme im Mini8 Prozessregler. Die Liste bietet Ihnen globale Alarm- und Bestätigungs-Flags sowie 16-Bit-Statuswörter, die über die Kommunikation von einem übergeordneten System gelesen werden können.

Block: AlmSummary				
Name	Parameterbeschreibung	Wert	Vorgabe	Zugriffsebene
NewAlarm	Seit dem letzten Reset ist ein neuer Alarm aufgetreten (außer CT-Alarme)	0 Aus 1 Ein	Aus (0)	Schreibgeschützt
RstNewAlarm	Setzt das NewAlarm-Flag zurück	0 Nein 1 Ja	Nein (0)	Oper
NewCTAlarm	Seit dem letzten Reset ist ein neuer Stromalarm aufgetreten	0 Aus 1 Ein	Aus (0)	Schreibgeschützt
RstNewCTAlarm	Setzt das NewCTAlarm-Flag zurück	0 Nein 1 Ja	Nein (0)	Oper
AnyAlarm	Alarme seit dem letzten Reset	0 Aus 1 Ein	Aus (0)	Schreibgeschützt
GlobalAck	Bestätigt jeden Alarm im Mini8 Prozessregler, der eine Bestätigung benötigt. Setzt außerdem die NewAlarm und NewCTAlarm-Flags zurück.	0 Nein 1 Ja	Nein (0)	Oper
AlarmStatus1	16-Bit-Wort für die Alarme 1 bis 8	Bit 0 Bit 1 Bit 2 Bit 3 Bit 4 Bit 5 Bit 6 Bit 7 Bit 8 Bit 9 Bit 10 Bit 11 Bit 12 Bit 13 Bit 14 Bit 15	Alarm 1 aktiv Alarm 1 nicht bestätigt Alarm 2 aktiv Alarm 2 nicht bestätigt Alarm 3 aktiv Alarm 3 nicht bestätigt Alarm 4 aktiv Alarm 4 nicht bestätigt Alarm 5 aktiv Alarm 5 nicht bestätigt Alarm 6 aktiv Alarm 6 nicht bestätigt Alarm 7 aktiv Alarm 7 nicht bestätigt Alarm 8 aktiv Alarm 8 nicht bestätigt	Schreibgeschützt
AlarmStatus2	16-Bit-Wort für die Alarme 9 bis 16	Gleiches Format wie oben		Schreibgeschützt
AlarmStatus3	16-Bit-Wort für die Alarme 17 bis 24	Gleiches Format wie oben		Schreibgeschützt
AlarmStatus4	16-Bit-Wort für die Alarme 25 bis 32	Gleiches Format wie oben		Schreibgeschützt
AlarmStatus5	16-Bit-Wort für die Alarme 33 bis 40	Gleiches Format wie oben		Schreibgeschützt
AlarmStatus6	16-Bit-Wort für die Alarme 41 bis 48	Gleiches Format wie oben		Schreibgeschützt
AlarmStatus7	16-Bit-Wort für die Alarme 49 bis 56	Gleiches Format wie oben		Schreibgeschützt
AlarmStatus8	16-Bit-Wort für die Alarme 57 bis 64	Gleiches Format wie oben		Schreibgeschützt

Block: AlmSummary					
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
SBrkAlarmStatus1	16-Bit-Wort für die E/A-Kanäle Mod.1 bis 8	Bit 0	Mod.1 Fehler		Schreibgeschützt
		Bit 1	Alarm 1 nicht bestätigt		
		Bit 2	Mod.2 Fehler		
		Bit 3	Alarm 2 nicht bestätigt		
		Bit 4	Mod.3 Fehler		
		Bit 5	Alarm 3 nicht bestätigt		
		Bit 6	Mod.4 Fehler		
		Bit 7	Alarm 4 nicht bestätigt		
		Bit 8	Mod.5 Fehler		
		Bit 9	Alarm 5 nicht bestätigt		
		Bit 10	Mod.6 Fehler		
		Bit 11	Alarm 6 nicht bestätigt		
		Bit 12	Mod.7 Fehler		
		Bit 13	Alarm 7 nicht bestätigt		
		Bit 14	Mod.8 Fehler		
		Bit 15	Alarm 8 nicht bestätigt		
SBrkAlarmStatus2	16-Bit-Wort für die E/A-Kanäle Mod.9 bis 16	Gleiches Format wie oben			Schreibgeschützt
SBrkAlarmStatus3	16-Bit-Wort für die E/A-Kanäle Mod.17 bis 24	Gleiches Format wie oben			Schreibgeschützt
SBrkAlarmStatus4	16-Bit-Wort für die E/A-Kanäle Mod.25 bis 32	Gleiches Format wie oben			Schreibgeschützt
CTAlarmStatus1	16-Bit-Wort für die CT-Alarme 1 bis 5	Bit 0	Last 1 SSR-Fehler		Schreibgeschützt
		Bit 1	Last 1 Teillastfehler		
		Bit 2	Load1 OCF		
		Bit 3	Last 2 SSR-Fehler		
		Bit 4	Load2 PLF		
		Bit 5	Load2 OCF		
		Bit 6	Last 3 SSR-Fehler		
		Bit 7	Load3 PLF		
		Bit 8	Load3 OCF		
		Bit 9	Last 4 SSR-Fehler		
		Bit 10	Load4 PLF		
		Bit 11	Load4 OCF		
		Bit 12	Last 5 SSR-Fehler		
		Bit 13	Load5 PLF		
		Bit 14	Load5 OCF		
		Bit 15	-		
CTAlarmStatus2	16-Bit-Wort für die CT-Alarme 6 bis 10	Gleiches Format wie oben			Schreibgeschützt
CTAlarmStatus3	16-Bit-Wort für die CT-Alarme 11 bis 15	Gleiches Format wie oben			Schreibgeschützt
CTAlarmStatus4	16-Bit-Wort für CT-Alarm 16	Gleiches Format wie oben			Schreibgeschützt



# Alarme

Alarme werden verwendet, um das System zu warnen, wenn ein voreingestellter Wert erreicht wird oder sich der Status einer bestimmten Bedingung ändert. Da der Mini8 Prozessregler keine eigene Anzeige zur Darstellung einer Alarmmeldung besitzt, werden die Alarm-Flags über die Kommunikation in Statusworten gesetzt (siehe „Alarmübersicht“ auf Seite 135). Zusätzlich können Sie die Flags auch direkt oder über eine Logik mit einem Ausgang, z. B. Relais, verknüpfen.

Die Alarme werden generell in drei Arten unterteilt. Diese sind:

- Analogalarne – sind aktiv, wenn ein überwachter Analogwert wie z. B. der Prozesswert mit einem eingestellten Grenzwert verglichen wird.
- Digitalalarne – sind aktiv, wenn sich der Status einer booleschen Variable ändert, beispielsweise bei einem Fühlerbruch.
- Gradientenalarne – sind aktiv, wenn die Geschwindigkeit, in der der Eingang schneller steigt (positiver Gradientenalarm) oder fällt (negativer Gradientenalarm) als durch den jeweiligen Höchstwert festgelegt (im Verhältnis zur Änderungszeit). Die Alarme bleiben so lange aktiv, bis die Geschwindigkeit des Eingangs wieder unter den konfigurierten Wert der Änderungsgeschwindigkeit fällt.

Anzahl der Alarme – Sie können bis zu 64 Alarme konfigurieren.

## Weitere Alarmdefinitionen

<b>Hysterese</b>	Die Differenz zwischen dem Punkt, an dem der Alarm auf EIN springt, und dem Punkt, an dem der Alarm auf AUS springt. Durch die Hysterese wird eine eindeutige Anzeige der Alarmbedingungen ermöglicht und ein ständiges Schalten des Alarmrelais vermieden.
<b>Alarmspeicherung</b>	Wird verwendet, um die Alarmbedingung aktiv zu halten, wenn ein Alarm festgestellt wurde. Die Alarmspeicherung kann wie folgt konfiguriert werden: <ul style="list-style-type: none"> <li><b>None (Nicht speichern)</b> Ein nicht gespeicherter Alarm setzt sich selbst automatisch zurück, wenn die Alarmbedingung aufgelöst wurde.</li> <li><b>Auto (Automatisch)</b> Ein Alarm mit automatischer Alarmspeicherung muss zuerst bestätigt werden, bevor er zurückgesetzt wird. Die Bestätigung kann erfolgen, BEVOR der den Alarm verursachende Zustand behoben wurde.</li> <li><b>Manual</b> Der Alarm ist so lange aktiv, bis der Alarmzustand behoben UND der Alarm bestätigt wurde. Die Bestätigung kann nur erfolgen, NACHDEM der den Alarm auslösende Zustand behoben wurde.</li> <li><b>Event</b> Der Alarmausgang wird aktiviert.</li> </ul>
<b>Sperre</b>	Der Alarm wird beim Hochfahren unterdrückt. Dadurch wird die Aktivierung des Alarms unterdrückt, bis der Prozess einen stabilen Zustand erreicht hat. Dies wird beispielsweise verwendet, um die Bedingungen bei Gerätestart zu ignorieren, die für die Betriebsbedingungen

**Verzögerung**

nicht repräsentativ sind. Bei einer Sollwertänderung wird ein unterdrückter Alarm nicht erneut initiiert.

Für jeden Alarm kann eine kurze Zeit eingestellt werden, in der verhindert wird, dass der Ausgang in den Alarmzustand übergeht. Der Alarm wird weiterhin sofort beim Auftreten erkannt. Erlischt die Alarmbedingung jedoch innerhalb der Verzögerungszeit, wird kein Ausgang getriggert. Der Timer für die Verzögerung wird dann wieder zurückgesetzt. Der Timer wird auch zurückgesetzt, wenn ein Alarm von unterdrückt zu freigegeben wechselt.

**Anmerkung:** Wenn Sie eine neue Alarmgrenze einstellen, wird je nach Speichereinstellung eine der folgenden Reaktionen ausgelöst:

- Keine Speicherung: Die Alarmbedingung wird neu bewertet und kann sich ändern.
- Speicherung: Die Alarmbedingung bleibt bestehen, bis der Alarm bestätigt wird.
- Die Sperre beginnt nach der Bestätigung (bei speichernden Alarmen) und nach dem Sollwertschreiben (bei nichtspeichernden Alarmen).

## Analogalarmer

Analogalarmer beziehen sich auf Variablen wie PV, Ausgangslevel usw. Sie können die Alarme Ihrem Prozess entsprechend mit diesen Variablen verknüpfen.

### Analogalarmtypen

<b>Absolute High</b>	Ein Alarm wird ausgelöst, wenn die PV eine Obergrenze erreicht.
<b>Absolute Low</b>	Ein Alarm wird ausgelöst, wenn die PV eine Untergrenze erreicht.
<b>Deviation High</b>	Ein Alarm wird ausgelöst, wenn die PV den Sollwert um einen eingestellten Wert überschreitet.
<b>Deviation Low</b>	Ein Alarm wird ausgelöst, wenn die PV den Sollwert um einen eingestellten Wert unterschreitet.
<b>Deviation Band</b>	Ein Alarm wird ausgelöst, wenn die PV den Sollwert um einen eingestellten Wert über- oder unterschreitet.

Die Alarmer sehen Sie unten grafisch dargestellt (PV-Änderung über Zeit, Hysterese ist null).

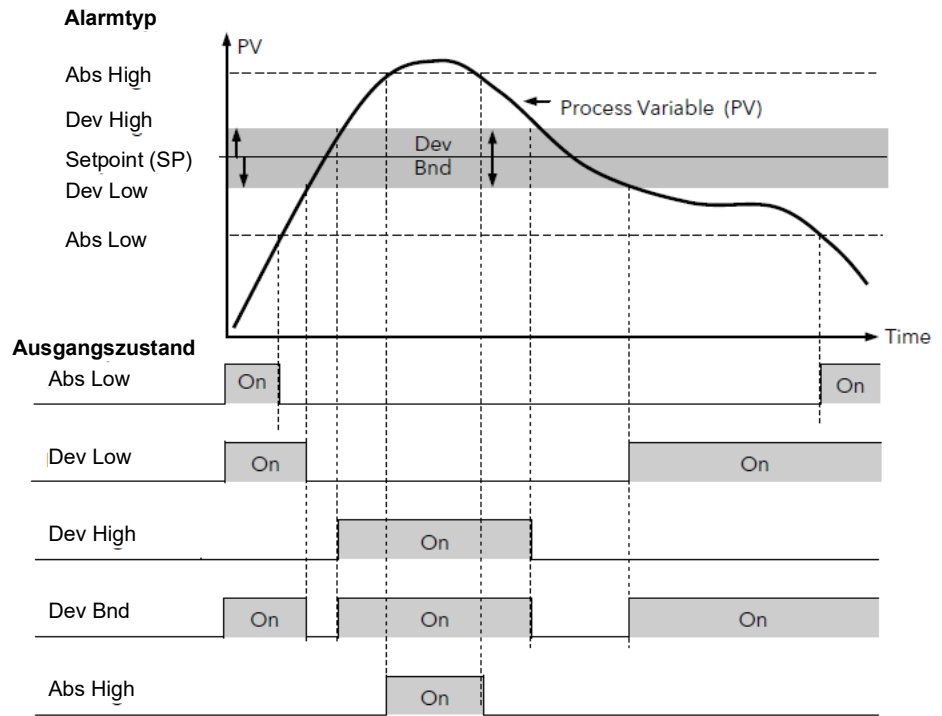


Abbildung 71 Analogalarmtypen

## Digitalalarmer

Digitalalarmer beziehen sich auf boolesche Variablen. Sie können die Alarmer mit jedem geeigneten Booleschen Parameter verknüpfen, z. B. mit Digitalein- oder -ausgängen.

### Digitalalarmtypen

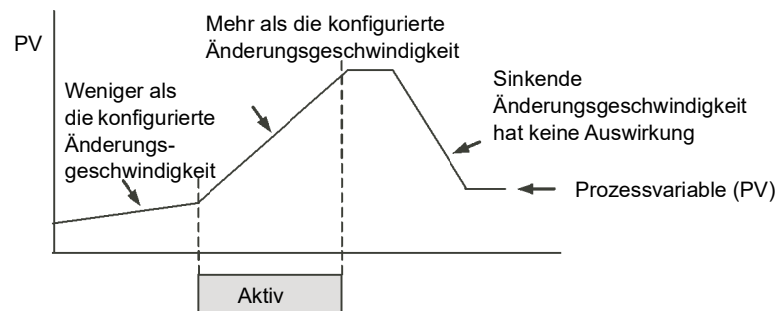
<b>Pos Edge</b>	Der Alarm wird ausgelöst, wenn der Eingang von Tief auf Hoch wechselt.
<b>Neg Edge</b>	Der Alarm wird ausgelöst, wenn der Eingang von Hoch auf Tief wechselt.
<b>Edge</b>	Der Alarm wird bei jedem Zustandswechsel des Eingangs ausgelöst.
<b>High</b>	Der Alarm wird ausgelöst, wenn das Eingangssignal hoch ist.
<b>Low</b>	Der Alarm wird ausgelöst, wenn das Eingangssignal tief ist.

## Gradientenalarmer

Gradientenalarmer sind aktiv, wenn die Geschwindigkeit, in der der Eingang steigt oder fällt, schneller ist als durch den jeweiligen Höchstwert festgelegt (d. h. positiver oder negativer Gradientenalarm, im Verhältnis zur Änderungszeit).

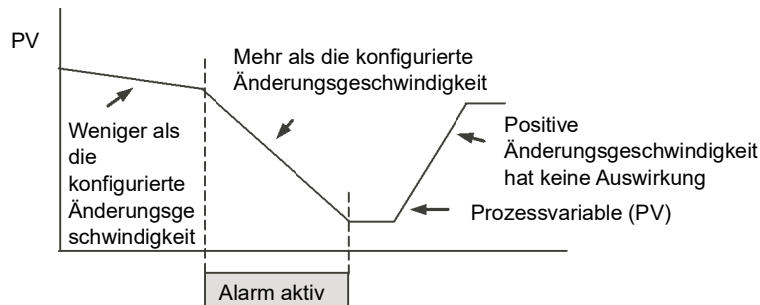
### Positiver Gradientenalarm

Der positive Gradientenalarm (steigende Änderungsgeschwindigkeit) wird aktiviert, wenn die Geschwindigkeit, mit der der Eingangswert steigt, den festgelegten Höchstwert für die Änderungsgeschwindigkeit (im Verhältnis zur Änderungszeit) übersteigt. Er bleibt so lange aktiv, bis die Steigungsgeschwindigkeit wieder unter den konfigurierten Wert der Änderungsgeschwindigkeit fällt.



## Negativer Gradientenalarm

Der negative Gradientenalarm (sinkende Änderungsgeschwindigkeit) wird aktiviert, wenn die Geschwindigkeit, mit der der Eingangswert fällt, den festgelegten Höchstwert für die Änderungsgeschwindigkeit (im Verhältnis zur Änderungszeit) übersteigt. Er bleibt so lange aktiv, bis die Senkungsgeschwindigkeit wieder unter den konfigurierten Wert der Änderungsgeschwindigkeit fällt.



## Alarmausgänge

Alarmer können einen bestimmten Ausgang ansteuern (normalerweise ein Relais). Sie können jedem einzelnen Alarm einen einzelnen Ausgang zuweisen oder Sie können einer Kombination von Alarmen einen Ausgang zuweisen. Die Verknüpfungen nehmen Sie in der Konfigurationsebene vor.

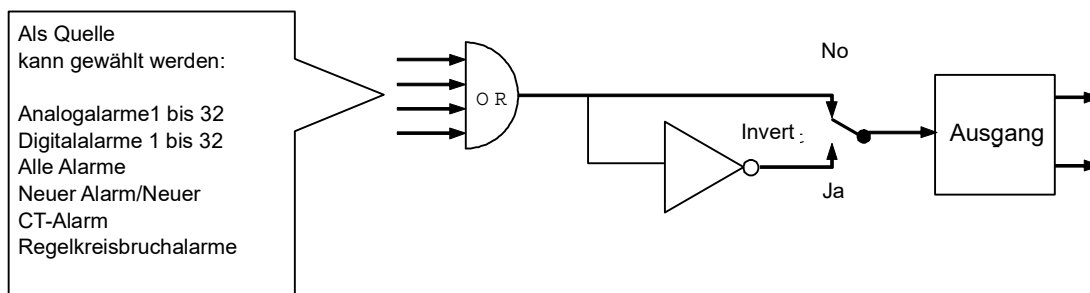


Abbildung 72 Alarmausgänge

## Alarmanzeige

Die Alarmzustände sind in 16-Bit-Statuswörter eingebettet. Siehe „Alarmübersicht“ auf Seite 135.

## Quittieren eines Alarms

Zum Bestätigen setzen Sie das entsprechende Alarmbestätigungs-Flag. Alternativ dazu können Sie über den Parameter „GlobalAck“ im AlmSummary-Menü ALLE Alarmer bestätigen.

Die jetzt durchgeführte Funktion hängt davon ab, welche Signalhaltungsart konfiguriert wurde.

## Nicht gespeicherte Alarmer

Bestätigen Sie den Alarm bei weiterhin anstehender Alarmbedingung, bleibt der Ausgang weiterhin aktiv. Dies wird fortgesetzt, solange der Alarmzustand anhält. Erst wenn die Alarmbedingung entfällt, wird der Ausgang zurückgesetzt.

Entfällt die Alarmbedingung, bevor Sie den Alarm bestätigen, wird der Alarmausgang zurückgesetzt, sobald die Alarmbedingung erlischt.

## Automatisch gespeicherte Alarmer

Der Alarm ist so lange aktiv, bis der Alarmzustand behoben UND der Alarm quittiert wurde. Die Bestätigung kann erfolgen, BEVOR der den Alarm verursachende Zustand behoben wurde.

## Manuell gespeicherte Alarmer

Der Alarm ist so lange aktiv, bis der Alarmzustand behoben UND der Alarm quittiert wurde. Die Bestätigung kann nur erfolgen, NACHDEM der den Alarm auslösende Zustand behoben wurde.

## Alarmparameter

Es stehen Ihnen vier Gruppen mit je acht Alarmen zur Verfügung. Der folgenden Tabelle können Sie die Parameter für die Konfiguration und Einstellung der Alarmer entnehmen.

Block: Alarmquittierung Unterblöcke: 1 bis 64					
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
Type	Auswahl des Alarmtyps	0 Aus	Alarm nicht konfiguriert	Aus (0)	Conf
		1 Abs Hi	Volle Skala hoch		
		2 Abs Lo	Volle Skala niedrig		
		3 Dev Hi	Abweichungsalarm Übersollwert		
		4 Dev Lo	Abweichungsalarm Untersollwert		
		5 DevBnd	Abweichungsbandalarm		
		6 RRoC	Positiver Gradientenalarm		
		7 FRoC	Negativer Gradientenalarm		
		8 DigHi	Digital Hoch (1)		
		9 DigLo	Digital Tief (0)		
		10 DigPosEdge	Positive Flanke		
		11 DigNegEdge	Negative Flanke		
		12 DigEdge	Bei Änderung		
13 AbsHiLo	Volle Skala Hoch oder Tief				
Status	Der Alarmstatus	Aus (0)	Der Alarm ist nicht aktiv.	Aus (0)	Oper
		Active (1)	Der Alarm ist aktiv.		
		InactiveNotAckd(2)	Der Alarm ist inaktiv und wurde nicht bestätigt.		
		ActiveNotAckd(3)	Der Alarm ist aktiv und wurde nicht bestätigt.		
Input	Dieser Parameter wird überwacht und gemäß Alarmtyp verglichen, um zu ermitteln, ob ein Alarmzustand eingetreten ist.	0 bis 1			Oper
Threshold	Alarm-Obergrenze	Ein Wert zwischen -3,403E38 und +3,403E38		1,00	Conf
Hysterese	Die Alarm-Hysterese	Ein Wert zwischen -3,403E38 und +3,403E38		0,00	Conf

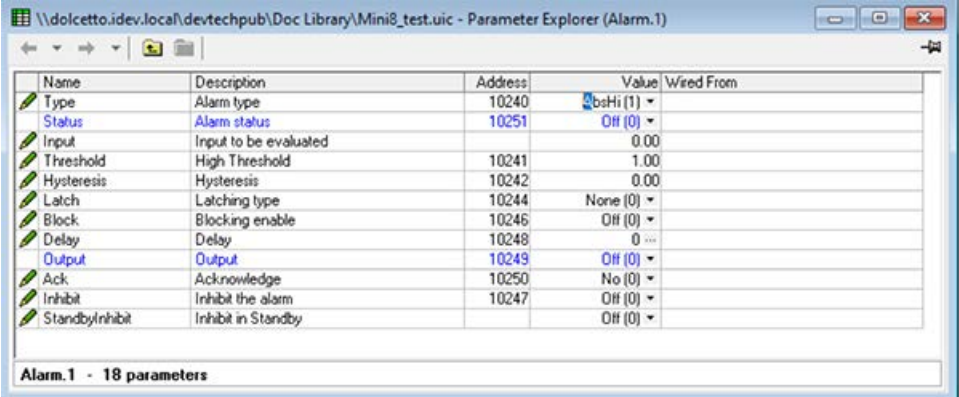
Block: Alarmquittierung Unterblöcke: 1 bis 64					
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
Latch	Festlegung der Speicherart. Bei der automatischen Speicherung kann der Alarm auch bei noch bestehender Alarmbedingung bestätigt werden. Bei manueller Speicherung muss zuerst die Alarmbedingung entfallen, bevor der Alarm bestätigt werden kann. Siehe Beschreibungen am Anfang dieses Kapitels.	Keine	Keine Speicherung		Oper
		Auto	Automatisch		
		Hand	Hand		
		Ereignis	Ereignis		
Block	Mit der Alarmunterdrückung wird verhindert, dass Alarme während des Starts aktiv werden. In manchen Anwendungen ist während des Starts eine Alarmbedingung aktiv, bis das System sich eingeregelt hat. Durch die Unterdrückung wird der Alarm ignoriert, bis das System unter Kontrolle ist (sicherer Bereich). Danach triggert jede Abweichung den Alarm.	No Ja	Keine Unterdrückung Unterdrückung		Oper
Delay	Festlegung einer kleinen Verzögerung zwischen Auftreten und Anzeigen eines Alarms. Entfällt in dieser Zeit die Alarmbedingung, wird der Alarm nicht angezeigt und der Timer für die Verzögerung wird zurückgesetzt. Eignet sich für rauschanfällige Systeme.	0:00.0 bis 500 mm:ss.s hh:mm:ss hhh:mm		0:00.0	Oper
Ausgang	Der Ausgang zeigt an, ob der Alarm ein- oder ausgeschaltet ist, abhängig vom Alarmzustand, Speichertyp, Bestätigung, Unterdrückung und Sperrung.	Aus	Alarmausgang deaktiviert		Schreibgeschützt
		Ein	Alarmausgang aktiviert		
Ack	Wird in Verbindung mit dem „Latch“-Parameter verwendet. Wird gesetzt, sobald der Benutzer auf einen Alarm reagiert.	No Ja	Nicht bestätigt Bestätigt		Oper
Inhibit	Die Sperrung ist ein Eingang zur Alarmfunktion, mit dem der Alarm ausgeschaltet werden kann. Die Sperrung ist normalerweise an einen Digitaleingang oder ein Ereignis gebunden, sodass während einer Prozessphase die Alarme nicht aktiv werden. Wenn die Tür zu einem Ofen beispielsweise geöffnet ist, können die Alarme so lange gesperrt werden, bis die Tür wieder geschlossen ist.	No Ja	Alarm nicht gesperrt Sperrung aktiv		Oper
StandbyInhibit	Sperrung in Standby	Aus (0)	Kein Sperrung in Standby	Aus (0)	Conf
		On (1)	Sperrung in Standby aktiv		

## Beispiel: Konfiguration von Alarm 1 (als Analogalarm)

Gehen Sie in die Konfigurationsebene.

In diesem Beispiel wird ein Maximalalarm aktiv, wenn der Messwert 100,00 überschreitet.

Der aktuelle Messwert beträgt 0.00 laut „Input“-Parameter. Diesen Parameter verknüpfen Sie normalerweise mit einer internen Quelle wie z. B. einem Thermoelementeingang. In diesem Beispiel löst der Alarm aus, wenn der Messwert die Grenze von 100,0 erreicht. Der Alarm erlischt, wenn der Eingang um 0,50 Einheiten unter den Alarmsollwert fällt (d. h. auf 99,5 Einheiten).



Name	Description	Address	Value	Wired From
Type	Alarm type	10240	baHi (1) ▾	
Status	Alarm status	10251	Off (0) ▾	
Input	Input to be evaluated		0.00	
Threshold	High Threshold	10241	1.00	
Hysteresis	Hysteresis	10242	0.00	
Latch	Latching type	10244	None (0) ▾	
Block	Blocking enable	10245	Off (0) ▾	
Delay	Delay	10248	0 ...	
Output	Output	10249	Off (0) ▾	
Ack	Acknowledge	10250	No (0) ▾	
Inhibit	Inhibit the alarm	10247	Off (0) ▾	
StandbyInhibit	Inhibit in Standby		Off (0) ▾	

Alarm.1 - 18 parameters

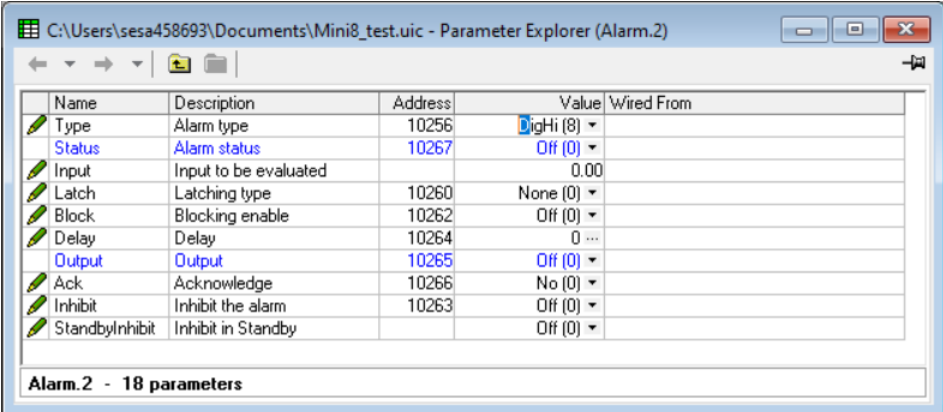
Abbildung 73 Konfiguration von Alarm 1 als Analogalarm

## Beispiel: Konfiguration von Alarm 2 (als Digitalalarm)

Gehen Sie in die Konfigurationsebene.

In diesem Beispiel wird der Digitalalarm aktiv, wenn Timer 1 abläuft.

Timer.1.Out ist mit dem Alarmeingang verknüpft. Alarm.2.Out wird aktiv, wenn der Timer abläuft.



Name	Description	Address	Value	Wired From
Type	Alarm type	10256	DigHi (8) ▾	
Status	Alarm status	10267	Off (0) ▾	
Input	Input to be evaluated		0.00	
Latch	Latching type	10260	None (0) ▾	
Block	Blocking enable	10262	Off (0) ▾	
Delay	Delay	10264	0 ...	
Output	Output	10265	Off (0) ▾	
Ack	Acknowledge	10266	No (0) ▾	
Inhibit	Inhibit the alarm	10263	Off (0) ▾	
StandbyInhibit	Inhibit in Standby		Off (0) ▾	

Alarm.2 - 18 parameters

Abbildung 74 Konfiguration von Alarm 2 als Digitalalarm





## BCD-Eingang

Der Funktionsblock BCD-Eingang kann acht Digitaleingänge verarbeiten und kombiniert diese zu einem einzigen Zahlenwert, der in der Regel zur Auswahl eines Programms oder Rezepts verwendet wird.

Der Block verwendet vier Bits, um eine einzelne Ziffer zu erzeugen.

Die folgende Tabelle zeigt, wie aus den Eingangs-Bits die Ausgangswerte kombiniert werden.

Eingang 1	Einheitenwert (0 – 9)	BCD-Wert (0 – 99)	Dezimalwert (0 – 255)
Eingang 2			
Eingang 3			
Eingang 4			
Eingang 5	Zehner-Wert (0 – 9)		
Eingang 6			
Eingang 7			
Eingang 8			

Die Sie sich nicht darauf verlassen können, dass sich alle Eingänge gleichzeitig ändern, wird der Ausgang erst dann aktualisiert, wenn alle Eingänge bei zwei Abfragen stabil waren.

## BCD-Parameter

Block – BCDInput		Unterblöcke: 1 und 2			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
BcdInput1	Digital Input 1	Ein oder Aus	Über die Bedienoberflächen änderbar, falls nicht verknüpft	Aus	Oper
BcdInput2	Digital Input 2	Ein oder Aus		Aus	Oper
BcdInput3	Digital Input 3	Ein oder Aus		Aus	Oper
BcdInput4	Digital Input 4	Ein oder Aus		Aus	Oper
BcdInput5	Digital Input 5	Ein oder Aus		Aus	Oper
BcdInput6	Digital Input 6	Ein oder Aus		Aus	Oper
BcdInput7	Digital Input 7	Ein oder Aus		Aus	Oper
BcdInput8	Digital Input 8	Ein oder Aus		Aus	Oper
BcdOP	Liest den Wert (als BCD) des Schalters aus, wie dieser auf den Digitaleingängen erscheint	0 – 99	Siehe Beispiele unten		Schreibgeschützt
BcdSettleTime	Settle Time				Oper

BCD-Eingänge								BCD Output	Dezimale Äquivalente
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
1	1	1	1	0	0	0	0	9	15
0	0	0	0	1	1	1	1	90	240
1	1	1	1	1	1	1	1	99	255

## Beispiel: Verknüpfung eines BCD-Eingangs

Die BCD-Digitaleingangsparameter können mit Digitaleingangsanschlüssen des Reglers verknüpft werden. Sie können ein DI8-Modul verwenden, und es stehen Ihnen auch zwei Standard-Digitaleingangsanschlüsse in FixedIO zur Verfügung, d. h. D1 und D2.

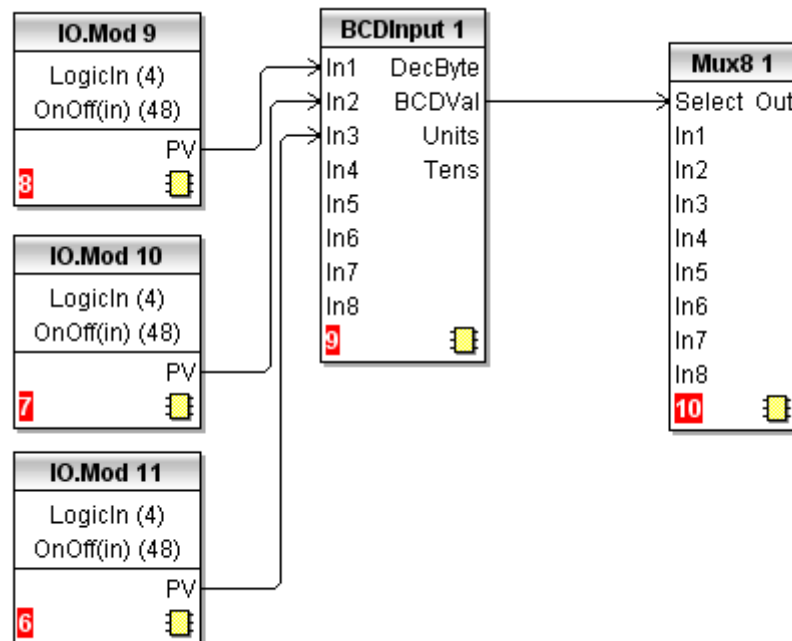


Abbildung 75 Beispiel einer BCD-Verknüpfung

In diesem Beispiel sehen Sie einen BCD-Schalter, über den einer von acht Werten, In1 bis In8, am Mux8 ausgewählt wird.

# Digitale Kommunikation

Über die digitale Kommunikation (kurz Comms) ist der Mini8 Prozessregler Teil eines Systems, indem er mit einem PC oder einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) kommuniziert.

Ebenso bietet Ihnen der Mini8 Regler eine Konfigurationsschnittstelle zum „Klonen“ oder Sichern/Laden von Gerätekonfigurationen für eine zukünftige Erweiterung der Anlage oder zum Wiederherstellen des Regelsystems nach einem Fehler.

**Anmerkung:** Da die Begriffe „Modbus Master“ und „Modbus Slave“ nicht mehr gebräuchlich sind, wurden sie in diesem Kapitel durch „Modbus Client“ und „Modbus Server“ ersetzt.

## Konfigurationsschnittstelle

Die Konfigurationsschnittstelle (auch als ConfigComms (CC) bezeichnet) befindet sich auf einer RJ11-Buchse rechts neben den Anschlüssen der Spannungsversorgung. Normalerweise verbinden Sie die Schnittstelle mit einem PC, auf dem iTools läuft. Ein über diese Schnittstelle angeschlossenes Gerät findet iTools unter der Adresse 255. iTools passt die Baudrate an die Bedingungen an.

Unter der Bestellnummer SubMini8/cable/config können Sie von Eurotherm ein Standardkabel für die Verbindung der seriellen COM-Schnittstelle am PC mit der RJ11-Buchse beziehen.

Diese Schnittstelle entspricht dem MODBUS RTU<sup>®</sup> Protokoll, das unter [www.modbus.org](http://www.modbus.org) vollständig beschrieben ist.

Die Polbelegung des RJ11-Steckers finden Sie in „Konfigurationsschnittstelle (CC)“ auf Seite 39.

**Anmerkung:** Die Konfigurationsschnittstelle ist nicht isoliert und darf nicht für den Anschluss an andere Geräte verwendet werden. Sie darf ausschließlich für die Konfiguration und Inbetriebnahme verwendet werden.

Die Baudrate der Konfigurationsschnittstelle beträgt standardmäßig 19200 bps. Stellen Sie die Kommunikationsschnittstelle im PC auf die entsprechende Baudrate.

Alternativ haben Sie die Möglichkeit, die Konfiguration über die Feld-Kommunikationsschnittstelle durchzuführen, jedoch NUR, wenn diese mit dem Modbus oder MODBUS TCP-Standard arbeitet. In diesem Fall können Sie mehrere Mini8 Regler mit iTools verbinden.

## Konfigurationskommunikationsparameter (Hauptmenü)

Block – Comms		Unterblöcke: CC.Main (Config Comms Main)			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
Interface	Comms Interface	None (0) DeviceNet (63) Modbus non-iso (94) Modbus isolated (110) DeviceNet Enh (126) EtherCAT (142) Ethernet (143)	Keine Kommunikationsschnittstelle DeviceNet Nicht isolierter Modbus-Anschluss Isolierter Modbus-Anschluss Enhanced DeviceNet EtherCAT Ethernet		Schreibgeschützt
Protokoll	Digitalkommunikationsprotokoll II	Modbus. Der CC-Kanal unterstützt nur das Modbus RTU-Protokoll.		ModBus RTU	Schreibgeschützt
WDTimeout	Netzwerk-Watchdog Timeout	0 1	Deaktiviert den Watchdog Aktiviert den Watchdog	1	Conf
WDAction	Netzwerk-Watchdog Aktion	0 1	Manuelle Wiederherstellung Automatische Wiederherstellung	1	Conf
WDFlag	Netzwerk-Watchdog Flag	0 1	Aus Ein	1	Conf
Delay	Comms-Verzögerung	No Ja	Keine Verzögerung Feste Verzögerung. Fügt zwischen Rx und Tx eine Verzögerung ein, um sicherzustellen, dass die Treiber, die von den intelligenten RS232/RS485-Konvertern verwendet werden, genügend Zeit zum Umschalten haben.	No	Conf
TimeFormat	Zeitformat	0 1 2 3	Millisekunden Sekunden Minuten Stunden		Conf

## Konfigurationskommunikationsparameter (Netzwerk)

Block – Comms		Unterblöcke: CC.Network (Config Comms Network)			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
Baud	Baudrate der Kommunikation	4800 9600 19k2 (19200)		19200	Conf
Parität	Parität der Kommunikation	Keine Gerade Ungerade	Keine Parität Gerade Parität Ungerade Parität	Keine	Conf
Adresse	Geräteadresse	1 bis 254		1	Oper

## Feld-Kommunikationsschnittstelle (FC)

Der Mini8 Prozessregler bietet eine Anzahl von Kommunikationsoptionen. Diese müssen Sie ab Werk als Teil des Geräteaufbaus bestellen. Eine Änderung des Protokolls ist vor Ort in der Regel nicht mehr möglich. Die physikalische Schnittstelle und die Anschlüsse variieren je nach Feld-Kommunikationsprotokoll. Diese finden Sie im Abschnitt „Verknüpfungen“ der Bedienungsanleitung (siehe „Elektrische Anschlüsse (allen Geräten gemein)“ auf Seite 37. Beim Mini8 Regler können Sie zwischen Modbus, DeviceNet und Ethernet Modbus-TCP wählen. Diese Protokolle werden in den folgenden Abschnitten beschrieben.

### Kommunikationsidentität

Das Gerät erkennt den Typ des eingebauten Kommunikationsmoduls. Die Identität „Ident“ zeigt an, dass das Gerät wie erforderlich aufgebaut ist.

### Feld-Kommunikationsparameter (Hauptmenü)

Block – Comms		Unterblöcke: FC.Main (Field Comms Main)			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
Interface	Comms Interface	None (0)	Keine Kommunikationsschnittstelle		Schreibgeschützt
		DeviceNet (63)	DeviceNet		
		Modbus non-iso (94)	Nicht isolierter Modbus-Anschluss		
		Modbus isolated (110)	Isolierter Modbus-Anschluss		
		DeviceNet Enh (126)	Enhanced DeviceNet		
		EtherCAT (142) Ethernet (143)	EtherCAT Ethernet		
Protokoll	Digitalkommunikationsprotokoll	ModbusSlave (11).	Modbus Slave	Modbus Slave	Schreibgeschützt
		EtherNetIPAndModbus (12)	EtherNet/IP und Modbus		
		BacnetAndModSlv (13)	BacNet und Modbus Slave		
		ModMstAndASlv (15)	Modbus Master und Slave		
Status	Kommunikations-Netzwerkstatus	Running (0)	Netzwerkverbindung		Schreibgeschützt
		Init (1)	Netzwerk-Initialisierung		
		Ready (2)	Netzwerk bereit		
		Offline (3)	Netzwerk ist offline		
		Bad_GSD (4)	Device Bad GSD (nur Profibus)		
		Offline (10)	DeviceNet offline		
		Ready (11)	DeviceNet bereit (keine Verbindung)		
		Online (12)	DeviceNet online		
		IOTimeout (13)	DeviceNet E/A Timeout		
		LinkFail (14) Com Fault (15)	DeviceNet Link Fehler DeviceNet Comms Fehler		
WDTimeout	Netzwerk-Watchdog Timeout	0	Deaktiviert den Watchdog	1	Conf
		1	Aktiviert den Watchdog		
WDAction	Netzwerk-Watchdog Aktion	0	Manuelle Wiederherstellung	1	Conf
		1	Automatische Wiederherstellung		
WDFlag	Netzwerk-Watchdog Flag	0	Aus	1	Conf
		1	Ein		
TimeFormat	Zeitformat	0	Millisekunden		Conf
		1	Sekunden		
		2	Minuten		
		3	Stunden		

## Feld-Kommunikationsparameter (Netzwerk)

Block – Comms		Unterblöcke: FC.Network (Field Comms Network)			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
AutoDiscovery	Ermöglicht die automatische Erkennung des Geräts in einem Netzwerk	Aus (0) On (1)		Aus (0)	Conf
IP Mode	IP Mode	Static (0) DHCP (1)	Feststehende IP-Adressierung Dynamische IP-Adressierung	Static (0)	Schreibgeschützt
IPAddress1	1. Byte der IP-Adresse	1 bis 254			Conf
IPAddress2	2. Byte der IP-Adresse	1 bis 254			
IPAddress3	3. Byte der IP-Adresse	1 bis 254			
IPAddress4	4. Byte der IP-Adresse	1 bis 254			
SubnetMask1	1. Byte der Subnetzmaske	0 bis 255			Conf
SubnetMask2	Zweiter Byte der Subnetzmaske	0 bis 255			
SubnetMask3	Dritter Byte der Subnetzmaske	0 bis 255			
SubnetMask4	Vierter Byte der Subnetzmaske	0 bis 255			
DefaultGateway1	1. Byte des Default Gateways	0 bis 255			Conf
DefaultGateway2	2. Byte des Default Gateways	0 bis 255			
DefaultGateway3	3. Byte des Default Gateways	0 bis 255			
DefaultGateway4	4. Byte des Default Gateways	0 bis 255			
MAC1	MAC-Adresse 1	0 bis 255			Schreibgeschützt
MAC2	MAC-Adresse 2	0 bis 255			
MAC3	MAC-Adresse 3	0 bis 255			
MAC4	MAC-Adresse 4	0 bis 255			
MAC5	MAC-Adresse 5	0 bis 255			
MAC6	MAC-Adresse 6	0 bis 255			
BroadcastStormActive	Funktion zum Schutz vor Broadcast-Überlastung aktiviert.	Nein (0) Ja (1)		Nein (0)	Schreibgeschützt
RateProtectionActive	Sicherung der Ethernet-Geschwindigkeit aktiviert.	Nein (0) Ja (1)		Nein (0)	Schreibgeschützt
PrefMasterIPAddress1	1. Byte der Preferred Master IP-Adresse	0 bis 255			
PrefMasterIPAddress2	2. Byte der Preferred Master IP-Adresse	0 bis 255			
PrefMasterIPAddress3	3. Byte der Preferred Master IP-Adresse	0 bis 255			
PrefMasterIPAddress4	4. Byte der Preferred Master IP-Adresse	0 bis 255			

## Modbus

Diese Schnittstelle entspricht dem MODBUS RTU<sup>®</sup> Protokoll, das unter [www.modbus.org](http://www.modbus.org) vollständig beschrieben ist.

### Modbus-Anschlüsse

Modbus benötigt zwei parallele RJ45-Anschlüsse und die Verwendung eines abgeschirmten Cat5e-Verbindungskabels. Sie können eine 2- oder eine 4-Leiter-Verbindung bestellen. Die Auswahl treffen Sie über den obersten Schalter der Adressschalter unterhalb der RJ45-Ports – AUS (links) 2-Leiter, EIN (rechts) 4-Leiter.

Die RJ45-Polbelegung finden Sie in „Elektrische Anschlüsse für Modbus RTU“ auf Seite 40.

### Modbus-Adressschalter

Befinden sich mehrere Geräte in einem Netzwerkverbund, dient die Adresse dazu, ein bestimmtes Gerät zu spezifizieren. Daher MUSS jedes Gerät in einem Netzwerk eine eindeutig diesem Gerät zuzuordnende Adresse haben. Die Adresse 255 ist für die Konfiguration über die Konfigurationsschnittstelle oder den Konfigurationsstecker reserviert.

Der Schalter befindet sich unten am Comms-Modul. Über diesen Schalter können Sie Adressen von 1 bis 31 einstellen. Stellen Sie Adresse 0 ein, übernimmt der Mini8 Regler die Adresse und die Paritätseinstellung der Konfiguration des Geräts, siehe „Modbus-Parameter“ auf Seite 169. Dadurch können Sie auch Adressen über 31 auswählen.

Schalter	AUS	EIN
8	3-Leiter	4-Leiter
7	Keine Parität	Parität
6	Gerade	Ungerade
5	-	Adresse 16
4	-	Adresse 8
3	-	Adresse 4
2	-	Adresse 2
1	-	Adresse 1



Das Beispiel zeigt 4-Leiter und Adresse 1

**Anmerkung:** Wenn alle Schalter auf EIN sind, fährt das Gerät nach einem Reset im Upgrade-Modus hoch. Siehe [Serielles Upgrade-Tool](#).



## Baudrate

Die Baudrate des Kommunikationsnetzwerks gibt die Geschwindigkeit an, mit der Informationen zwischen Gerät und Client ausgetauscht werden. Eine Baudrate von 9600 entspricht 9600 Bit pro Sekunde. Da ein einzelnes Schriftzeichen bereits 8 Bit an Daten plus Start- und Stopp-Bit sowie optional noch plus Parität benötigt, werden pro Byte bis zu 11 Bits übertragen. 9600 Baud entsprechen ungefähr 1000 Byte pro Sekunde. 4800 Baud sind die Hälfte davon, also ungefähr 500 Byte pro Sekunde.

Bei der Berechnung der Kommunikationsgeschwindigkeit innerhalb des Systems spielt die Zeit, die zwischem dem Senden einer Nachricht und dem Starten einer Antwort verstreicht (Latenz oder Wartezeit), eine übergeordnete Rolle.

Besteht eine Nachricht zum Beispiel aus 10 Zeichen (10 ms bei 9600 Baud) und die Antwort aus 10 Zeichen, beträgt die Übertragungszeit 20 ms. Liegt die Wartezeit bei 20 ms, ergibt sich eine endgültige Übertragungszeit von 40 ms. Die Einstellung der Baudrate entnehmen Sie der Parameterliste in „Modbus-Parameter“ auf Seite 169.

## Parität

Mit der Festlegung der Parität können Sie überprüfen, ob die übertragenen Daten unversehrt sind.

Die Parität ist die geringste Form der Integrität in der Meldung. Dabei wird sichergestellt, dass ein Byte entweder eine gerade oder eine ungerade Anzahl von 0 oder 1 in den Daten enthält.

Industrieprotokolle enthalten normalerweise Layer zur Überprüfung, dass das erste übertragene Byte fehlerfrei ist. Modbus wendet eine CRC (Cyclic Redundancy Checksum) auf die Daten an, um sicherzustellen, dass das Datenpaket einwandfrei ist.

Die Parität stellen Sie in der Parameterliste ein, siehe „Modbus-Parameter“ auf Seite 169.

## RX/TX-Verzögerungszeit

In manchen Systemen ist eine Verzögerung zwischen dem Empfang einer Meldung am Gerät und dem Senden einer Antwort nötig, da verwendete Kommunikationskonverter oft eine Übertragungspause für die Umschaltung zwischen Senden und Empfangen benötigen.

## Broadcast Client

### ANMERKUNG

#### POTENZIELLER GERÄTESCHADEN

Beachten Sie bei der Verwendung der Broadcast Client (Master)-Kommunikation, dass die aktuellen Werte mehrmals pro Sekunde übertragen werden. Überprüfen Sie vor der Verwendung dieser Funktion, ob das Gerät, zu dem geschrieben werden soll, das kontinuierliche Schreiben akzeptiert. Die meisten günstigeren Geräte von Drittherstellern sowie die Eurotherm Geräte der Serie 3200 akzeptieren permanentes Schreiben nur zum externen Sollwert, nicht zum Arbeitssollwert. Verwenden Sie die Broadcast-Funktion bei Geräten, die nicht von Eurotherm stammen, kann es zu Beschädigungen am internen nichtflüchtigen Speicher kommen. Wenn Sie nicht sicher sind, ob Sie diese Funktion bei Ihrem Gerät verwenden dürfen, wenden Sie sich an den Hersteller.

Arbeiten Sie mit einem 3200 ab Softwareversion 1.10, verwenden Sie den externen Sollwert mit der Modbus-Adresse 26, wenn Sie über die Broadcast-Funktion zu einem Temperatursollwert schreiben möchten. Dieser hat keine Schreibbeschränkungen und kann ebenso mit einem lokalen Trimm versehen werden. Die Geräte der Serien EPC2000, EPC3000, 3500 oder Mini8 Regler haben keine Schreibbeschränkungen.

**Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Geräteschäden führen.**

Solange Sie keine Segment-Repeater verwenden, können Sie den Mini8 Regler Broadcast Client mit bis zu 31 Servern verbinden. Verwenden Sie Repeater, um eine größere Anzahl von Segmenten nutzen zu können, sind in jedem neuen Segment bis zu 32 Server zulässig. Konfigurieren Sie den Client, indem Sie die Modbus-Registeradresse wählen, an die der Wert gesendet werden soll, und diesen Wert mit dem Broadcast-Wert verknüpfen. Sobald Sie die Funktion freigeben, sendet das Gerät in jedem Regelzyklus (normalerweise alle 110 ms) diesen Wert über die Kommunikationsverbindung.

#### Anmerkungen:

1. Die Dezimalpunkteinstellungen des gesendeten Parameters müssen in Client (Master)- und Server (Slave)-Geräten gleich sein.
2. Verbinden Sie iTools oder einen anderen Modbus Client mit der für die Broadcast-Kommunikation freigegebenen Schnittstelle, wird die Broadcast-Kommunikation zeitweise unterdrückt. 30 Sekunden, nachdem Sie iTools entfernt haben, wird die Kommunikation wieder aufgenommen. Dadurch können Sie das Gerät über iTools neu konfigurieren, auch wenn die Broadcast Client-Kommunikation läuft.

Ein typisches Beispiel ist eine Mehrzonenanwendung, wobei der Sollwert jeder Zone mit digitaler Genauigkeit dem Sollwert eines Clients folgen soll.

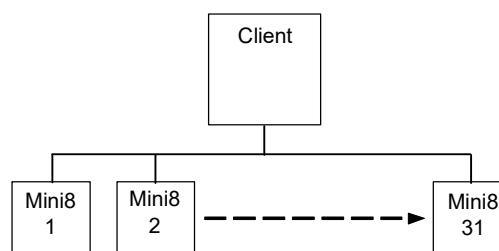


Abbildung 76 Broadcast-Kommunikation

Die Verdrahtung der Broadcast-Kommunikation finden Sie in „Anschlüsse für Modbus Broadcast-Kommunikation“ auf Seite 45.

# Modbus TCP Client

## Übersicht

Modbus TCP Client ist durch die Funktionssicherheit geschützt.

Serverprofile für Eurotherm Produkte (EPCx (generische EPC3000 und EPC2000), Mini8), EPack und EPower werden unterstützt, um die Konfiguration zu vereinfachen.

Es können maximal drei Modbus TCP Servergeräte mit Zeitsperren und Wiederholungsversuchen je Server konfiguriert werden.

Die drei Servergeräte können maximal 100 Datenpunkte gemeinsam haben. Diese Datenpunkte können so konfiguriert werden, dass sie an einen konfigurierten Modbus-Server schreiben oder von diesem lesen.

Unter Verwendung des Funktionscodes 6 (Einzelnen Wert schreiben) können Mini8 Regler einen einzelnen Wert über die Broadcast Client-Kommunikation an jeden Server, der Modbus Broadcast verwendet, senden. Dies gibt Ihnen die Möglichkeit, den Mini8 Regler über die digitale Kommunikation mit anderen Geräten zu verbinden, ohne dass Sie einen übergeordneten PC benötigen. Auf diese Weise können Sie eine kleine Systemlösung erstellen.

Beispiele hierfür sind Anwendungen im Bereich von Mehrzonen-Profileschleifanlagen oder Kaskadenregelung mit einem zweiten Regler. Diese Funktion bietet Ihnen eine Alternative zur analogen Rückübertragung.

## Konfiguration

Modbus Client kann über einen PC mit iTools Software konfiguriert werden.

Sobald die Modbus Client-Funktion über die Funktionssicherheit aktiviert wurde, müssen Sie „Comms.Option.Main.Protocol“ auf „ModMstAndSlv(15)“ setzen. Anschließend müssen Sie das Gerät neu starten, um die Comms-Einstellungen neu zu initialisieren und den ModbusMaster-Funktionsblock verfügbar zu machen.

Die Modbus Client-Konfiguration ist in zwei Teile unterteilt:

- Einrichten der Modbus Client-Server
- Definition der benötigten Serverdaten, die von den konfigurierten Servern gelesen oder an die Server geschrieben werden.

### **Anmerkungen:**

1. Einige Eurotherm Regler unterstützen Serverprofile. Dies vereinfacht die Konfiguration und minimiert die Notwendigkeit, detaillierte Dateninformationen zu kennen, z. B. die Modbus-Adresse, den Datentyp und die Auflösung häufig genutzter Parameter.
2. Die Netzwerkkonfiguration des Modbus TCP Clients ist wie beim Modbus TCP Server und ist unter „Comms.Option.Network“ zu finden. Vergewissern Sie sich, dass die IP-Adresse und die Subnetzmaske korrekt konfiguriert sind, um mit Modbus-Servergeräten innerhalb des Subnetzes zu kommunizieren. Falls sich das Servergerät außerhalb des Subnetzes befindet, müssen Sie „Comms.Option.Network.DefaultGateway“ korrekt konfigurieren.

The screenshot shows the iTools software interface. On the left is a project tree with the following structure:

- Comms
  - ModbusMaster
    - Slave1
      - Main
        - Descriptor
        - Network
        - Online
        - CommsFailure
        - IPAddress1
        - IPAddress2
        - IPAddress3
        - IPAddress4
        - UnitId
        - SearchDevice
        - Profile
        - Retries
        - SearchResult
        - Timeout
        - MaxBlockSize
        - HighPriority
        - MediumPriority
        - LowPriority
      - Slave2
      - Slave3
      - 1
        - Data
          - Descriptor
          - SlaveDevice
          - ParameterList
          - PV
          - Status
          - Number
          - Priority
        - 2
        - 3

Two Parameter Explorer windows are open, showing the following data:

**ModbusMaster.Slave1.Main - 20 parameters**

Name	Description	Address	Value	Wired From
Descriptor	Device descriptor	21605		Fur1
Network	Network comms connection	3217	Ethernet (0)	
Online	Allows communications to a	3200	Off (0)	
CommsFailure	Indicates a device communic	3215	No (0)	
IPAddress1	1st byte of slave device IP A	3201		192
IPAddress2	2nd byte of slave device IP A	3202		168
IPAddress3	3rd byte of slave device IP A	3203		111
IPAddress4	4th byte of slave device IP A	3204		221
UnitId	Unit id for a slave device	3205		255
SearchDevice	Determines a slave device ty	3209	No (0)	
Profile	A profile that defines the dev	3214	Mini8 (1)	
Retries	Transaction retries	3206		3
SearchResult	Current search status	3210	Unavailable (2)	
Timeout	Time in milliseconds the mast	3207		338.00
MaxBlockSize	Maximum amount of data in a	3208		124
HighPriority	High priority rate in seconds	3211	PRIORITY_1HOUR (15)	
MediumPriority	Medium priority rate in secon	3212	PRIORITY_1SEC (3)	
LowPriority	Low priority rate in seconds	3213	PRIORITY_2SEC (4)	

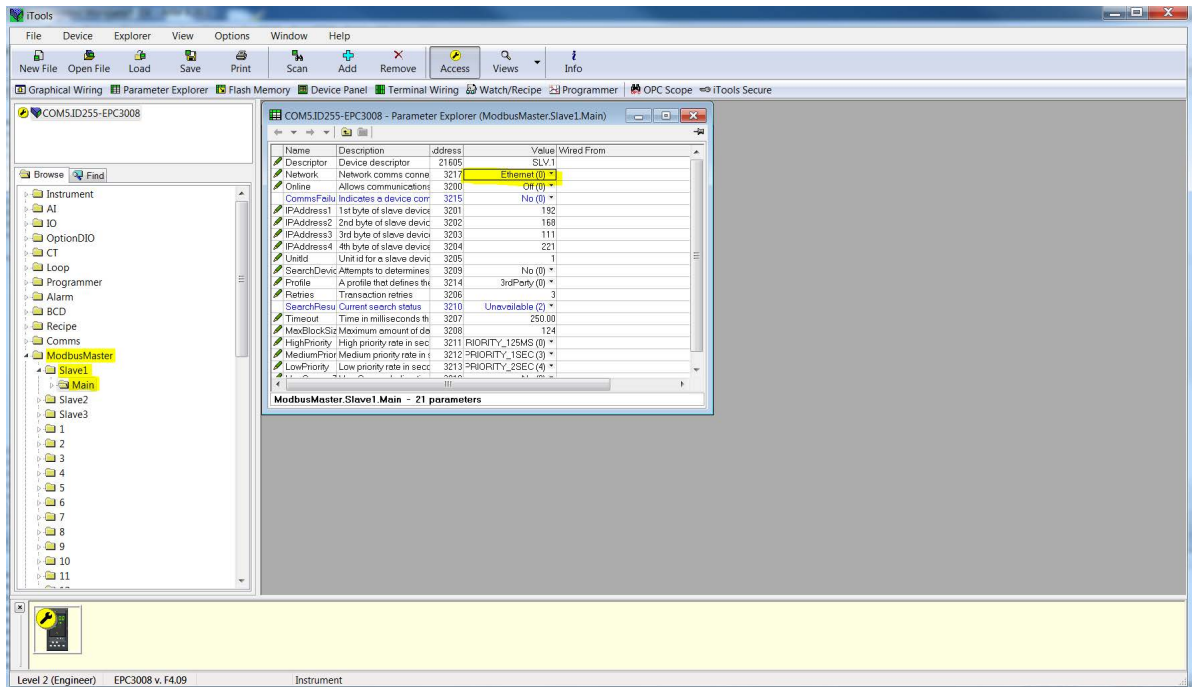
**ModbusMaster.1.Data - 20 parameters**

Name	Description	Address	Value	Wired From
Descriptor	Description for this data item	21617		DT.1
SlaveDevice	Slave device to communicat	3263	Slave1 (0)	
ParameterList	Parameter list for a specific s	3273	TargetSetpoint (15)	
PV	Process value received from	3264		0.00
Status	Transaction status	3272	Idle (12)	
Number	Used for multiple instance pa	3274		1
Priority	Frequency at which the data	3268		Medium (1)

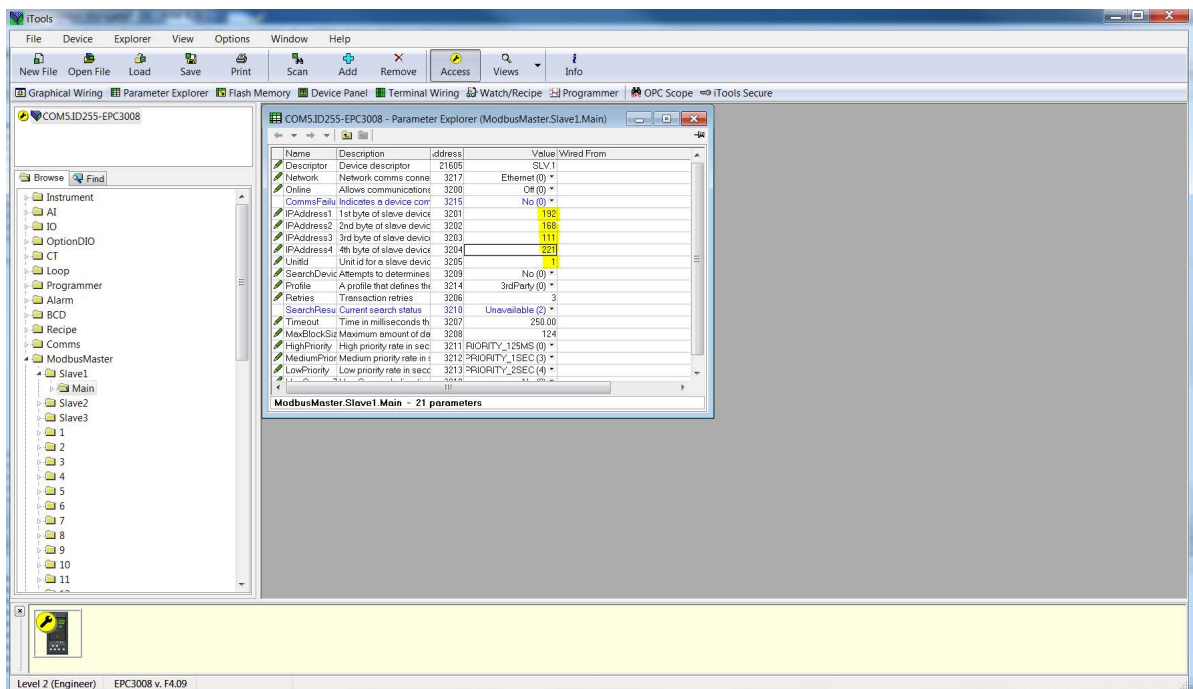
## Konfiguration der Modbus-Server

Um die Kommunikation mit Modbus-Servern zu konfigurieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

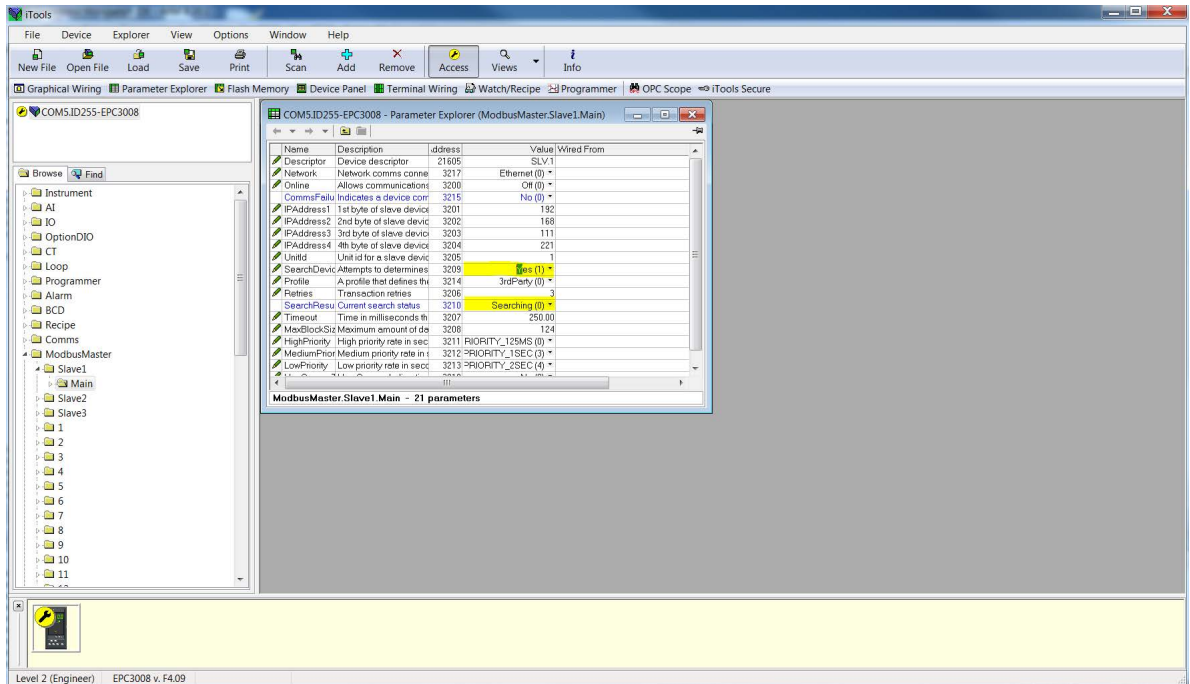
1. Setzen Sie das Gerät über iTools in den Konfigurationsmodus und öffnen Sie „ModbusMaster>Slave1>Main“, um den ersten Server zu konfigurieren.



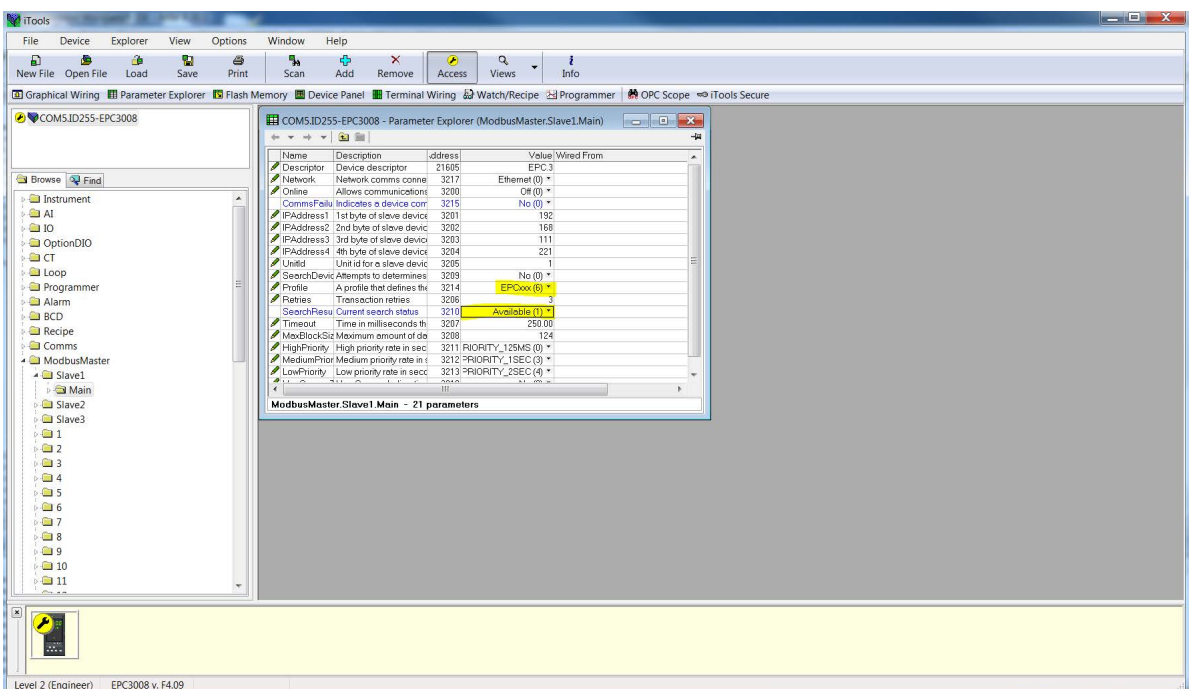
2. Konfigurieren Sie die IP-Adresse und die Geräte-ID des Slave (Servers).



- Sie können nun nachsehen, ob das Gerät online ist, indem Sie den „Search device“-Parameter (Gerät suchen) auf „Yes“ (Ja) setzen. Der Suchstatus sollte „Searching(0)“ (Suche läuft) lauten.

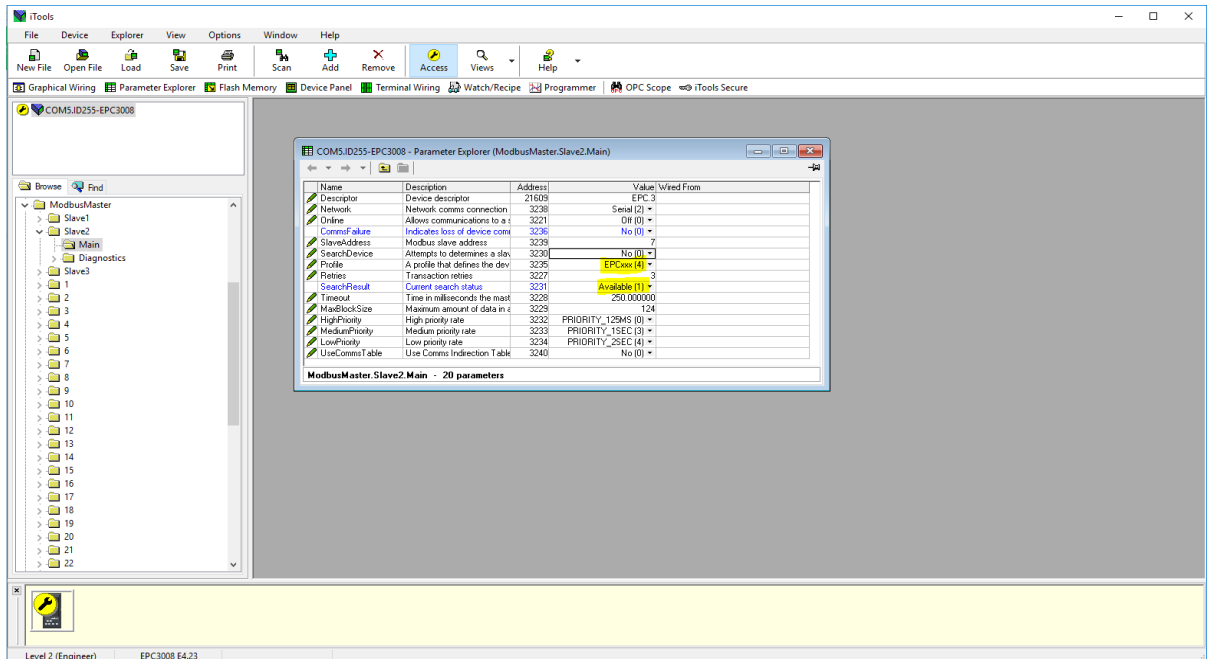


- Falls der Modbus-Server online ist, lautet das Suchergebnis „Available(1)“ (Verfügbar), ansonsten lautet das Ergebnis „Unreachable(3)“ (Nicht erreichbar). Falls es sich um ein Eurotherm Gerät mit unterstütztem Profil handelt, zeigt der „Profile“-Parameter das Profil des Modbus-Servers an, ansonsten zeigt er „3rdParty(0)“ (Drittanbieter) an.



- Wir konfigurieren nun einen zweiten Slave (Server) (Slave2) in der oben beschriebenen Vorgehensweise.

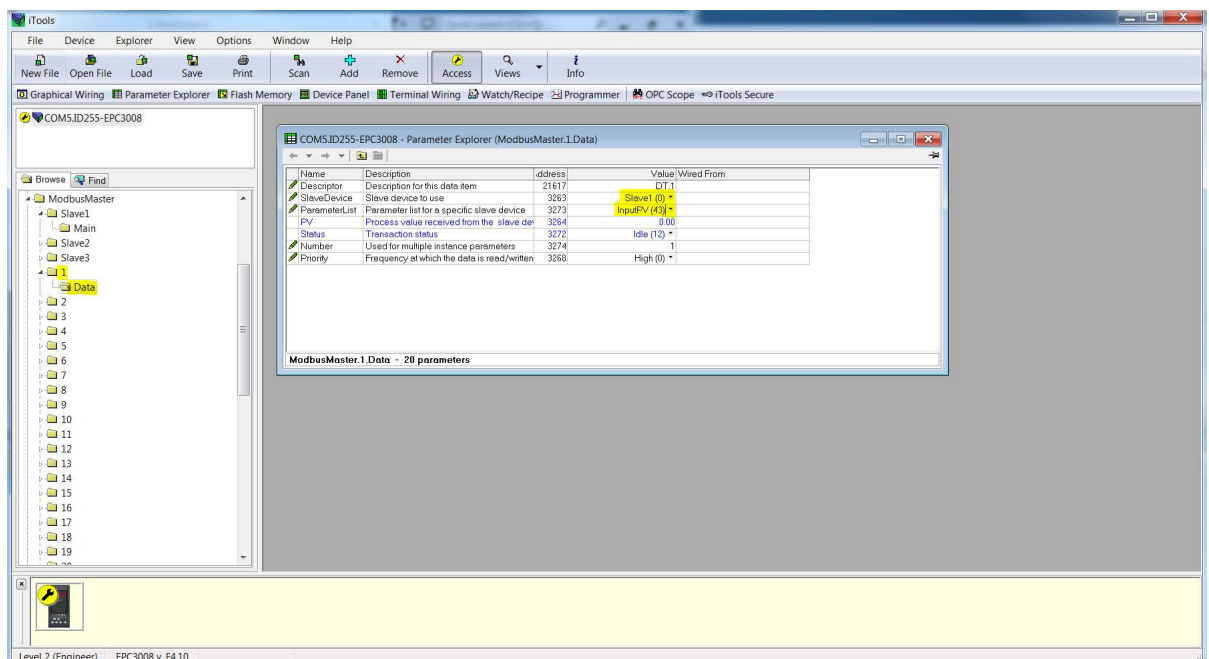
**Anmerkung:** Bei Änderungen am Slave (Server)-Profil werden die vorher konfigurierten Daten als Standard vom Slave (Server) gelesen oder an den Slave (Server) geschrieben.



## Datenkonfiguration für zyklische Lese-/Schreibvorgänge

Um Daten für zyklische Lese-/Schreibvorgänge zu konfigurieren:

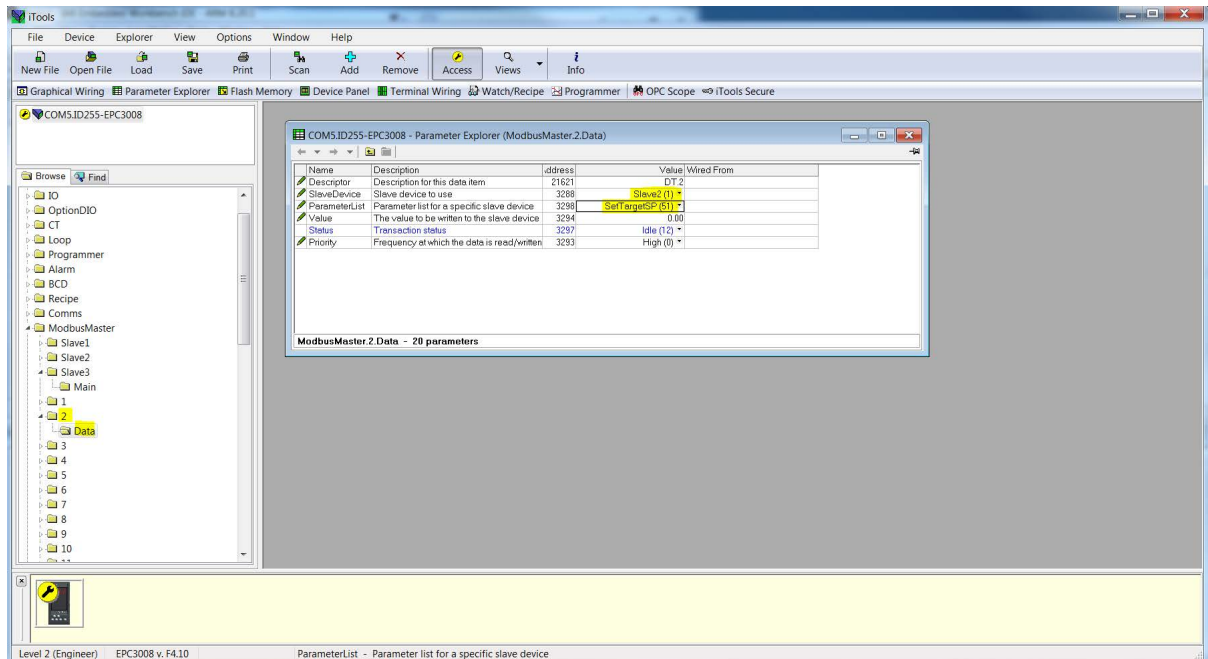
- Es können maximal 100 Datenpunkte konfiguriert werden. Diese Datenpunkte können von den drei Slaves (Servern) gemeinsam oder nur für einen Slave (Server) genutzt werden.
- Für einen Slave (Server) mit bekanntem Profil kann ein Datenlesevorgang konfiguriert werden, indem Sie den Slave (Server) auswählen und dann den gewünschten Parameter aus dem Drop-down-Feld des Parametermenüs auswählen. Registeradresse, Funktionscode, Datentyp und Priorität des Parameters werden automatisch konfiguriert. Sie können die empfohlene Priorität gegebenenfalls ändern.



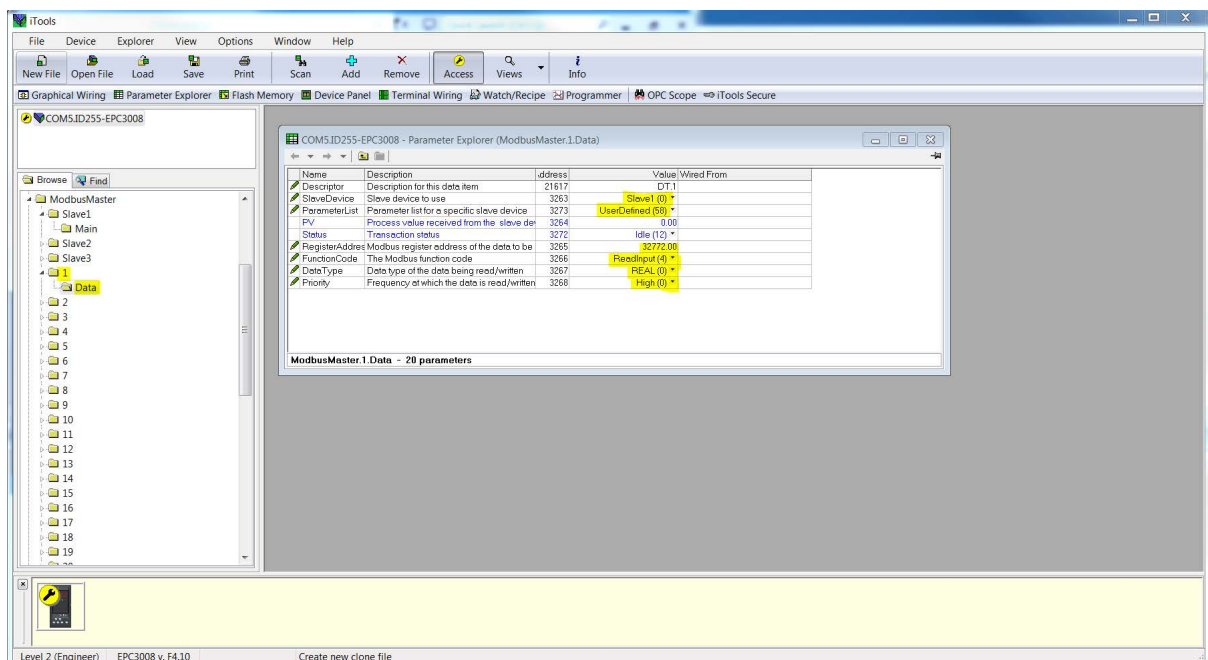


- Um einen Schreibvorgang für ein bekanntes Profil zu konfigurieren, wählen Sie einen Parameter aus der Drop-down-Parameterliste.

**Anmerkung:** Der „Value“-Parameter wird normalerweise vom Quellparameter der an den Slave (Server) zu schreibenden Werte verknüpft.

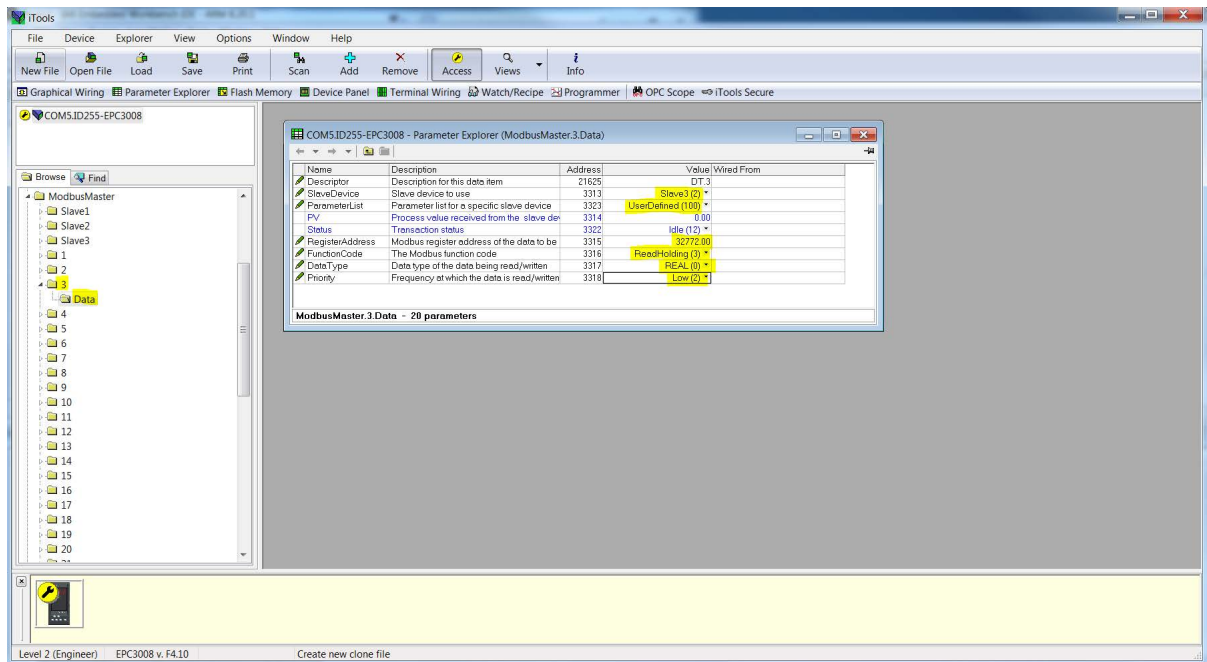


- Für einen Parameter, der nicht im Parametermenü ist: Die Datenkonfiguration muss manuell vorgenommen werden. Wählen Sie „UserDefined“ (benutzerdefiniert) aus der Parameterliste und konfigurieren Sie Registeradresse, Funktionscode, Datentyp und Priorität der Lese-/Schreibvorgänge.

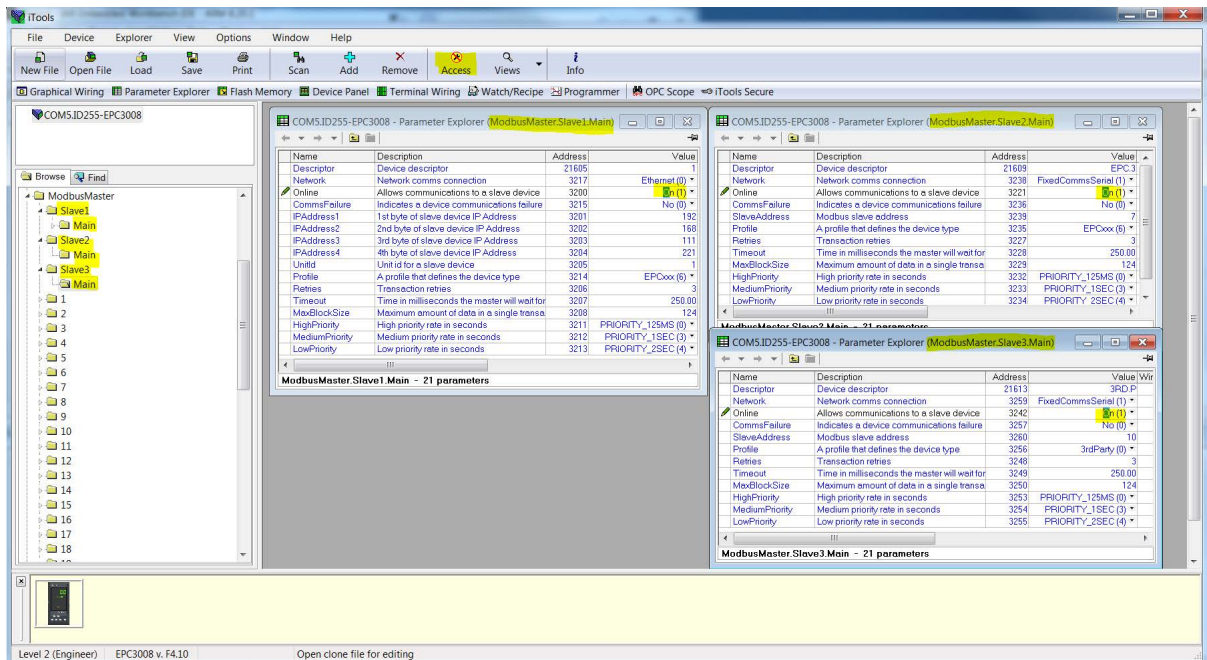


- Bei einem Slave (Server) eines Drittanbieters (nicht unterstütztes Profil) wählen Sie „UserDefined“ (benutzerdefiniert) aus der Parameterliste und

konfigurieren Sie Registeradresse, Funktionscode, Datentyp und Priorität der Lese-/Schreibvorgänge.

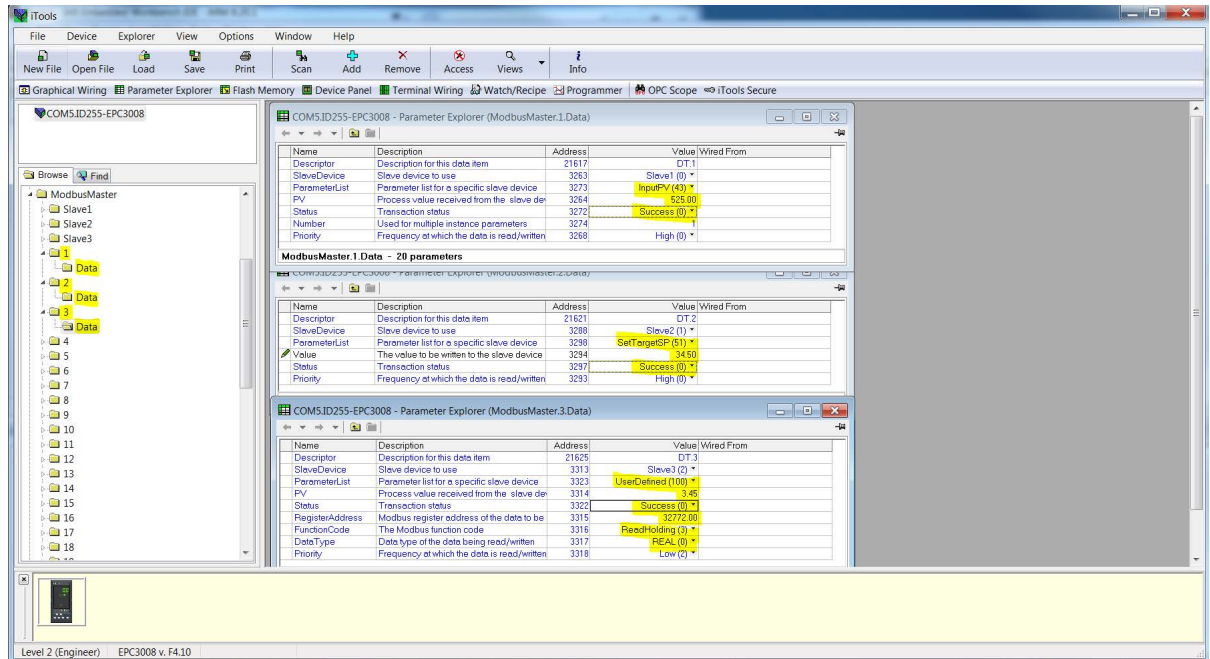


6. Zum Starten der zyklischen Kommunikation mit den Slaves: Nehmen Sie das Modbus Client-Gerät aus dem Konfigurationsmodus und stellen Sie den Onlineparameter für jeden der Server ein.



7. Der Datenlese- und Schreibstatus sollte erfolgreich sein, wenn die Verkabelung, die Kommunikationskonfiguration, die Slave

(Server)-Konfiguration und die Datenkonfiguration korrekt sind. Die Anzeige der PV wird im Parameter „Data PV“ angezeigt.



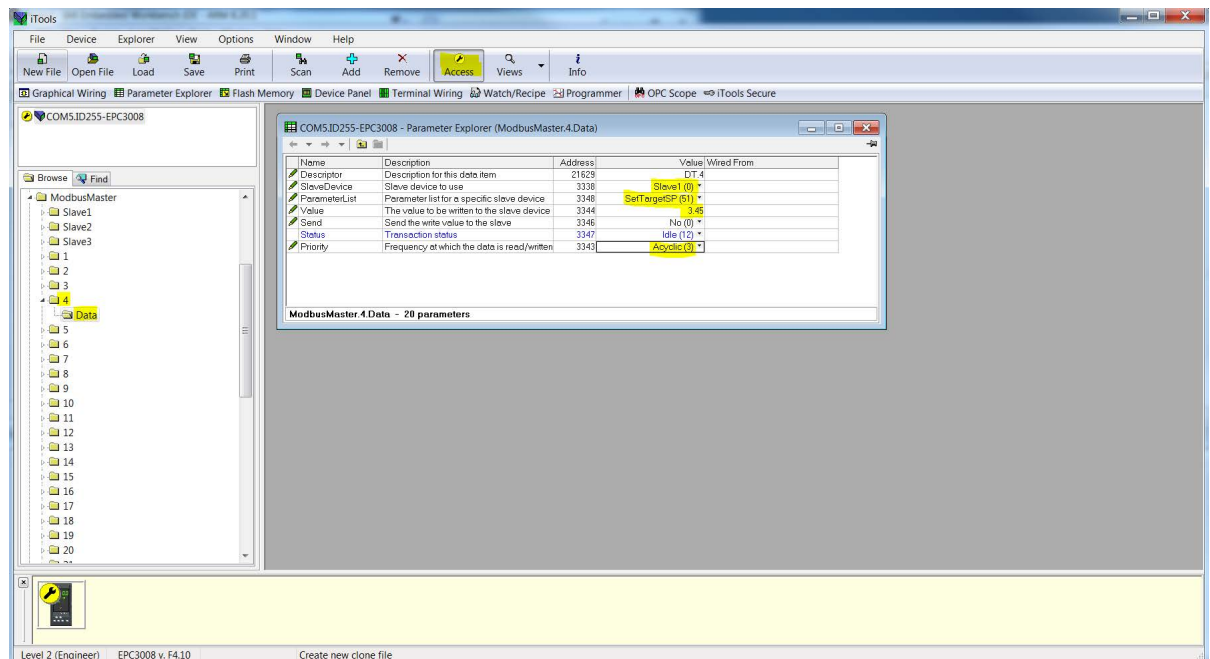
## Datenkonfiguration für azyklische Datenschreibvorgänge

Um Daten für azyklische Datenschreibvorgänge zu konfigurieren:

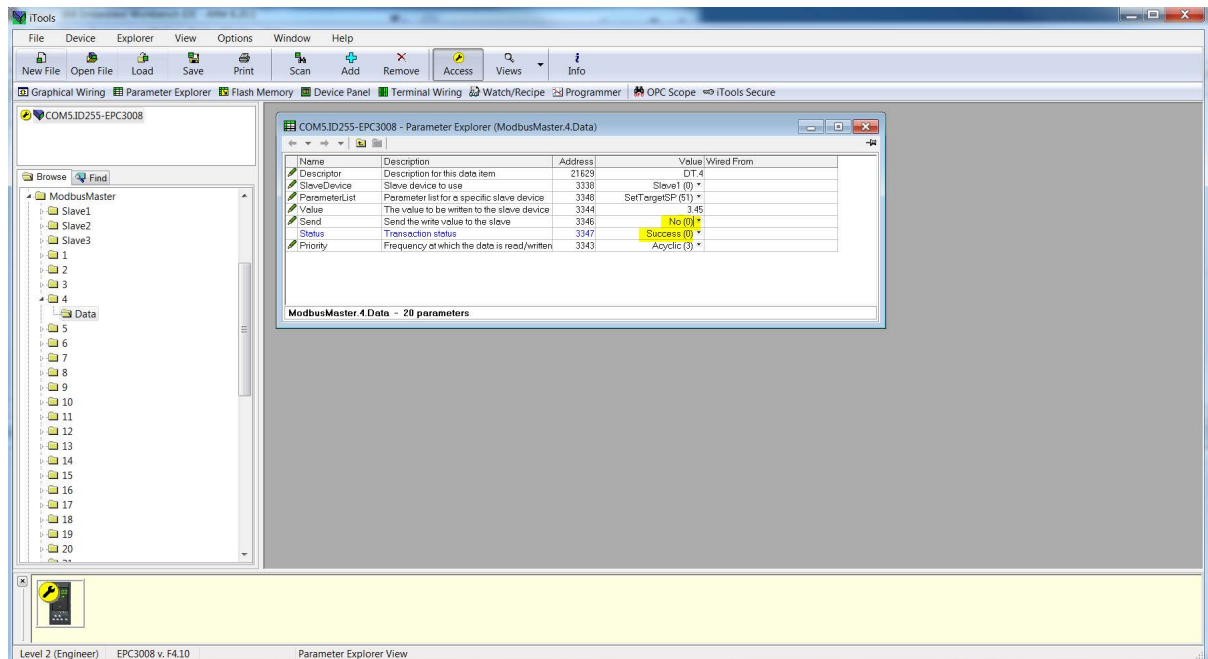
1. Setzen Sie das Modbus Client-Gerät in den Konfigurationsmodus.

**Anmerkung:** Im Konfigurationsmodus werden alle zyklischen Kommunikationsvorgänge zu allen Servern angehalten. Der Onlineparameter für den Server kann nur im Bedienmodus eingestellt werden.

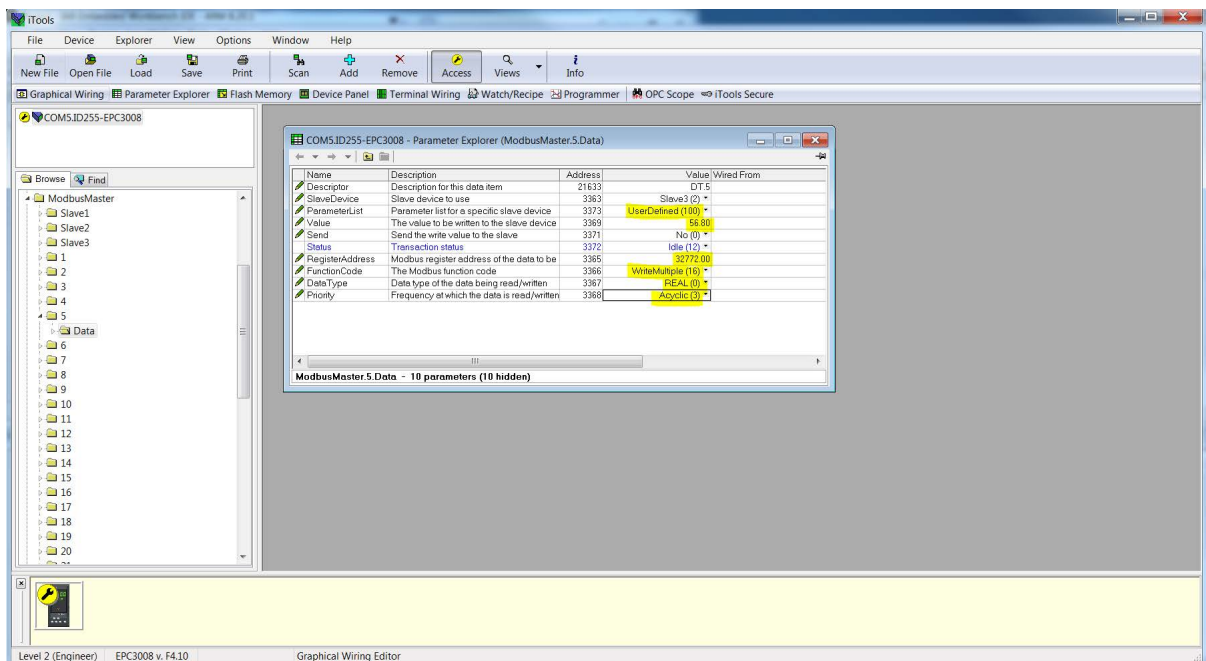
2. Bei einem unterstützten Serverprofil wählen Sie den Server und den gewünschten Parameter sowie den zu schreibenden Wert und setzen Sie die Priorität auf „Acyclic(3)“.



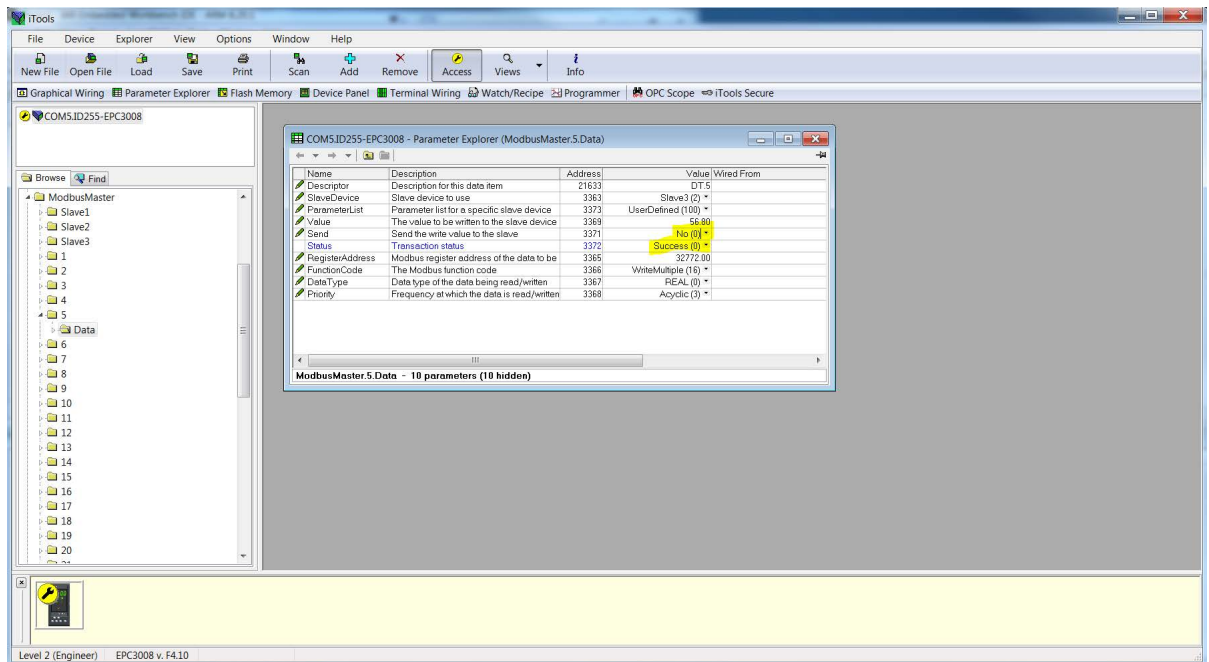
3. Um die Schreibanfrage zu senden, setzen Sie den „Send“-Parameter (Senden). Der Status lautet jetzt zunächst kurz „Pending(13)“ (ausstehend) und wechselt dann zu „Success“ (erfolgreich), wenn der Parameter geschrieben wurde. Falls der Schreibvorgang fehlgeschlagen ist, erscheint im Status der Grund für das Fehlschlagen.



4. Bei einem nicht unterstützten Slave (Server)-Profil (Drittanbieter) wählen Sie den Server, wählen „UserDefined“ (benutzerdefiniert) aus der Parameterliste und konfigurieren die Registeradresse, den Funktionscode (muss Schreiben sein), den Datentyp und den Wert, der geschrieben werden soll, und setzen dann die Priorität auf „Acyclic(3)“.



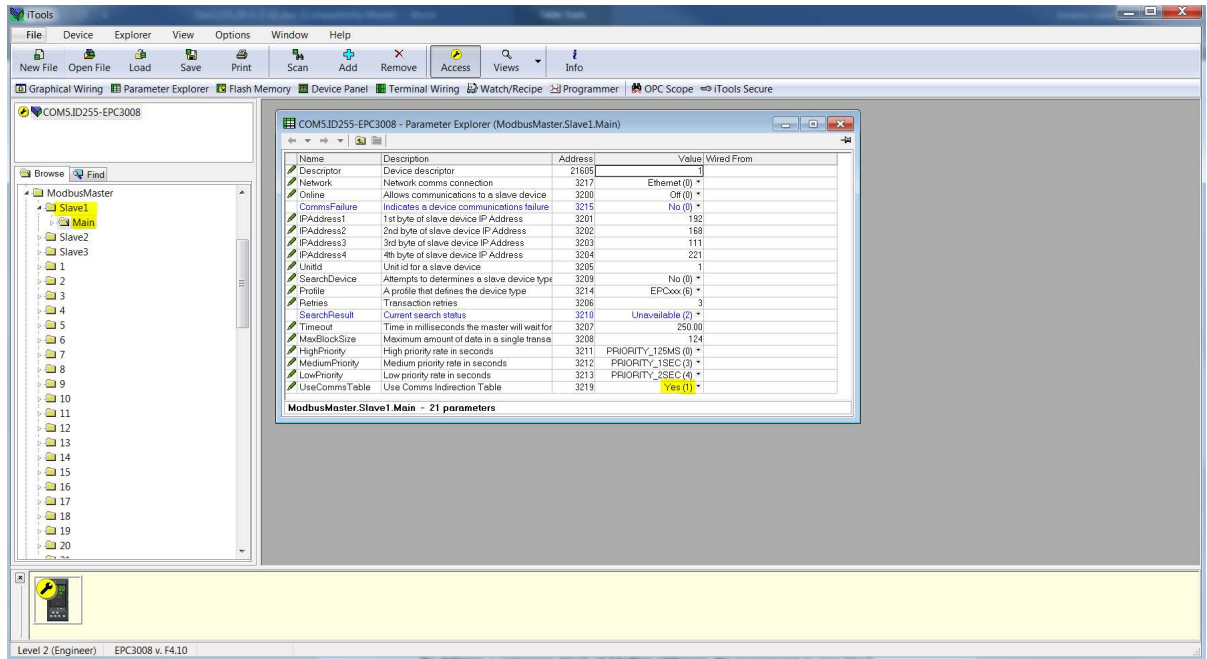
5. Um die Schreibanfrage zu senden, setzen Sie den „Send“-Parameter (Senden). Der Status lautet jetzt zunächst kurz „Pending(13)“ (ausstehend) und wechselt dann zu „Success“ (erfolgreich), wenn der Parameter geschrieben wurde. Falls der Schreibvorgang fehlgeschlagen ist, erscheint im Status der Grund für das Fehlschlagen.



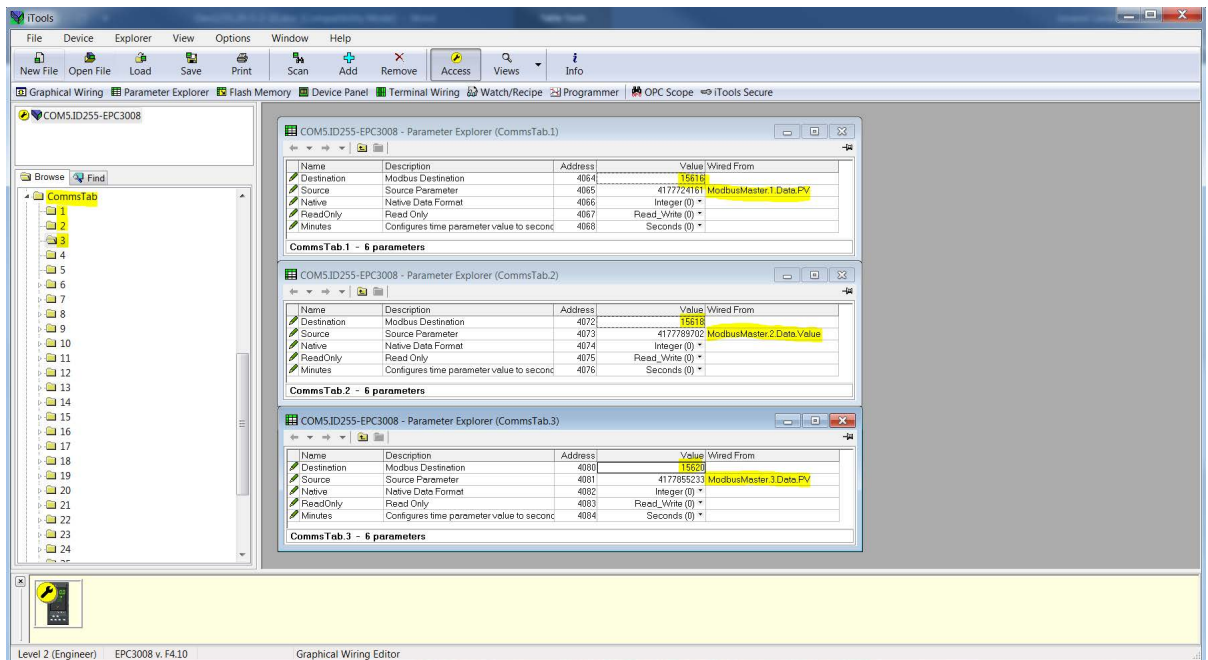
## Zugriff auf Modbus Client-Daten aus der Modbus Indirection-Tabelle

Um effizientes Lesen und Schreiben von Modbus Client-Daten zu ermöglichen, kann der CommsTab-Funktionsblock verwendet werden, um die Modbus Client-Daten in einem zusammenhängenden Block von Modbus-Adressen im folgenden Bereich abzubilden: 15360 (0x3C00) bis 16064 (0x3EC0)

1. Modbus Client-Daten können automatisch so konfiguriert werden, dass sie über die Modbus Indirection-Tabelle zugänglich sind. Dazu das Modbus Client-Gerät in den Konfigurationsmodus setzen und den UseCommsTable-Parameter in einem der Server-Konfigurationsfenster einstellen und dann das Modbus Client-Gerät aus dem Konfigurationsmodus nehmen, um die CommsTab-Funktionsblockeinstellungen zu initialisieren.  
**ANMERKUNG:** Wenn Sie die Parameter aus der UseComms-Tabelle löschen, werden die automatisch konfigurierten Comms-Tab-Einstellungen nicht gelöscht. Diese müssen Sie manuell löschen oder neu konfigurieren.



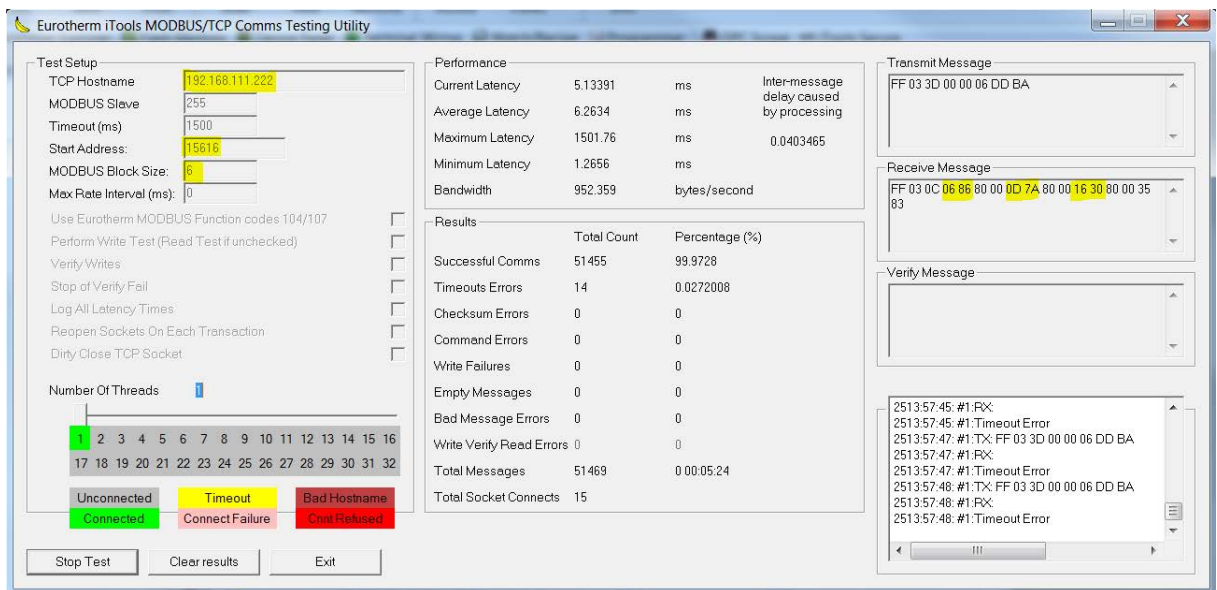
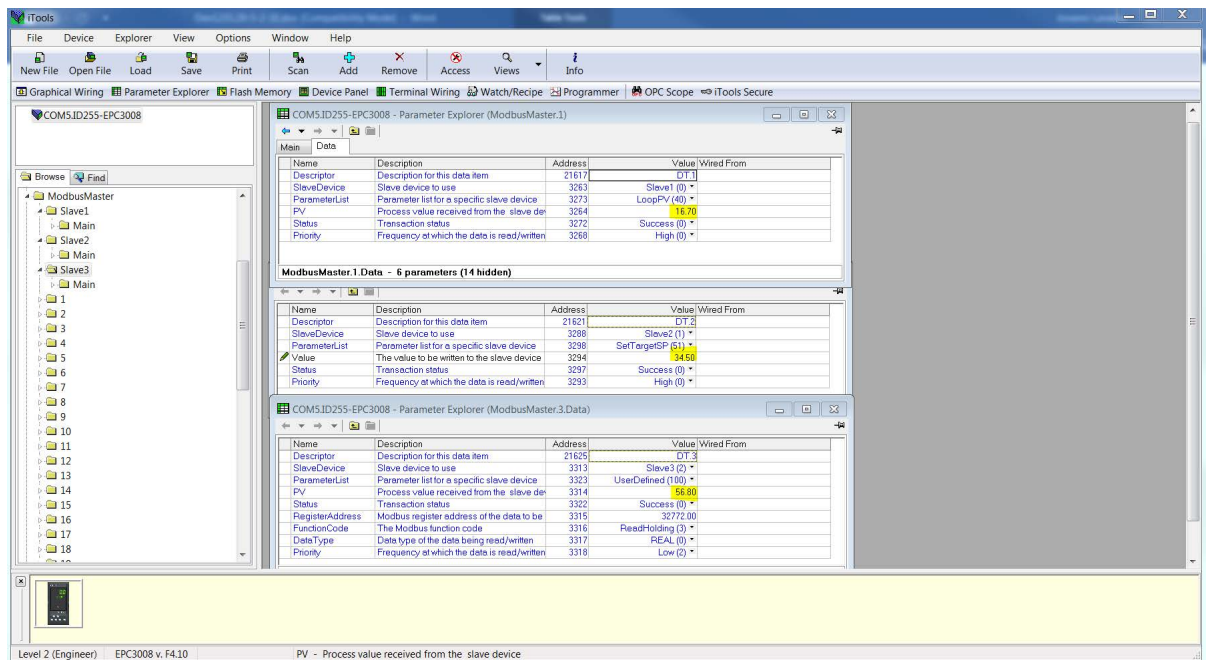
- Im Bedienmodus sollte der CommsTab-Funktionsblock nun alle konfigurierten Modbus Client-Daten anzeigen. Sie können dann die Parameter Native, ReadOnly (schreibgeschützt) und Minutes (Minuten) standardmäßig ändern, um zu konfigurieren, wie die Daten aus der Modbus Indirection-Tabelle dargestellt werden.



- Die folgenden Screenshots zeigen Modbus Client-Daten, die automatisch so konfiguriert wurden, dass sie in der Modbus Indirection-Tabelle erscheinen und die Werte durch einen Modbus Client eines Drittanbieters von einem Eurotherm Modbus Client-Gerät gelesen werden:

Modbus TCP Client-Lesedaten von Drittanbietern	Modbus Master-Gerätedaten
0x0686	16,70
0x0D7A	34,50

<b>Modbus TCP Client-Lesedaten von Drittanbietern</b>	<b>Modbus Master-Gerätedaten</b>
0x1630	56,80



**Anmerkung:** Im CommsTab-Funktionsblock stehen 250 Parameter zur Konfiguration zur Verfügung. Sie können die Modbus Indirection-Tabelle für Lese- und Schreibzugriffe partitionieren, um einen effizienten Datenzugriff zu gewährleisten.

## Comms Indirection-Tabelle

Mini8 Regler machen einen festen Parametersatz über digitale Kommunikation über Modbus-Adressen verfügbar. Dies wird als SCADA-Tabelle bezeichnet. Der SCADA Modbus-Adressbereich lautet 0 bis 16064 (0x3EC0).

Der CommsTab-Funktionsblock ermöglicht es, dass ein Quellparameterwert (Lesen/Schreiben) von einer Modbus-Zieladresse aus verfügbar ist.

Die folgenden Parameter können jedoch nicht als Modbus-Zieladresse eingestellt werden:

- Gerätenummer
- Gerätetyp
- Instrument Firmware Version
- Firmen-ID
- Funktionssicherheitswörter

Die folgenden zusammenhängenden Modbus-Adressen sind für den CommsTab-Funktionsblock reserviert. Per Systemvorgabe haben die Adressen keine zugeordneten Parameter:

Modbus-Bereich (dezimal)	Modbus-Bereich (hex)
15360 bis 16064	3C00 bis 0x3EC0

Blockschreibvorgänge zu einer dünn besetzten Comms-Indirection-Tabelle ergeben per Systemvorgabe eine Modbus-Ausnahme-Meldung.

So geben Sie frei, dass das „Instrument.Diagnostics.SparseTabEn“-Flag Blockschreibvorgänge zu einer dünn besetzten Tabelle erlaubt, ohne dass eine Ausnahme-Meldung generiert wird.



## Modbus-Parameter

Der folgenden Tabelle können Sie die für Modbus verfügbaren Parameter entnehmen.

Block – Comms		Unterblock: FC (Field Communications)			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
Ident	Identifikation des Comms-Moduls	Modbus		Modbus	Read only
Protokoll	Digitalkommunikationsprotokoll	Modbus		Modbus	Read only
Baud	Baudrate der Kommunikation	Modbus: 4800, 9600 oder 19k2 (19200)		9600	Conf
Parität	Parität der Kommunikation	Keine Gerade Ungerade	Keine Parität Gerade Parität Ungerade Parität	Keine	Conf
Adresse	Geräteadresse	1 bis 254 Nur beschreibbar, wenn die DIP-Schalter auf „Aus“ stehen.		1	Oper
Delay	Comms-Verzögerung	No Ja	Keine Verzögerung Feste Verzögerung. Fügt zwischen Rx und Tx eine Verzögerung ein, um sicherzustellen, dass die von den intelligenten RS232/RS485-Konvertern verwendeten Treiber genügend Zeit zum Umschalten haben.	No	Conf
Broadcast Enabled	Freigabe der Broadcast Client (Master)-Kommunikation. (Siehe „Broadcast Client“ auf Seite 154)	No Ja	Nicht freigegeben Freigabe	No	
Broadcast Address	Adresse des Parameters, der zu den Slaves geschrieben wird.	0 bis 32767	Die Adressen aller Mini8 Regler-Parameter finden Sie in der „Modbus SCADA-Tabelle“ auf Seite 429.	0	Wird nur angezeigt, wenn Broadcast freigegeben ist
Broadcast-Wert	Dieser Wert wird über das Netzwerk an die Geräte gesendet. Normalerweise mit einem Parameter im Client (Master) verknüpft.	Bereich des verknüpften Parameters. Im Fall eines booleschen Werts ist dies 0 oder 1.		0,00	Wird nur angezeigt, wenn Broadcast freigegeben ist
WDFlag	Netzwerk-Watchdog Flag	Aus Ein	Dieses Flag ist EIN, wenn die Netzwerkkommunikation für länger als die Timeoutperiode nicht auf das Gerät zugegriffen hat. Es wird vom Watchdog-Prozess gesetzt und kann automatisch oder manuell gelöscht werden, je nach Wert des Watchdog-Aktionsparameters.		
WDAct	Netzwerk-Watchdog-Aktion Das Watchdog Flag kann automatisch durch Empfang einer gültigen Meldung oder manuell über Parameter-Schreiben oder einen verknüpften Wert zurückgesetzt werden.	Man (Hand) Auto	Das Watchdog Flag muss manuell zurückgesetzt werden – entweder durch Parameter-Schreiben oder einen verknüpften Wert. Das Watchdog Flag wird automatisch zurückgesetzt, wenn die Netzwerkkommunikation wieder aufgenommen wird – entsprechend dem Wert im Recovery Timer.		Conf
WDTimeout	Netzwerk-Watchdog Timeout Greift die Netzwerkkommunikation länger als diese Zeit nicht auf das Gerät zu, wird das Watchdog Flag aktiv.	h:m:s:ms Der Wert 0 sperrt den Watchdog			Conf
TimeFormat	Zeitformat	0 1 2 3	Millisekunden Sekunden Minuten Stunden		Conf

## Ethernet (Modbus TCP)

### INSTRUMENTEN-SETUP

Wir empfehlen Ihnen, die Kommunikationseinstellungen für jedes Gerät vorzunehmen, bevor Sie es mit einem Ethernet-Netzwerk verbinden. Dies ist zwar nicht zwingend notwendig, doch mitunter kann es zu Konflikten zwischen Standardeinstellungen und Geräten, die sich bereits im Netzwerk befinden, kommen. Standardmäßig sind die Geräte auf die feste IP-Adresse 192.168.111.222 mit einer Subnetzmasken-Einstellung von 255.255.255.0 eingestellt.

IP-Adressen werden in der Regel in der Form „xxx.xxx.xxx.xxx“ dargestellt. Im Comms-Ordner des Geräts wird jedes Element der IP-Adresse separat angezeigt und konfiguriert.

„IP address 1“ bezieht sich auf den ersten Satz mit drei Digits, „IP address 2“ auf den zweiten Satz mit drei Digits und so weiter. Dies gilt ebenfalls für Subnetzmaske, Default Gateway und Preferred Master IP-Adresse.

Jedes Ethernet-Modul enthält eine eindeutige MAC-Adresse, die normalerweise als zwölfstellige Hexadezimalzahl im Format „aa-bb-cc-dd-ee-ff“ präsentiert wird.

Beim Mini8 Regler werden die MAC-Adressen als sechs separate Dezimalwerte in iTools angezeigt. MAC1 zeigt das erste Zahlenpaar in Dezimal, MAC2 zeigt das zweite Zahlenpaar an und so weiter.

**Anmerkung:** Ab Werk wird der Mini8 Regler mit fester IP und Schaltereinstellung 01 geliefert.

### Einstellungen für das Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)

Die IP-Adresse kann durch den Benutzer fest eingestellt sein oder dynamisch von einem DHCP-Server über das Netzwerk zugewiesen werden.

Die Auswahl treffen Sie wie folgt über den Adressschalter unterhalb der Comms-Buchse:



- 00 = DHCP (dynamische Adresse) freigegeben
- 01 bis FE = Statische IP (jüngste beschaffte/konfigurierte Adresse verwenden))
- FF = Das Gerät fährt nach einem Reset im Upgrade-Modus hoch. Siehe [Seriell Upgrade-Tool](#).

Wenn die IP-Adressen dynamisch zugewiesen werden, verwendet der Server die MAC-Adresse des Geräts, um es zu identifizieren.

Bei festen IP-Adressen stellen Sie IP-Adresse und Subnetzmaske ein. Diese müssen Sie über iTools für das Gerät konfigurieren. Denken Sie daran, sich die zugewiesenen Adressen zu notieren.

### Feststehende IP-Adressierung

Stellen Sie den Adressschalter auf einen Wert ungleich null. Im Ordner „Comms.FC.Network“ des Geräts setzen Sie den Parameter „IPMode“ auf „Static“. Die IP-Adresse und Subnetzmaske entsprechend einstellen.

## Dynamische IP-Adressierung

Stellen Sie den Adressschalter auf null. Im Ordner „Comms.FC.Network“ des Geräts setzen Sie den Parameter „IPMode“ auf „DHCP“. Sobald das Gerät angeschlossen und mit Strom versorgt wird, bezieht es IP-Adresse, Subnetzmaske und Default Gateway vom DHCP-Server und zeigt diese innerhalb weniger Sekunden an.

## Gateway Vorgabe

Die „Comms“-Registerkarte enthält außerdem Konfigurationseinstellungen für den „Default Gateway“. Diese Parameter werden bei dynamischer IP-Adressierung automatisch eingestellt. Bei der Benutzung von feststehender IP-Adressierung werden diese Einstellungen nur benötigt, wenn das Gerät über einen breiteren Bereich als das lokale Bereichsnetzwerk kommunizieren muss.

## Preferred Master

Die „Comms“-Registerkarte enthält außerdem Konfigurationseinstellungen für den „Preferred Master“. Wenn Sie diese IP-Adresse auf die IP-Adresse eines bestimmten PCs einstellen, ist einer der vier verfügbaren Ethernet-Anschlüsse für diesen PC reserviert (damit reduziert sich die Anzahl der für anonyme Verbindungen verfügbaren Anschlüsse auf drei).

## iTools Setup

Zur Konfiguration der Ethernet-Kommunikation steht Ihnen das iTools Konfigurationspaket Version V9.85 oder später zur Verfügung.

Die folgenden Anweisungen konfigurieren Ethernet.

Um einen Host-Namen/Adresse in den iTools Scan einzuschließen:

1. Stellen Sie sicher, dass iTools NICHT läuft, bevor Sie die folgenden Schritte durchführen.
2. Klicken Sie in Windows auf „Start“, „Einstellungen“ und „Systemsteuerung“.
3. Wählen Sie in der Systemsteuerung „iTools“.
4. Klicken Sie in den iTools Konfigurationseinstellungen auf die Registerkarte „TCP/IP“.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Add“, um eine neue Verbindung hinzuzufügen.
6. Geben Sie einen Namen für diese TCP/IP-Verbindung ein.
7. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Add“, um den Host-Namen oder die IP-Adresse des Instruments im Abschnitt „Host Name/Address“ hinzuzufügen.
8. Klicken Sie auf OK, um die neu eingegebene IP-Adresse zu bestätigen.
9. Klicken Sie auf OK, um den neu eingegeben TCP/IP-Port zu bestätigen.
10. Sie sollten nun die TCP/IP-Schnittstelle sehen, die Sie unter der TCP/IP-Registerkarte der iTools-Systemsteuerung konfiguriert haben.

iTools ist jetzt fertig eingestellt, um mit einem Gerät über den konfigurierten Hostnamen bzw. die konfigurierte IP-Adresse zu kommunizieren.

## Ethernet-Parameter

Diese Parameter finden Sie unter „Comms“ > „FC“ in iTools.

Block – Comms		Unterblock: FC			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
Interface	Gibt an, dass das Ethernet-Comms-Modul installiert ist.	Ethernet		Ethernet	Read only
Protokoll	Digitalkommunikationsprotokoll	ModbusSlave		ModbusSlave	Read only
Status	Ethernet-Netzwerkstatus	Laufend Offline Init Betriebsbereit	Netzwerk ist angeschlossen und läuft Netzwerk ist nicht angeschlossen bzw. läuft nicht Netzwerk-Initialisierung Das Netzwerk ist bereit für die Verbindungen		Read only
WTimeout	Netzwerk-Watchdog Timeout	Greift die Netzwerkkommunikation länger als diese Zeit nicht auf das Gerät zu, wird das Watchdog Flag aktiv. h:m:s:ms Ein Wert von 0 sperrt den Watchdog			Conf
WAction	Netzwerk-Watchdog Aktion	Man (Hand)	Das Watchdog Flag muss manuell zurückgesetzt werden – entweder durch Parameter-Schreiben oder einen verknüpften Wert.		Conf
		Auto	Das Watchdog Flag wird automatisch zurückgesetzt, wenn die Netzwerkkommunikation wieder aufgenommen wird – entsprechend dem Wert im Recovery Timer.		
WRecovery	Netzwerk-Watchdog Wiederherstellung	Ist die Watchdog-Aktion auf Auto gestellt, bestimmen Sie über diesen Timer die Verzögerung nach der Wiederaufnahme des Empfangs, bis das Watchdog Flag zurückgesetzt wird. Steht dieser Wert auf 0, wird das Watchdog Flag unmittelbar nach Erhalt der ersten gültigen Nachricht zurückgesetzt. Bei anderen Werten wird auf den Erhalt von mindestens 2 gültigen Nachrichten innerhalb der eingestellten Zeit gewartet, bevor das Watchdog Flag gelöscht wird.			Conf
WFlag	Netzwerk-Watchdog Flag	Aus	Dieses Flag ist EIN, wenn die Netzwerkkommunikation für länger als die Timeoutperiode nicht auf das Gerät zugegriffen hat. Es wird vom Watchdog-Prozess gesetzt und kann automatisch oder manuell gelöscht werden, je nach Wert des Watchdog-Aktionsparameters.		
		Ein			
Delay	Comms-Verzögerung	0	No	0	Conf
		1	Ja		
TimeFormat	Zeitformat	0	Millisekunden		Conf
		1	Sekunden		
		2	Minuten		
		3	Stunden		
AutoDiscovery	Automatische Erkennung	0	Aus	0	Conf
		1	Ein		
IP Mode	IP Mode	0	Static		Schreibgeschützt
		1	DHCP		

Block – Comms		Unterblock: FC		
Name	Parameterbeschreibung	Wert	Vorgabe	Zugriffsebene
IP-Adresse 1	1. Byte der IP-Adresse	Das Format der IP-Adresse ist xxx.xxx.xxx.xxx.  1. Byte. 2. Byte. 3. Byte. 4. Byte  Bereich 0 bis 255	192	Conf
IP-Adresse 2	2. Byte der IP-Adresse		168	
IP-Adresse 3	3. Byte der IP-Adresse		111	
IP-Adresse 4	4. Byte der IP-Adresse		222	
Subnet Mask 1	1. Byte der Subnetzmaske	Das Format der Subnetzmaske ist xxx.xxx.xxx.xxx.  1. Byte. 2. Byte. 3. Byte. 4. Byte  Bereich 0 bis 255	255	Conf
Subnet Mask 2	2. Byte der Subnetzmaske		255	
Subnet Mask 3	3. Byte der Subnetzmaske		255	
Subnet Mask 4	4. Byte der Subnetzmaske		0	
Default Gateway 1	1. Byte des Standard-Gateway	Das Format des Standard-Gateway ist xxx.xxx.xxx.xxx.  1. Byte. 2. Byte. 3. Byte. 4. Byte  Bereich 0 bis 255	0	Conf
Default Gateway 2	2. Byte des Standard-Gateway			
Default Gateway 3	3. Byte des Standard-Gateway			
Default Gateway 4	4. Byte des Standard-Gateway			
MAC1	MAC-Adresse 1	Jedem Ethernet-Gerät wird eine eindeutige MAC-Adresse zugewiesen.  MAC-Adressen sind 6 Byte lang und werden im HEX-Format angezeigt, z. B.:  AA-BB-CC-DD-EE-FF  1. Byte 2. Byte 3. Byte 4. Byte 5. Byte 6. Byte	0	Read only
MAC2	MAC-Adresse 2			
MAC3	MAC-Adresse 3			
MAC4	MAC-Adresse 4			
MAC5	MAC-Adresse 5			
MAC6	MAC-Adresse 6			
BroadcastStormActive	Funktion zum Schutz vor Broadcast-Überlastung aktiviert.	0 1	No Ja	Conf
RateProtectionActive	Sicherung der Ethernet-Geschwindigkeit aktiviert.	0 1	No Ja	Conf
PrefMasterIP Address1	1. Byte der Preferred Master IP-Adresse	Das Format der IP-Adresse ist xxx.xxx.xxx.xxx.  1. Byte. 2. Byte. 3. Byte. 4. Byte  Bereich 0 bis 255		
PrefMasterIP Address2	2. Byte der Preferred Master IP-Adresse			
PrefMasterIP Address3	3. Byte der Preferred Master IP-Adresse			
PrefMasterIP Address4	4. Byte der Preferred Master IP-Adresse			

## EtherNet/IP



EtherNet/IP-Adapter (Server) ist in den Firmware-Versionen V6.xx und später verfügbar. Die CT20-Konformität des Reglers wurde in Tests nachgewiesen.

EtherNet/IP (Ethernet/Industrial Protocol) ist ein „Produzent-Verbraucher“-Kommunikationssystem, über das Industriegeräte zeitkritische Daten austauschen können. Solche Geräte reichen von einfachen E/A-Geräten wie z. B. Sensoren/Stellantriebe bis hin zu komplexen Geräten wie Roboter und PLCs. Das Produzent-Verbraucher-Modell ermöglicht den Austausch von Informationen zwischen einem Sendegerät (Produzent) und einer großen Zahl von Empfängergeräten (Verbrauchern), ohne dass die Daten mehrfach an die verschiedenen Adressen gesendet werden müssen.

EtherNet/IP nutzt die CIP- (Common Industrial Protocol), gemeinsamen Netzwerk-, Transport- und Anwendungs-Layer, die zurzeit von DeviceNet und ControlNet verwendet werden. CIP-Kommunikationspakete werden mittels Standard-Ethernet- und TCP/IP-Technologie transportiert. Auf diese Weise entsteht ein gemeinsames, offenes Applikations-Layer zusätzlich zu den Ethernet- und TCP/IP-Protokollen. Wenn die EtherNet/IP-Option aktiviert ist, kann ein Mini8 Regler in einer EtherNet/IP-konfigurierten Installation als EtherNet/IP-Adapter dienen. Diese Option ist gegen Aufpreis erhältlich und durch die Funktionssicherheit geschützt.

**Anmerkung:** Ein Mini8 Regler ist NICHT als EtherNet/IP-Scanner (Client) verfügbar.

Wie alle anderen Eurotherm Geräte verfügt der Mini8 Regler über eine große Anzahl an potenziellen Parametern, doch praktische Systeme sind durch die Gesamtzahl der im EtherNet/IP-Scanner genutzten E/A-Plätze und die für das Netzwerk zulässige Menge an Verkehr eingeschränkt. Die implizite E/A-Austauschkommunikation im Mini8 Regler ist auf maximal 100 konfigurierbare Eingangs- und 100 konfigurierbare Ausgangsparameter begrenzt. In iTools ist ein Fieldbus E/A Gateway Tool für die Konfiguration der E/A-Austauschparameter verfügbar.

Der EtherNet/IP-Adapter des Mini8 Reglers erfüllt die Konformitätskriterien laut ODVA-Zertifikat, Konformitätserklärung (DOC), siehe <https://www.odva.org>. Er kann mit einer Vielzahl von ODVA-konformen EtherNet/IP-Scannern kommunizieren.

## EtherNet/IP-Merkmale des Mini8

Die Ethernet/IP-Implementierungsmerkmale umfassen:

- 10/100Mbit, Voll-/Halbduplex-Betrieb: Auto-Sensing
- Eine bei der Konfiguration wählbare Software-Option
- 3 implizite E/A-Messaging-Verbindungen verfügbar
- 6 explizite Messaging-Verbindungen verfügbar

## CIP-Objekt-Unterstützung

Klasse (hex)	Name
01	Identitätsobjekt
02	Nachrichten-Router-Objekt
04	Bausatzobjekt (max. 100x16 Bit Eingänge / max. 100x16 Bit Ausgänge)
06	Verbindungsmanager-Objekt
F5	TCP/IP-Schnittstellenobjekt
F6	Ethernet Link-Objekt
44	Modbus-Objekt
109	LLDP-Managementobjekt
10 A	LLDP-Datentabellenobjekt

## Einrichtung des EtherNet/IP-Scanners

Dieser Abschnitt dient nur Informationszwecken. Befolgen Sie die Anleitung des Scannerherstellers. Bei dem EtherNet/IP-Scanner aus dem folgenden Beispiel handelt es sich um einen CompactLogix L23E QB1B PLC von Allen Bradley.

### Voraussetzungen

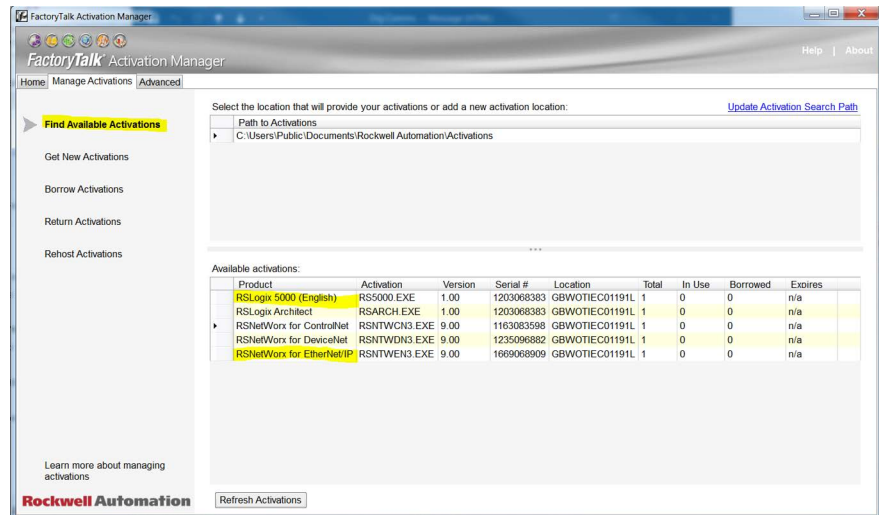
Die folgenden Voraussetzungen müssen erfüllt sein:

1. FactoryTalk Activation Manager, RSLinx Classic und RSLogix 5000 Software müssen auf Ihrem PC installiert sein.
2. Schließen Sie einen Allen Bradley CompactLogix L23E an die serielle Schnittstelle des PCs an.
3. Verbinden Sie den PC, den Allen Bradley CompactLogix L23E und den Mini8 Regler über einen Hub oder Switch im gleichen lokalen Ethernet-Netzwerk miteinander.
4. Konfigurieren Sie den PC und den Mini8 Regler im selben Subnetz.
5. Fahren Sie den CompactLogix L23E in der Schalterstellung PROG hoch.

### Überprüfung der Softwarelizenzen

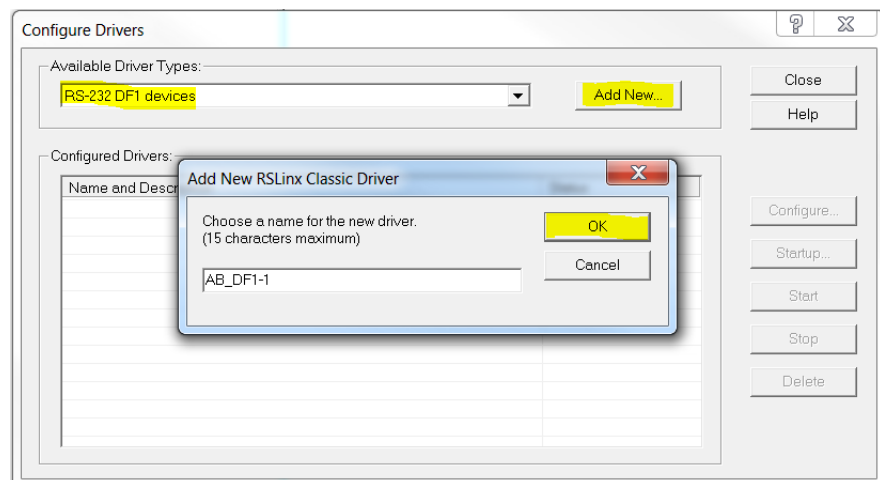
Um die Softwarelizenzen zu überprüfen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie auf „Start/All Programs/Rockwell Software/FactoryTalk Activation/FactoryTalk Activation Manager“ (zur Verifizierung der Aktivierung ist eine Internetverbindung erforderlich). Das Fenster „FactoryTalk Activation Manager“ wird geöffnet.
2. Klicken Sie auf „Find Available Activations“ (Vorhandene Aktivierungen suchen) und vergewissern Sie sich, dass Lizenzen für RSLogix 5000 und RSNetWorx für EtherNet/IP in der Tabelle der verfügbaren Aktivierungen vorhanden sind.



## Konfiguration von PC-Schnittstellen

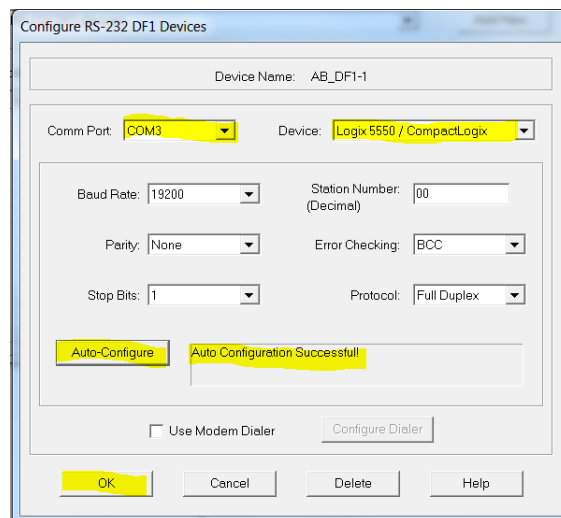
1. Klicken Sie auf „Start/All Programs/Rockwell Software/RSLinx/RSLinx Classic“. Das Fenster „RSLinx Classic“ wird geöffnet.
2. Klicken Sie auf „Communications“ und wählen Sie „Treiber konfigurieren“. Wenn das Fenster „Configure Drivers“ (Treiber konfigurieren) sich öffnet, wählen Sie „RS-232 DF1 devices“ aus dem Pull-down-Menü „Available Driver Types“ (Verfügbare Treiber) und klicken Sie auf „Add New“ (Neuen hinzufügen).



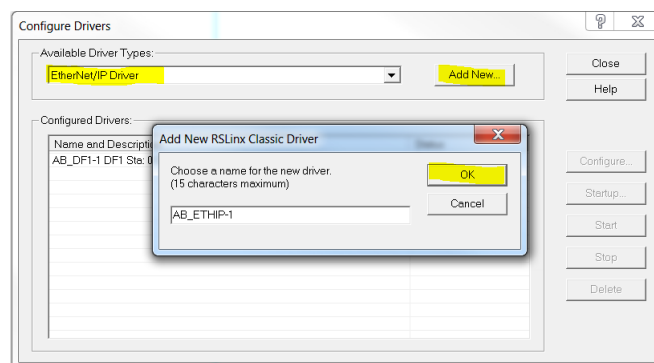
3. OK anklicken.



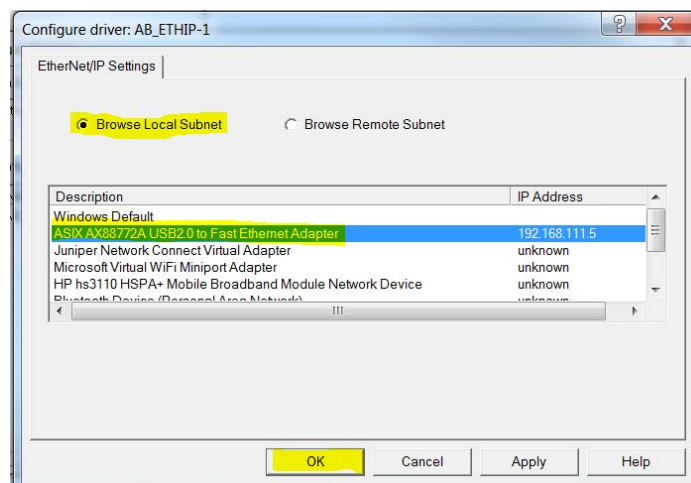
4. Wählen Sie die PC-Comm-Port-Verbindung und das an den Port angeschlossene EtherNet/IP-Scannergerät und klicken Sie auf „Auto-Configure“ (Automatische Konfiguration). Vergewissern Sie sich, dass die automatische Konfiguration erfolgreich war und klicken Sie auf OK.



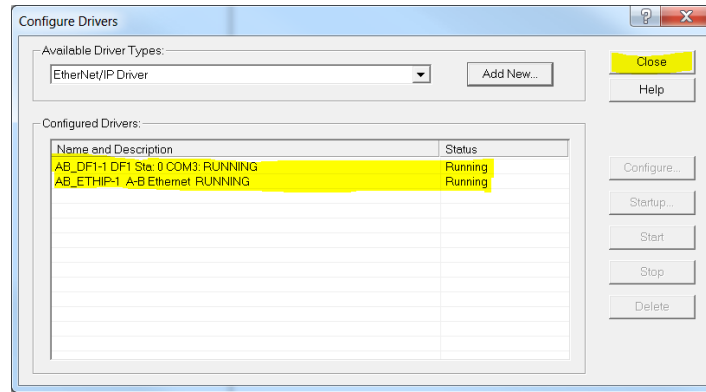
5. Wählen Sie „EtherNet/IP driver“ aus dem Pull-down-Menü „Available Drive Types“ (Verfügbare Treiber) und klicken Sie auf „Add New“ (Neuen hinzufügen).



6. Wählen Sie „Browse Local Subnet“ (Lokales Subnetz durchsuchen), wählen Sie das lokale PC-Netzwerk, das für die Verbindung mit dem EtherNet/IP-Netzwerk verwendet werden soll, und klicken Sie auf OK.



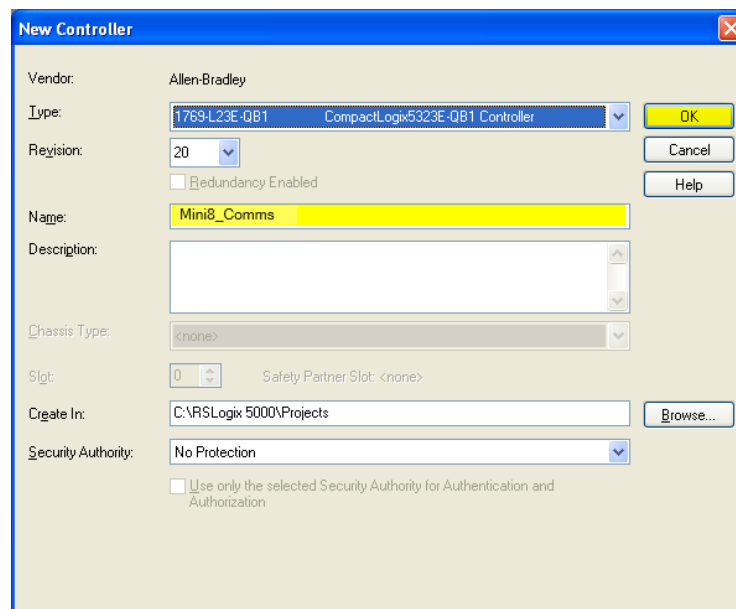
- Der serielle PC- und der EtherNet/IP-Treiber müssen jetzt laufen. Minimieren Sie das Fenster.



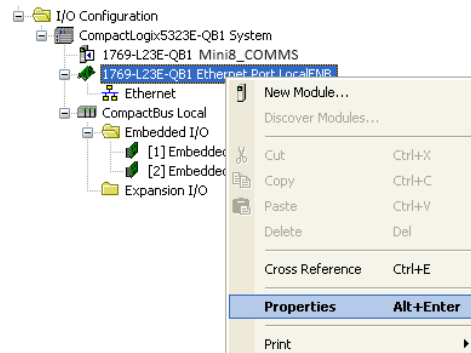
## Konfiguration der RSLOGIX 5000-Applikation

Im Folgenden ist die Konfiguration der Compactlogix L23E EtherNet/IP-Scanner-Netzwerkeinstellungen über die RXLogix 5000 Software beschrieben:

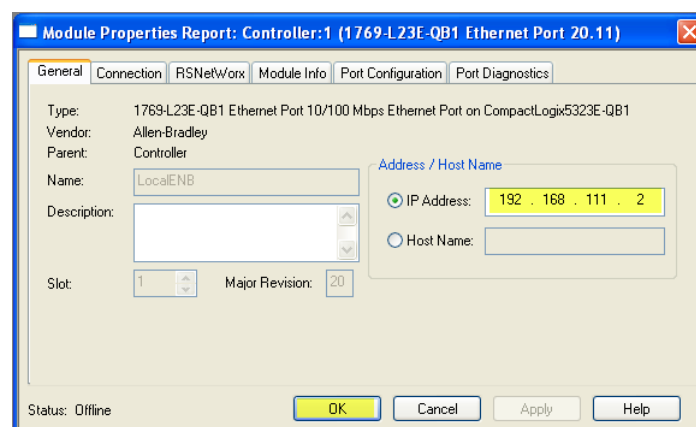
- Starten Sie das Programm RSLogix 5000 (über „Start/All programs/... /RSLogix 5000“). Wenn sich das Fenster „Quick Start“ öffnet, schließen Sie es.
- Wählen Sie im „File“-Menü (Datei) „New“ (Neu) oder klicken Sie auf das Symbol „New Tool“ (Neues Tool). Das Fenster „New Controller“ (Neuer Regler) wird geöffnet.
- Wählen Sie die relevante SPS aus dem Drop-down-Menü. Geben Sie einen Namen für die Konfiguration ein und klicken Sie auf OK. Nach einigen Sekunden öffnet sich das Fenster für den gewählten Regler.



4. Konfigurieren Sie die Ethernet-Port-Einstellungen des CompactLogix L23E, indem Sie in der Hierarchie links mit der rechten Maustaste auf den betreffenden Port klicken, und wählen Sie „Properties“ (Eigenschaften).



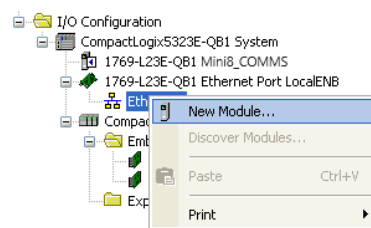
5. Im Fenster „Module Properties“ (Moduleigenschaften) konfigurieren Sie die IP-Adresse und klicken Sie auf OK.



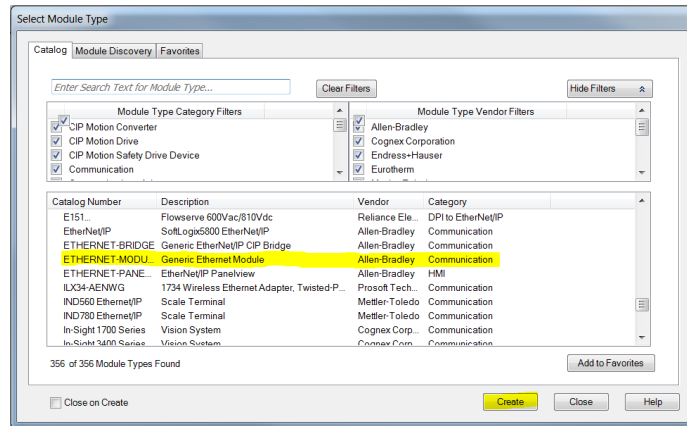
## Scannerverbindung zum Mini8 Prozessregler konfigurieren

### 1. Methode (ohne EDS-Datei)

1. Konfigurieren Sie zunächst den Mini8 Adapter, indem Sie ein neues Modul unter dem CompactLogix L23E Ethernet-Knoten anlegen.



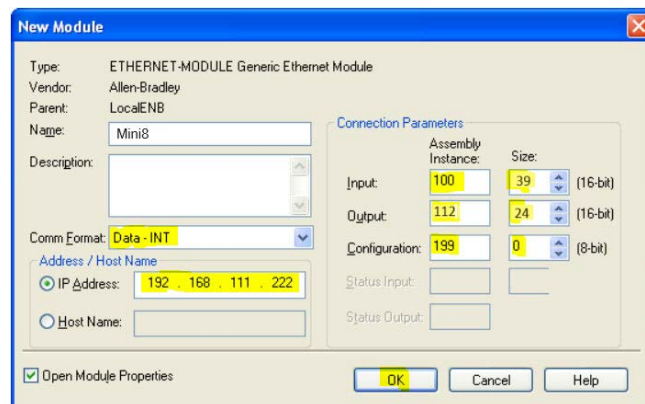
- Wählen Sie „Generic Ethernet Module“ (Generisches Ethernet-Modul) als Modultyp und klicken Sie auf „Create“ (Anlegen).



- Geben Sie die restlichen Mini8 Adaptereinstellungen in die Moduleigenschaften ein und klicken Sie auf OK.

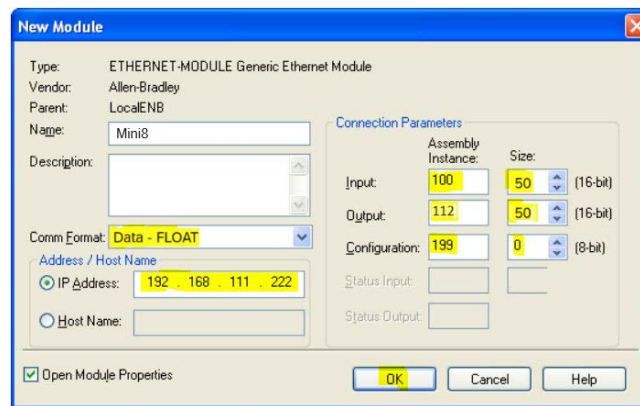
Comm-Format      Daten – INT (Max. Größe 100, 100, 0)  
 IP-Adresse        xxx.xxx.xxx.xxx

Beschreibung	Assembly Instance	Größe
Input	100	39 x 16-Bit (Mini8 Systemvorgabe)
Ausgang	112	24 x 16-Bit (Mini8 Systemvorgabe)
Konfiguration	199	0 (Mini8 Systemvorgabe)

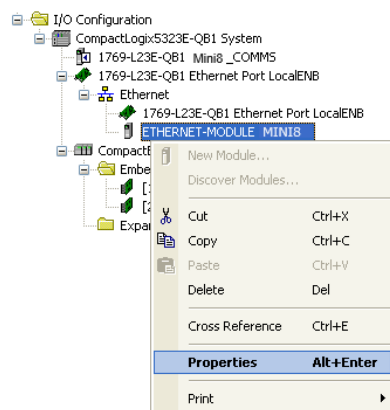


Comm-Format      Daten – FLOAT (Max. Größe 50, 50, 0)  
 IP-Adresse        xxx.xxx.xxx.xxx

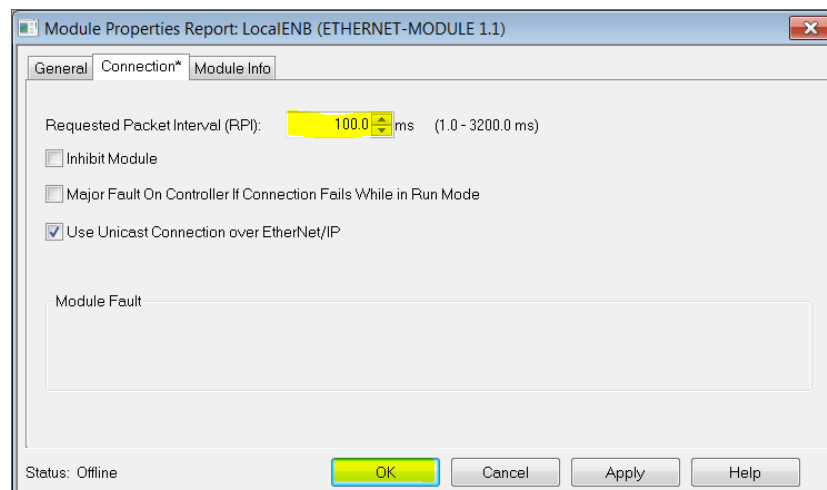
Beschreibung	Assembly Instance	Größe
Input	100	50 x 32-Bit
Ausgang	112	50 x 32-Bit
Konfiguration	199	0



4. Konfigurieren Sie die Verbindungseigenschaften des neu angelegten Moduls durch Rechtsklick und Auswahl von „Properties“ (Eigenschaften).



5. Stellen Sie das Requested Packet Intervall (RPI) über die Registerkarte „Connection“ (Verbindung) zwischen 100 und 3200ms ein und klicken auf OK.

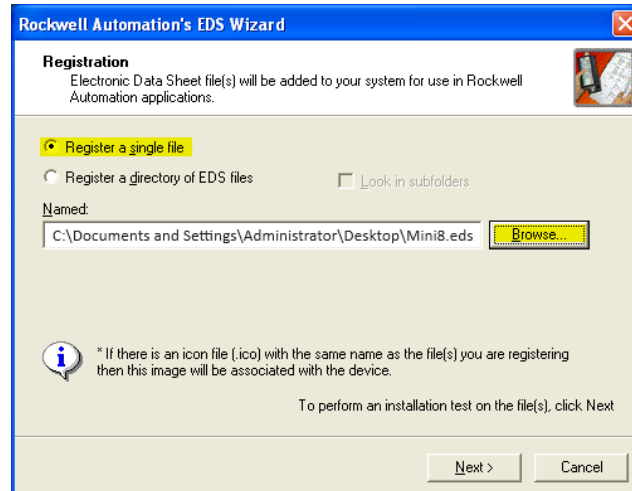


## 2. Methode (mit EDS-Datei)

### Mini8 EDS-Installation

1. Klicken Sie auf „Start/All Programs/Rockwell software/RSLinx/Tools/EDS Hardware Installation Tool“. Das Fenster „EDS Hardware Installation Tool“ wird geöffnet.

2. Klicken Sie auf „Add“ (Hinzufügen), um den EDS-Assistenten zu öffnen, und wählen Sie die Optionsschaltfläche „Register a single file“ (Einzeldatei registrieren). Gehen Sie zur Mini8 EDS-Datei und klicken Sie auf „Next“ (Weiter).

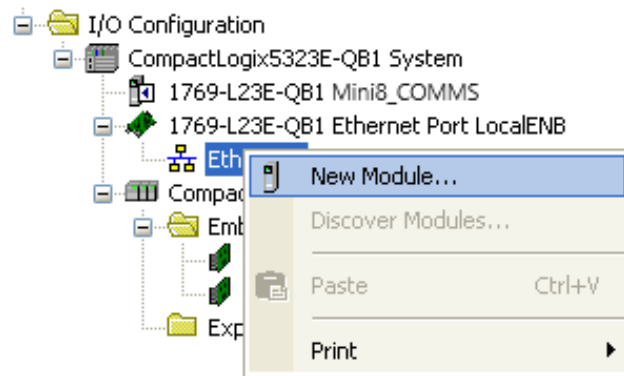


3. Klicken Sie in den nächsten drei Fenstern auf „Next“ (Weiter) und im letzten Fenster auf „Finish“ (Fertigstellen).

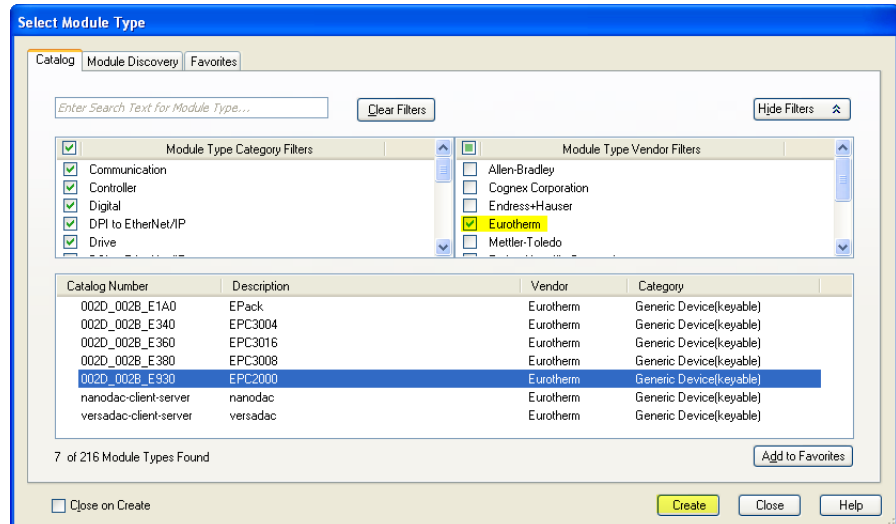
### Scannerverbindung zum Mini8 Adapter konfigurieren

Konfigurieren Sie im RSLogix 5000 Scanner-Programm die Mini8 Adapterverbindungseinstellungen, indem Sie ein neues Modul unter dem CompactLogix L23E Ethernet-Knoten anlegen.

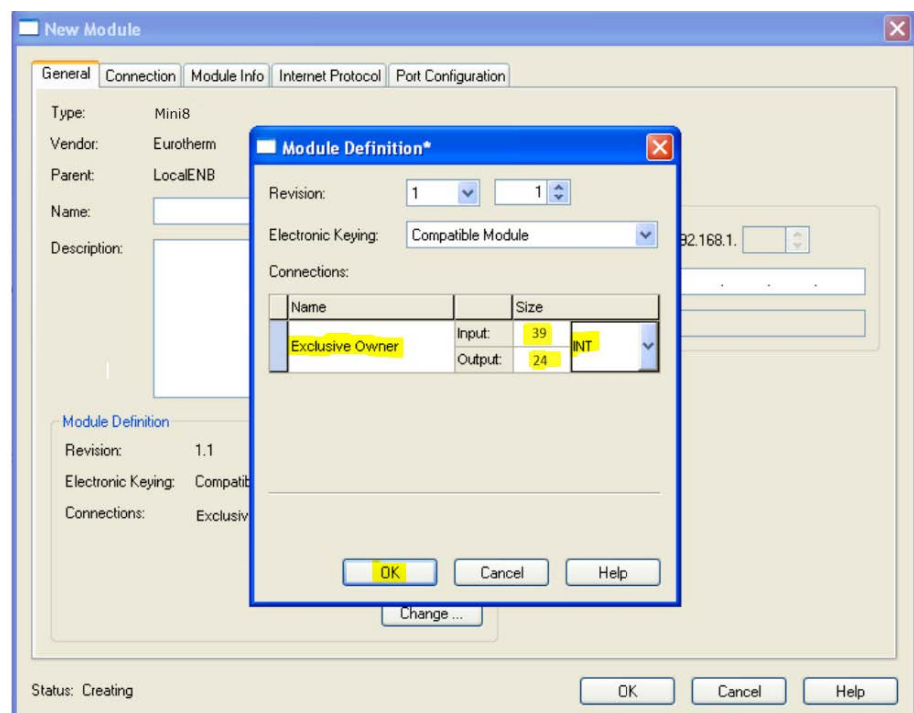
1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Ethernet-Knoten und wählen Sie „New Module“ (Neues Modul) aus dem Kontextmenü. Wählen Sie im Pop-up-Fenster „Select Module Type“ (Modultyp auswählen). Klicken Sie auf „Show Filters“ (Filter anzeigen).



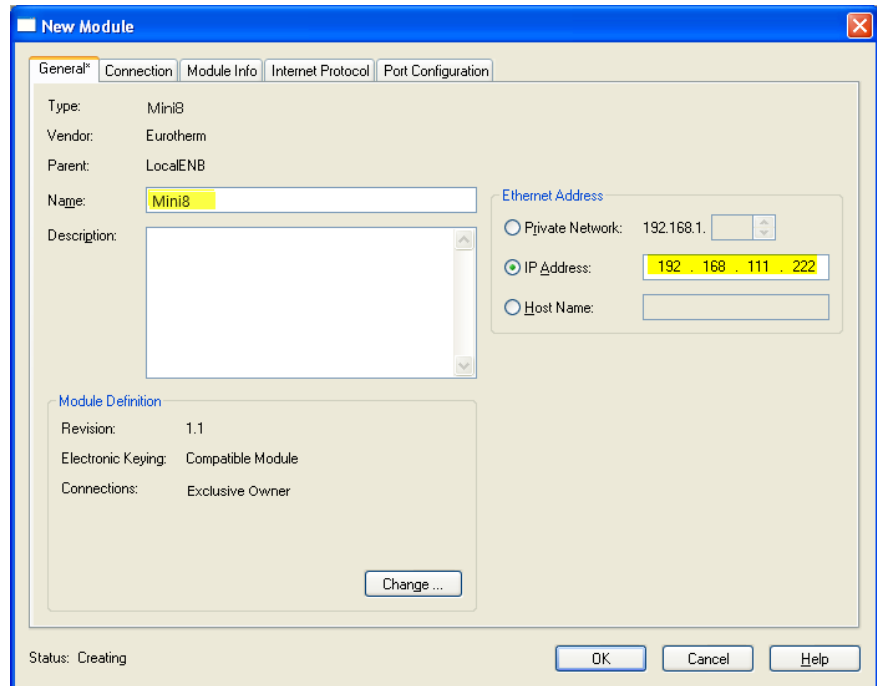
2. Filtern Sie nach Eurotherm Geräten und wählen Sie dann das gewünschte Mini8 Gerätemodul (das ist das im vorherigen Abschnitt mittels der EDS-Datei installierte Modul) und klicken Sie auf „Create“ (Anlegen).



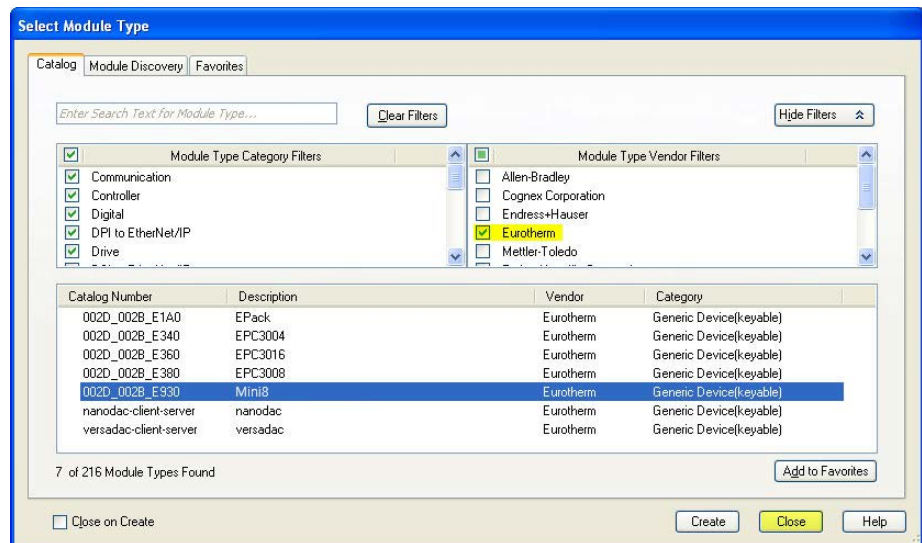
3. Ein Fenster „New Module“ (Neues Modul) wird geöffnet. Klicken Sie auf „Change“ (Ändern), um Folgendes zu konfigurieren:
  - Verbindungstyp: Exclusive Owner/Input Only/Listen Only
  - Eingangsgröße: Standardlänge der Mini8 Eingänge in INT (39 x 16-Bit)
  - Ausgangsgröße: Standardlänge der Mini8 Ausgänge in INT (24 x 16-Bit)
 Klicken Sie auf OK.



4. Im Fenster „New Module“ (Neues Modul) konfigurieren Sie die IP-Adresse des Mini8 EtherNet/IP-Adapters. Geben Sie einen sinnvollen Namen ein und klicken auf OK.



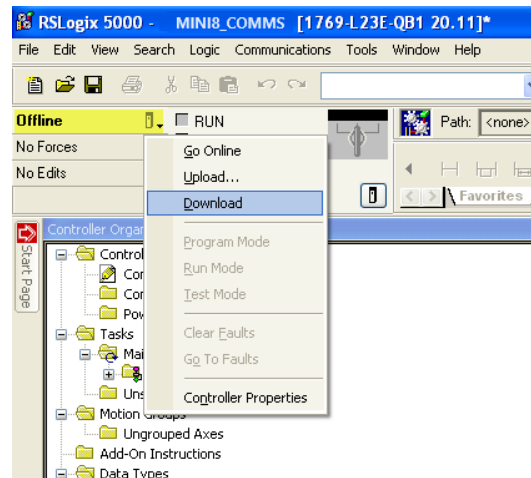
5. Schließen Sie das Fenster „Select Module Type“ (Modultyp auswählen).





## RSLOGIX 5000 Applikation herunterladen und ausführen

1. Vergewissern Sie sich, dass der Schalter für die Betriebsart der CompactLogix Hardware auf „PROG“ gestellt ist und starten Sie den Download, indem Sie auf das Drop-down-Offlinemenü klicken und „Download“ auswählen.

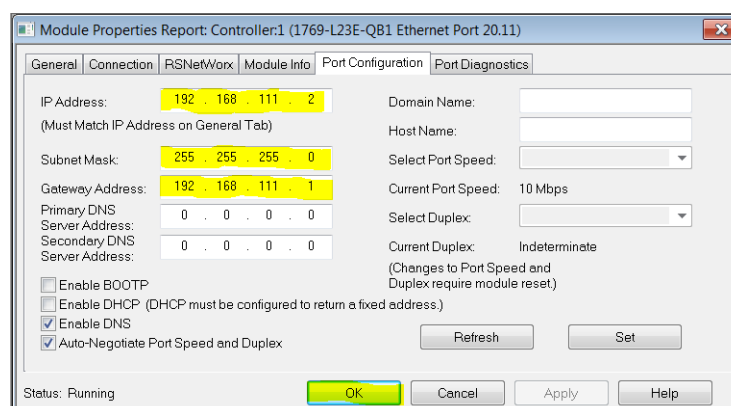


2. Gehen Sie online zum CompactLogix L23E, indem Sie im Drop-down-Offlinemenü auf „Go Online“ klicken.



Falls es ein Problem mit dem Pfad gibt, gehen Sie zu „RSLogix 5000>Communications > Who Active“ und wählen Sie „AB\_DF1“ und dann „Download“.

3. Wählen Sie die Registerkarte „Port Configuration“ und konfigurieren Sie die Einstellungen des L23E-Ports. Achten Sie darauf, dass die IP-Adresse nicht doppelt vergeben wird und dass sie sich im selben Subnetz wie der PC und der Mini8 befindet. Klicken Sie auf OK.



4. Schalten Sie die Betriebsart des CompactLogix L23E auf „RUN“ (Ausführen); der CompactLogix L23E EtherNet/IP-Scanner sollte nun direkt versuchen, eine Verbindung zum Mini8 EtherNet/IP herzustellen.

## Aufbau der Kommunikation

Die EtherNet/IP-Kommunikation wird aufgenommen, wenn das EtherNet/IP-Netzwerk korrekt verkabelt und stromgespeist ist, der EtherNet/IP-Scanner und Adapter (Mini8 Regler) mit gültigen, eindeutigen IP-Adressen im selben Subnetz konfiguriert und die E/A-Parameter-Datendefinitionen korrekt eingerichtet sind.

Die Eingangs-/Ausgangsdefinitionen des Mini8 müssen mit den Datenregistern des EtherNet/IP-Scanners (z. B. SPS) abgeglichen werden.

Die Parameter sind entweder EINGANGS-Parameter, die vom EtherNet/IP-Scanner gelesen werden, oder AUSGANGS-Parameter, die vom EtherNet/IP-Scanner geschrieben werden.

**Anmerkung:** Beim Mini8 ab V6.xx müssen Sie ein Comms-Konfigurationspasswort einrichten, damit EtherNet/IP funktioniert.

## DATENFORMATE

16-Bit-Daten, die von der Mini8 EtherNet/IP gelesen werden, sind „skalierte Ganzzahlen“, deren Wert von der Auflösung der gelesenen Parameter abhängt. Ein 32-Bit-Fließkommawert (float) von 12,34 mit Auflösung 2 wird als 1234 kodiert. Ändert sich die Auflösung auf 1, wird der Wert als 123 kodiert.

32-Bit-Fließkommawerte (float) und 32-Bit-Ganzzahlen (integers) können über E/A-Austausch auch an den Mini8 geschrieben und von diesem gelesen werden, wenn der gleiche Parameter in aufeinanderfolgenden Zeilen in der Fieldbus E/A Gateway-Definitionstabelle konfiguriert ist. 32-Bit-Werte können auch über explizite Kommunikation via Modbus-Objekt an den Mini8 geschrieben und von diesem gelesen werden, wenn an die IEEE-Region des Mini8 geschrieben oder von dieser gelesen wird (Modbus-Adresse > 0x8000).

## Die EDS-Datei

Die EtherNet/IP EDS (Electronic Data Sheet)-Dateien für den Mini8 Prozessregler – Firmware V5+ können Sie von der Website [www.eurotherm.com](http://www.eurotherm.com) abrufen oder bei Ihrem Lieferanten beziehen.

Die EDS-Datei ist dazu ausgelegt, den Konfigurationsprozess des EtherNet/IP-Netzwerks durch die Definition erforderlicher Parameterinformationen zu automatisieren. Die Software-Konfigurationstools verwenden die EDS-Datei, um das EtherNet/IP-Netzwerk zu konfigurieren.

**Anmerkung:** Ausgewählte Parameter können für den Austausch von Eingangs- und Ausgangsdaten über ein Netzwerk konfiguriert werden. Die Konfiguration kann über iTools erfolgen.

## Fehlersuche und -behebung

Keine Kommunikation:

- Überprüfen Sie die Verkabelung sorgfältig und vergewissern Sie sich, dass die RJ45-Stecker richtig in den Steckplätzen sitzen.
- Vergewissern Sie sich, dass EtherNet/IP im Mini8 Regler verfügbar und aktiviert ist, indem Sie in iTools „Comms>Option>Main>Protocol“ auf „EipAndModTCP(12)“ stellen.
- Kontrollieren Sie, dass Netzwerkeinstellungen, IP-Adresse, Subnetzmaske und Gateway im „Comms“-Menü des Mini8 Reglers gültig und eindeutig für die verwendete Netzwerkkonfiguration sind und dass der Mini8 Regler und der EtherNet/IP-Scanner sich im selben Subnetz befinden.

Stellen Sie sicher, dass die konfigurierte Länge der Eingangs- und Ausgangsdaten des EtherNet/IP-Scanners mit der Datenlänge der über den Fieldbus E/A Gateway Editor konfigurierten Mini8 Adapter-Eingangs- und Ausgangsdefinitionen übereinstimmt. Falls der Scanner versucht, mehr Daten zu lesen (Eingang) oder zu schreiben (Ausgang), als beim Mini8 Adapter mittels iTools Fieldbus E/A Gateway Editor registriert sind, verweigert der Mini8 Regleradapter die Verbindung.

## iTools Fieldbus E/A Gateway Editor

Mini8 EtherNet/IP Eingangs- und Ausgangsdefinitionen können mit dem iTools Fieldbus E/A Gateway Editor Tool eingesehen und bearbeitet werden. Einzelheiten zu diesem Tool und seiner Handhabung finden Sie in der iTools Hilfe im Kapitel [iTools verwenden](#).

## DeviceNet

Für die DeviceNet-Kommunikation müssen Sie nur zwei Parameter im Mini8 Regler einstellen, d. h.:

- Baudrate
- Adresse.

Beide können Sie über den Adressschalter unterhalb des DeviceNet-Anschlusses wählen. Jeder Mini8 Prozessregler benötigt eine eindeutige Adresse im DeviceNet-Netzwerk und alle Geräte benötigen dieselbe Baudrate. Über diesen Schalter können Sie Adressen von 0 bis 63 einstellen.

### Baudrate und Adresse einstellen

#### Über die Gerätekonfiguration

Sind die DIP-Schalter 1 bis 6 alle AUS (Adresswert 0), werden die Comms-Parameter „Comms.FC.Network.Baud“ und „Comms.FC.Network.Address“ über eine serielle Konfigurationsschnittstelle mit der Software iTools konfiguriert. Ansonsten entsprechen die Comms-Einstellungen „FC network port baud“ und die „node address“ den konfigurierten Schaltereinstellungen (wie unten dargestellt) und können nicht über iTools konfiguriert werden.

**Anmerkung:** Sind die DIP-Schalter 1 bis 6 alle EIN (Schalterwert 0xFF), fährt das Gerät im Upgrade-Modus hoch- Siehe [Seriell Upgrade-Tool](#).

Schalter	AUS	EIN
8	Baudrate	Baudrate
7	Baudrate	Baudrate
6	-	Adresse 32
5	-	Adresse 16
4	-	Adresse 8
3	-	Adresse 4
2	-	Adresse 2
1	-	Adresse 1

AUS <-> EIN



Das Beispiel zeigt eine Baudrate von 500k und Adresse 5

Anmerkung: Adresse 0 ist eine gültige DeviceNet-Adresse. Jedoch können Mini8 Regler-Adressen über iTools eingestellt werden, wenn alle Schalter auf 0 stehen.

Schalter	Baudrate		
	125k	250k	500k
8	AUS	AUS	EIN
7	AUS	EIN	AUS

**Anmerkung:** Verwenden Sie eine Baudrate von 500k, wenn die Gesamtlänge des DeviceNet-Netzwerks 100 m nicht überschreitet.

## Erweiterte DeviceNet-Schnittstelle

Siehe auch „Elektrische Anschlüsse für Enhanced DeviceNet-Schnittstelle“ auf Seite 49. In dieser DeviceNet-Version wurde der Schieber durch BCD-Drehschalter ersetzt, über die Sie die Knoten-ID (Adresse) und die Baudrate einstellen.

### Adressschalter



Die Knoten-ID (Adresse) stellen Sie über die zwei BCD-Drehschalter ein, je einer pro Digit.

Die Adresse 13 würden Sie beispielsweise einstellen, indem Sie MSD auf 1 und LSD auf 3 setzen.

Der gültige Adressbereich für DeviceNet ist 0–63. Wenn Sie einen Wert zwischen 64 und 99 wählen, wird dieser Wert ignoriert und die Knotenadresse wird vom Mini8 Regler über iTools konfiguriert.

Bei einer Adressänderung führt die DeviceNet-Schnittstelle einen automatischen Neustart aus.

### Baud-Schalter



Die Baudrate wählen Sie über einen einzelnen BCD-Drehschalter zwischen 125K, 250K und 500K.

Die „Prog“-Position wird bei einem Upgrade der Firmware des Mini8 Reglers benötigt, siehe [Serielles Upgrade-Tool](#).

Die O/R-Position wählen Sie, wenn Sie die Baudrate über die iTools Konfigurationssoftware einstellen wollen.

Bei einer Änderung der Baudrate oder nach Auswahl der „Prog“-Position, müssen Sie einen Gerätereustart ausführen, um die Änderungen zu aktivieren.

Achten Sie darauf, dass der Schalter auf einer der markierten Positionen steht.

### Schalterposition in iTools

Der Wert der Baudrate und die Adresse können von iTools gelesen werden.

**Anmerkung:** Änderungen an der Baudrate oder der Adresse, die bei ausgeschaltetem DeviceNet-Netzwerk durchgeführt werden, werden erst von iTools übernommen werden, wenn der Mini8 Regler eingeschaltet wird und die Kommunikation normal über die CC-Schnittstelle oder den Konfigurationsstecker erfolgt.

## DeviceNet-Parameter

Block – Comms		Unterblock: FC (Field Communications)				
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene	
Ident	Identifikation des Comms-Moduls	DeviceNet DeviceNet Enhanced		DeviceNet	Read only	
Protokoll	Digitalkommunikationsprotokoll	DeviceNet		DeviceNet	Read only	
Baud	Baudrate der Kommunikation	125k, 250k, 500k		125k	Conf	
Adresse	Geräteadresse	0 bis 63 Nur beschreibbar, wenn die DIP-Schalter auf „Aus“ stehen.		1	Oper	
Status	Kommunikations-Netzwerkstatus	Offline	Netzwerk ist offline			Read only
		Init	Netzwerk-Initialisierung			
		Betriebsbereit	Das Netzwerk ist bereit für die Verbindungen			
		Laufend	Netzwerk ist angeschlossen und läuft			
		Online	Das Gerät ist online und hat aktive Verbindungen.			
		IO Timeout	Timeout von mindestens einer E/A-Verbindung.			
		Link fail	Ernster Linkfehler: Es wurde ein Kommunikationsproblem erkannt, das die Kommunikation des Moduls blockiert.			
Comms fault	Comms-Port ist fehlerhaft und hat eine „Identify Comms Fault“-Anfrage akzeptiert					
WDFlag	Netzwerk-Watchdog Flag	Aus	Dieses Flag ist EIN, wenn die Netzwerkkommunikation für länger als die Timeoutperiode nicht auf das Gerät zugegriffen hat. Es wird vom Watchdog-Prozess gesetzt und kann automatisch oder manuell gelöscht werden, je nach Wert des Watchdog-Aktionsparameters.			
		Ein				
WDAction	Netzwerk-Watchdog-Aktion Das Watchdog Flag kann automatisch durch Empfang einer gültigen Meldung oder manuell über Parameter-Schreiben oder einen verknüpften Wert zurückgesetzt werden.	Man (Hand)	Das Watchdog Flag muss manuell zurückgesetzt werden – entweder durch Parameter-Schreiben oder einen verknüpften Wert.			Conf
		Auto	Das Watchdog Flag wird automatisch zurückgesetzt, wenn die Netzwerkkommunikation wieder aufgenommen wird – entsprechend dem Wert im Recovery Timer.			
WTimeout	Netzwerk-Watchdog Timeout Greift die Netzwerkkommunikation länger als diese Zeit nicht auf das Gerät zu, wird das Watchdog Flag aktiv.	h:m:s:ms Der Wert 0 sperrt den Watchdog			Conf	
SafeMode Enable	Sicheren Modus freigeben	Aus Ein	Wenn freigegeben, wird der sichere Modus beim Einschalten und beim Schalten des Comms-Watchdogs aktiviert. Im sicheren Modus werden alle Regelkreise auf Handbetrieb, alle Leistungen auf den „SafeModePower“-Wert und alle SPs auf den „SafeModeSP“-Wert gesetzt.		Aus	Conf
SafeModePower	Leistung sicherer Modus		Im sicheren Modus werden die Leistungsausgänge aller Regelkreise auf diesen Wert gesetzt.		0	Conf

Block – Comms		Unterblock: FC (Field Communications)			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
SafeModeSP	Sollwert sicherer Modus		Im sicheren Modus werden die Sollwerte aller Regelkreise auf diesen Wert gesetzt. Bei der Umschaltung werden keine Rampe und kein Servo berücksichtigt.		Conf
DeviceNet Shutdown	DeviceNet-Abschaltung aktivieren	Freigabe Sperrern	Bei einem nicht behebbaren Fehler am internen DeviceNet-Port kann das Modul eine DeviceNet-Abschaltmeldung senden. Manche Clients können diese Meldung nicht verarbeiten, daher haben Sie mit diesem Parameter die Möglichkeit zur Deaktivierung.	Freigabe	Conf

## EtherCAT



EtherCAT (Ethernet for Control Automation Technology) ist eine offene Echtzeittechnologie zur spezifischen Datenübermittlung. Sie bietet Echtzeitfunktionen und maximiert die Vorteile der Hochgeschwindigkeits-Datenübertragung über Ethernet mittels Twisted-Pair-Kabel für die Regelung industrieller Prozesse.

EtherCAT basiert auf der Ethernet-Technologie und bietet Vorteile wie einfache Umsetzung, erschwingliche Gesamtbetriebskosten und hohe Standardisierung. Damit eignet sich die Lösung ausgezeichnet für industrielle Anwendungen, um die Performance von Regelsystemen zu maximieren.

Die mittlere Zugriffskontrolle nutzt das Prinzip übergeordneter und untergeordneter Geräte (MainDevice/SubordinateDevice), bei dem der MainDevice-Knoten (typischerweise das Regelsystem) die Ethernet Frames an die untergeordneten SubordinateDevice-Knoten sendet, die Daten aus diesen Frames extrahieren und Daten in die Frames einfügen. Für EtherCAT-Anwendungen kann eine umfassende Palette von Topologien verwendet werden.

Ein EtherCAT-Segment ist ein einzelnes Ethernet-Gerät, das aus Ethernet-Sicht Standard-ISO/IEC 802-3 Ethernet Frames empfängt und sendet. Das Ethernet-Gerät kann aus vielen untergeordneten EtherCAT-Geräten bestehen, die die eingehenden Frames direkt verarbeiten und die relevanten Nutzerdaten extrahieren, oder Daten einfügen und den Frame an das nächste untergeordnete EtherCAT-Gerät weiterleiten. Das letzte untergeordnete EtherCAT-Gerät im Segment sendet den vollständig bearbeiteten Frame zurück, sodass er als Response Frame vom ersten untergeordneten Gerät an das Hauptgerät zurückgesendet werden kann.

Für dieses Verfahren wird der Vollduplex-Modus von Ethernet genutzt, der die unabhängige Kommunikation in beiden Richtungen ermöglicht. Es kann eine direkte Kommunikation ohne Switch zwischen Hauptgerät und EtherCAT-Segment (bestehend aus einem oder mehreren untergeordneten Geräten) hergestellt werden.

Ein EtherCAT-Adapter wird als Mini8 Gateway-Kommunikationsoptionskarte implementiert.

### **ANMERKUNG**

#### **POTENTIELLE BROADCAST-ÜBERLASTUNG**

EtherCAT-SubordinateDevice-Controller geben jeden Frame an das Netzwerk zurück. Daher ist der Anschluss an ein Office-Netzwerk nicht empfehlenswert, da dies zu einer Broadcast-Überlastung führen könnte.

**Eine Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Geräteschäden führen.**



## EtherCAT-Konfiguration

**Anmerkung:** Der ECAT\_OUT-Port des Mini8 EtherCAT-Untergeräts darf nicht mit einem Nicht-EtherCAT-Netzwerksegment verbunden werden. Dadurch könnte die Kommunikation innerhalb des EtherCAT-Segments, dessen Bestandteil das Mini8 Gerät derzeit ist, unterbrochen werden.

Die EtherCAT-Editoren unterstützen das EtherCAT Semiconductor Device Profile (SDP):

- Temperaturregler-Dokument: ETG.5003.2060 S ® V1.2.0
- ETG.5003.2060 S ® V1.2.0 spezifiziert die Komponenten eines Halbleitergeräts für die Temperaturregelung, das über das EtherCAT-Netzwerk sichtbar ist.

Zurzeit unterstützen die folgenden Geräte diese EtherCAT-Version:

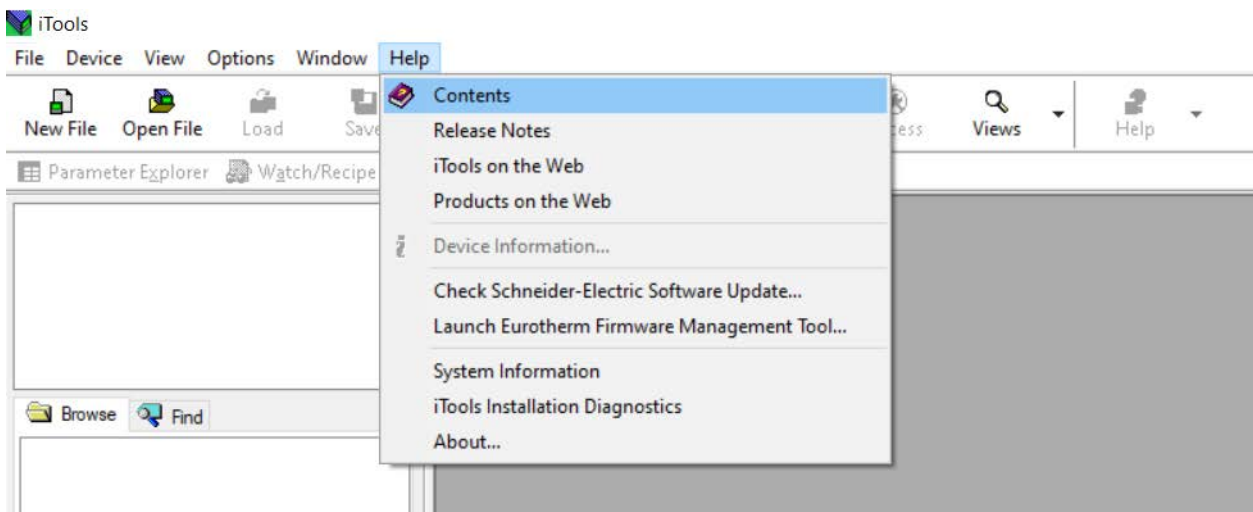
- Mini8 (Firmware-Version nach V5.0)

Die folgenden Editoren sind für die Konfiguration der EtherCAT-Funktion der oben aufgeführten unterstützten Geräte verfügbar:

- Temperature Control (TC) Editor
- Object Dictionary (OD) Editor

## iTools verwenden

In der iTools Hilfe finden Sie Einzelheiten über die Konfiguration der EtherCAT-Funktion über iTools und die zugehörigen Editoren.



## EtherCAT-Funktionsschalter

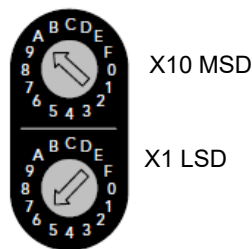


Abbildung 77 EtherCAT-Funktionsschalter

Der Funktionsschalter besteht aus zwei HEX-Drehschaltern. Der obere Schalter zeigt das erste Digit, der untere das letzte Digit an.

Es gibt zwei Einstellungen für die Schalter:

- 0x01 bis 0xFE: MainDevice nutzt diesen Wert als „Requesting ID“. Im gezeigten Beispiel wird die „Explicit Device ID“ von A6 (166) eingestellt. Dazu setzen Sie die erste Ziffer auf A und die letzte Ziffer auf 6.
- 0x00: Ungültige Einstellung
- 0xFF: Das Gerät fährt nach einem Reset im Upgrade-Modus hoch. Siehe [Serielles Upgrade-Tool](#).

## EtherCAT-Parameter

Ordner – Field Comms (Comms.FC.EtherCAT)					
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
ApplicationState	EtherCAT-Anwendungsstatus	INIT (1) PREOP (2) BOOT (3) SAFEOP (4) OP (8)			Schreibgeschützt
DeviceID	EtherCAT-Geräte-ID	Gemäß Auswahl über die Modulschalter			Schreibgeschützt
Gesperrt	EtherCAT-Anwendung sperren	Nein (0) Ja (1)		Nein (0)	Conf
EnableUpgrade	FW-Upgrade freigeben	Nein (0) Ja (1)		Ja (1)	Conf
ApplicationVersion	EtherCAT-Anwendungsversion				Schreibgeschützt
ESIVersion	ESI-Version				Schreibgeschützt
RxPdoSize	EtherCAT RxPDO-Größe				Schreibgeschützt
TxPdoSize	EtherCAT TxPDO-Größe				Schreibgeschützt
NotificationStatus	EtherCAT-Benachrichtigung				Schreibgeschützt
IgnorePdoErr	EtherCAT PDO-Fehler-Flag ignorieren	Nein (0) Ja (1)			Conf

## Filetransfer over EtherCAT (FOE)

Der Mini8 Regler unterstützt Filetransfer Over EtherCAT (FOE) in erster Linie für das Upgrade der Firmware und der binären „Slave Information Interface (SII)“-Daten im Mini8.

Die Upgrade-Datei „Eurotherm\_MINI8\_ECATCH\_xxx\_configVxx.efw“ steht Ihnen auf der folgenden Website zur Verfügung:

<https://www.eurotherm.com/en/products/temperature-controllers-en/multi-loop-temperature-controllers-en/mini8-loop-controller/#download-tab>

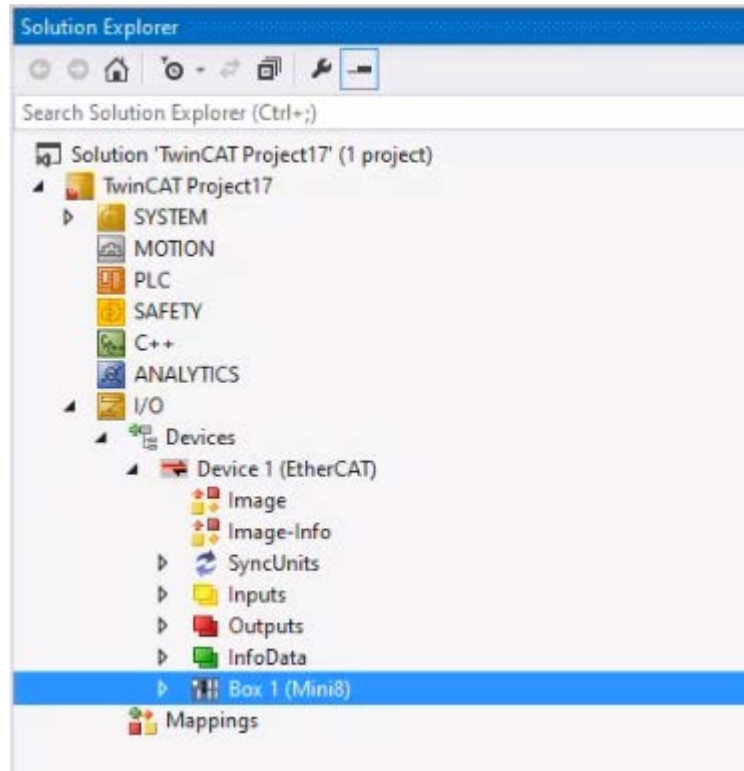
Die Upgrade-Datei enthält die eingebettete Firmware für den Mini8 und die SII-Datei (Standard 24 TCLoops) für den EtherCAT ASIC.

Beide Objekte werden beim Download heruntergeladen.

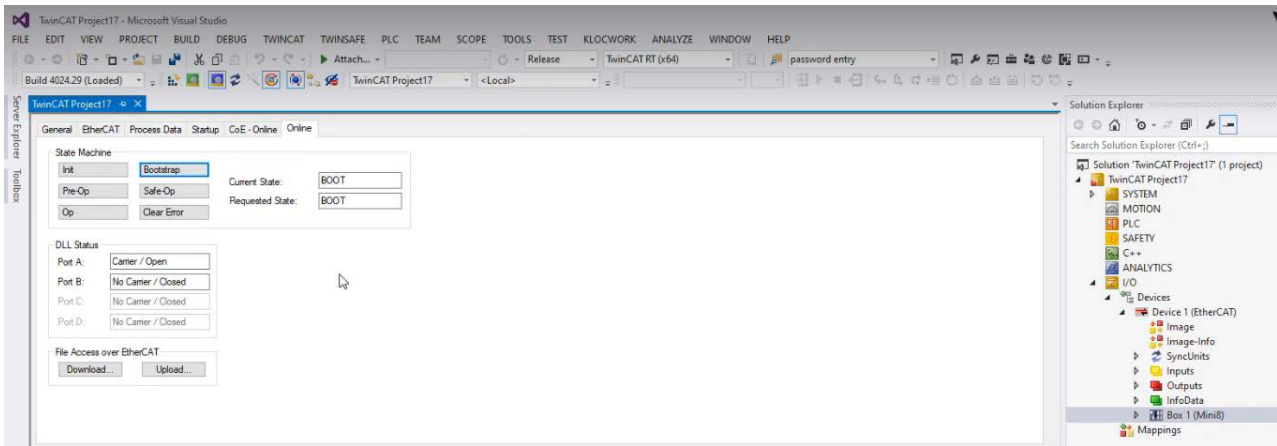
### FOE – Download der Upgrade-Datei

Das folgende Beispiel zeigt, wie Sie TwinCAT zum Herunterladen der Upgrade-Datei über die FOE-Schnittstelle zum Mini8 verwenden können.

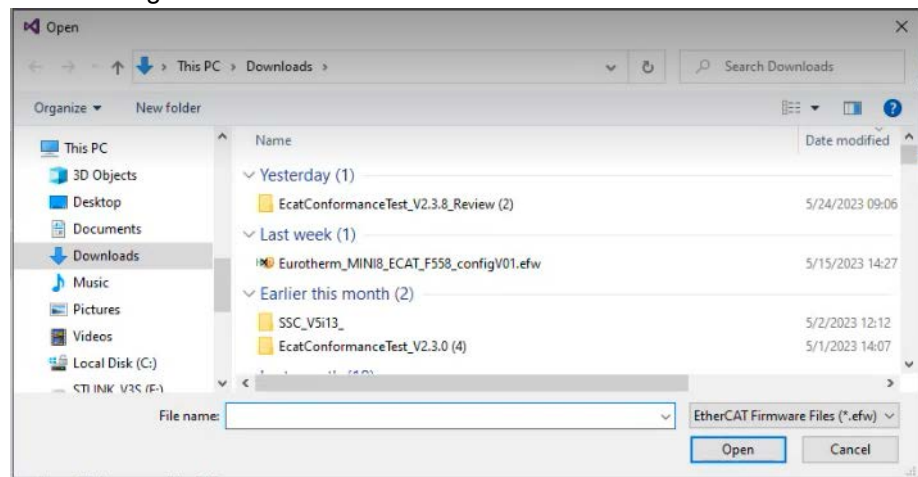
1. TwinCat-Master muss im Mini8 online sein.
2. Wählen Sie in der Explorer-Ebene den Mini8 Regler aus.



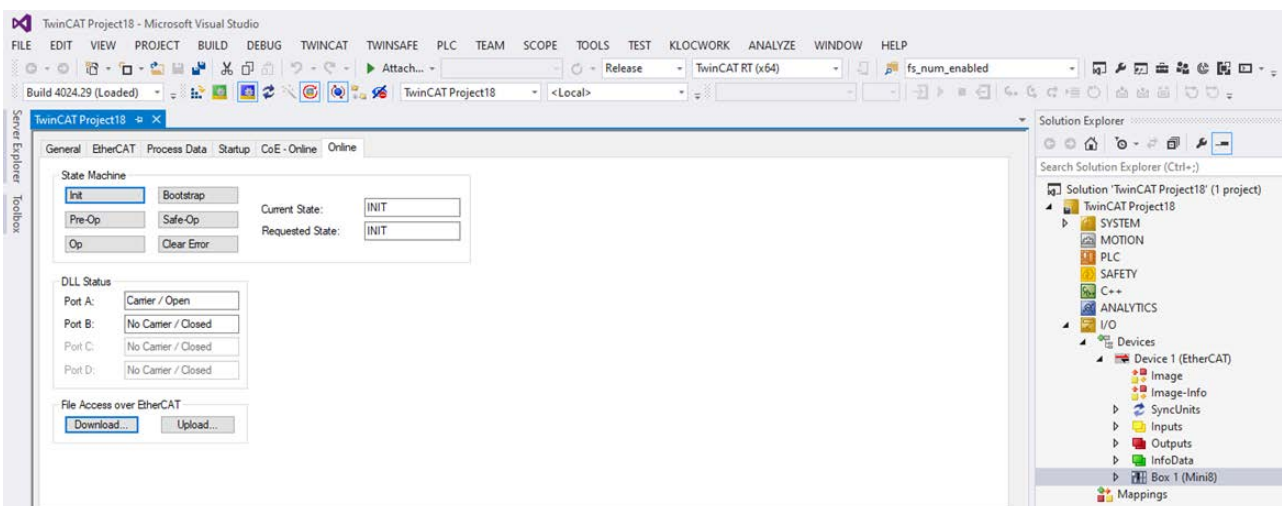
## 3. Setzen Sie den Mini8 Regler in „Init“- und „Bootstrap“-Modus.



4. Wählen Sie die Schaltfläche „Download“, um den Explorer-Dialog zu öffnen. Wählen Sie die gewünschte „Eurotherm\_MINI8\_ECACAT\_xxx\_configVxx.efw“-Datei, die zum Mini8 heruntergeladen werden soll.



5. Sobald der Download abgeschlossen ist, müssen Sie den Mini8 neu starten, indem Sie den „Init“-Modus auswählen.



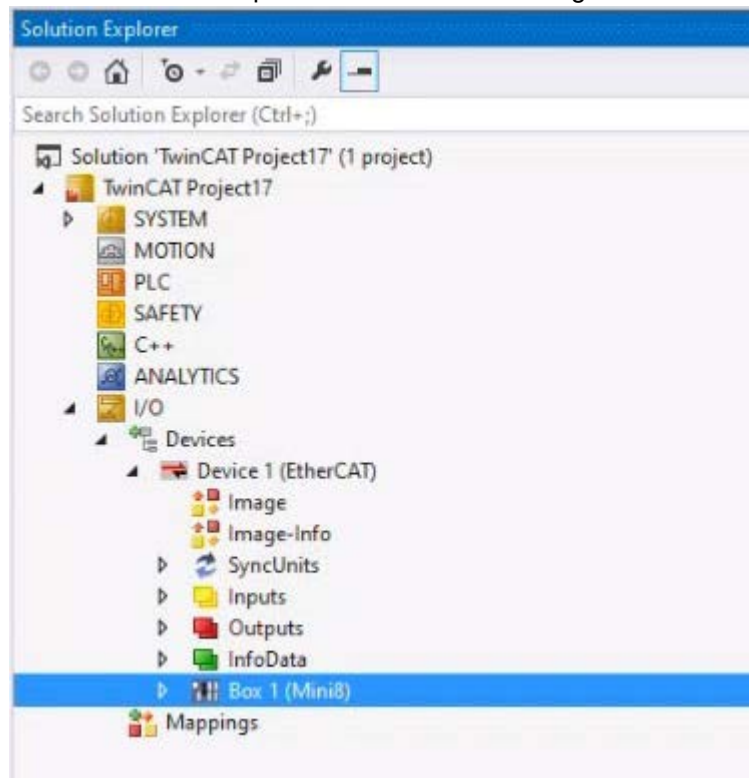
Nach dem Neustart fährt der Mini8 hoch und aktualisiert die Firmware. Dieser Vorgang kann einige Sekunden dauern. (Während dessen leuchtet die „ERR“-LED auf der Gerätevorderseite rot.)

Sobald das Upgrade abgeschlossen ist, geht der Mini8 Regler wieder online, und der TwinCAT-Client verwendet die neuen Firmware- und SII-Daten.

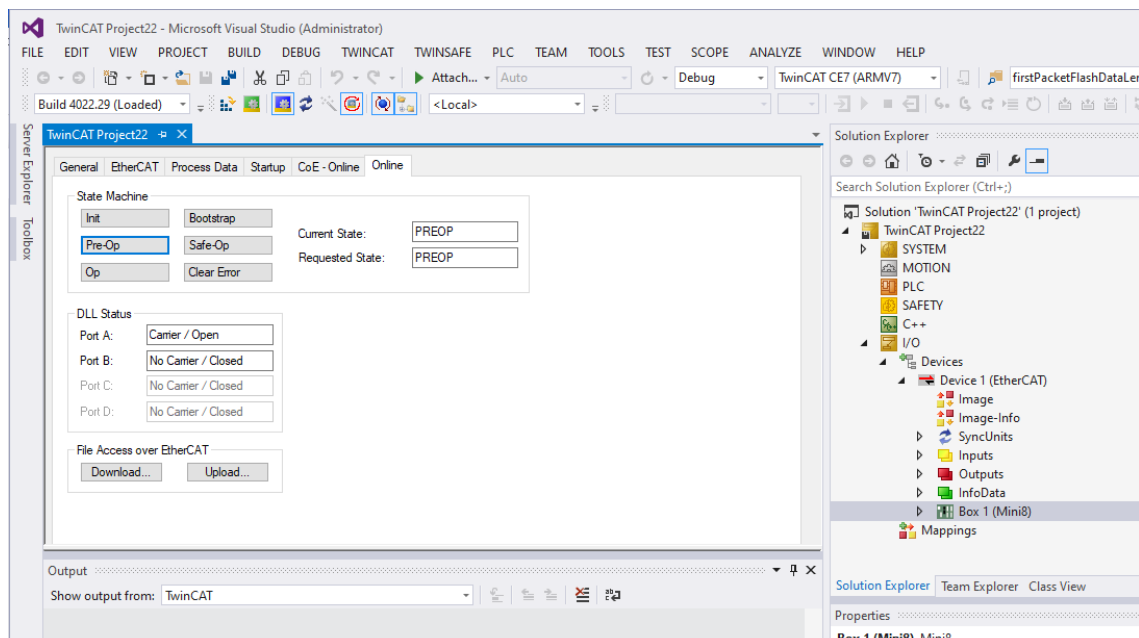
## FoE – Mini8 EtherCAT XML-Konfigurationsdatei – Upload

Das folgende Beispiel zeigt, wie Sie TwinCAT zum Hochladen der Mini8 (EtherCAT)-Gerätekonfiguration als XML-Datei verwenden können.

1. TwinCat-Master muss im Mini8 online sein.
2. Wählen Sie in der Explorer-Ebene den Mini8 Regler aus.



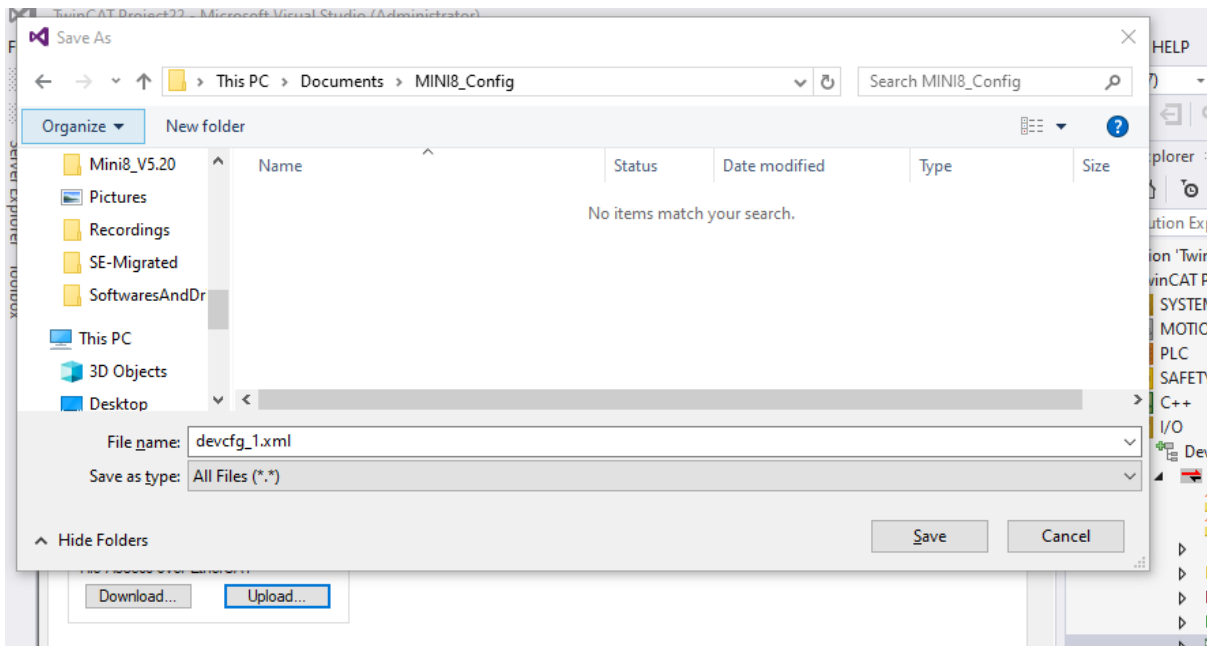
3. Setzen Sie den Mini8 Regler in „Pre- OP“-Modus.



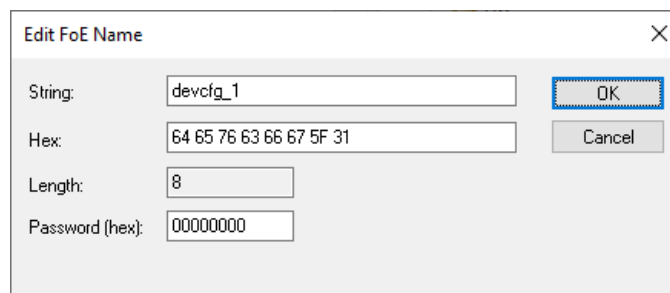
4. Wählen Sie die Schaltfläche „Upload“.

Der „Save As“-Dialog wird geöffnet.

- Geben Sie einen Dateinamen ein, der mit „devcfg“ beginnen und die Endung „.xml“ haben muss, z. B. „devcfg\_1.xml“. Klicken Sie auf „Save“.

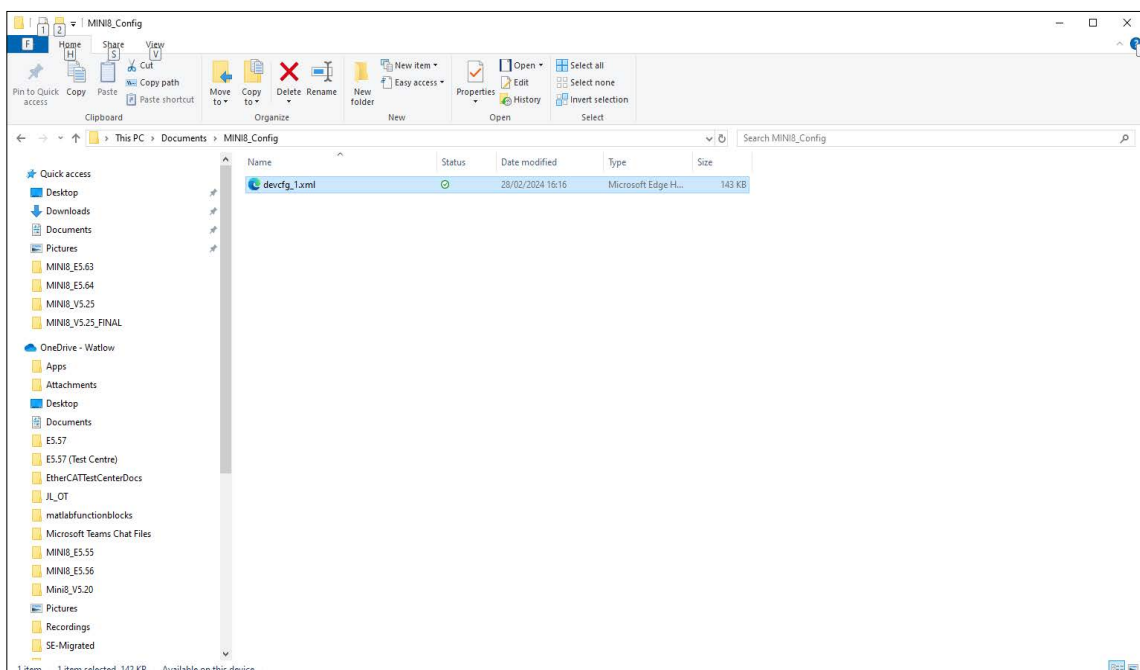


- Der „Edit FoE Name“-Dialog wird geöffnet.



- Ändern Sie keines der Felder, verwenden Sie das vom System vorgegebene Passwort 00000000 und klicken Sie auf OK.

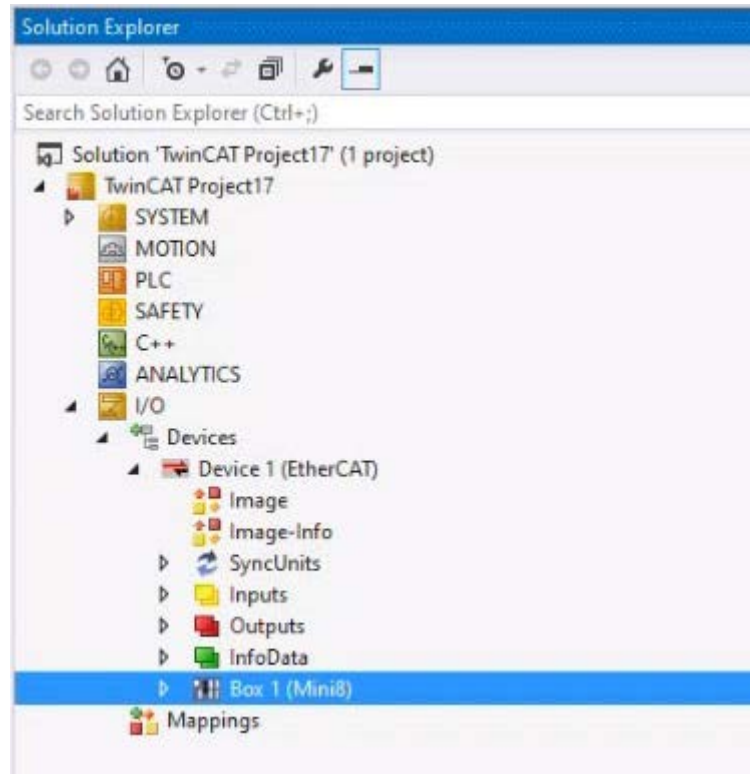
Die Konfigurationsdatei wird in den Zielordner hochgeladen.



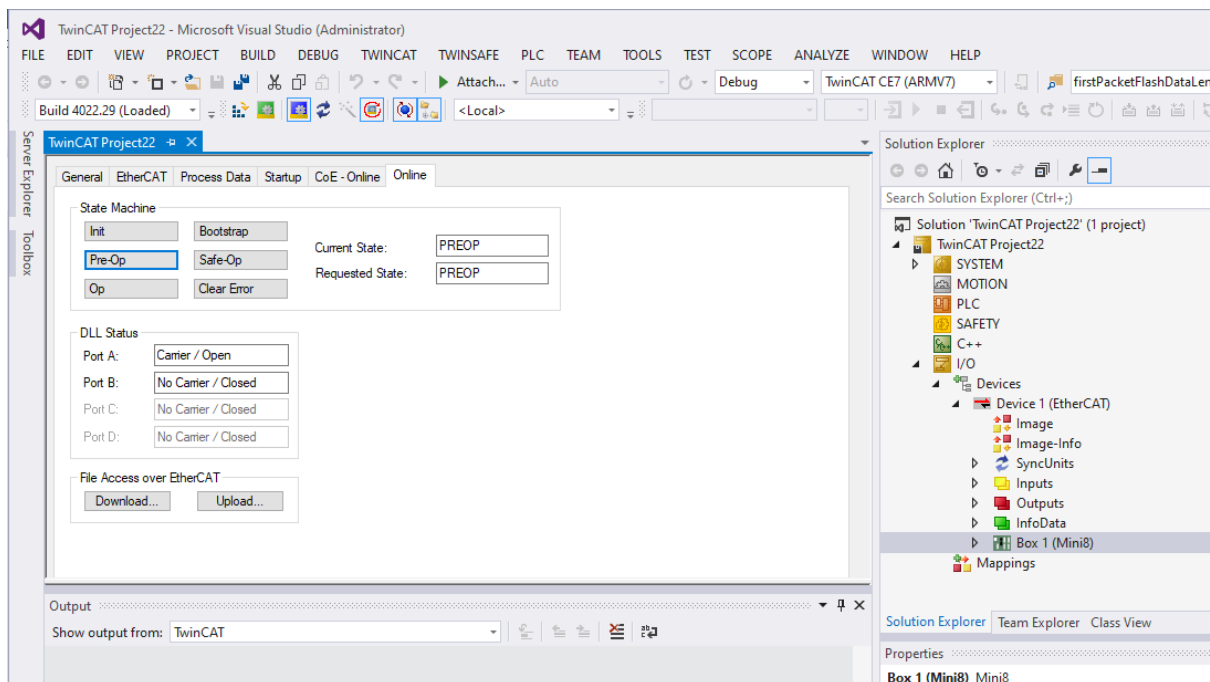
## FoE – Mini8 EtherCAT XML-Konfigurationsdatei – Download

Das folgende Beispiel zeigt, wie Sie TwinCAT zum Herunterladen der Mini8 (EtherCAT)-Gerätekonfigurations-XML-Datei verwenden können.

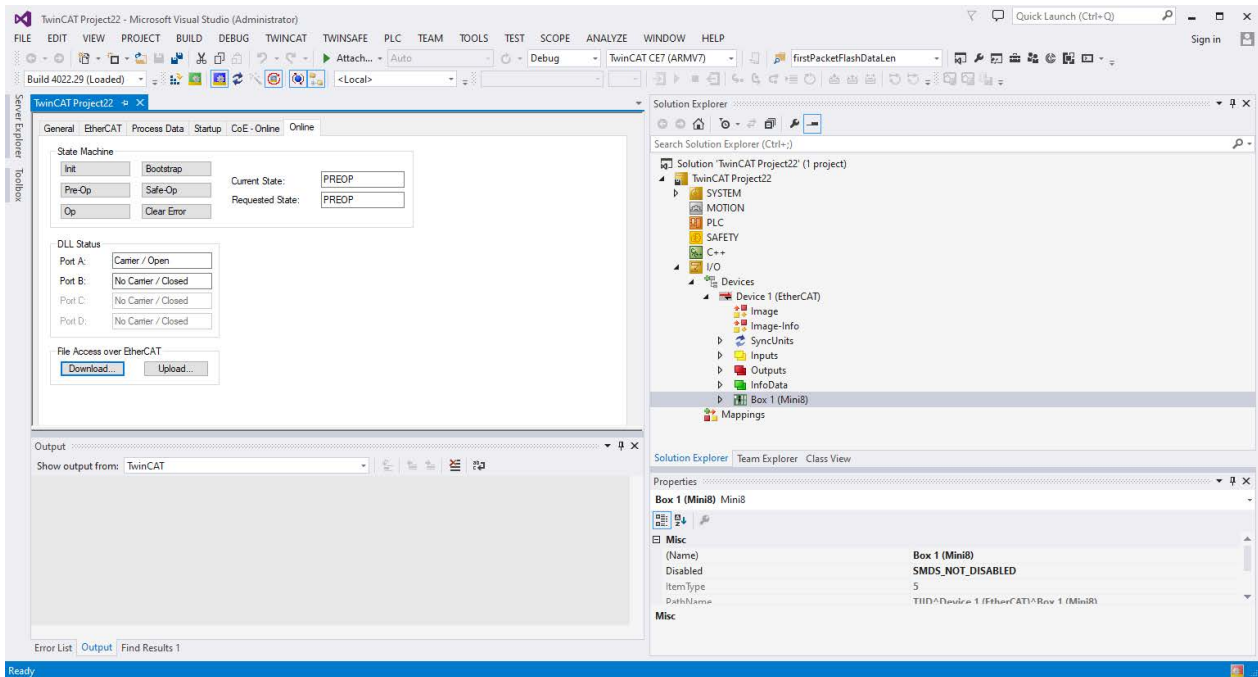
1. TwinCat-Master muss im Mini8 online sein.
2. Wählen Sie in der Explorer-Ebene den Mini8 Regler aus.



3. Setzen Sie den Mini8 Regler in „PREOP“-Modus.

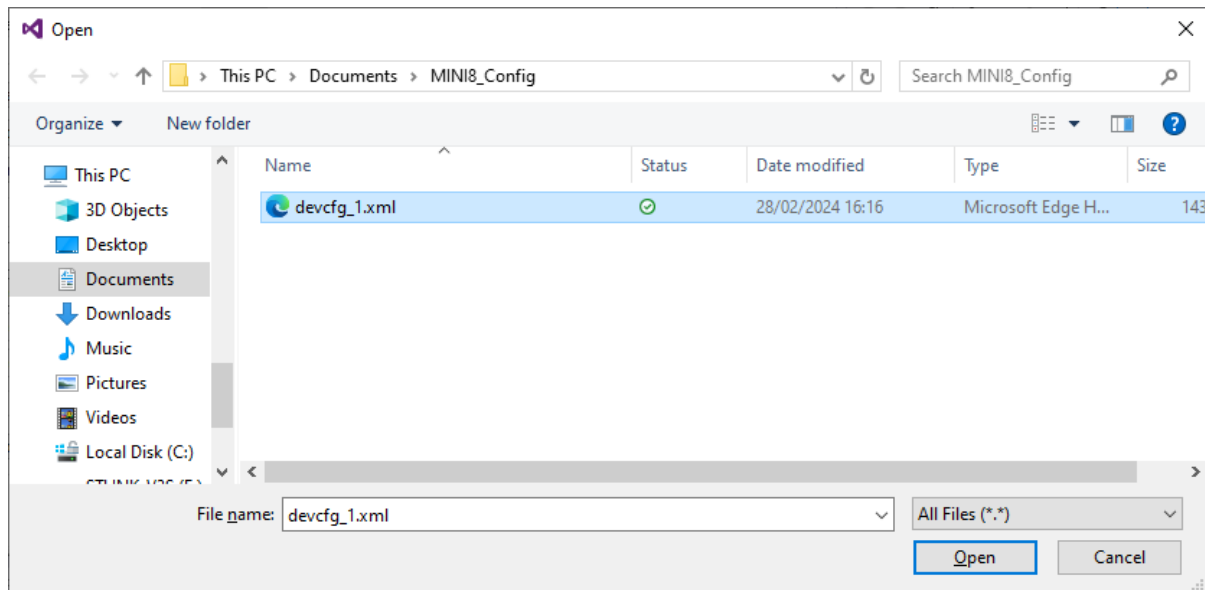


## 4. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Download“.



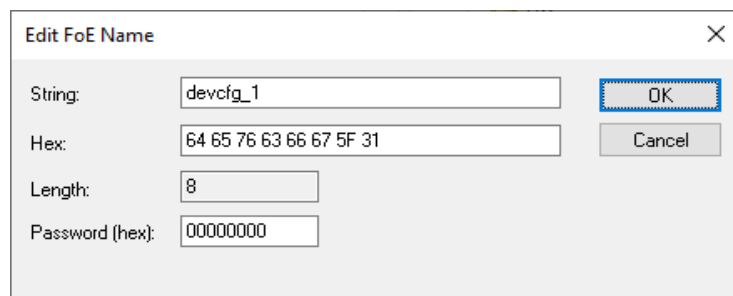
Das „Open“-Dialogfeld wird geöffnet.

5. Wählen Sie „All Files (\*.\*)“ aus dem Drop-down-Menü. Navigieren Sie zur XML-Konfigurationsdatei und wählen Sie die Datei zum Download. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Open“.



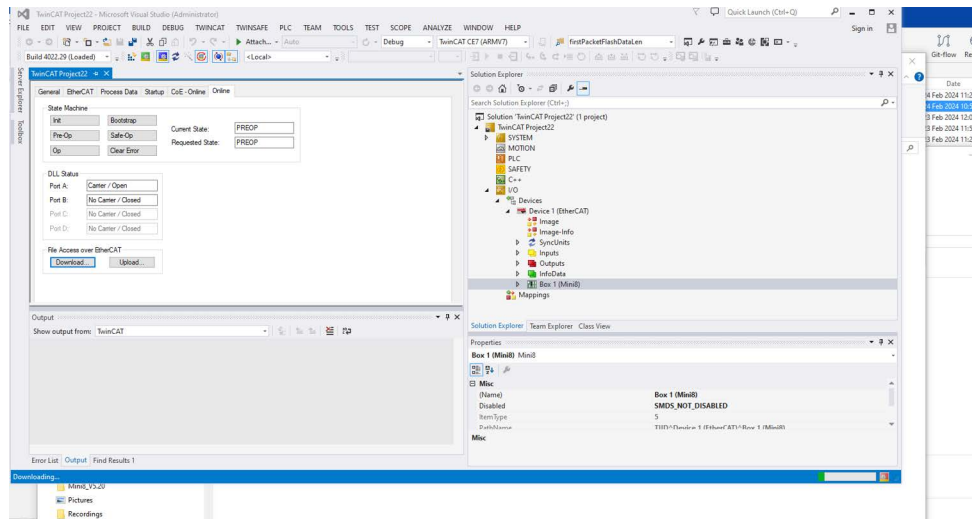
Der „Edit FoE Name“-Dialog wird geöffnet.

6. Verwenden Sie das vom System vorgegebene Passwort 00000000 und klicken Sie auf OK.





Die „Downloading...“-Statusleiste erscheint unten im Dialogfenster.



7. Sie zeigt an, wann der Download abgeschlossen ist.

## Ethernet over EtherCAT (EOE)

Der Mini8 Regler unterstützt die Funktion „Ethernet Over EtherCAT (EOE)“ gemäß dem Standard ETG.5003.2060 S ® V1.2.0.

Weitere Hinweise zu Ethernet of EtherCAT (EOE) entnehmen Sie der EtherCat-Server/Client-Dokumentation Ihres Geräts.

## Warenzeichen

Warenzeichenvermerk für EtherCAT

- Englisch: „EtherCAT® is registered trademark and patented technology, licensed by Beckhoff Automation GmbH, Germany.“
- Deutsch: „EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.“
- Französisch: „EtherCAT® est une marque déposée et une technologie brevetée sous licence de Beckhoff Automation GmbH, Allemagne.“
- Italienisch: „EtherCAT® è un marchio registrato, la tecnologia è brevettata ed è concessa in licenza da Beckhoff Automation GmbH, Germania.“
- Spanisch: „EtherCAT® es una marca registrada y una tecnología patentada, bajo licencia de Beckhoff Automation GmbH, Alemania.“
- Japanese: „EtherCAT®は、ドイツBeckhoff Automation GmbHによりライセンスされた特許取得?み技術であり登?商標です。“
- Koreanisch: „EtherCAT® 독일 Beckhoff Automation GmbH의 허가를 받은 등록 상표이자 특허 기술입니다.“
- Chinesisch: „EtherCAT® 是注册商标和专利技术，由德国倍福自动化有限公司授权。“



# Zähler, Timer und Summierer

Das Gerät stellt Ihnen eine Reihe von Funktionsblöcken zur Verfügung, die auf Uhrzeit-/Datumsinformationen basieren. Diese können Sie als Teil des Regelprozesses verwenden.

## Zähler

Es sind bis zu zwei Zähler verfügbar. Diese bilden einen synchronen, flankengetriggerten Ereigniszähler.

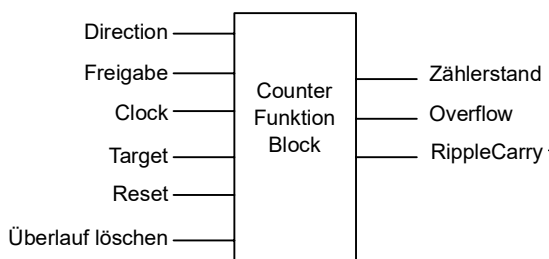


Abbildung 78 Zähler-Funktionsblock

Bei Konfiguration als Aufwärtszähler erhöhen Uhr-Ereignisse den Zählwert so lange weiter, bis der Zielwert erreicht ist. Bei Erreichen des Zielwerts wird „RippleCarry“ auf wahr gesetzt. Beim nächsten Uhrimpuls wird der Zählwert auf 0 zurückgesetzt. „OverFlow“ wird als wahr gespeichert und „RippleCarry“ auf falsch zurückgesetzt.

Bei Konfiguration als Abwärtszähler verringern Uhr-Ereignisse den Zählwert so lange weiter, bis dieser bei 0 steht. Bei Erreichen von 0 wird „RippleCarry“ auf wahr gesetzt. Beim nächsten Uhrimpuls wird der Zählwert auf den Zielwert zurückgesetzt. „OverFlow“ wird als wahr gespeichert und Ripple Carry auf falsch zurückgesetzt.

Zählerblöcke können Sie wie im Diagramm unten gezeigt kaskadieren.

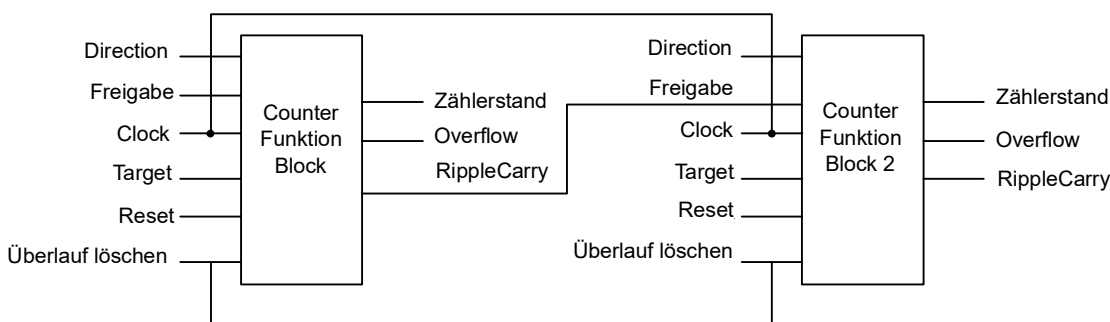


Abbildung 79 Kaskadierende Zähler

Der Übertragsausgang des ersten Zählers dient als Freigabeeingang des zweiten Zählers. Daraus folgt, dass der zweite Zähler nur eine Flanke erkennen kann, wenn er durch die vorangegangene Flanke freigegeben wurde. Das bedeutet, dass der Übertragsausgang eines Zählers seinen Überlaufausgang über einen Uhrzyklus weitergeben muss. Der Übertrag wird NICHT durch einen Überlauf (z. B. Zähler > Ziel) erstellt, sondern wenn der Zähler sein Ziel erreicht (Zähler = Ziel). Das Zeitdiagramm in Abbildung 80 veranschaulicht das Prinzip eines Aufwärtszählers.

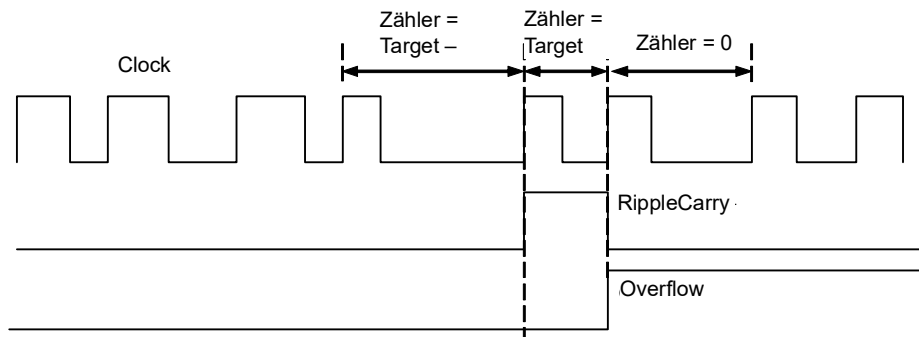


Abbildung 80 Zeitdiagramm für einen Aufwärtszähler

### Zählerparameter

Block – Counter		Unterblöcke: bis 2			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
Freigabe	Zähler Freigabe. Zähler oder 2 wird im Ordner „Instrument Options“ freigegeben, kann aber auch in diesem Menü ein- und ausgeschaltet werden.	Ja No	Freigabe Gesperrt	No	Oper
Direction	Definiert die Zählrichtung. Dieser Parameter darf bei laufendem Zähler nicht geändert werden. Er kann nur in der Konfigurationsebene eingestellt werden.	Hoch Tief	Aufwärtszähler Abwärtszähler	Hoch	Conf
RippleCarry	Übertrag zur Aktivierung des Eingangs eines zweiten Zählers. Wird auf EIN gestellt, wenn der Zähler den Zielwert erreicht hat.	Aus			Schreibgeschützt
Overflow	Das Überlauf-Flag wird gesetzt, wenn der Zähler null erreicht.				Schreibgeschützt
Clock	Zählperiode zum Erhöhen oder Verringern des Zählers. Dieser Parameter wird normalerweise mit einer Eingangsquelle wie einem Digitaleingang verknüpft.	0	Kein Uhr-Eingang Uhr-Eingang aktiv	0	Schreibgeschützt, wenn verknüpft
Target	Zielwert des Zählers	0 bis 99999		9999	Oper
Zählerstand	Zählt bei Eingang jedes Uhrimpulses, bis der Zielwert erreicht ist.	0 bis 99999			Schreibgeschützt
Reset	Zurücksetzen des Zählers	No Ja	Nicht im Reset Reset	No	Oper
ClearOverflow	Überlauf-Flag löschen	No Ja	Wird nicht gelöscht. Gelöscht	No	Oper

## Timer

Sie können bis zu acht Timer konfigurieren. Für jeden Timer können Sie eine andere Betriebsart wählen, da die Timer unabhängig voneinander arbeiten.

### Timer-Typen

Für jeden Timer-Block können Sie vier verschiedene Betriebsarten konfigurieren. Diese finden Sie im Folgenden erklärt.

### Impulstimer

Verwenden Sie diesen Timer, um einen von einer Flanke ausgelösten Impuls mit fester Länge zu generieren.

- Der Ausgang wird aktiv, wenn der Eingang von AUS auf EIN wechselt.
- Der Ausgang bleibt aktiv, bis die vorgegebene Zeit abgelaufen ist.
- Wird der „Trigger“-Eingangsparameter erneut aktiv, während der Ausgang EIN ist, wird die Zeit auf null zurückgesetzt und neu gestartet. Der Ausgang bleibt EIN.
- Die ausgelöste Variable folgt dem Status des Ausgangs.

Das Diagramm veranschaulicht das Verhalten des Timers unter verschiedenen Eingangsbedingungen.

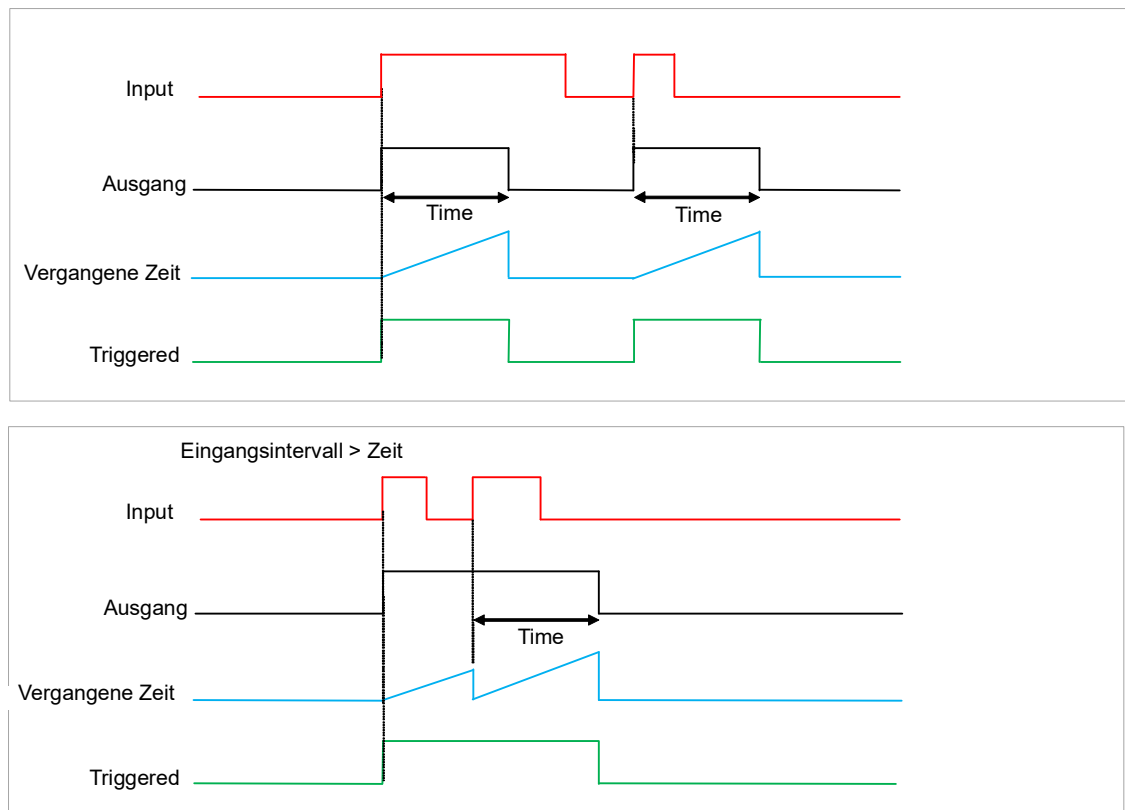


Abbildung 81 Impulstimer unter verschiedenen Eingangsbedingungen

## Verzögerungstimer

Dieser Timer produziert eine Verzögerung zwischen Eingangsauslöseereignis und Timer-Ausgang. Ist der Eingangsimpuls kürzer als die eingestellte Verzögerungszeit, wird kein Ausgangssignal generiert.

- Der Ausgang wird inaktiv, wenn der Eingang von AUS auf EIN wechselt.
- Der Ausgang bleibt inaktiv, bis die vorgegebene Zeit abgelaufen ist.
- Wechselt der Eingang auf AUS, bevor die Zeit abgelaufen ist, wird der Timer unterbrochen und es wird kein Ausgang generiert.
- Bleibt der Eingang EIN, bis die Zeit abgelaufen ist, wird der Ausgang aktiv.
- Der Ausgang bleibt aktiv, bis der Eingang auf AUS geht.
- Die getriggerte Variable wird aktiv, wenn der Eingang von AUF auf EIN wechselt. Sie bleibt aktiv, bis die Zeit abgelaufen ist und der Ausgang inaktiv wird.

Das Diagramm veranschaulicht das Verhalten des Timers unter verschiedenen Eingangsbedingungen.

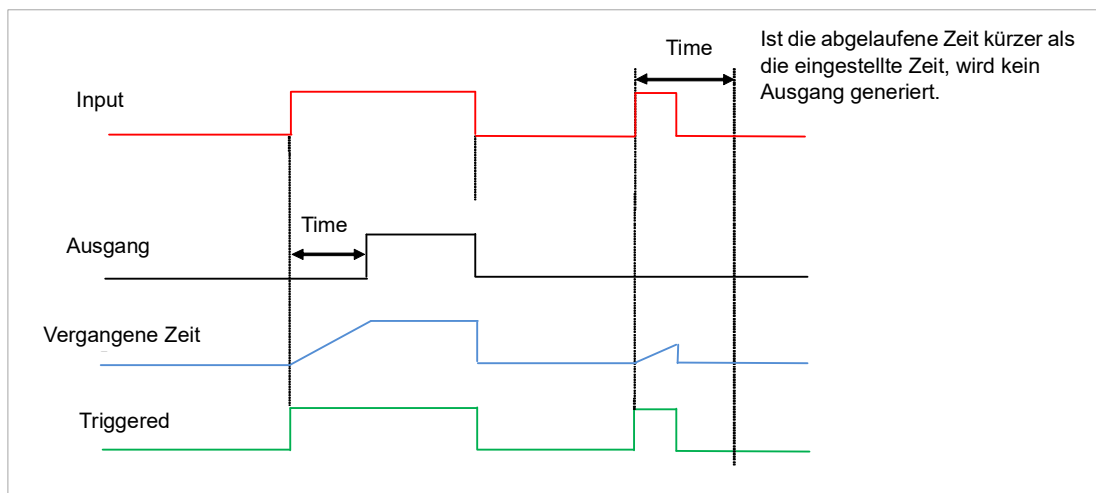


Abbildung 82 Verzögerungstimer unter verschiedenen Eingangsbedingungen

Diese Art Timer wird verwendet, um sicherzustellen, dass der Ausgang nur dann gesetzt wird, wenn der Eingang über einen zuvor festgelegten Zeitraum gültig war, und fungiert somit als eine Art EingangsfILTER.

## „One Shot“ Timer

Dieser Timer funktioniert wie ein einfacher Ofen-Timer.

- Wenn Sie eine Zeit ungleich 0 einstellen, wird der Ausgang aktiv.
- Der Zeitwert nimmt bei jedem Impuls ab bis er 0 erreicht. Der Ausgang wird dann inaktiv.
- Der Zeitwert lässt sich jederzeit ändern, um die Dauer der Einschaltzeit zu erhöhen oder zu verringern.
- Wenn der Wert auf 0 steht, wird die Zeit nicht auf einen früheren Wert zurückgestellt, sondern muss vom Bediener neu eingegeben werden, um die nächste Einschaltzeit auszulösen.

- Der Eingang wird benutzt, um den Ausgang anzusteuern. Wenn der Eingang eingestellt ist, läuft die Zeit auf 0 herunter. Wenn der Eingang auf AUS geschaltet hat, d. h. gelöscht wird, wird die Zeit angehalten, ferner schaltet der Ausgang auf AUS, bevor der Eingang wieder eingestellt werden kann.

**Anmerkung:** Da der Eingang eine digitale Verknüpfung ist, müssen Sie ihn nicht direkt verknüpfen. Setzen Sie den Eingang dann auf EIN, ist der Timer immer freigegeben.

- Die getriggerte Variable wird aktiv, sobald Sie den Zeitwert verändern. Sie wird zurückgesetzt, sobald der Ausgang wieder auf Aus zurückgeht.

Das Diagramm unten zeigt das Verhalten des Timers unter verschiedenen Bedingungen.

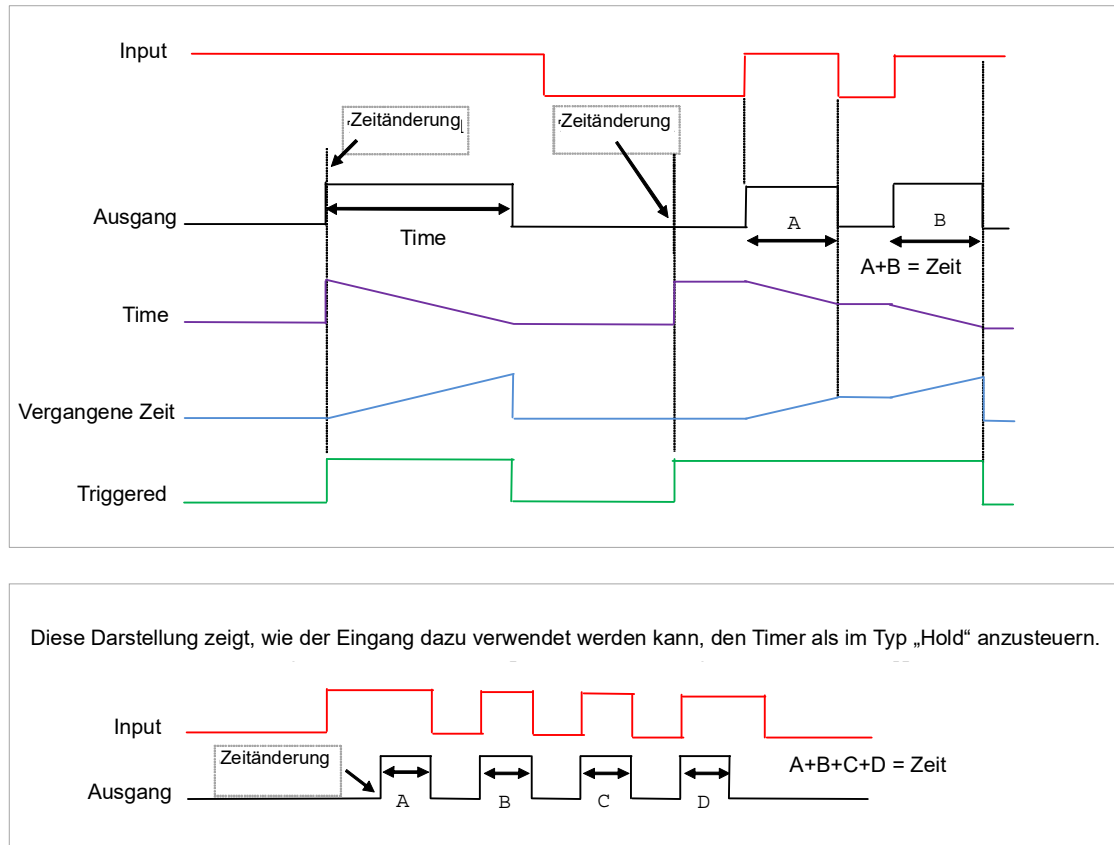


Abbildung 83 „One Shot“ Timer

## Mindesteinschaltzeit-Timer oder Kompressor-Modus

Bei diesem Timer bleibt der Ausgang für eine bestimmte Zeit nach Inaktivwerden des Eingangs aktiv.

Diesen Timer können Sie zum Beispiel dazu verwenden, dass ein Kompressor nicht ständig geschaltet wird.

- Der Ausgang wird auf On gestellt, wenn der Eingang von Off auf On wechselt.
- Wechselt der Eingang von On auf Off, wird die verstrichene Zeit bis zum eingestellten Zeitwert hochgezählt.
- Der Ausgang bleibt solange eingeschaltet, bis die verstrichene Zeit den eingestellten Zeitwert erreicht hat. Der Ausgang wird dann ausgeschaltet (Off).

- Wenn das Eingangssignal wieder auf On zurückgeht, während der Ausgang On ist, wird die verstrichene Zeit auf 0 zurückgesetzt und ist bereit hochgezählt zu werden, wenn der Eingang wieder auf Off wechselt.
- Der ausgelöste Wert wird eingestellt, während die verstrichene Zeit > 0 ist. Dadurch wird angezeigt, dass der Timer dabei ist, zu zählen.

Das Diagramm veranschaulicht das Verhalten des Timers unter verschiedenen Eingangsbedingungen.

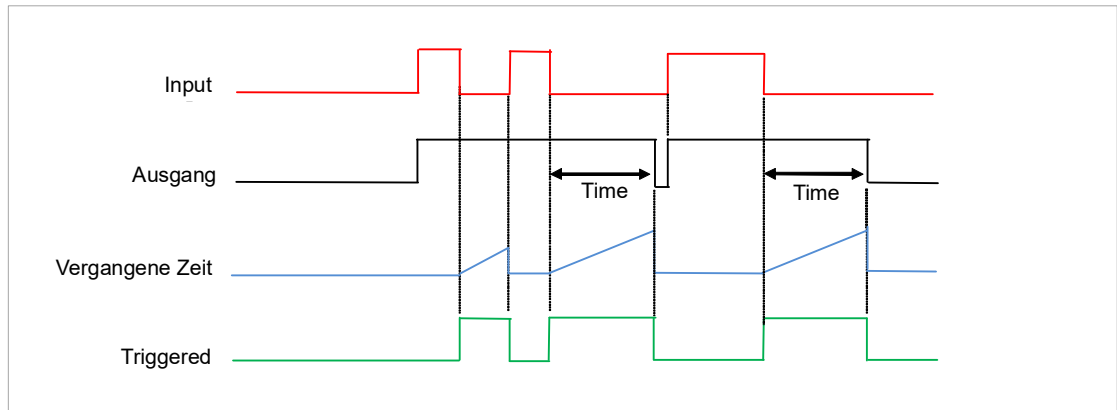


Abbildung 84 Mindesteinschaltzeit-Timer unter verschiedenen Eingangsbedingungen

### Timer-Parameter

Block – Timer		Unterblöcke: bis 8				
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene	
Type	Timer-Typ	Aus	Timer nicht konfiguriert		Aus	Conf
		On Pulse	Erzeugt einen von einer Flanke ausgelösten Impuls mit fester Länge.			
		Off Delay	Produziert eine Verzögerung zwischen Eingangsauslöseereignis und Timerausgang.			
		One Shot	Einfacher Ofen-Timer, der vor dem Ausschalten auf 0 herunterzählt.			
		Min-On Ti	Kompressor-Timer garantiert, dass der Ausgang eine bestimmte Zeit lang EIN bleibt, nachdem das Eingangssignal entfernt wurde			
Time	Dauer des Timers. Bei wiederauslösenden Timern wird dieser Wert einmal eingegeben und dann in den Parameter „verbleibende Zeit“ kopiert, wenn der Timer gestartet wird. Bei Impuls-Timern nimmt der Zeitwert selbst ab.	0:00.0 bis 99:59:59		0:00.0	Oper	
ElapsedTime	Vergangene Timer-Zeit	0:00.0 bis 99:59:59			R/O	
In	Trigger/Gate-Eingang. Auf Ein setzen, um die Zeitmessung zu starten.	Aus Ein	Aus Timer-Start	Aus	Oper	
Out	Timer-Ausgang	Aus Ein	Ausgang aus Timer ist abgelaufen		R/O	
Triggered	Timer getriggert. Dieser Statusausgang zeigt, dass der Timereingang erkannt wurde.	Aus Ein	Es erfolgt keine Zeitmessung. Timer läuft		R/O	

Die Parameter der obigen Tabelle werden für die Timer 2 bis 8 wiederholt.



## Summierer

Die zwei Summierer zeichnen die Summe der Messungen über einen bestimmten Zeitraum auf. Ein Summierer lässt sich über die Software mit jedem beliebigen Messwert verknüpfen (Soft Wiring). Die Ausgänge des Summierers sind dessen integrierter Wert und ein Alarmzustand. Der Benutzer kann einen Sollwert für das Auslösen des Alarms festlegen, der dann aktiv wird, sobald die Integration den Sollwert überstiegen hat.

Der Summierer verfügt über folgende Eigenschaften:

### Run/Hold/Reset

Bei **Run** rechnet der Summierer den Eingang auf und vergleicht seinen Wert mit dem Alarmsollwert.

Bei **Hold** unterbricht der Summierer die Zählung, vergleicht aber weiter.

Bei **Reset** wird der Summierer auf null gesetzt und die Alarmlampen zurückgesetzt.

### Alarmsollwert

Wenn der Sollwert eine positive Zahl ist, wird der Alarm aktiviert, wenn die Summe oberhalb des Sollwerts liegt.

Wenn der Sollwert eine negative Zahl ist, wird der Alarm aktiviert, wenn die Summe unterhalb des Sollwerts liegt.

Wird der Summierer-Alarmsollwert auf 0,0 gestellt, ist der Alarm ausgeschaltet. Werte oberhalb und unterhalb werden nicht erkannt.

Der Alarmausgang hat nur einen Status. Er wird durch Rücksetzen des Summierers oder durch Änderung des Alarmsollwerts zurückgesetzt.

### Grenzwerte

Der Summierer wird durch die Werte 9.999.999.999 und -9.999.999.999 begrenzt.

### Auflösung

Der Summierer hält die Auflösung aufrecht, auch wenn kleine Werte einer großen Summe aufintegriert werden.

## Summierer-Parameter

Block – Total		Unterblöcke: bis 2			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
TotalOut	Summe	±9.999.999.999			Schreibgeschützt
In	Der Wert, der aufaddiert wird	-9999,9 bis 9999,9. Anmerkung: Der Summierer stoppt wenn der Eingang „Bad“ ist.			Oper
Units	Summierer-Einheit	Keine AbsTemp V, mV, A, mA, pH, mmHg, psi, Bar, mBar, %RH, %, mmWG, inWG, inWW, Ohm, PSIG, %O2, PPM, %CO2, %CP, %/sec, RelTemp mBar/Pa/T sec, min, hrs,			Conf
Auflösung	Summierer-Auflösung	XXXXX XXXX.X XXX.XX XX.XXX X.XXXX		XXXXX	Conf
AlarmSP	Summenwert, bei dem ein Alarm ausgelöst werden soll	±9.999.999.999			Oper
AlarmSP	Hierbei handelt es sich um einen schreibgeschützten Wert, der angibt, ob der Alarmausgang aktiviert (On) oder deaktiviert (Off) ist. Der Summenwert kann eine positive oder eine negative Zahl sein. Bei einer positiven Zahl wird der Alarm ausgelöst, wenn Summe > + Alarmsollwert Bei einer negativen Zahl wird der Alarm ausgelöst, wenn Summe > - Alarmsollwert	Aus Ein	Alarm inaktiv Alarmausgang aktiv	Aus	Oper
Run	Startet den Summierer	No Ja	Summierer läuft nicht YES auswählen, um den Summierer zu starten	No	Oper
Hold	Hält den Summierer beim aktuellen Wert an. Anmerkung: Die Parameter „Run“ und „Hold“ sind dazu ausgelegt, (zum Beispiel) mit Digitalausgängen verknüpft zu werden. Damit der Summierer arbeiten kann, muss Run auf EIN und Hold auf AUS stehen.	No Ja	Summierer nicht angehalten Summierer angehalten	No	Oper
Reset	Der Summierer wird zurückgesetzt.	No Ja	Der Summierer befindet sich nicht im Reset-Modus. Der Summierer befindet sich im Reset-Modus.	No	Oper

# Anwendungen

## Packbit und Unpackbit

Packbit – packt 16 einzelne Bit in 16-Bit-Integer.

Unpackbit – entpackt 16-Bit-Integer in 16 einzelne Bits.

### Packbit-Parameter

Block – Packbit		Unterblöcke: .1 bis .8		
Name	Parameterbeschreibung	Wert	Vorgabe	Zugriffsebene
In1 bis In16	Eingang 1 bis Eingang 16			Conf
Ausgang	Ausgang	0,00 bis 10,00	0,00	Oper
Status	Status	Good (0) ChannelOff (1) OverRange (2) UnderRange (3) HardwareStatusInvalid (4) Ranging (5) Overflow (6) Bad (7) HWExceeded (8) NoData (9)	Good (0)	Oper
FallbackType	Rücksetztyp	FallGood (0) FallBad (1)	FallGood (0)	
Fallback	Fallback value	0,00 bis 65535,00	0,00	Oper

### Unpackbit-Parameter

Block – Unpackbit		Unterblöcke: .1 bis .8		
Name	Parameterbeschreibung	Wert	Vorgabe	Zugriffsebene
Input	Input	0,00 bis 65535,00		
Out1 bis Out16	Ausgang 1 bis Ausgang 16	Aus (0) On (1)	Aus (0)	Conf
Status	Status	Good (0) ChannelOff (1) OverRange (2) UnderRange (3) HardwareStatusInvalid (4) Ranging (5) Overflow (6) Bad (7) HWExceeded (8) NoData (9)	Good (0)	Oper
FallbackType	Rücksetztyp	FallGood (0) FallBad (1)	FallGood (0)	
Fallback	Fallback value	0,00 bis 65535,00	0,00	Oper

# Humidity

## Übersicht

Feuchterege­lung (und Höhenregelung) ist eine Standardfunktion des Mini8 Reglers. In diesen Anwendungen können Sie den Regler so konfigurieren, dass er die Feuchtigkeit entweder mittels einer traditionellen Feuchte/Trockenföhler-Methode misst, oder Sie können ihn mit einem Solid-State-Sensor verbinden.

Den Reglerausgang können Sie verwenden, um einen Kühlkompressor ein- und auszuschalten, ein Bypass-Ventil zu steuern und möglicherweise zwei Heiz- oder Kühlphasen zu regeln.

## Temperaturregelung einer Klimakammer

Für die Temperaturregelung einer Klimakammer benötigen Sie einen einzelnen Regelkreis mit zwei Regelausgängen. Der Heizausgang steuert im Allgemeinen elektrische Heizelemente zeitproportional über ein Solid-State-Relais. Der Kühlausgang steuert ein Kühlventil zum Abkühlen der Kammer. Der Regler berechnet automatisch den notwendigen Stellgrade der Heiz- und Kühlausgänge.

## Feuchterege­lung einer Klimakammer

Die Feuchtigkeit in einer Klimakammer wird über die Zufuhr von Wasserdampf geregelt. Wie bei der Temperaturregelung benötigen Sie zwei Regelausgänge, d. h. einen für das Befeuchten und einen für das Entfeuchten.

Zur Befeuchtung der Kammer können Sie entweder Wasserdampf aus einem Kessel oder einer Abdampfschale einleiten oder direkt Wasserdampf einsprühen.

Wenn Sie einen Kessel verwenden, wird der Feuchtigkeitsgrad durch das Einleiten von Dampf erhöht. Der Befeuchtungsausgang des Reglers reguliert die Dampfmenge, die aus dem Kessel in die Kammer eingeleitet wird.

Bei einer Abdampfschale wird die mit Wasser gefüllte Schale durch ein Heizelement erhitzt. Der Befeuchtungsausgang des Reglers reguliert die Wassertemperatur.

Der Wasserdampf wird mittels Druckluft über ein Vernebelungssystem direkt in die Kammer gesprüht. Der Befeuchtungsausgang des Reglers schaltet ein Magnetventil ein und aus.

Für die Entfeuchtung können Sie denselben Kompressor wie für die Kühlung der Kammer verwenden. Über den Entfeuchtungsausgang können Sie ein separates, an einen Satz Wärmetauscher angeschlossenes Regelventil regeln.

## Feuchteparameter

Blocks – Humidity		Unterblöcke: .1			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
Auflösung	Auflösung der relativen Feuchte	X (0) XX (1) XXX (2) XXXX (3) XXXXX (4)			Conf
PsychroConst	Psychrometrische Konstante bei vorgegebenem Druck (6.66E-4 bei normalem atmosphärischen Druck). Der Wert hängt von der Luftgeschwindigkeit über die nasse Seite des Thermometers und somit der Verdunstungsgeschwindigkeit ab. Der Wert 6.66E-4 gilt für den gekühlten Psychrometer von ASSMANN.	0,0 bis 10,0		6,66	Oper
Druck	Atmosphärischer Druck	0,0 bis 2000,0		1013,0 mbar	Oper
WetTemp	Kolbentemperatur nass	Bereichseinheit			
WetOffset	Feuchtefühler Temperatur-Offset	-100,00 bis 100,00		0,00	Oper
DryTemp	Kolbentemperatur trocken	Bereichseinheit			
RelHumid	Die relative Feuchte ist das Verhältnis des aktuellen Wasserdampfdrucks (AVP) zum gesättigten Wasserdampfdruck (SVP) bei einer bestimmten Temperatur und einem bestimmten Druck.	0,00 bis 100,00		100	Schreibgeschützt
DewPoint	Der Taupunkt ist die Temperatur, auf die sich Luft abkühlen müsste (bei konstantem Druck und Wasserdampfgehalt), damit die Sättigung erreicht wird.	-19999 bis 99999			Schreibgeschützt
Sbrk	Zeigt an, dass eine der Sonden defekt ist.	Nein (0) Ja (1)	Kein Fühlerbruch erkannt Fühlerbruchererkennung freigegeben		Conf

# Eingangsüberwachung

## Beschreibung

Ihnen stehen zwei Eingangsmonitore zur Verfügung. Sie können jeden davon mit jeder Variable des Reglers verknüpfen. Die Monitore bieten dann drei Funktionen:

- Maximalwert erkennen
- Minimalwert erkennen
- Zeit über Grenzwert

### Maximalwert erkennen

Diese Funktion stellt eine kontinuierliche Überwachung des Eingangswerts dar. Wenn der Wert den bis dahin festgehaltenen Höchstwert überschreitet, wird der neue Wert zum neuen Maximum.

Dieser Wert bleibt auch nach einem Stromausfall erhalten.

### Minimalwert erkennen

Diese Funktion stellt eine kontinuierliche Überwachung des Eingangswerts dar. Wenn der Wert unter dem bis dahin festgehaltenen Mindestwert liegt, wird der neue Wert zum neuen Minimum.

Dieser Wert bleibt auch nach einem Stromausfall erhalten.

### Zeit über Grenzwert

Bei dieser Funktion wird ein Timer erhöht, solange der Eingang über dem Schwellwert ist. Erreicht der Timer 24 Stunden, wird ein Zähler erhöht. Die maximale Anzahl von Tagen ist auf 255 begrenzt. Sie können dem Timer einen Zeitalarm zuweisen, damit ein Alarmausgang geschaltet wird, wenn sich der Eingangswert für eine bestimmte Zeit über dem Schwellwert befindet.

Folgende Anwendungen sind möglich:

- Serviceintervall-Alarme. Bei diesem Alarm wird ein Ausgang gesetzt, wenn das System für eine gewisse Anzahl von Tagen (bis zu 255 Tage) läuft.
- Materialbelastungsalarm für Prozesse, die nicht länger als die festgesetzte Zeit oberhalb des Schwellwerts sein dürfen. Dies ist eine Art „Wachmann“ für Prozesse, bei denen zu hohe Temperaturen die Lebensdauer der Maschinen beeinträchtigen.
- Eine interne Verknüpfungsanwendung im Regler.

## Eingangsüberwachungs-Parameter

Block – IPMonitor		Unterblöcke: 1 oder 2		
Name	Parameterbeschreibung	Wert	Vorgabe	Zugriffsebene
In	Der zu überwachende Eingangswert.	Kann mit einer Eingangsquelle verknüpft werden. Der Bereich ist von der Quelle abhängig.		Oper Schreibgeschützt , wenn verknüpft
Max	Der größte gemessene Wert seit dem letzten Reset.	Wie oben		Schreibgeschützt
Min	Der kleinste gemessene Wert seit dem letzten Reset.	Wie oben		Schreibgeschützt
Threshold	Im Eingangs-Timer wird die Zeitdauer kumuliert, die die Eingangs-PV über diesem Auslösewert gelegen hat.	Wie oben		Oper
Days Above	Kumulierte Anzahl der Tage, die der Eingang seit dem letzten Zurücksetzen über dem Grenzwert lag.	Tage werden nur als 24-Stunden-Zeiträume angegeben. Der Tage-Wert muss mit dem Zeit-Wert kombiniert werden, um die Gesamtzeit über dem Grenzwert zu erhalten.		Schreibgeschützt
TimeAbove	Zusammengerechnete Zeit über dem Grenzwert seit dem letzten Reset.	Der Zeit-Wert wird zwischen einem Wert von 00:00 und 23:59,9 kumuliert. Überläufe werden zu den Tageswerten addiert.		Schreibgeschützt
AlarmDays	Tagesgrenze für den Monitorzeitalarm. Wird in Verbindung mit dem AlarmTime-Parameter verwendet. „Out“ wird auf WAHR gestellt, wenn die akkumulierte Zeit, die der Eingang über dem Grenzwert liegt, die „Timer High“-Parameter überschreitet.	0 bis 255	0	Oper
AlarmTime	Zeitgrenze für den Monitorzeitalarm. Wird in Verbindung mit dem AlarmDays-Parameter verwendet. „Out“ wird auf WAHR gestellt, wenn die akkumulierte Zeit, die der Eingang über dem Grenzwert liegt, die „Timer High“-Parameter überschreitet.	0:00.0 bis 99:59:59	0:00.0	Oper
Out	Wird auf WAHR gesetzt, falls die akkumulierte Zeit, die der Eingang über dem Grenzwert liegt, den Alarmgrenzwert überschreitet.	Aus (0) On (1)	Normaler Betrieb Maximale Zeit über Sollwert überschritten	Schreibgeschützt
Reset	Setzt die Höchst- und Mindestwerte zurück und setzt den oben angegebenen Grenzwert auf 0 zurück.	Nein (0) Ja (1)	Normaler Betrieb Werte zurücksetzen	No Oper
InStatus	Überwacht den Status des Eingangs.	Good (0) ChannelOff (1) OverRange(2) UnderRange(3) HardwareStatusInvalid (4) Ranging (5) Overflow (6) Bad (7)	Normaler Betrieb Der Eingangskanal ist abgeschaltet Bereichsüberschreitung am Eingang Bereichsunterschreitung am Eingang Hardware-Status kann nicht ermittelt werden Überlauf des Eingangswerts Der Eingang kann falsch verknüpft sein	Schreibgeschützt Oper







# Logische und mathematische Operatoren

## Logische Operatoren

Mithilfe logischer Operatoren kann der Regler logische Berechnungen an zwei Eingangswerten durchführen. Diese Werte können aus jedem verfügbaren Parameter genommen werden, einschließlich Analogwerten, Benutzerwerten und Digitalwerten.

Die verwendeten Parameter, die Rechenart, die Anwendung des logischen NOT auf den Eingangswert und den Fallback-Wert (Rücksetzwert) legen Sie in der Konfigurationsebene fest.

Das Gerät bietet Ihnen 24 separate Berechnungen, die Sie nicht in der vorgegebenen Reihenfolge verwenden müssen. Haben Sie logische Operatoren freigegeben, erscheint der Ordner „Lgc2“, wobei die „2“ für zwei Logikeingangsoperatoren steht.

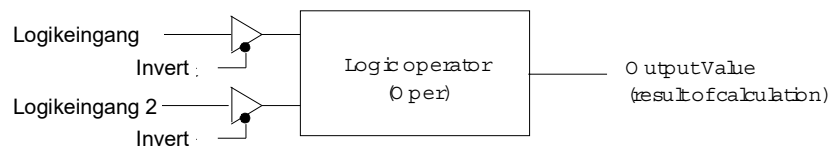


Abbildung 85 Logische Operatoren mit zwei Eingängen

Logische Operatoren finden Sie im Ordner „Lgc2“. Sie können logische Operatoren auch freigegeben, indem Sie in iTools einen Block in das grafische Verknüpfungsfenster ziehen.

## Logik 8

Logik 8 Operatoren können logische Berechnungen mit bis zu acht Eingängen durchführen. Die Berechnungen sind auf AND, OR und XOR beschränkt. Bis zu zwei Logik-8-Operatoren können freigegeben werden. Der entsprechende Block ist mit „Lgc8“ bezeichnet.

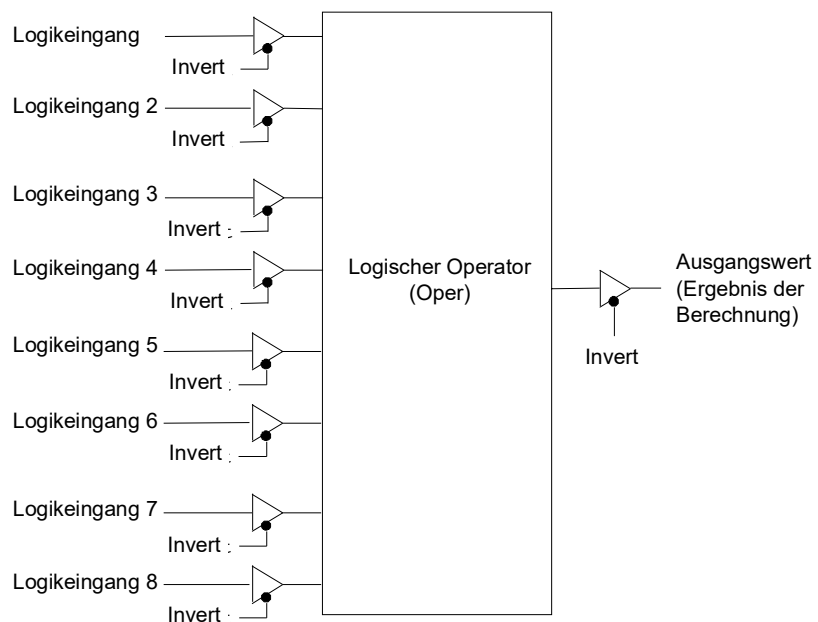


Abbildung 86 Logische Operatoren mit acht Eingängen

## Logische Operationen mit zwei Eingängen

Sie können die folgenden Berechnungen ausführen:

Oper	Operatorbeschreibung	Input	Eingang 2	Ausgang Invert = None
0: AUS	Der ausgewählte logische Operator ist ausgeschaltet.			
11: AND	Der Ausgang ist ON (EIN), wenn sowohl Eingang 1 als auch Eingang 2 ON (EIN) sind.	0 0	0 0	Aus Aus Aus Ein
2: OR	Der Ausgang ist ON (EIN), wenn entweder Eingang 1 oder Eingang 2 ON (EIN) ist.	0 0	0 0	Aus Ein Ein Ein
3: XOR	Ausschließliches ODER. Der Ausgang ist „wahr“, wenn einer der beiden Eingänge, nicht aber der andere ON (EIN) ist. Sind beide Eingänge ON (EIN), ist der Ausgang OFF (AUS).	0 0	0 0	Aus Ein Ein Aus
4: Latch	Eingang 1 aktiviert die Speicherung, Eingang 2 setzt die Speicherung zurück.	0 0	0 0	Aus Ein Aus Aus
5: Gleich (==)	Der Ausgang ist ON (EIN), wenn Eingang 1 = Eingang 2 ist.	0 0	0 0	Ein Aus Aus Ein
6: Ungleich (<>)	Der Ausgang geht auf ON (EIN), wenn Eingang 1 ungleich Eingang 2 ist.	0 0	0 0	Aus Ein Ein Aus
7: Größer als (>)	Der Ausgang ist ON (EIN), wenn Eingang 1 > Eingang 2 ist.	0 0	0 0	Aus Ein Aus Aus
8: Kleiner als (<)	Der Ausgang ist ON (EIN), wenn Eingang 1 < Eingang 2 ist.	0 0	0 0	Aus Aus Ein Aus
9: Größer gleich (=>)	Der Ausgang ist ON (EIN), wenn Eingang 1 $\geq$ Eingang 2 ist.	0 0	0 0	Ein Ein Aus Ein
0: Kleiner gleich (<=)	Der Ausgang ist ON (EIN), wenn Eingang 1 $\leq$ Eingang 2 ist.	0 0	0 0	Ein Aus Ein Ein

### Anmerkungen:

1. Der numerische Wert ist der Wert der Aufzählung.
2. Bei den Optionen 1 bis 4 führt ein Eingangswert kleiner 0,5 zu „FALSCH“, ein Wert größer 0,5 zu „WAHR“.

## Parameter für logische Operatoren

Block – Lgc2 (2 Eingangsoperatoren)		Unterblöcke: bis 40			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
Oper	Auswahl der Operation	Siehe vorhergehende Tabelle		Keine	Conf
In	Input	Normalerweise mit einem logischen, analogen oder benutzerdefinierten Wert verknüpft. Kann auf einen konstanten Wert eingestellt werden, wenn keine Verknüpfung vorhanden ist.		0	Oper
In2	Eingang 2				
FallbackType	Der Rücksetzzustand (Fallback) des Ausgangs, wenn einer oder beide Ausgänge fehlerhaft (BAD) sind	FalseBad (0)	Der Ausgangswert ist „falsch“ und der Status ist BAD.		Conf
		TrueBad (1)	Der Ausgangswert ist „wahr“ und der Status ist BAD.		
		FalseGood (2)	Der Ausgangswert ist „falsch“ und der Status ist GOOD.		
		TrueGood (3)	Der Ausgangswert ist „wahr“ und der Status ist GOOD.		
Invert	Gibt die Richtung des Eingangswerts an. Kann verwendet werden, um die Richtung eines oder beider Eingänge umzukehren.	None (0)	Kein Eingang invertiert		Conf
		Input (1)	Eingang 1 umkehren.		
		Input2 (2)	Eingang 2 umkehren.		
		Both (3)	Beide Eingänge umkehren.		
Out	Der Ausgabewert aus dem Vorgang ist ein boolescher Wert (wahr/falsch).	Aus (0)	Ausgang nicht aktiviert		Schreibgeschützt
		Ein (1)	Ausgang 3 aktiviert		
Status	Status des Ergebniswerts	Good (0) ChannelOff (1) OverRange (2) UnderRange (3) HardwareStatusInvalid (4) Ranging (5) Overflow (6) Bad (7)			Schreibgeschützt

## Logische Operatoren mit acht Eingängen

Den Acht-Eingang-Logikoperator können Sie für folgende Operationen mit acht Eingängen verwenden.

Oper	Operatorbeschreibung
0: AUS	Der ausgewählte logische Operator ist ausgeschaltet.
11: AND	Der Ausgang geht auf ON (EIN), wenn ALLE acht Eingänge ON (EIN) sind.
2: OR	Der Ausgang geht auf ON (EIN), wenn einer oder mehr der acht Eingänge ON (EIN) sind.
3: XOR	Exklusiv-OR – Der Ausgang ist wahr, wenn eine ungerade Anzahl von Eingängen wahr ist. $(In1 \oplus In2) \oplus (In3 \oplus In4) \oplus (In5 \oplus In6) \oplus (In7 \oplus In8)$

## Parameter für Acht-Eingang-Logikoperatoren

Block – Lgc8 (8 Eingangsoperatoren)		Unterblöcke: bis 4			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
Oper	Auswahl der Operation	OFF (0) AND (1) OR (2) XOR (3)	Operator ist abgeschaltet Ausgang ON (EIN), wenn alle Eingänge ON (EIN) sind Ausgang ON (EIN), wenn ein Eingang ON (EIN) ist Exklusiv-ODER	AUS	Conf
NumIn	Dieser Parameter wird verwendet, um die Anzahl der Eingänge für den Vorgang zu konfigurieren.	bis 8		2	Conf
InInvert	Zur Invertierung ausgewählter Eingänge vor der Operation. Dies ist ein Statuswort mit einem Bit pro Eingang. Das linke Bit invertiert Eingang 1.	Der Invert-Parameter wird als Bitfeld interpretiert, wenn: 1 (0x1) - Eingang 1 2 (0x2) - Eingang 2 4 (0x4) - Eingang 3 8 (0x8) - Eingang 4 6 (0x6) - Eingang 5 32 (0x20) - Eingang 6 64 (0x40) - Eingang 7 28 (0x80) - Eingang 8 (z. B. 255 = alle acht)		0	Oper
Out Invert	Ausgang invertieren	Nein (0) Ja (1)	Ausgang nicht invertiert Ausgang umgekehrt.	No	Oper
In1 to In8	Eingangsstatus 1 bis 8	Normalerweise mit einem logischen, analogen oder benutzerdefinierten Wert verknüpft. Wenn mit einem Fließkommawert verknüpft, wird ein Wert kleiner oder gleich –0,5 und größer oder gleich 1,5 abgewiesen (d. h., der Wert des Lgc8-Blocks ändert sich nicht). Werte zwischen –0,5 und 1,5 werden als ON (EIN) interpretiert, wenn größer oder gleich 0,5, und als OFF (AUS), wenn kleiner als 0,5. Kann auf einen konstanten Wert eingestellt werden, wenn keine Verknüpfung vorhanden ist.		Aus	Oper
Out	Ausgangsergebnis des Operators	Aus (0) Off (1)	Ausgang nicht aktiviert Ausgang 3 aktiviert		Schreibgeschützt

## Mathematische Operatoren

Mathematische Operationen (auch analoge Operatoren genannt) ermöglichen es dem Regler, mathematische Berechnungen mit zwei Eingangswerten auszuführen. Diese Werte können aus jedem verfügbaren Parameter genommen werden, einschließlich Analogwerten, Benutzerwerten und Digitalwerten. Jeder Eingangswert lässt sich durch Verwendung eines Multiplikationsfaktors oder eines Skalars skalieren.

Die zu verwendenden Parameter, die Art der auszuführenden Berechnung und die zulässigen Grenzwerte für die Berechnung können auf der Konfigurationsebene festgelegt werden. Im Normalbetrieb können Sie die Werte der Skalare über die Kommunikation oder über iTools ändern.

Das Gerät bietet Ihnen 24 separate Berechnungen, die Sie nicht in der vorgegebenen Reihenfolge verwenden müssen. Haben Sie mathematische Operatoren freigegeben, erscheint der Ordner „Math2“ (im Ordner „Instrument/Options“), wobei die „2“ für zwei Eingangsmatheoperatoren steht).

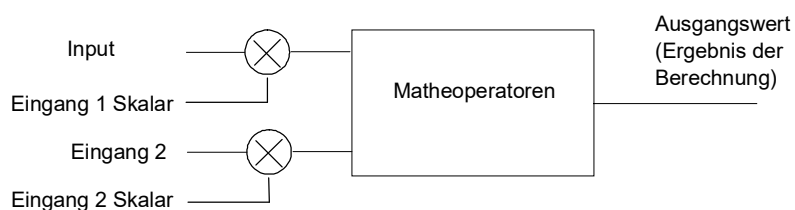


Abbildung 87 Mathematische Operatoren mit zwei Eingängen

Ebenso stehen Ihnen Multiplexer mit acht Eingängen zur Verfügung. Diese werden in „Analog-Multiplexer mit acht Eingängen“ auf Seite 231 beschrieben.

## Mathematische Operationen

Sie können die folgenden Operationen ausführen:

0: Aus	Der ausgewählte analoge Operator ist ausgeschaltet
11: Addieren (Add)	Der Ausgang ist die Summe von Eingang 1 und Eingang 2.
2: Subtrahieren (Sub)	Der Ausgang ist die Differenz zwischen Eingang 1 und Eingang 2, wenn Eingang 1 > Eingang 2
3: Multiplizieren (Mul)	Der Ausgang ist das Produkt von Eingang 1 und Eingang 2.
4: Dividieren (Div)	Der Ausgang ist der Quotient von Eingang 1 dividiert durch Eingang 2.
5: Absolute Differenz (AbsDif)	Der Ausgang ist die absolute Differenz zwischen Eingang 1 und Eingang 2.
6: Auswahl Max (SelMax)	Der Ausgang ist das Maximum aus Eingang 1 und Eingang 2.
7: Auswahl Min (SelMin)	Der Ausgang ist das Minimum aus Eingang 1 und Eingang 2.
8: Hot Swap (HotSwp)	Eingang 1 erscheint am Ausgang, sofern Eingang 1 „gut“ ist. Wenn Eingang 1 „schlecht“ ist, erscheint der Wert von Eingang 2 am Ausgang. Ein Beispiel für einen ungültigen Eingang wäre, wenn eine Fühlerbruch-Bedingung vorliegt.
9: Abtasten und Halten (SmpHld)	Normalerweise ist Eingang 1 ein analoger Wert und Eingang B ein digitaler Wert. Der Ausgang folgt Eingang 1, wenn Eingang 2 = 1 (Sample). Der Ausgang bleibt auf dem aktuellen Wert, wenn Eingang 2 = 0 (Hold). Wenn Eingang 2 ein analoger Wert ist, wird jeder Wert ungleich 0 als Abtastwert (Sample) interpretiert.
0: Versorgung (Power)	Der Ausgang ist der Wert an Eingang 1 potenziert mit dem Wert von Eingang 2. D. h. $\text{Eingang 1}^{\text{Eingang 2}}$
11: Wurzel aus (Sqrt)	Der Ausgang ist die Quadratwurzel von Eingang 1. Eingang 2 hat keine Auswirkungen.
12: Log	Der Ausgang ist der Logarithmus (Basis 10) von Eingang 1. Eingang 2 hat keine Auswirkungen.
13: Ln	Der Ausgang ist der Logarithmus (Basis n) von Eingang 1. Eingang 2 hat keine Auswirkungen.
4: Exp.	Der Ausgang ist der Exponentialwert von Eingang 1. Eingang 2 hat keine Auswirkungen.
5: 10 x	Der Ausgang ist 10 potenziert mit dem Wert von Eingang 1. D. h. $10^{\text{Eingang 1}}$ . Eingang 2 hat keine Auswirkungen.
5: Auswahl	Eingang auswählen. Wird verwendet, um zu kontrollieren, welcher Analogeingang dem Ausgang des mathematischen Operators zugeschaltet ist. Wenn der Wert des Parameters „wahr“ ist, ist Eingang 2 auf den Ausgang durchgeschaltet. Wenn der Wert „falsch“ ist, ist Eingang 1 auf den Ausgang durchgeschaltet. Siehe Beispiel unten:  <div style="text-align: center;"> <p>Select input .</p> </div>

Verwenden Sie boolesche Parameter als Eingänge zu analogen Verknüpfungen, werden diese als 0,0 oder 1,0 verarbeitet. Werte  $\leq -0,5$  oder  $\geq 1,5$  werden nicht verknüpft. Dadurch wird das Aktualisieren des Booleschen Parameters gestoppt. Eine analoge Verknüpfung (entweder einfache Verknüpfung oder mit Berechnungen) liefert als Ausgang immer einen realen Wert, unabhängig davon, ob es sich bei den Eingängen um boolesche, Integer oder reale Werte handelt.

**Anmerkung:** Der numerische Wert ist der Wert der Aufzählung.

## Parameter für mathematische Operatoren

Block – Math2 (2 Eingangsoperatoren)		Unterblöcke: bis 32		
Name	Parameterbeschreibung	Wert	Vorgabe	Zugriffsebene
Oper	Auswahl der Operation	Siehe vorhergehende Tabelle	Keine	Conf
In1 Mul	Skalierungsfaktor für Eingang 1	Begrenzt auf max float*	1,0	Oper
In2 Mul	Skalierungsfaktor für Eingang 2	Begrenzt auf max float*	1,0	Oper
Units	Einheiten für den Ausgangswert	None (0) C_F_K_Temp () V (2) mV (3) A (4) mA (5) PH (6) mmHg (7) psi (8) Bar (9) mBar (0) PercentRH (1) Percent (2) mmWG (3) inWG (4) inWW (5) Ohms (6) PSIG (7) PercentO2 (8) PPM (9) PercentCO2 (20) PercentCarb (2) PercentPerSec (22) RelTemperature (24) Vacuum (25) Secs (26) Mins (27) Hours (28)	Keine	Conf
Auflösung	Auflösung des Ausgangswerts	X, X.X, X.XX, X.XXX, X.XXXX		Conf
LowLimit	Wird verwendet, um eine Untergrenze für den Ausgang festzulegen.	Max float* bis obere Grenze (Dezimalstellen hängen von der Auflösung ab)		Conf
HighLimit	Wird verwendet, um eine Obergrenze für den Ausgang festzulegen.	Untere Grenze bis max float* (Dezimalstellen hängen von der Auflösung ab)		Conf
Fallback	Ausgangsstatus und Statusparameter im Fehlerfall. Dieser Parameter könnte zusammen mit dem Fallback-Wert verwendet werden.	ClipBad (0) ClipGood () FallBad (2) FallGood (3) UpScaleBad (4) DownScaleBad (5)	Beschreibungen siehe „Fallback“ auf Seite 117	Conf
Fallback Val	Definiert (im Zusammenhang mit Fallback) den Ausgangswert im Fehlerfall.	Begrenzt auf max float* (Dezimalstellen hängen von der Auflösung ab)		Conf
In	Wert an Eingang 1 (normalerweise mit einer Eingangsquelle verknüpft – kann ein User-Wert sein).	Begrenzt auf max float* (Dezimalstellen hängen von der Auflösung ab)		Oper
In2	Wert an Eingang 2 (normalerweise mit einer Eingangsquelle verknüpft – kann ein User-Wert sein).	Begrenzt auf max float* (Dezimalstellen hängen von der Auflösung ab)		Oper



Out	Gibt den Analogwert des Ausgangs an	Zwischen oberer und unterer Grenze		Schreibgeschützt
<b>Block – Math2 (2 Eingangsoperatoren)</b>		<b>Unterblöcke: bis 32</b>		
Name	Parameterbeschreibung	Wert	Vorgabe	Zugriffsebene
Status	Dieser Parameter wird in der Regel in Verbindung Fallback dazu verwendet, den Status der Operation anzuzeigen. Der Status wird normalerweise zur Kennzeichnung von Fehlern und als Sperre für andere Operationen genutzt.	Good (0) ChannelOff (1) OverRange (2) UnderRange (3) HardwareStatusInvalid (4) Ranging (5) Overflow (6) Bad (7)		Schreibgeschützt

\* In diesem Gerät liegt max float bei ±9.999.999.999

### Abtasten und Halten

Das folgende Diagramm zeigt die Funktion „Abtasten und Halten“.

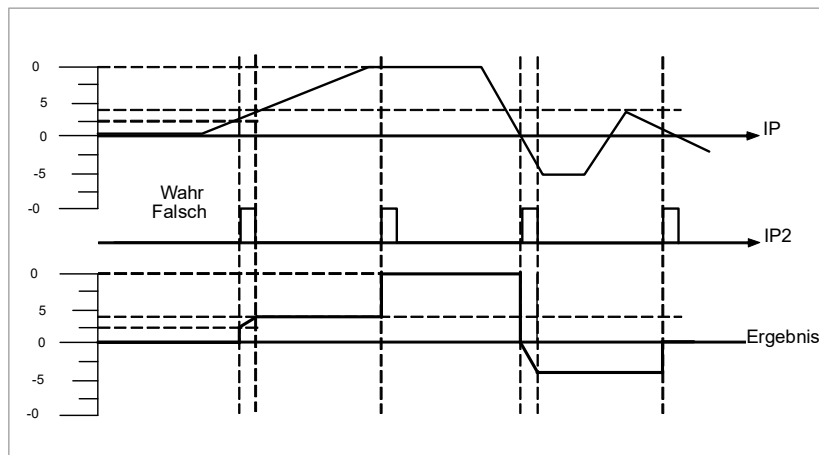


Abbildung 88 Kopieren und Halten

## Mehrfacheingang-Operator-Block

Der Mehrfacheingang-Operator-Block liefert Ihnen gleichzeitig die Summe, den Mittelwert, das Minimum und das Maximum aus bis zu acht gültigen Eingängen. Die Ausgänge werden auf benutzerdefinierte Werte oder durch eine entsprechende Rücksetzstrategie auf einen Fallback-Wert begrenzt.

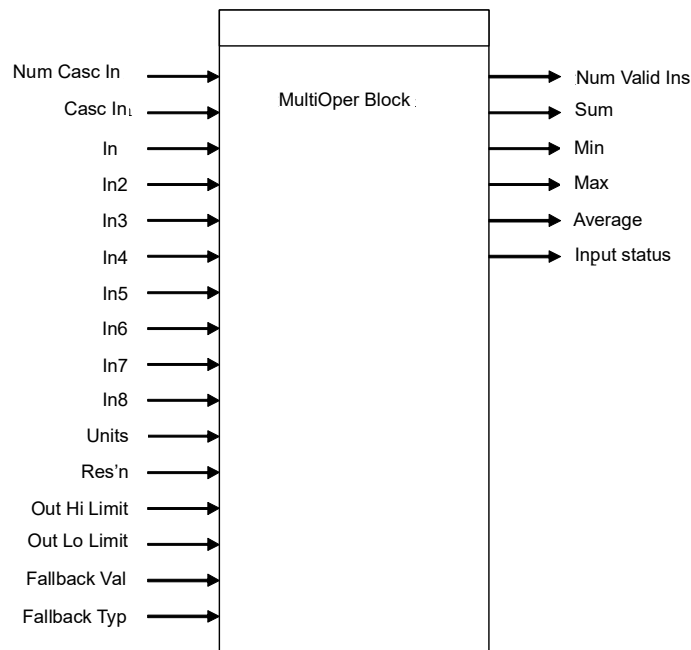


Abbildung 89 Mehrfach-Operator-Funktionsblock

Mit „Num In“ bestimmen Sie die Anzahl der verwendeten Eingänge. Werksseitig ist dieser Wert auf zwei eingestellt. Achten Sie darauf, dass Sie nur die Anzahl der Eingänge einstellen, die Sie tatsächlich benötigen, da auch unbenutzte Eingänge gültige Werte liefern können (z. B. Nullwerte). „Num Casc In“ und „Casc In“ stehen Ihnen immer zur Verfügung.

„Input Status“ zeigt Ihnen den Status der Eingänge in der Reihenfolge ihrer Priorität. „Casc In“ hat die höchste Priorität, gefolgt von „In1“ bis „In8“ mit der niedrigsten Priorität. Sollen mehrere Eingänge den Status „Bad“ haben, wird der Eingang mit der höchsten Priorität als „Bad“ dargestellt. Löschen Sie den „Bad“-Status des Eingangs mit der höchsten Priorität, wird der „Bad“-Status des Eingangs mit der nächsthöchsten Priorität gezeigt. Sind alle Eingänge OK, wird der Status OK gezeigt.

„Number of valid inputs“ bietet einen Zähler für die verwendeten Eingänge, damit die Berechnung im Block durchgeführt werden kann. Dies wird für die im Folgenden beschriebene Kaskadierung benötigt.

## Kaskadierte Operation

Mehrfacheingang-Operator-Blöcke können Sie kaskadieren, um mit mehr als acht Eingängen zu arbeiten (max. 33 für vier Blockinstanzen). Abbildung 90 zeigt, wie Sie zwei Blöcke konfigurieren, um den Mittelwert aus mehr als acht Eingängen zu finden. Wenn nötig können Sie den zweiten Block erneut kaskadieren, um bis zu acht weitere Eingänge zu erhalten.

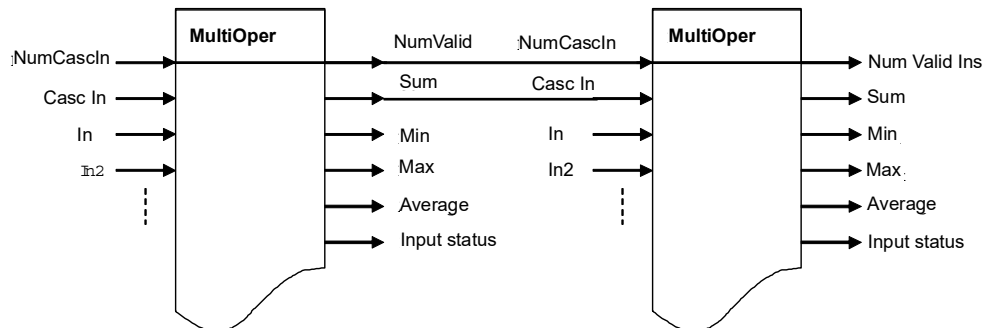


Abbildung 90 Kaskadierte Mehrfach-Operator-Funktionsblöcke

Hat „Cascln“ den Status „Gut“ und ist „NumCascln“ ungleich 0, können wir annehmen, dass der Block kaskadiert ist und diese Werte für die Berechnung innerhalb des Blocks herangezogen werden. Der Wert von „NumCascln“ wird zu „NumValidIns“ addiert. Bei einer Kaskadierung wird „Casc In“ als zusätzlicher Eingang zum Block für die Berechnung von Summe, Min, Max und Mittelwert verwendet. Ist z. B. „Casc In“ größer als die Werte der anderen Eingänge, wird dieser Wert als Max auf den Ausgang gegeben.

## Fallback-Strategie

Sie haben die Möglichkeit, während der Konfiguration eine der folgenden Fallback-Strategien zu wählen. Wählen Sie zwischen folgenden Möglichkeiten:

### Clip Good (angleichen, „Good“).

- Der Status der Ausgänge ist immer GUT.
- Liegt ein Ausgang außerhalb des Bereichs, wird er auf den Bereichsgrenzwert gesetzt.
- Sind alle Eingänge „Bad“, sind alle Ausgänge = 0 (oder werden auf die Bereichsgrenze gesetzt, wenn 0 nicht im Ausgangsbereich liegt).

### Clip Bad (angleichen, „Bad“).

- Der Status aller Ausgänge ist „Bad“, wenn einer oder mehrere Eingänge „Bad“ sind.
- Ist ein Ausgang außerhalb des Bereichs, wird er auf den Bereichsgrenzwert gesetzt und der Status dieses Ausgangs wird auf „Bad“ gesetzt.
- Sind alle Eingänge „Bad“, sind alle Ausgänge = 0 und alle Status werden auf „Bad“ gesetzt (oder werden auf die Bereichsgrenze gesetzt, wenn 0 nicht im Ausgangsbereich liegt).

### Fall Good

- Der Status der Ausgänge ist immer GUT.
- Liegt ein Ausgang außerhalb des Bereichs, wird er auf den Fallback-Wert gesetzt.
- Sind alle Eingänge „Bad“, sind alle Ausgänge = Fallback-Wert.

### Fall Bad

- Der Status aller Ausgänge ist „Bad“, wenn einer oder mehrere Eingänge „Bad“ sind.
- Liegt ein Ausgang außerhalb des Bereichs, wird er auf den Fallback-Wert gesetzt und der Status wird auf „Bad“ gesetzt.
- Sind alle Eingänge „Bad“, werden alle Ausgänge auf den Fallback-Wert gesetzt und alle Status gehen auf „Bad“.

## Mehrfacheingang-Operator-Blockparameter

Block – MultiOper (Multi Operator)		Unterblöcke: bis 4		
Name	Parameterbeschreibung	Wert	Vorgabe	Zugriffsebene
NumIn	Anzahl der zur Verwendung gewählten Eingänge.	2 bis 8	2	Conf
CascNumIn	Anzahl der kaskadierten Eingänge vom vorherigen Block	0 bis 255	0	Schreibgeschützt
CascIn	Der kaskadierte Eingang von einem vorherigen Block	-99999 bis 99999 (die Dezimalstellen hängen von der Auflösung ab)	0	Schreibgeschützt
In 1 to In 8	Eingang 1 bis Eingang 8	-99999 bis 99999 (die Dezimalstellen hängen von der Auflösung ab)	0	Schreibgeschützt

Units	Die für den E/A gewählte Einheit	None (0) C_F_K_Temp () V (2) mV (3) A (4) mA (5) PH (6) mmHg (7) psi (8) Bar (9) mBar (0) PercentRH (1) Percent (2) mmWG (3) inWG (4) inWW (5) Ohms (6) PSIG (7) PercentO2 (8) PPM (9) PercentCO2 (20) PercentCarb (2) PercentPerSec (22) RelTemperature (24) Vacuum (25) Secs (26) Mins (27) Hours (28) Days (29) Mb (30) Mb (3) ms (32)	Keine	Conf
Auflösung	Die für die Ausgänge gewählte Auflösung	X bis X.XXXX	X	Conf
OutHiLimit	Obere Grenze für die Ausgänge.	-99999 bis 99999 (die Dezimalstellen hängen von der Auflösung ab). Die kleinste Einstellung wird durch „OutLoLimit“ begrenzt.	0	Conf
<b>Block – MultiOper (Multi Operator)</b>		<b>Unterblöcke: bis 4</b>		
<b>Name</b>	<b>Parameterbeschreibung</b>	<b>Wert</b>	<b>Vorgabe</b>	<b>Zugriffsebene</b>
OutLoLimit	Untere Grenze für die Ausgänge.	-99999 bis 99999 (die Dezimalstellen hängen von der Auflösung ab). Die größte Einstellung wird durch „OutHiLimit“ begrenzt.	0	Conf
FallbackTyp	Gewählter Fallback-Typ.	ClipBad (0) ClipGood () FallBad (2) FallGood (3)	Siehe „Fallback-Strategie“ auf Seite 227.  Clip Good (angleichen, „Good“).	Conf
FallbackVal	Ausgangswert in Abhängigkeit vom Status des Eingangs und vom gewählten Fallback-Typ.	-99999 bis 99999 (die Dezimalstellen hängen von der Auflösung ab)	0	Conf
NumValidIn	Anzahl der verwendeten Eingänge für die berechneten Ausgänge (Ausgang)	2 bis 8	0	Schreibgeschützt
SumOut	Summe der gültigen Eingänge (Ausgang)	-99999 bis 99999 (die Dezimalstellen hängen von der Auflösung ab)	0	Schreibgeschützt
MaxOut	Max. Wert der gültigen Eingänge (Ausgang)	-99999 bis 99999 (die Dezimalstellen hängen von der Auflösung ab)	0	Schreibgeschützt
MinOut	Min. Wert der gültigen Eingänge (Ausgang)	-99999 bis 99999 (die Dezimalstellen hängen von der Auflösung ab)	0	Schreibgeschützt

AverageOut	Mittelwert der gültigen Eingänge (Ausgang)	-99999 bis 99999 (die Dezimalstellen hängen von der Auflösung ab)	0	Schreibgeschützt
InputStatus	Status der Eingänge (Ausgang)	Good (0) CasInBad () InBad (2) In2Bad ((3) In3Bad ((4) In4Bad ((5) In5Bad ((6) In6Bad ((7) In7Bad ((8)	Good (0)	Schreibgeschützt

## Analog-Multiplexer mit acht Eingängen

Den analogen Multiplexer mit acht Eingängen können Sie verwenden, um einen der acht Eingänge als Ausgang zu schalten. Normalerweise werden die Eingänge mit einer Quelle innerhalb des Reglers verknüpft, die einen Eingang zu einer bestimmten Zeit oder bei einem bestimmten Ereignis auswählt.

### Mehrfacheingang-Operator-Parameter

Block – Mux8 (Multiplexer mit 8 Eingängen)		Unterblöcke: bis 8		
Name	Parameterbeschreibung	Wert	Vorgabe	Zugriffsebene
HighLimit	Obere Grenze für sämtliche Eingänge und Vorgabewert.	Untere Grenze bis 99999 (Dezimalstellen hängen von der Auflösung ab)		Conf
LowLimit	Der untere Grenzwert für alle Eingänge und der Rücksetzwert.	-99999 bis obere Grenze (Dezimalstellen hängen von der Auflösung ab)		Conf
Fallback	Ausgangsstatus und Statusparameter im Fehlerfall. Dieser Parameter könnte zusammen mit dem Vorgabewert benutzt werden.	ClipBad (0) ClipGood () FallBad (2) FallGood (3) UpScaleBad (4) DownScaleBad (5)	Beschreibungen siehe „Fallback-Strategie“ auf Seite 227.	Conf
FallbackVal	Wird (im Zusammenhang mit Fallback) dazu verwendet, den Ausgangswert im Fehlerfall zu definieren.	-99999 bis 99999 (die Dezimalstellen hängen von der Auflösung ab)		Conf
Auswahl	Wird genutzt, um festzulegen, welcher Eingabewert für den Ausgang konfiguriert wird.	Eingang 1 bis Eingang 8		Oper
In1 to In8	Eingangswerte (normalerweise mit einer Eingangsquelle verknüpft).	-99999 bis 99999 (die Dezimalstellen hängen von der Auflösung ab)		Oper
Out	Gibt den Analogwert des Ausgangs an	Zwischen oberer und unterer Grenze		Schreibgeschützt
Status	Einsatz in Verbindung mit der Vorgabe (Rücksetzwert) zur Anzeige des Betriebsstatus. Der Status wird normalerweise zur Kennzeichnung von Fehlern und als Sperre für andere Operationen genutzt.	Good (0) ChannelOff (1) OverRange (2) UnderRange (3) HardwareStatusInvalid (4) Ranging (5) Overflow (6) Bad (7) HWExceeded (8) NoData (9)		Schreibgeschützt
Auflösung	Die für die Ausgänge gewählte Auflösung	X bis X.XXXX		X.X ()

## Fallback

Die Rücksetzstrategie wird angewendet, wenn der Status des Eingangswerts „Bad“ ist oder sich der Eingangswert außerhalb des Bereichs zwischen „Eingang Hoch“ und „Eingang Tief“ befindet.

Für diese Fälle kann die Fallback-Strategie wie folgt konfiguriert werden:

<b>Fall Good</b>	Liegt der Eingang über „High Limit“ oder unter „Low Limit“, wird der Ausgangswert auf den Fallback-Wert und der Status auf „Good“ gesetzt.
<b>Fall Bad</b>	Liegt der Eingang über „High Limit“ oder unter „Low Limit“, wird der Ausgang auf den Fallback-Wert und der Status auf „Bad“ gesetzt.
<b>Clip Good</b>	Liegt der Eingang über „High Limit“ oder unter „Low Limit“, wird der Ausgang auf den entsprechenden Grenzwert und der Status auf „Bad“ gesetzt. Liegt das Eingangssignal innerhalb der Grenzen, doch der Status ist „Bad“, wird der Ausgang auf den Fallback-Wert gesetzt.
<b>Clip Bad</b>	Liegt der Eingang über „High Limit“ oder unter „Low Limit“, wird der Ausgang auf den entsprechenden Grenzwert und der Status auf „Good“ gesetzt. Liegt das Eingangssignal innerhalb der Grenzen, doch der Status ist „Bad“, wird der Ausgang auf den Fallback-Wert gesetzt.
<b>Upscale</b>	Ist der Eingangsstatus „Bad“ oder liegt das Eingangssignal über „High Limit“, wird der Ausgang auf „High Limit“ gesetzt.
<b>Downscale</b>	Ist der Eingangsstatus „Bad“ oder liegt das Eingangssignal über „High Limit“, wird der Ausgang auf „Low Limit“ gesetzt.





# Eingangsbestimmung

## Eingangslinearisierung

Der Linearisierungsblock wandelt einen Analogeingang mittels einer benutzerdefinierten Tabelle in einen Analogausgang um. Diese Linearisierungstabelle umfasst eine Serie von 32 Punkten, die von Eingangshaltepunkten (In1 bis In32) und Ausgangswerten (Out1 bis Out32) definiert werden. Anders ausgedrückt implementiert der Linearisierungsblock eine stückweise lineare Kurve (eine verbundene Sequenz von Liniensegmenten), definiert durch eine Serie von Eingangskordinaten (In1 bis In32) und damit assoziierten Ausgangskordinaten (Out1 bis Out32).

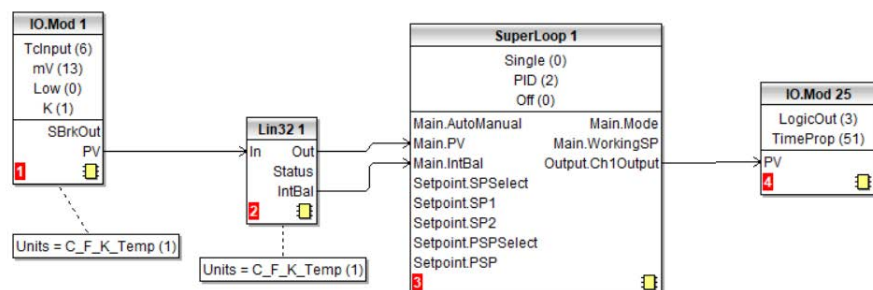
Zwei typische Anwendungen für den LIN32-Funktionsblock sind:

1. Benutzerdefinierte Linearisierung eines Fühlereingangs
2. Anpassung der Prozessvariablen zur Berücksichtigung der vom Gesamtmesssystem verursachten Differenzen oder zur Ableitung einer anderen Prozessvariable

## Benutzerdefinierte Linearisierung

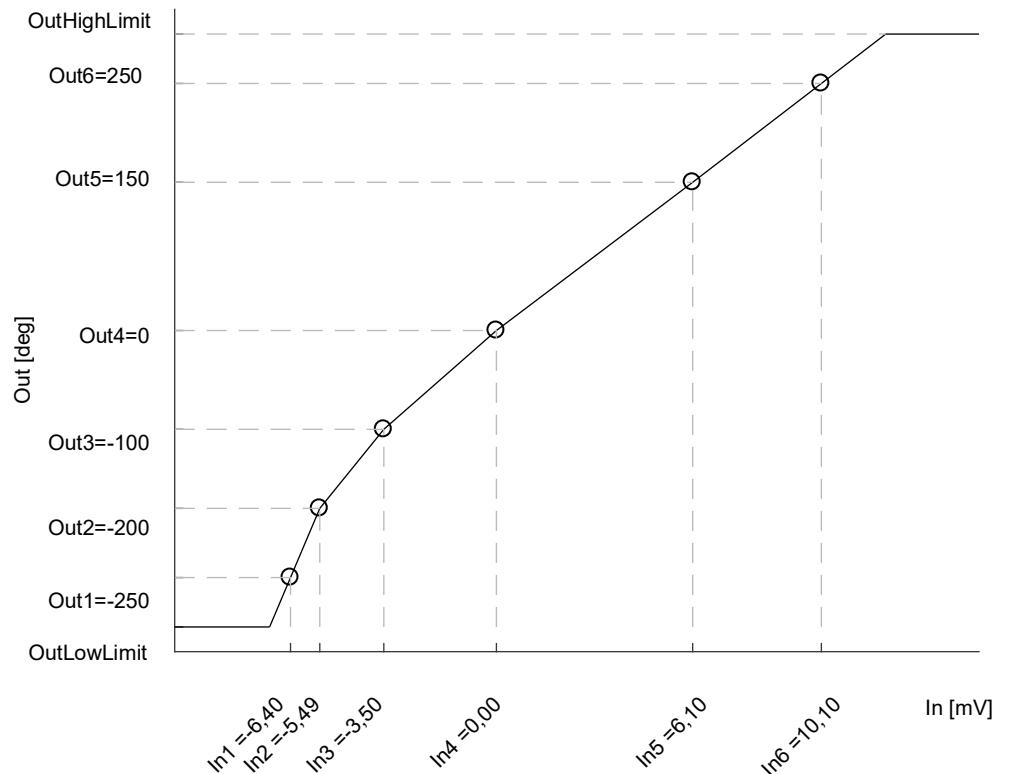
Diese Anwendung ermöglicht dem Benutzer, eine eigene Linearisierungstabelle anzulegen.

Im folgenden Beispiel wird der LIN32-Block zwischen den SuperLoop-Block und einen auf linear gestellten Analogeingang platziert, der Linearisierungstyp ist auf mV, V, mA, Ohm etc. gestellt. Im folgenden Beispiel ist der AI-Block auf mV gestellt.



Der folgenden Graph zeigt eine typische steigende Linearisierungskurve. Die Entscheidung über die tatsächliche Anzahl von Punkten hängt von der nötigen Genauigkeit bei der Umwandlung der des elektrischen Eingangssignals in den erforderlichen Ausgangswert ab. Je mehr Punkte, umso höher ist die Genauigkeit, die erreicht werden kann; andererseits ist bei einer geringeren Anzahl von Punkten weniger Zeit für die Konfiguration des Funktionsblocks erforderlich. Bei weniger als 32 Punkten stellen Sie den „NumPoints“-Parameter auf die gewünschte Zahl. Nicht ausgewählte Punkte werden dann ignoriert, die Kurve wird in gerader Linie anhand der unter „OutHighLimit“ oder „OutLowLimit“ festgelegten Werte fortgeführt und der „CurveForm“-Ausgang ist „Increasing“ (steigend).

## Beispiel 1: Benutzerdefinierte Linearisierung – steigende Kurve



### Einrichten der Parameter

1. Stellen Sie die jeweilige Rücksetzart und den Rücksetzwert, die Ausgangseinheiten und die Auflösung ein (nur im Konfigurationsmodus zu ändern); die Einheiten und die Auflösung des Eingangs sowie die Eingangs-Haltepunkte werden von der mit „In“ verknüpften Quelle abgeleitet.
2. Legen Sie die Höchst- und Tiefstgrenzen („OutHighLimit“ und „OutLowLimit“) fest, um den Ausgang der Linearisierungskurve zu beschränken. „OutHighLimit“ muss größer als „OutLowLimit“ sein.
3. Stellen Sie die „NumPoints“ (in diesem Beispiel sechs) auf die für die Linearisierungstabelle erforderliche Punktezahl ein. Dieser Schritt ist wichtig und notwendig. Wie es sich auswirkt, wenn er übersprungen wird, ist Beispiel 2 zu entnehmen.
4. Geben Sie Werte für den ersten Eingangs-Haltepunkt „In1“ und den Ausgangswert „Out1“ ein.
5. Fahren Sie mit den restlichen Eingangs-Haltepunkten und Ausgangswerten fort.
6. Verknüpfen Sie den „IntBal“-Parameter mit dem „Loop.Main.IntBal“-Parameter. Auf diese Weise werden Proportionalwert- oder Differentialwertsprünge im Reglerausgang vermieden, wenn LIN16-Konfigurationsparameter geändert werden.

Die Punkte der Linearisierungskurve können aus Referenztabelle abgeleitet oder durch Zuordnung der Messwerte einer externen Bezugsgröße (z. B. Temperatur in Grad Celsius) zu den elektrischen AI-Messwerten (z. B. mV oder mA) gefunden werden.

Die nachstehende iTools Ansicht zeigt, wie die Parameter im LIN-Block 1 für das oben angegebene Beispiel eingestellt werden. Durch Rechtsklick auf den Parameter in der iTools Liste kann die Parameter-Hilfe aufgerufen werden.

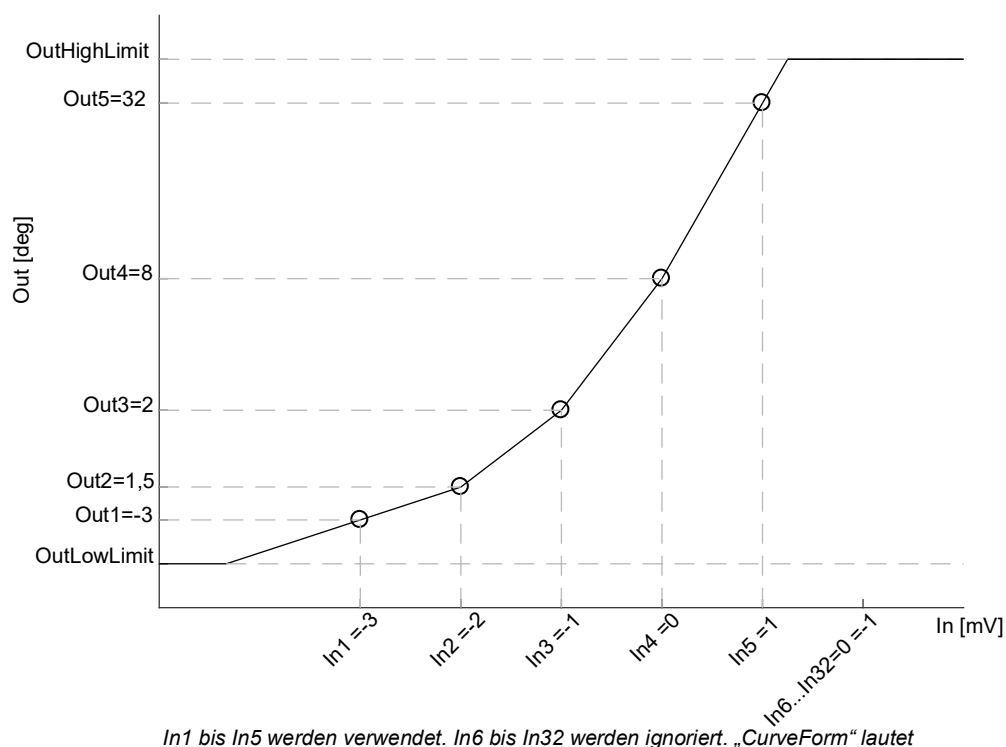
Name	Description	Address	Value	Wired From
In	Input Measurement to Linear	5187	0.00	
Out	Linearization Result	5188	0.00	
Status	Status of the Block		BAD (1)	
CurveForm	Linearization Table Curve Fo		NoForm (4)	
Units	Output Units		None (0)	
Resolution	Output Resolution		XX (1)	
FallbackType	Fallback Type		ClipBad (0)	
FallbackValue	Fallback Value		0.00	
IntBal	Integral Balance request		No (0)	
OutLowLimit	Output Low Limit	5189	-999.00	
OutHighLimit	Output High Limit	5190	9999.00	
NumPoints	Number of Selected Points	5191	32	
EditPoint	Insert or Delete Point	5192	0	
In1	Input Point 1	5193	0.00	
Out1	Output Point 1	5194	0.00	
In2	Input Point 2	5195	0.00	
Out2	Output Point 2	5196	0.00	
In3	Input Point 3	5197	0.00	
Out3	Output Point 3	5198	0.00	
In4	Input Point 4	5199	0.00	
Out4	Output Point 4	5200	0.00	
In5	Input Point 5	5201	0.00	
Out5	Output Point 5	5202	0.00	
In6	Input Point 6	5203	0.00	
Out6	Output Point 6	5204	0.00	
In7	Input Point 7	5205	0.00	
Out7	Output Point 7	5206	0.00	
In8	Input Point 8	5207	0.00	
Out8	Output Point 8	5208	0.00	
In9	Input Point 9	5209	0.00	

Lin32.1 - 77 parameters

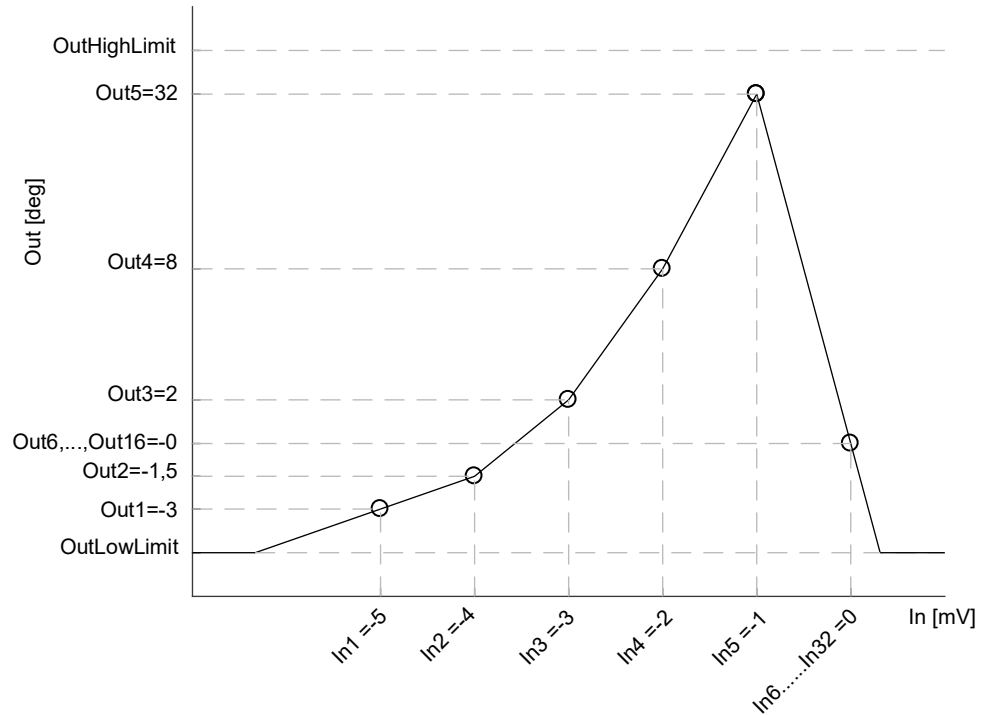
Der Funktionsblock überspringt automatisch Punkte, die der strikt monoton ansteigenden Reihenfolge der „In“-Koordinaten nicht entsprechen. Wenn mindestens ein Punkt übersprungen wurde, zeigt der „CurveForm“-Parameter „SkippedPoints“ (übersprungene Punkte) an. Wenn kein gültiges Intervall gefunden wird, zeigt der „CurveForm“-Parameter „NoForm“ an und die Rücksetzstrategie wird angewendet. Andere Bedingungen, bei denen die Rücksetzstrategie angewendet wird, sind Status „Bad“ (schlecht) der Eingangsquelle (beispielsweise bei Fühlerbruch oder Fühler-Bereichsüberschreitung) und errechnete LIN32-Ausgang-Bereichsüberschreitung (d. h. weniger als OutLowLimit oder größer als InHighLimit).

## Beispiel 2: Benutzerdefinierte Linearisierung – Kurve mit übersprungenen Punkten

Wenn per Werksvoreinstellung auf 0 gesetzte Punkte nicht durch Verringerung von „NumPoints“ deaktiviert wurden – UND vorausgesetzt, mindestens einer der vorigen Eingangs-Haltepunkte ist positiv (siehe Kurve, unten) – werden diese Punkte automatisch übersprungen. Die Ausgangseigenschaften sind die gleichen wie diejenigen, die man erhält, wenn man die per Werksvoreinstellung auf 0 gesetzten Punkte deaktiviert, jedoch lautet die Kurvenform „SkippedPoints“ (übersprungene Punkte).



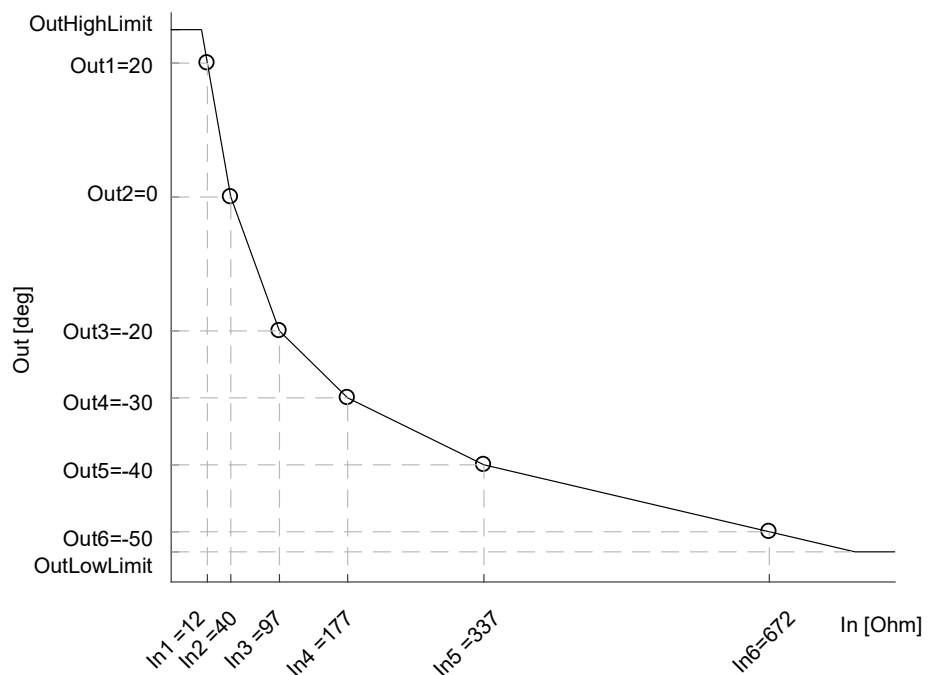
Wenn „CurveForm“-Parameter jedoch „SkippedPoints“ (übersprungene Punkte) ist (da die Anzahl der Punkte nicht auf den erforderlichen Wert verringert wurde), ist nicht garantiert, dass die Ausgangseigenschaften steigend oder fallend sein werden. Falls beispielsweise sämtliche Eingangs-Haltepunkte negativ und die Endpunkte 0 sind, fließt der erste Null-Punkt in die Eigenschaften mit ein – siehe folgende Kurve. Daher müssen Sie „NumPoints“ immer auf den erforderlichen Wert einstellen, um den erwarteten Fühlerlinearisierungskurventyp – steigend, fallend oder Freiform – zu erhalten.



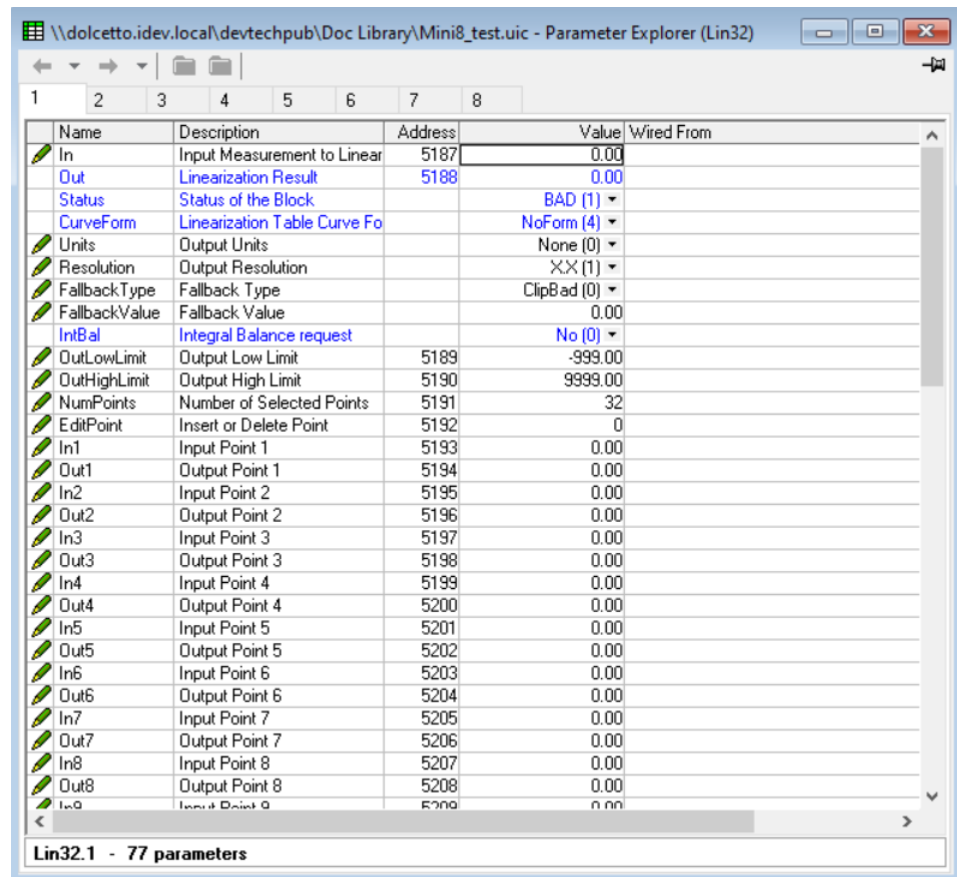
*In1 bis In5 sowie In6 werden verwendet und führen möglicherweise zu einer unerwarteten Kurve. In7 bis In32 werden ignoriert. „CurveForm“ ist „SkippedPoints“ (übersprungene Punkte).*

### Beispiel 3: Benutzerdefinierte Linearisierung – fallende Kurve

Die Kurve kann auch eine fallende Form haben, wie unten dargestellt.



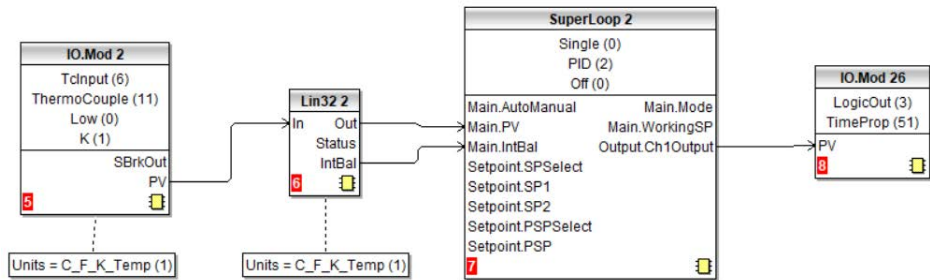
Die Vorgehensweise bei der Einrichtung der Parameter ist wie im vorigen Beispiel.



## Anpassung der Prozessvariablen

Diese Anwendung ermöglicht es dem Benutzer, bekannte Ungenauigkeiten aus dem gesamten Messsystem zu kompensieren. Dazu zählt nicht nur der Fühler, sondern die gesamte Messkette. Außerdem kann die Anwendung zur Ableitung einer anderen Prozessvariablen verwendet werden, z. B. für eine Temperatur, die an einem anderen Ort als der tatsächlichen Fühlerposition gemessen wird. Die Anpassung wird direkt beim Wert und in den Einheiten der vom Regler gemessenen Prozessvariablen vorgenommen.

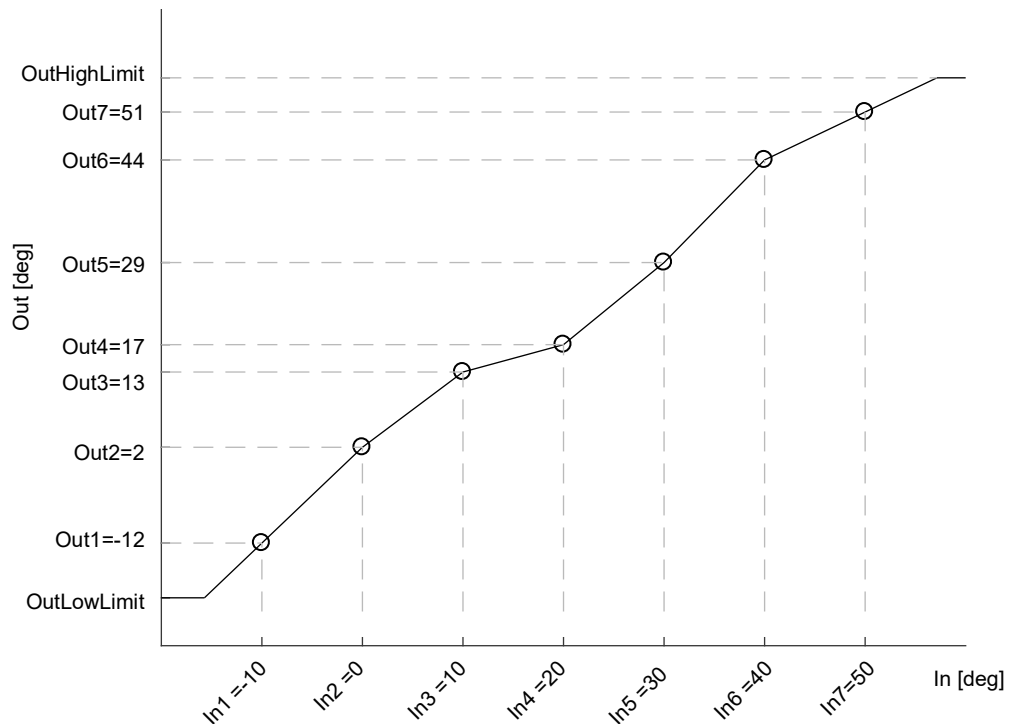
Die Prozessvariable kann unter verschiedenen Betriebsbedingungen (z. B. bei unterschiedlichen Temperaturen) mithilfe der LIN32-Mehrpunkt-Anpassungskurve justiert werden. Dies erweitert die einfache PV-Offset-Funktion im AI-Block, die unter allen Betriebsbedingungen lediglich einen einzelnen Wert zur gemessenen PV hinzufügt bzw. davon abzieht.



Es können zwei alternative Konfigurationen verwendet werden:

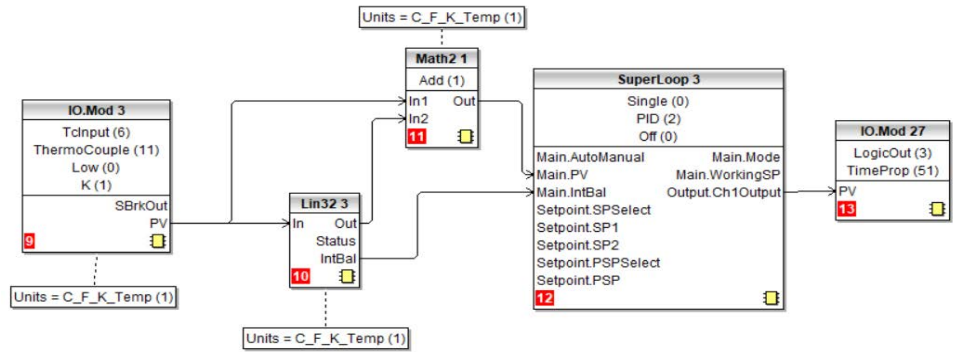
Im ersten Fall enthält die LIN32-Tabelle die vom Regler gemessenen Prozessvariablenwerte „In1“ bis „In32“ sowie die von einer externen Bezugsgröße gemessenen Referenzwerte „Out1“ bis „Out32“.

Ein Beispiel ist unten dargestellt. Bei der Einrichtung gilt die gleiche Vorgehensweise wie vorher beschrieben, abgesehen von der unterschiedlichen Konfiguration des AI-Blocks. Wie im Graph und im Verknüpfungsdiagramm dargestellt sind die Einheiten der Ein- und Ausgangswerte von LIN32 absolute Temperaturen.

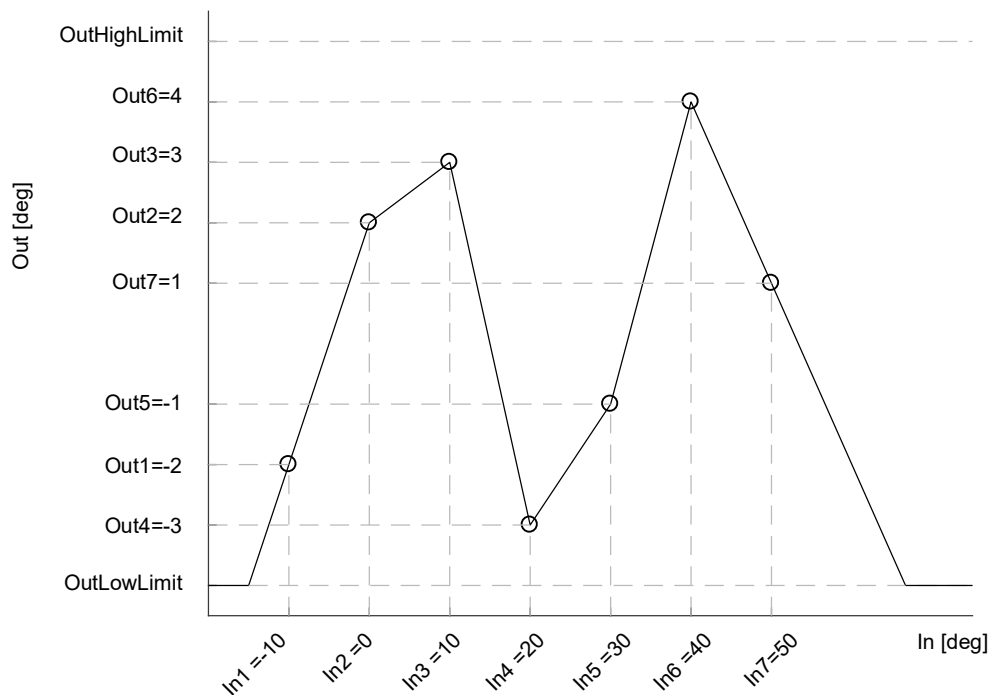




Im zweiten Fall speichert die LIN32-Tabelle für die gleiche Anwendung die Offsets zwischen den im Regler gemessenen Werten der Prozessvariablen und einem auf „Addieren“ gestellten Matheblock zwischen Analogeingang (AI) und dem SuperLoop-Block. Die Anpassung erfolgt, indem der vom LIN32-Block errechnete Offset auf die gemessene Prozessvariable angewendet wird. Im Falle einer Temperaturanpassung (und abweichend vom vorigen Fall) sollten die Ausgabeeinheiten von LIN32 auf die relative Temperatur eingestellt werden. So wird die richtige Umrechnungsgleichung gewählt, wenn geänderte Temperatureinheiten auf die Offsets angewendet werden (z. B. von Grad Celsius auf Fahrenheit).



Da Offsets im Allgemeinen keinem kontinuierlich steigenden oder fallenden Trend folgen, ist der „CurveForm“-Parameter „FreeForm“, „Increasing“ oder „Decreasing“ (Freiform, steigend oder fallend), je nach den Werten. Der nachstehende Graph ist ein Beispiel für eine Offset-Kurve in Freiform.



Beide oben aufgeführten Konfigurationen stellen dem Regelkreis-Funktionsblock die gleiche bereinigte PV bereit. Die Werte sind für die beiden Beispiele in der Tabelle aufgeführt. Die hohen Werte der Offsets dienen in den Abbildungen nur dazu, die Aktion der Anpassung zu akzentuieren.

<b>Eingangs-Haltepunkte</b>	<b>Ausgangswerte: absolute Temperatur</b>	<b>Alternative Ausgangswerte: relative Temperatur</b>
-10 Grad	-12 Grad	-2 Grad
0 Grad	2 Grad	2 Grad
10 Grad	13 Grad	3 Grad
20 Grad	17 Grad	-3 Grad
30 Grad	29 Grad	-1 Grad
40 Grad	44 Grad	4 Grad
50 Grad	51 Grad	1 Grad

## Eingangslinearisierungs-Parameter

Block – Lin32		Unterblöcke: 1 bis 8		
Name	Parameterbeschreibung	Wert	Vorgabe	Zugriffsebene
In	Zu linearisierende Eingangsmessung. Verknüpfung zur Quelle für kundenspezifische Linearisierung	Zwischen InLowLimit und InHighLimit	0	Oper
Out	Linearisierungsergebnis	Zwischen OutLowLimit und OutHighLimit		Schreibgeschützt
Status	Status des Blocks. Der Wert 0 zeigt an, dass die Umwandlung fehlerfrei erfolgt ist.	Good (0) Bad (1)	Innerhalb der Betriebsgrenzen Ein fehlerhafter Ausgang kann durch ein schlechtes Eingangssignal (vielleicht liegt ein Fühlerbruch vor) oder eine Bereichsüberschreitung am Ausgang verursacht worden sein.	Schreibgeschützt
CurveForm	Linearisierungstabelle Kurvenform	Freeform (0) Increasing (1) Decreasing (2) SkippedPoints (3) NoForm (4)	NoForm	
Units	Einheiten des linearisierten Ausgangs	None (0) C_F_K_Temp (1) V (2) mV (3) A (4) mA (5) PH (6) mmHg (7) psi (8) Bar (9) mBar (10) PercentRH (11) Percent (12) mmWG (13) inWG (14) inWW (15) Ohms (16) PSIG (17) PercentO2 (18) PPM (19) PercentCO2 (20) PercentCarb (21) PercentPerSec (22) RelTemperature (24) Vacuum (25) Secs (26) Mins (27) Hours (28) Days (29) Mb (30) Mb (31) ms (32)		Conf
Auflösung	Auflösung des Ausgangswerts	X, X.X, X.XX, X.XXX, X.XXXX		Conf

Block – Lin32		Unterblöcke: 1 bis 8			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
FallbackType	Rücksetztyp Die Fallback-Strategie [Strategie mit Vorgabewerten] wird wirksam, wenn der Eingangswert inakzeptabel oder außerhalb des Akzeptanzbereiches bzgl. des hohen bzw. niedrigen Skalenwertes liegt. Für diese Fälle kann die Fallback-Strategie wie folgt konfiguriert werden:	ClipBad (0)	Falls der Eingang sich außerhalb eines Grenzwerts befindet, wird der Ausgang auf die Grenze gebracht, und der Status geht auf BAD.	ClipBad	Oper
		ClipGood (1)	Falls der Eingang sich außerhalb eines Grenzwerts befindet, wird der Ausgang auf die Grenze gebracht, und der Status geht auf GOOD.		
		FallBad (2)	Der Ausgangswert ist der Fallback-Wert und der Ausgangsstatus geht auf BAD.		
		FallGood (3)	Der Ausgangswert ist der Fallback-Wert und der Ausgangsstatus geht auf GOOD.		
		UpScaleBad (4)	Der Ausgangswert ist der obere Skalenausgangswert und der Ausgangsstatus geht auf BAD.		
		DownScaleBad (5)	Der Ausgangswert ist der untere Skalenausgangswert und der Ausgangsstatus geht auf BAD.		
Fallback Value	Falls ein schlechter Status vorliegt, kann der Ausgang so konfiguriert werden, dass er den Vorgabewert annimmt. Mit dieser Strategie wird ein sicherer Ausgang geschaffen, falls ein Fehler entdeckt wird.			0	Oper
IntBal	Integral Balance Request (Integralausgleich angefordert)	Nein (0) Ja (1)		No	
OutLowLimit	Anpassung, um dem unteren Eingangswert zu entsprechen	-99999 bis OutHighLimit		0	Conf
OutHighLimit	Anpassung, um dem oberen Eingangswert zu entsprechen	OutLowLimit bis 99999		0	Conf
NumPoints	Anzahl der ausgewählten Punkte				
EditPoint	Punkte einfügen oder löschen				
In1	Anpassung an den ersten Programmstopp			0	Oper
Out1	Anpassung, um Eingang 1 zu entsprechen			0	Oper
... usw. bis				0	
In32	Anpassung an den letzten Programmstopp			0	Oper
Out32	Anpassung, um Eingang 32 zu entsprechen			0	Oper

Die 32-Punkt-Linearisierung zwingt Sie nicht, alle 32 Punkte zu nutzen. Wenn weniger Punkte erforderlich sind, kann die Kurve dadurch beendet werden, dass man den ersten nicht erwünschten Wert als unter dem vorausgehenden Punkt liegend auswählt.

Wenn die Kurve hingegen kontinuierlich abnimmt, kann sie dadurch beendet werden, dass man den ersten unerwünschten Punkt als über dem vorausgehenden liegend auswählt.

# Polynom

Block – Poly		Unterblöcke: 1 bis 2		
Name	Parameterbeschreibung	Wert	Vorgabe	Zugriffsebene
LinType	Auswahl des Eingangstyps. Mit dem Linearisierungstyp wählen Sie, welche Linearisierungskurve für das Eingangssignal eingesetzt werden soll. Das Gerät enthält standardmäßig eine Reihe von Thermoelement- und RTD-Linearisierungen. Darüber hinaus gibt es eine Reihe von Kundenlinearisierungen, die über iTools heruntergeladen und als Linearisierungstypen für Nicht-Temperaturfühler genutzt werden können.	J (0) K (1) L (2) R (3) B (4) N (5) T (6) S (7) PL2 (8) C (9) PT100 (10) Linear (11) PT1000 (12) SqRoot (14) Cust1 (20) Cust2 (21) Cust3 (22)	J	Conf
Auflösung	Auflösung des Ausgangswerts	X, X.X, X.XX, X.XXX, X.XXXX	X	Conf
In	Eingangswert Eingang an den Linearisierungsblock	Bereich des Eingangs, von dem verknüpft wird		Oper
Out	Ausgangswert	Zwischen Out Low und Out High		Schreibgeschützt
InHighScale	Eingang obere Skala	In Low bis 99999	0	Oper
InLowScale	Eingang untere Skala	-99999 bis In High	0	Oper
OutHighScale	Ausgang obere Skala	Out Low bis 99999	0	Oper
OutLowScale	Ausgang untere Skala	-99999 bis Out High	0	Oper
FallbackValue	Der Wert, den der Ausgang annimmt, wenn Status = Bad			Oper

Block – Poly		Unterblöcke: 1 bis 2			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
Status	Zeigt den Status des linearisierten Ausgangs an:	Good (0)	„Good“ zeigt an, dass der Wert im Akzeptanzbereich liegt und am Eingang kein Fühlerbruch anliegt.		Schreibgeschützt
		ChanneOff (1)			
		OverRange (2)	Zeigt eine Bereichsüberschreitung des Werts an		
		UnderRange (3)	Zeigt eine Bereichsunterschreitung des Werts an		
		HardwareStatusInvalid (4)			
		Ranging (5)			
		Overflow (6)			
		Bad (7)	„Bad“ zeigt an, dass der Wert außerhalb des Akzeptanzbereiches liegt oder dass am Eingang ein Fühlerbruch anliegt. <b>Anmerkung:</b> Dieser Parameter hängt auch von der konfigurierten Fallback-Strategie ab.		
		HWEceeded (8)			
NoData(9)					



# Regelkreiseinstellung

## Was ist ein Regelkreis?

Das nachfolgende Diagramm zeigt ein Beispiel für einen Temperatur-Regelkreis für Heizen:

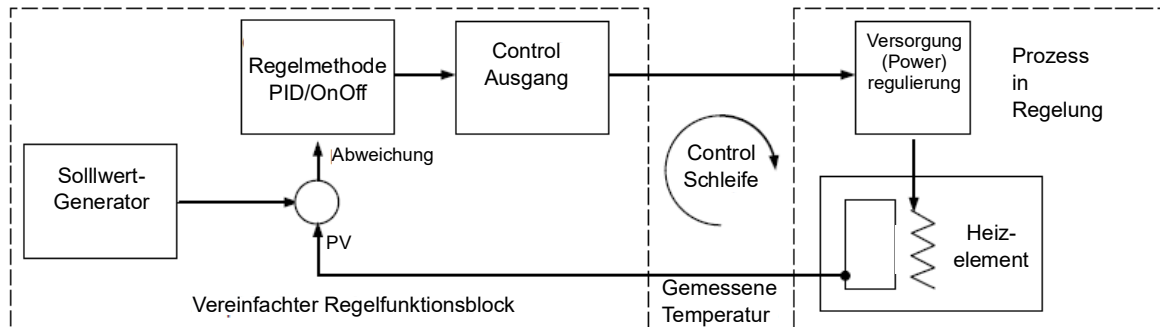


Abbildung 91 Einzelkreis mit einem Kanal

Die am Prozess tatsächliche gemessene Temperatur (PV) ist mit dem Eingang des Reglers verbunden. Dieser Wert wird mit einem Sollwert bzw. der erforderlichen Temperatur verglichen. Liegt zwischen dem Prozess- und dem Sollwert eine Abweichung (Fehler) vor, berechnet der Regler einen Ausgangswert, der eine Heizung oder eine Kühlung aktiviert. Die Art der Berechnung richtet sich nach dem zu regelnden Prozess. Normalerweise wird allerdings ein PID-Algorithmus verwendet. Die Ausgänge des Reglers können Sie dann mit Bauteilen innerhalb der Anlage verbinden, die die Anforderung für Heizen (oder Kühlen) umsetzen. Von dieser Stelle wiederum misst der Fühler die Temperatur. Das wird als Regelkreis bezeichnet.

## Arten von Regelkreisen (SuperLoop und „alter“ Regelkreis)

### SuperLoop

SuperLoop ist der neueste Regelkreis von Eurotherm und bietet Einzel- und Kaskaden-Regelkreise in einem einzelnen Funktionsblock. Der SuperLoop ist der Standardregelkreis in der Mini8 Prozessregler-Firmware 5.0+.

### „Alter“ Regelkreis

Der „alte“ Regelkreis wird zwecks Kompatibilität mit älteren Anwendungen des Mini8 Prozessreglers bereitgestellt. Geben Sie dies bei der Bestellung an. Beim „alten“ Regelkreis stehen Ihnen keine Kaskadenfunktionen zur Verfügung.



## SuperLoop – Einschleifige Regelung

Den Eurotherm SuperLoop können Sie für die einschleifige Regelung konfigurieren, indem Sie den Parameter „LoopType“ auf „Single“ setzen.

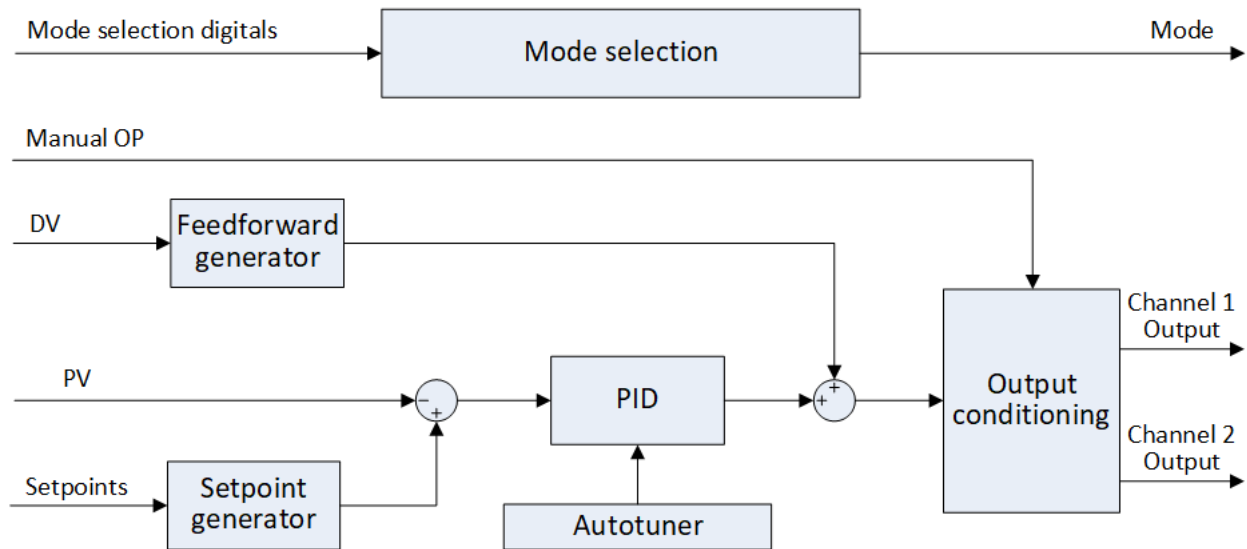


Abbildung 92 Für einschleifige Regelung konfigurierter SuperLoop (LoopType = Single).

In dieser Konfiguration gilt Folgendes:

- Der PID-Regelalgorithmus steuert den Reglerausgang, um die Differenz zwischen dem gewählten Sollwert und der Prozessvariablen (PV) zu minimieren.
- Die möglichen Regelkreis-Betriebsarten reichen von „Hold Inhibit“ (Halt unterdrücken) bis „Auto“ („Cascade“, „Primary Tune“ (Primäroptimierung) und „Forced Auto“ (Zwangsautomatik) können Sie nicht auswählen). Übergang zwischen den Betriebsarten siehe „Gerätestart und Wiederherstellung“ auf Seite 272.
- Der PID-Regelalgorithmus steuert den Reglerausgang, um die Differenz zwischen dem gewählten Sollwert und der Prozessvariablen (PV) zu minimieren.
- Die möglichen Regelkreis-Betriebsarten reichen von „Hold Inhibit“ (Halt unterdrücken) bis „Auto“ („Cascade“, „Primary Tune“ (Primäroptimierung) und „Forced Auto“ (Zwangsautomatik) können Sie nicht auswählen). Übergang zwischen den Betriebsarten siehe „Gerätestart und Wiederherstellung“ auf Seite 272.
- Der Sollwertgenerator liefert das Ziel für die Prozessvariable PV aus einem Satz von Sollwertquellen – z. B. lokale Sollwerte, externer Sollwert, Programmgeber-Sollwert.
- Der Ausgangskonditionierungsblock verarbeitet den Zielregelausgang durch Anwendung verschiedener Algorithmen und Kriterien und durch die Aufteilung in zwei Kanäle – typischerweise für die Temperaturregelung bei Heiz- und Kühlkanälen. Er steuert auch die Ausgangsbetriebsarten „Manual“ (Hand), „Track“ (Folgen) und „Hold“ (Halten).
- Für die automatische Optimierung der PID-Werte können Sie den Selbstoptimierungsalgorithmus von Eurotherm bei der Inbetriebnahme verwenden.

- Durch den Feedforward-Generator können Sie eine zusätzliche Open-Loop-Komponente in den Zielausgang aufnehmen, abhängig von einer wählbaren Störvariable.

## SuperLoop – Kaskadenregelung

Den Eurotherm SuperLoop können Sie für die Kaskadenregelung konfigurieren, indem Sie den Parameter „**LoopType**“ auf „Cascade“ setzen. In dieser Konfiguration kann der Regelkreis einen Prozess mit zwei funktional und dynamisch voneinander abhängigen Prozessvariablen – Primär-PV und Sekundär-PV – über einen oder zwei Ausgangskanäle regeln:

- Die Primär-PV wird normalerweise durch die langsamste Dynamik gekennzeichnet, z. B. die Temperatur eines Ofens oder die Temperatur einer Arbeitslast im Ofen.
- Die Sekundär-PV ist normalerweise einem Stellglied zugewiesen, z. B. einem Heizelement.
- Bei der Temperaturregelung sind die Ausgangskanäle normalerweise Heiz- und Kühlkanäle, die den Bedarf an die Stellglieder steuern.

Die gleichzeitige automatische Regelung der beiden PV wird durch eine Kaskade von zwei PID-Regelkreisen erreicht:

- Ein primärer PID-Regelkreis, der die Primär-PV auf den vom Benutzer gewählten Sollwert regelt, indem der sekundäre Regelkreis angesteuert wird;
- Ein sekundärer PID-Regelkreis, der die Sekundär-PV auf den vom primären PID angesteuerten Sollwert regelt.

Abbildung 93 zeigt eine vereinfachte Ansicht der internen Funktionsblöcke des SuperLoop in Kaskadenkonfiguration.

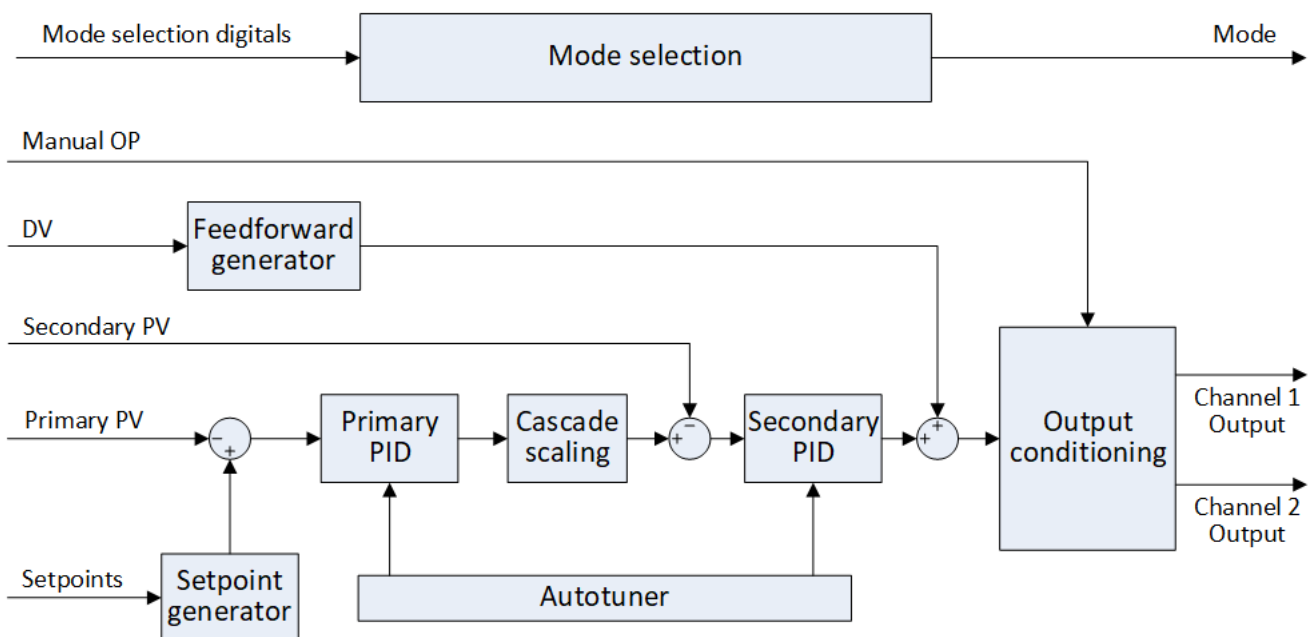


Abbildung 93 SuperLoop in Kaskadenkonfiguration

- Die Modus-Auswahl steuert den Übergang zwischen den Betriebsarten (z. B. AutoManual, CascadeMode, Inhibit) und anderen Eingangs-Flags und Status. Übergang zwischen den Betriebsarten siehe „Gerätestart und Wiederherstellung“ auf Seite 272.

- Der Sollwertgenerator liefert den Sollwert – primären Arbeits-SW – für die primäre Prozessvariable aus einem Satz von Sollwertquellen – z. B. „Local“ (Lokal), „Remote“ (Extern) und „Programmer setpoint“ (Programmgeber-Sollwert).
- Der primäre PID-Regelkreis minimiert die Differenz zwischen dem gewählten Sollwert und der primären Prozessvariable, indem er den sekundären Sollwert steuert.
- Der Kaskaden-Skalierblock wandelt den primären PID-Ausgang in die Einheiten der sekundären Prozessvariable um und generiert den sekundären Sollwert.
- Der sekundäre PID-Regelkreis minimiert die Differenz zwischen der sekundären Prozessvariable und dem automatisch generierten sekundären Sollwert, indem er den Zielausgang liefert.
- Zur automatischen Optimierung der PID-Werte können Sie den Selbstoptimierungsalgorithmus von Eurotherm sowohl für die primäre als auch für die sekundäre PID-Optimierung verwenden.
- Die Ausgangskonditionierungsblöcke operieren genauso wie unter „Einschleifige Regelung“ im vorherigen Abschnitt beschrieben.

Es gibt zwei Arten der Kaskadenregelung: Vollbereich und Trimm. Die Kaskadenkonfiguration stellen Sie über den Parameter „**CascadeType**“ ein.

## Vollbereichskaskade

Wenn Sie im primären und sekundären Regelkreis nicht die gleichen technischen Einheiten verwenden, ist der Vollbereichsmodus normalerweise am sinnvollsten. Er lässt sich leicht einrichten, da der sekundäre Sollwertbereich bereits durch die sekundären Bereichsgrenzen, d. h. **RangeHighLimit** und **RangeLowLimit**, definiert wird.

Im folgenden Blockdiagramm sehen Sie eine vereinfachte Struktur einer Vollbereichs-Kaskadenregelung

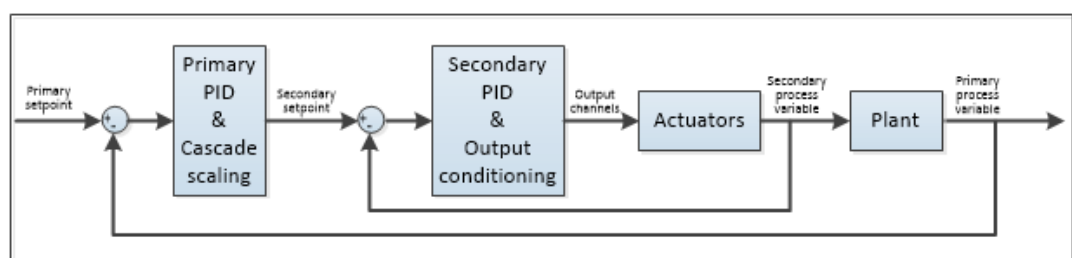


Abbildung 94 Vollbereichs-Kaskadenregelung

## Trimm-Kaskade

Wenn Sie im primären und sekundären Regelkreis die gleichen technischen Einheiten verwenden, z. B. bei Heizanwendungen, bietet sich die Trimm-Kaskadenregelung an.

Bei der Trimm-Kaskadenkonfiguration wählen Sie entweder Primary SP, Primary PV oder Remote SP als Hauptkomponente für den sekundären Sollwert über den Parameter „**SecondarySPTType**“. Der primäre PID-Regelkreis trimmt die Hauptkomponente, um die Abweichung zwischen primärer PV und deren Sollwert zu minimieren, indem dem sekundären Sollwert eine Justagekomponente aufgeschaltet wird, die sich über den Trimbereich erstreckt: **TrimRangeLow**, **TrimRangeHigh**.

Im folgenden Blockdiagramm sehen Sie eine vereinfachte Struktur einer Trimm-Kaskadenregelung für primären Sollwert und primäre Prozessvariable.

- Wählen Sie **SecondarySPTType = PrimarySP** für Anwendungen, deren Antwortgeschwindigkeit Priorität hat und bei denen die Stellglieder bei höchster Leistung gesteuert werden können, ohne dass die Anlage beschädigt wird. Die Antwort wird dadurch beschleunigt, dass der primäre Sollwert direkt an den sekundären PID-Regelkreis geleitet wird und der primäre PID-Regelkreis seine Justagekomponente aufschaltet.
- Wählen Sie **SecondarySPTType = PrimaryPV** bei Anwendungen, bei denen sich die sekundäre Prozessvariable allmählich ändern muss, um Schäden an der Anlage zu verhindern, z. B. wenn Temperaturschocks vermieden werden müssen. Die Geschwindigkeit des Stellglieds wird automatisch von der Dynamik der Anlage selbst gesteuert, indem die Hauptkomponente des sekundären Sollwerts von der primären Prozessvariable der Anlage abgeleitet wird. Sie können die Trimm-Komponente des primären PID-Regelkreises, die dem sekundären Sollwert aufgeschaltet wird, innerhalb des Trimm-Bereichs weiter begrenzen: **TrimRangeLow**, **TrimRangeHigh**.

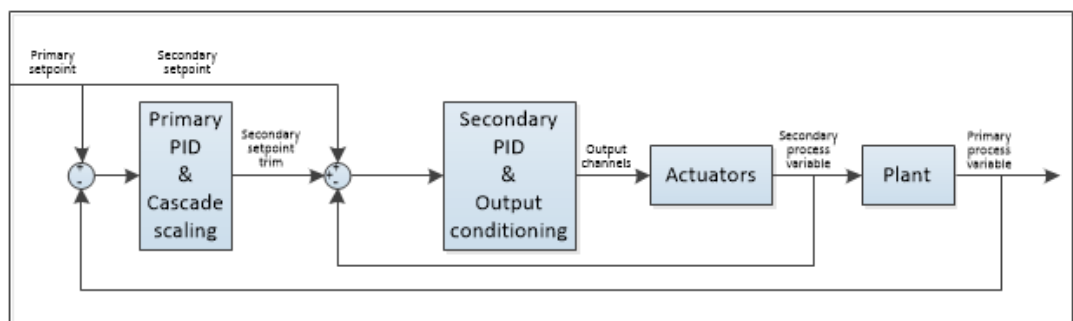


Abbildung 95 Kaskadenregelung mit Trimm-Konfiguration  
(CascadeType = Trim, SecondarySPTType = PrimarySP)

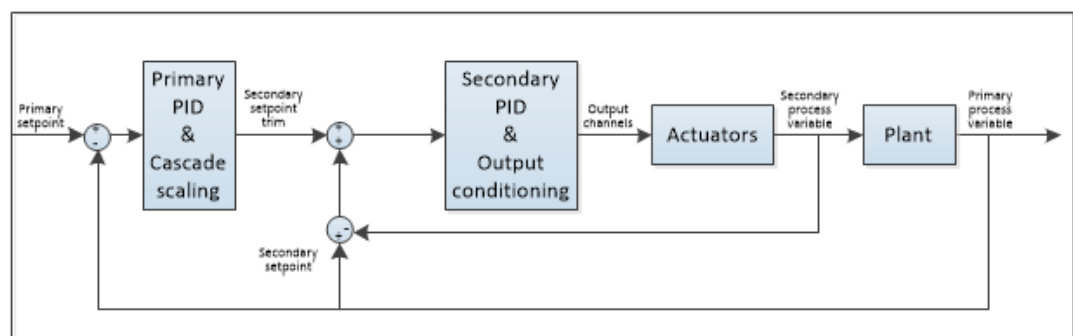


Abbildung 96 Kaskadenregelung mit Trimm-Konfiguration  
(CascadeType = Trim, SecondarySPTType = PrimaryPV)

Bei Anwendungen, in denen die zwei PV die gleichen Einheiten haben, aber durch eine externe Quelle die Steady-State-Abweichung zwischen der sekundären und der primären PV nicht leicht vorhersehbar ist, kann es schwierig sein, den SP-Trim-Wert zu ermitteln, der der sekundären SP-Hauptkomponente aufgeschlagen werden muss, um den primären SP-Arbeitspunkt zu erreichen. In einer solchen spezifischen Situation, die zum Beispiel bei interaktiven Mehrzonenöfen auftritt, können Sie die Vollbereichskaskade wählen, damit der primäre Regelkreis den sekundären Sollwert innerhalb des gesamten Sekundarbereichs steuert.

## Betriebsarten

SuperLoop besitzt eine Reihe möglicher Betriebsarten. Es ist durchaus möglich, dass die Anwendung mehrere Betriebsarten gleichzeitig anfordert. Die aktive Betriebsart wird daher auf Basis eines Priorisierungsmodells festgelegt, in dem immer die Betriebsart gewählt wird, die die höchste Priorität besitzt.

Die Betriebsarten sind in der Beschreibung des Parameters **Main.Mode** in „Hauptparameter“ auf Seite 290 beschrieben. Abbildung 97 bis Abbildung 99 finden sie die Auswahlkriterien der Betriebsarten und die jeweilige Priorität:

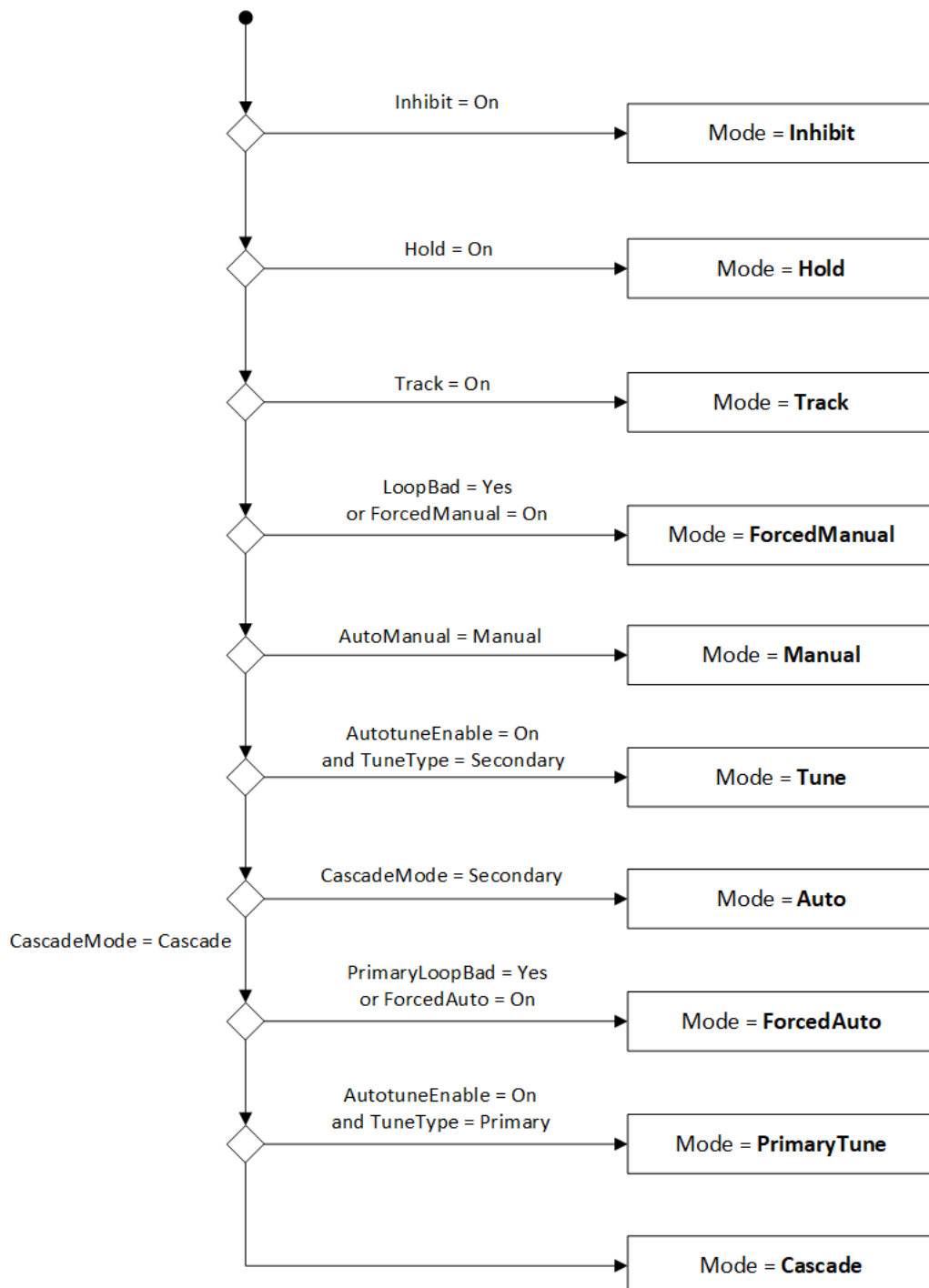


Abbildung 97 Auswahl der Betriebsart bei SuperLoop in der Kaskaden-Regelkreiskonfiguration (**LoopType** = Cascade) während des Betriebs

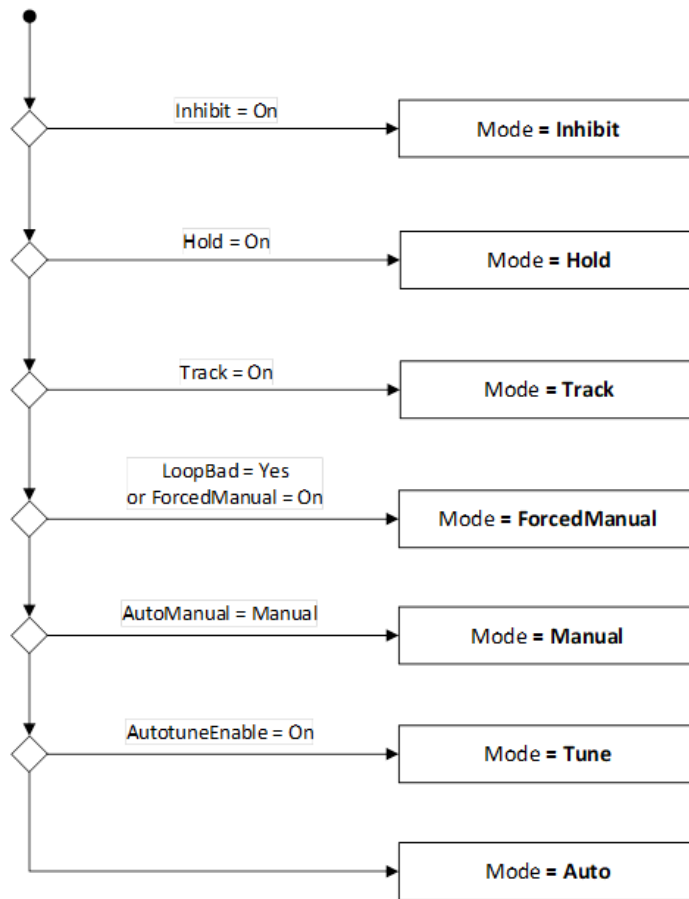


Abbildung 98 Auswahl der Betriebsart bei SuperLoop mit einschleifiger Regelkreiskonfiguration (**LoopType** = Single) während des Betriebs

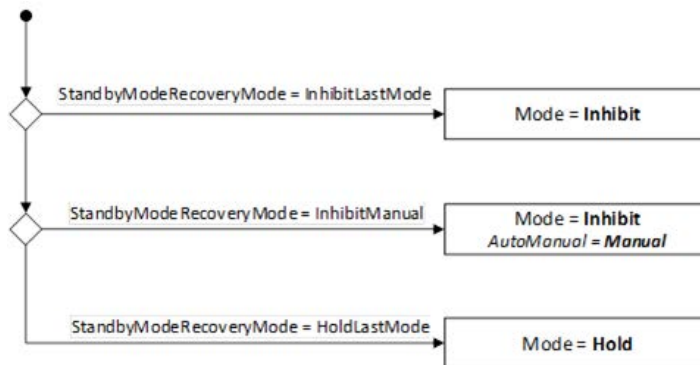


Abbildung 99 Auswahl der Betriebsart bei SuperLoop für Konfiguration und Standby



## Regelarten

Sie können zwei Arten von Kanalausgängen konfigurieren, d. h. PID-Regelung und Ein/Aus-Regelung.

### PID Regelung

Sowohl der primäre Regler als auch der sekundäre Regler regeln mit dem PID-Regelalgorithmus von Eurotherm.

Hinter der Abkürzung PID verbergen sich die drei Begriffe Proportional, Integral und Differential. Es handelt sich um einen Algorithmus, der den Ausgangswert auf Basis fester Regeln kontinuierlich anpasst, um Änderungen der Prozessvariablen auszugleichen. Die PID-Regelung ermöglicht eine stabilere Regelung als Ein/Aus, erfordert aber, dass die Parameter den Eigenschaften des zu regelnden Prozesses entsprechend eingestellt werden.

Ausgangswert	Abhängig von:	Optimierungsparameter
ProportionalOP	PV-Abweichung vom Arbeitssollwert	Proportionalband (Techn. Einheiten oder Prozent)
IntegralOP	Dauer der PV-Abweichung	Integralzeit (Sekunden)
DerivativeOP	Änderungsgeschwindigkeit von PV (Standard) oder PV-Abweichung	Differentialzeit (Sekunden)

Die PID-Optimierungsparameter können

- per Gain Scheduling eine der verfügbaren Gain-Scheduler-Strategien aktivieren (manuell oder automatisch, abhängig von einer internen oder externen Scheduling-Variable usw.).
- mithilfe des Selbstoptimierungsalgorithmus automatisch optimiert werden.

Die folgenden Formen können Sie durch manuelle Änderung der Optimierungsparameter aktivieren:

Regelart	Proportionalband	Integralzeit	Differentialzeit
PID	> 0	> 0	> 0
PI	> 0	> 0	= 0
PD	> 0	= 0	> 0
P	0	= 0	= 0

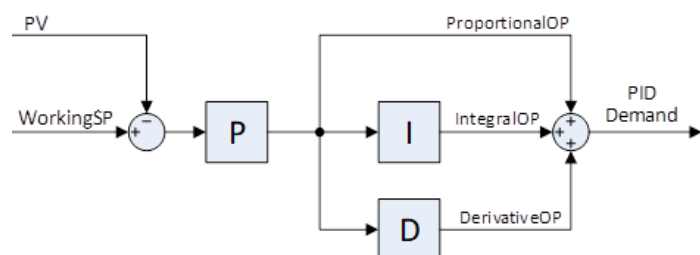


Abbildung 100 Eurotherm PID-Algorithmus mit Differential an Abweichung (**DerivativeType** = Deviation)

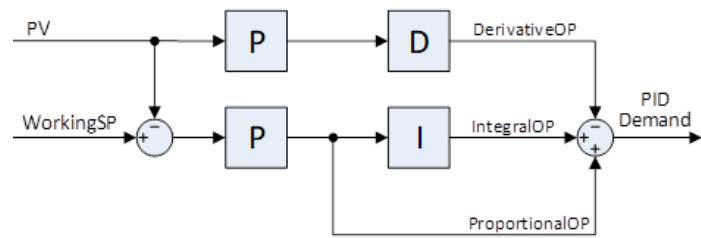


Abbildung 101 Eurotherm PID-Algorithmus mit Differential an PV (**DerivativeType = PV**)

Der PID-Algorithmus von Eurotherm basiert auf einem Algorithmus des Typs ISA in seiner stellungsbezogenen (nicht-inkrementellen) Form. Die ISA-Form ist eine verstärkungsabhängige parallele Form, bei der das Proportionalband die Verstärkung des gesamten Reglers definiert. Die ISA-Form ist nicht mit einer verstärkungsunabhängigen Form zu verwechseln, bei denen die drei PID-Komponenten völlig unabhängig voneinander sind.

Sie haben die Möglichkeit, den Integral- und den Differentialwert auszuschalten und nur über den Proportionalwert (P), Proportional- plus Integralwert (PI) oder Proportional- plus Differentialwert (PD) zu regeln.

Ein mögliches Anwendungsbeispiel für eine PI-Regelung (d. h., dass D ausgeschaltet ist) wären Verarbeitungsanlagen (Durchfluss, Druck, Flüssigkeitspegel), die von Natur aus sehr unruhig sind und große Schwankungen bei Ventilen hervorrufen.

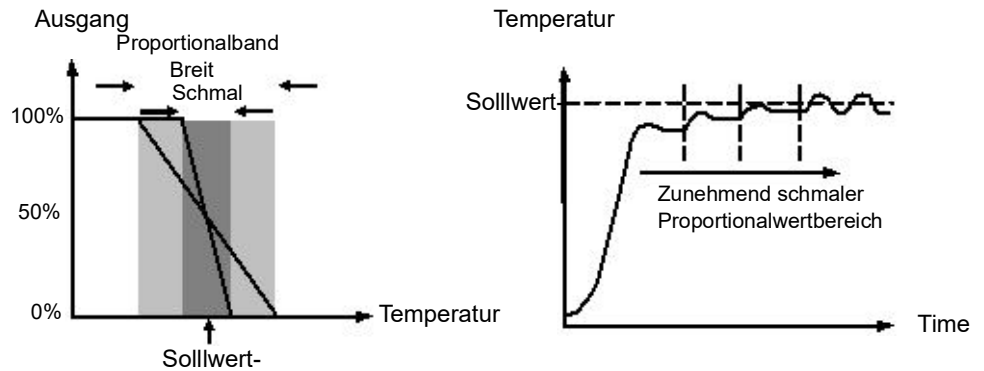
Eine PD-Regelung können Sie beispielsweise bei Servomechanismen einsetzen.

Neben den oben beschriebenen drei Werten stehen Ihnen weitere Parameter zur Verfügung, die Einfluss auf das Verhalten des Regelkreises nehmen. Zu diesen zählen Cutback-Ober- und Untergrenzen sowie der Manuelle Reset. Beschrieben werden diese im Detail in den folgenden Abschnitten.

### Proportionalwert „PB“

Der Proportionalwert bzw. Gain (Verstärkung) gibt einen Wert aus, der proportional zur Größendifferenz zwischen SP und PV ist. Es ist der Bereich, über den Sie die Ausgangsleistung kontinuierlich linear von 0% bis 100% einstellen können (bei einem Regler nur für Heizbetrieb). Unterhalb des Proportionalbands ist der Ausgang vollständig eingeschaltet (100%), oberhalb des Proportionalbands ist der Ausgang vollständig ausgeschaltet (0%), wie in der folgenden Grafik zu sehen.

Die Breite des Proportionalbands bestimmt, wie stark auf den Fehler reagiert wird. Stellen Sie das Band zu schmal ein (hohe Verstärkung), oszilliert das System, da es überempfindlich ist. Wählen Sie in zu weites Proportionalband (niedrige Verstärkung) ist die Regelung träge. Die ideale Situation liegt vor, wenn das Proportionalband so schmal wie möglich ist, ohne dass es zu einer Oszillation kommt.



Die Grafik verdeutlicht außerdem welche Auswirkungen die Verengung des Proportionalbands auf den Oszillationspunkt hat. Ein breites Proportionalband führt zu einer geradlinigen Regelung, jedoch mit einer merklichen Erstabweichung zwischen Sollwert und tatsächlicher Temperatur. Je schmaler Sie den Bereich einstellen, desto näher rückt die Temperatur an den Sollwert, bis sie schließlich instabil wird.

Das Proportionalband können Sie als Maßeinheit oder prozentual zur Spanne (**RangeHigh – RangeLow**) eingeben. Aufgrund der einfacheren Anwendung werden Maßeinheiten empfohlen.

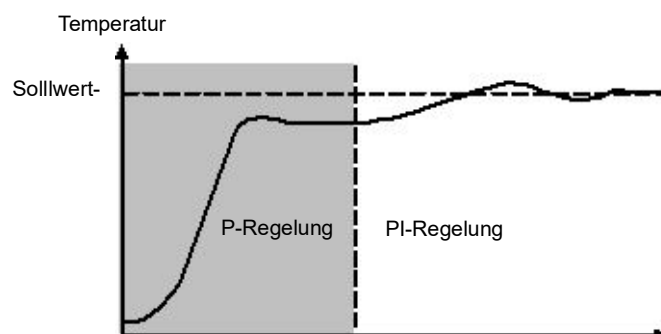
Bei vorangegangenen Reglermodellen konnten Sie über den Parameter „Relative Kühlverstärkung“ (R2G) die Kühlfunktion des Proportionalbands im Verhältnis zur Wärmefunktion anpassen. Dies wurde durch separate Proportionalbänder für Kanal 1 (Heizen) und Kanal 2 (Kühlen) ersetzt.

### Integralwert „TI“

Bei einem reinen Proportional-Regler muss es zwischen Sollwert und PV eine Differenz geben, damit der Regler Leistung ausgeben kann. Der Integralwert wird verwendet, um diese Differenz soweit zu reduzieren, dass im Regler keine bleibenden Regelabweichungen auftreten.

Aufgrund der Differenz zwischen Sollwert und Messwert verschiebt der Integralwert allmählich die Ausgangsleistung. Liegt der gemessene Wert unter dem Sollwert, erhöht sich die Ausgangsleistung durch die Integralaktion allmählich, um den Fehler auszugleichen. Liegt der gemessene Wert über dem Sollwert, wird die Ausgangsleistung durch die Integralaktion allmählich gesenkt oder die Kühlleistung erhöht, um die Differenz auszugleichen.

In der folgenden Darstellung sehen Sie die Auswirkungen der Integralaktion.



Die Einheiten für den Integralwert werden in Zeit gemessen. Je länger die Integralzeitkonstante, desto langsamer verschiebt sich der Ausgangswert und desto träger ist die Regelantwort. Wählen Sie eine zu kurze Integralzeit, führt das im Prozess zu Überschwingen bzw. zu Oszillation. Sie können die Integralzeit deaktivieren, indem Sie den Wert auf Off (0) setzen. In diesem Fall wird dann ein manuelles Zurücksetzen ermöglicht.

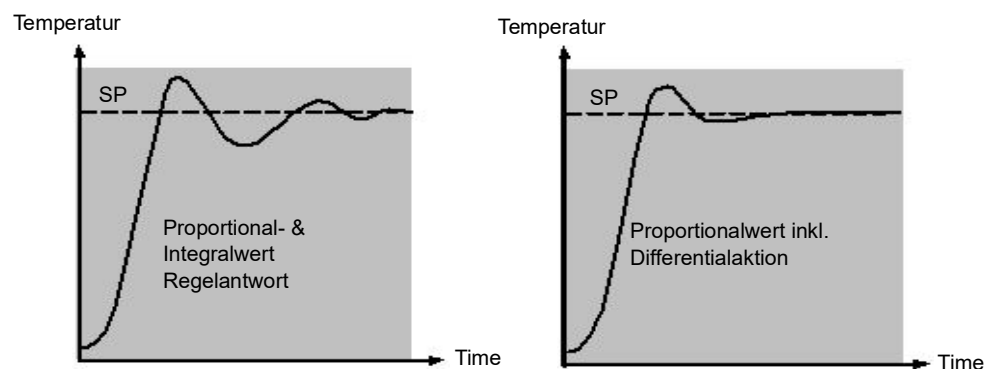
Die Integralzeit wird immer in Sekunden angegeben. In der US-Nomenklatur entspricht die Integralzeit „Sekunden pro Wiederholung“.

### Integral Hold (Integral Halt)

Wenn der **IntegralHold**-Parameter eingeschaltet ist, wird der im Integralwert enthaltene Ausgang eingefroren. Dieser bleibt selbst bei Änderungen des Modus erhalten. Dies kann z. B. bei einer Kaskade nützlich sein, um ein Hochschrauben des primären Integralwerts zu verhindern, wenn der sekundäre Integralwert gesättigt ist.

### Differentialwert „TD“

Die Differentialaktion sorgt für eine plötzliche Ausgangsverschiebung aufgrund einer schnellen Abweichungsänderung. Wenn der gemessene Wert schnell sinkt, sorgt die Differentialaktion für eine große Ausgangsänderung, um die Störung möglichst zu beheben, bevor sie zu weit geht. Dies ist besonders nützlich, um kleinere Störungen zu beheben.



Der Differentialwert passt den Ausgangswert an, um die Änderungsgeschwindigkeit der Differenz zu verringern. Er reagiert auf PV-Änderungen mit einer Änderung des Ausgangs, um die Störung auszureguln. Erhöhen Sie den Differentialanteil wird die Einschwingzeit nach einer Störung verringert.

Der Differentialwert wird häufig fälschlicherweise mit der Unterdrückung von Überschwingen in Verbindung gebracht anstatt mit dem Einschwingverhalten. Verwenden Sie den Differentialwert nicht dazu, Überschwingen beim Gerätestart einzudämmen, da dies unweigerlich das Steady-State-Verhalten des Systems beeinträchtigt. Überschwingen lässt sich am besten mit den weiter unten beschriebenen Näherungskontrollparametern Cutback-Obergrenze und Cutback-Untergrenze eindämmen.

Der Differentialwert wird in der Regel dafür verwendet, die Stabilität des Regelkreises zu erhöhen. Es kommt jedoch auch zu Situationen, in denen der Differentialwert selbst die Ursache für Instabilität ist. Arbeiten Sie z. B. mit einer stark verrauschten PV, kann der Differentialwert das elektrische Rauschen verstärken und zu überhöhten Ausgangsänderungen führen. In einer solchen Situation ist es oft am besten, den Differentialanteil zu deaktivieren und den Regelkreis erneut richtig einzustellen.

Der Differentialwert wird immer in Sekunden angegeben. Sie können die Differentialaktion deaktivieren, indem Sie die Differentialzeit auf Off (0) setzen.

### Differential an PV oder Abweichung (SP - PV)

Im Normalfall wird die die Differentialaktion auf die PV und nicht auf die Abweichung (SP - PV) angewendet. Dadurch können große Differentialwertsprünge verhindert werden, wenn der Sollwert geändert wird.

Bei Bedarf können Sie den Differentialwert mit dem DerivativeType-Parameter auf Abweichung umstellen. Normalerweise ist dies nicht empfehlenswert. Es kann aber beispielsweise dabei helfen, Überschwingen am Ende von SP-Rampen zu verringern.

### Manual Reset (PD-Regelung)

In einem PID-Regler entfernt der Integralwert automatisch Regelabweichungen (Steady State Deviation) vom Sollwert. Für einen PD-Regler schalten Sie den Integralanteil aus. Unter diesen Bedingungen kann es sein, dass der Messwert nicht genau den Sollwert erreicht. Der Parameter „**ManualReset**“ (MR) steht für den Wert des Leistungsausgangs, der bei Abweichung = 0 geliefert wird.

Diesen Wert müssen Sie manuell einstellen, um die bleibende Abweichung zu entfernen.

### Cutback

Cutback ist ein System zur Näherungskontrolle für den Gerätestart und große Sollwertänderungen. Dadurch können Sie die Reaktion unabhängig vom PID-Regler einstellen und die Leistung für große und kleine Sollwertänderungen und -störungen optimieren. Diese Funktion steht Ihnen für alle Reglerarten außer für Ein/Aus (OnOff) zur Verfügung.

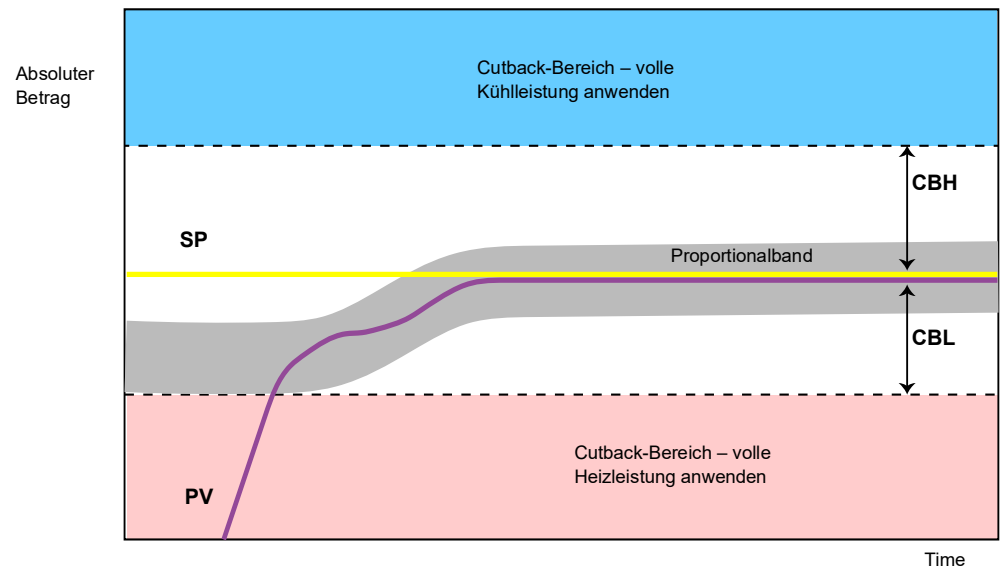
Die oberen und unteren Cutback-Grenzwerte (CBH und CBL) legen zwei Bereiche oberhalb und unterhalb des für den Betrieb definierten Arbeitssollwerts (WSP) fest. Angegeben werden diese in derselben Einheit wie das Proportionalband. Der Betrieb lässt sich in drei Regeln erläutern:

1. Liegt die PV mehr als *CBL* Einheiten *unter* dem WSP, wird immer die *maximale* Ausgangsleistung angewendet.
2. Liegt die PV mehr als *CBH* Einheiten *über* dem WSP, wird immer die *minimale* Ausgangsleistung angewendet.
3. Verlässt die PV einen Cutbackbereich, wird die Ausgangsleistung *ohne Sprünge* auf den PID-Algorithmus zurückgeführt.

Regel 1 und Regel 2 sollen bewirken, dass die PV so schnell wie möglich Richtung WSP gebracht wird, wenn eine erhebliche Abweichung vorliegt, genau wie es ein erfahrener Anwender auch manuell tun würde.

Regel 3 soll bewirken, dass der PID-Algorithmus sofort damit beginnen kann, die Leistung vom Maximal- bzw. Minimalwert zurückzuführen, wenn die PV den Cutback-Grenzwert über- bzw. unterschreitet. Es wird darauf hingewiesen, dass sich die PV bei Eintreten der Fälle 1 und 2 schnell Richtung WSP zurückbewegen sollte, und es diese Reaktion ist, die dazu führt, dass der PID-Algorithmus bewirkt, dass die Ausgangsleistung zurückgeführt wird.

Standardmäßig sind CBH und CBL auf *Auto (0)* eingestellt, d. h., die Werte werden automatisch auf das Dreifache des Proportionalbands eingestellt. Für die meisten Prozesse ist dies ein sinnvoller Ausgangspunkt. Die Anstiegszeit bei Gerätestart oder bei großen Sollwertänderungen lässt sich aber durch manuelle Anpassung noch verbessern.



### Anmerkungen:

1. Da Cutback eine Art nichtlinearen Regler darstellt, führt das für einen bestimmten Betriebspunkt angepasste CBH- und CBL-Wertepaar bei anderen Betriebspunkten eventuell nicht zu zufriedenstellenden Ergebnissen. Daher sollten Sie die Cutbackwerte nicht zu eng einstellen oder Gain Scheduling verwenden, um verschiedene CBH- und CBL-Werte für unterschiedliche Betriebspunkte festzulegen. Für alle PID-Einstellparameter können per Gain Scheduling Werte festgelegt werden.
2. Cutback steht Ihnen sowohl für die primären als auch die sekundären PID-Algorithmen zur Verfügung.

## Umkehr-/Direkt-Regelaktion

Für Ein-Kanal-Regelkreise ist das Konzept der direkten oder umgekehrten Regelaktion von Bedeutung.

Dazu müssen Sie den Parameter „**ControlAction**“ entsprechend einstellen:

1. Steigt aufgrund eines Anstiegs des Regelausgangs die entsprechende PV, wie bei einem Heizvorgang, stellen Sie den **ControlAction**-Parameter auf „Reverse“ (umkehren) (0).
2. Wenn durch die Erhöhung des Regelausgangs die entsprechende PV abnimmt, wie bei einem Kühlvorgang, stellen Sie den **ControlAction**-Parameter auf „Direct“ (direkt) (1).

Der **ControlAction**-Parameter steht für Konfigurationen mit Bereichsaufspaltung nicht zur Verfügung, da dort Kanal 1 immer für die umgekehrte Ausführung und Kanal 2 für die direkte Ausführung verwendet wird.

### Anmerkungen:

1. Setzen Sie auch den **PrimaryControlAction**-Parameter entsprechend.

2. Die Umkehr-/Direkt-Regelaktion steht auch für den primären Regelkreis über die Einstellung **PrimaryControlAction** zur Verfügung.

## Loop Break (Regelkreisbruch)

Reagiert die PV nicht auf eine Änderung des Ausgangs, wird davon ausgegangen, dass der Regelkreis unterbrochen ist. Dafür kann ein Alarm ausgegeben werden, diesen müssen Sie allerdings bei Mini8 Prozessreglern explizit über den **LoopBreak**-Parameter verknüpfen. Da die Reaktionszeit von Prozess zu Prozess unterschiedlich ausfällt, können Sie über den Parameter „**LoopBreakTime**“ eine Zeit festlegen, die verstreichen muss, bis der Regelkreisbruchalarm ausgelöst wird. In diesem Fall wird die Ausgangsleistung zum oberen oder unteren Grenzwert gefahren. Bei PID-Reglern werden zwei Diagnoseparameter verwendet, um zu ermitteln, ob der Regelkreis unterbrochen ist, d. h. **LoopBreakTime** und **LoopBreakDeltaPV**.

Wenn der Regelkreis unterbrochen ist, fährt der Ausgangswert tendenziell hoch und erreicht schließlich einen Grenzwert.

Ist der Grenzwert erreicht, überprüft der Erkennungsalgorithmus für den Regelkreisbruch die PV. Wenn sich die PV nicht um einen festgelegten Wert **LoopBreakDeltaPV** innerhalb des doppelten Werts des festgelegten Zeitraums (**LoopBreakTime**) bewegt hat, wird ein Regelkreisbruch angezeigt.

Für den primären Regelkreis gibt es gleichwertige Parameter:

- **PrimaryLoopBreak**
- **PrimaryLoopBreakTime**
- **PrimaryLoopBreakDeltaPV**

## Gain Scheduling

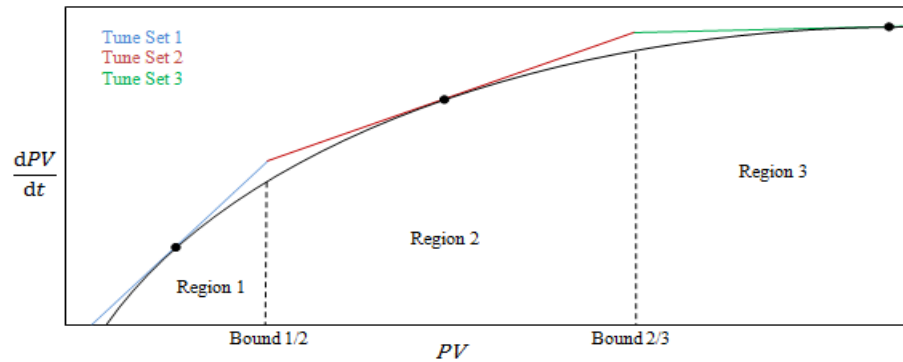
**Anmerkung:** Gilt sowohl für den primären als auch den sekundären Regelkreis beim Kaskadentyp.

Einige Prozesse weisen eine nichtlineare Dynamik auf. So kann beispielsweise ein Brennofen für die Wärmebehandlung bei niedrigen Temperaturen ein ganz anderes Verhalten aufweisen, als bei hohen Temperaturen. Das liegt häufig an den Auswirkungen der Strahlungswärme, die ab Temperaturen über 700 ° C auftreten. Dies wird in der Grafik weiter unten veranschaulicht.

In diesem Fall ist es für einen einzelnen Satz PID-Optimierungskonstanten häufig nicht möglich, über den gesamten Betriebsbereich des Prozesses gut zu regeln. Um dem entgegenzuwirken, können Sie den Betriebspunkten im Prozess entsprechend mehrere Sätze Optimierungskonstanten verwenden.

Die einzelnen Konstantensätze werden „Gain Set“ bzw. „Tune Set“ genannt. Der Gain Scheduler vergleicht den Wert der Planungsvariable (Scheduling Variable – SV) mit dem Grenzwertsatz, um das aktive Gain Set zu bestimmen.

Jedes Mal, wenn sich das aktive Gain Set ändert, wird ein Integralausgleich ausgegeben. Dadurch können Unterbrechungen (Sprünge) im Reglerausgang unterbunden werden.



## Ein/Aus-Regelung

Jeden der beiden Ausgangskanäle können Sie für die Ein/Aus-Regelung konfigurieren. Dabei handelt es sich um eine einfache Art der Regelung, wie sie oft in einfachen Thermostaten verwendet wird.

Der Regelalgorithmus hat die Form eines einfachen hysteretischen Relais.

Für Kanal 1 (Heizen):

1. Wenn  $PV > WSP$ ,  $OP = 0\%$
2. Wenn  $PV < (WSP - Ch1OnOffHyst)$ ,  $OP = 100\%$

Für Kanal 2 (Kühlen):

1. Wenn  $PV > (WSP + Ch2OnOffHyst)$ ,  $OP = 100\%$
2. Wenn  $PV < WSP$ ,  $OP = 0\%$

Diese Form der Regelung führt zu Oszillation um den Sollwert, ist aber bei Weitem am einfachsten zu optimieren. Bei der Einstellung der Hysterese muss zwischen Schwingungsweite und Stellgliedschaltfrequenz abgewogen werden. Die beiden Hysteresewerte können Sie für das Gain Scheduling vorsehen.

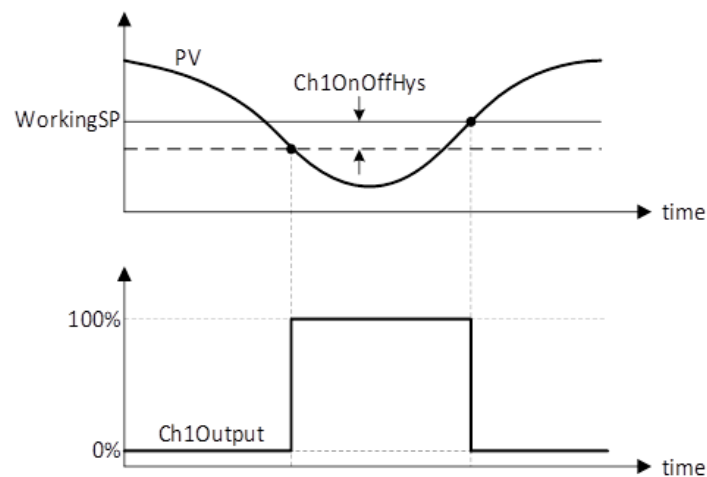


Abbildung 102 Ein/Aus-Algorithmus für Kanal 1 Ausgang



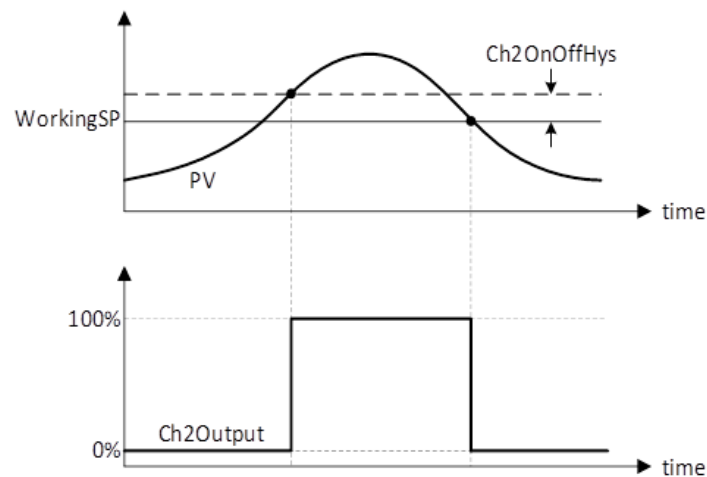


Abbildung 103 Ein/Aus-Algorithmus für Kanal 2 Ausgang

## Feedforward

Ein Nachteil einer PID-Regelstrategie besteht darin, dass diese nur auf Abweichungen zwischen PV und SP reagiert. Zu dem Zeitpunkt, an dem der PID-Regler damit beginnt, auf eine Prozessstörung zu reagieren, kann es bereits zu spät sein, um die Störung zu unterbinden. Sie können dann lediglich das Ausmaß der dadurch verursachten Produktionsstörung eindämmen. Um diesen Nachteil auszugleichen, wird häufig eine Feedforward-Regelung eingesetzt. Diese verwendet eine Messung der Störgröße selbst und a priori Prozesskenntnisse, um den Reglerausgang vorherzusagen, wodurch der Störung begegnet werden kann, bevor sich diese auf die PV auswirken kann.

SuperLoop enthält neben dem normalen Feedback-Regler (PID) auch einen Feedforward-Regler, der sowohl statische als auch dynamische Feedforward-Kompensation ermöglicht. Es gibt, grob betrachtet, drei gebräuchliche Anwendungen für Feedforward in diesen Geräten. Diese werden im Folgenden beschrieben.

Auch die Funktion Feedforward selber hat eine große Einschränkung. Es handelt sich dabei um einen offenen Regelkreis, der sich vollständig *a priori* auf die Kenntnis des Prozesses stützt. Feedforward-Optimierungsabweichungen, Ungewissheiten und Prozessabweichungen können in der Praxis dazu führen, dass es nicht möglich ist, die Nachlaufabweichung auf 0 zu halten.

Außerdem kann ein Feedforward-Regler nur auf Störungen reagieren, die explizit gemessen werden und deren Auswirkungen bekannt sind.

Um diesen relativen Nachteilen entgegenzuwirken, verbindet der SuperLoop beide Reglertypen in einem Aufbau miteinander, der sich „Feedforward mit Feedback-Trim“ (Feedforward with Feedback Trim) nennt. Der Feedforward-Regler liefert den Hauptreglerausgang und der PID-Regler gleicht diesen Ausgangswert entsprechend ab, um den Nachlaufabweichungsfehler auf 0 zu halten.

Im folgenden Diagramm sehen Sie die Struktur des Feedforward mit Feedback-Abgleich.

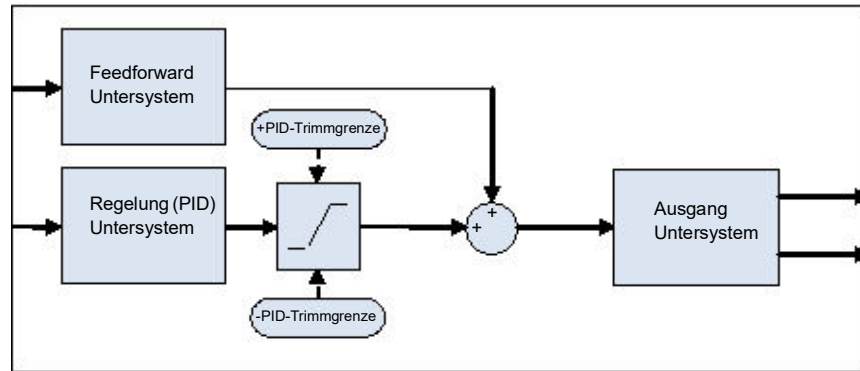


Abbildung 104 Feedforward mit Feedback-Trim

Das Blockdiagramm für die Feedforward-Generatorstruktur ist in Abbildung 105 dargestellt. Sie können damit einen statischen und dynamischen Feedforward-Ausgleich erreichen, für den als Eingang verschiedene Quellen möglich sind: Extern gemessene Störvariable (DV), sekundärer oder primärer Arbeitssollwert, sekundäre oder primäre Prozessvariable.

Die externe Störvariable DV wird als Feedforward-Eingang verwendet, wenn die Auswirkung einer Störung auf die Anlage bekannt ist und die statischen und dynamischen Feedforward-Parameter so optimiert werden können, dass ein Ausgangsanforderungssignal erzeugt wird, das die Störwirkung kompensiert. Die statischen Feedforward-Parameter **FFGain** und **FFOffset** finden Sie durch die Bestimmung der Steady-State-Auswirkung der Störung der Ausgangsanforderung über:

$$\Delta OP_{ss} = FFGain \times DV + FFOffset,$$

wobei  $\Delta OP_{ss}$  die Abweichung der Steady-State-Ausgangsanforderung aufgrund der DV ist.

Der sekundäre oder primäre Arbeitssollwert wird als Feedforward-Eingang verwendet, wenn die Ausgangsanforderung für einen bestimmten Zielsollwert bekannt ist und die statischen Feedforward-Parameter so optimiert werden können, dass eine Ausgangsanforderung erzeugt wird, die dem Steady-State-Wert entspricht. Die statischen Feedforward-Parameter **FFGain** und **FFOffset** optimieren Sie durch die Bestimmung der Steady-State-Eigenschaft der Anlage:

$$OP_{ss} = FFGain \times SP + FFOffset$$

wobei  $OP_{ss}$  die Ausgangsanforderung ist, wenn die PV am Sollwert (SP) stabil ist.

In den beiden oben genannten Fällen können Sie die dynamischen Feedforward-Parameter (die Lead/Lag-Kompensator-Zeitkonstanten **sFFLeadTime** und **sFFLagTime**) optimieren, um die Antwort weiter zu beschleunigen, indem Sie zunächst einen überschüssigen Störungsausgang aufschalten, wie in Abbildung 106 dargestellt. Schließlich kann PID den Feedforward-Ausgang so trimmen, dass die Nachlaufabweichung vollständig minimiert wird.

Die sekundäre oder primäre Prozessvariable können Sie als Feedforward-Eingang verwenden, um einen Lead-Lag-Kompensator zu implementieren und die Antwortfrequenz des Regelsystems zu verbessern.

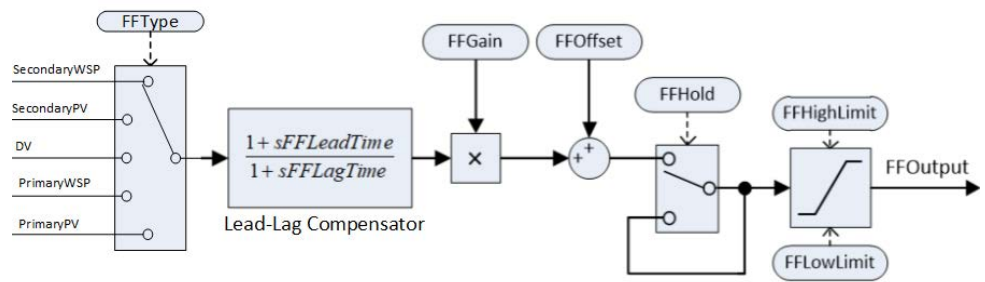


Abbildung 105 Feedforward-Generator

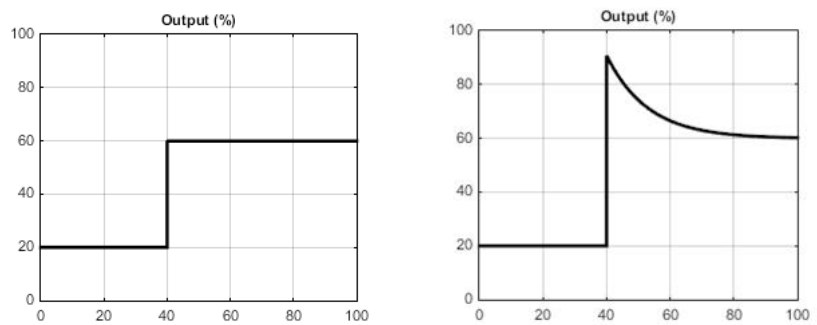


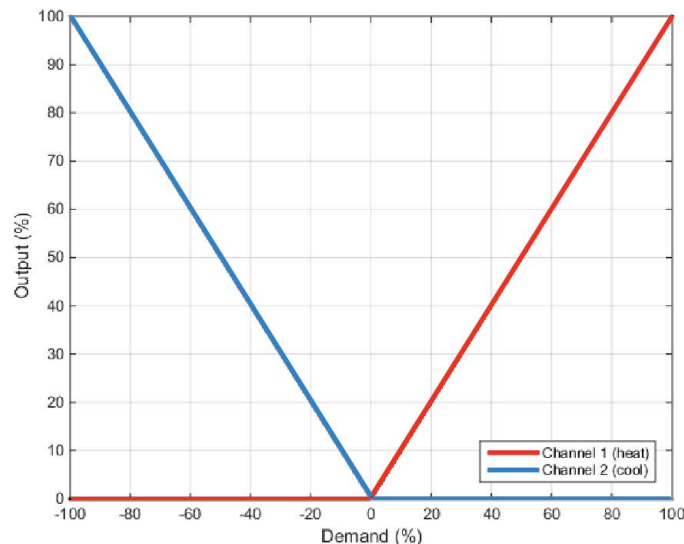
Abbildung 106 Beispiel: Feedforward-Ausgangsantwort auf SP-Änderung mit statischer oder dynamischer Kompensation

## Bereichsaufspaltung (Heizen/Kühlen)

Der Regelkreis basiert auf dem Konzept der Bereichsaufspaltung für Heiz- und Kühlfunktion.

Jeder SuperLoop kann zwei Ausgangskanäle haben. Diese beiden Ausgänge funktionieren in entgegengesetzte Richtung. Ein Beispiel dafür ist eine Klimakammer, in der sich sowohl ein Heizgerät als auch ein Kühlgerät befindet. Beide Stellglieder werden verwendet, um die Temperatur (die „Prozessvariable“ PV) zu beeinflussen. Diese wirken jedoch in unterschiedliche Richtungen: eine Erhöhung des Heizausgangs führt zu einer erhöhten PV, wohingegen eine erhöhte Kühlleistung dafür sorgt, dass die PV sinkt. Als weiteres Beispiel könnte ein Gasaufkohlungssofen dienen. Hier ist die Atmosphäre im Ofen entweder mit Methan angereichert (Kanal 1) oder mit Luft verdünnt (Kanal 2).

Der Regelkreis ermöglicht dies, indem der Regelausgang über eine Spanne von -100% bis +100% geht. Diese Spanne wird in zwei Bereiche unterteilt: 0 bis +100% für den Ausgang an Kanal 1 (Heizen) und -100 bis 0% für den Ausgang an Kanal 2 (Kühlen). Das folgende Diagramm zeigt Bereichsaufspaltungsausgänge (Heizen/Kühlen).



Darüber hinaus werden verschiedene Stellglied-Verstärkungsfaktoren über separate Proportionalbänder für die beiden Kanäle angeboten.

## Kühlalgorithmus

Die Kühlmethode kann von Anwendung zu Anwendung variieren.

Eine Extruderwalze kann beispielsweise über Zwangslüftung (von einem Lüfter) oder mit Wasser oder Öl, das in einem Mantel zirkuliert, gekühlt werden. Die Kühlwirkung ist je nach Verfahren unterschiedlich. Sie können den Kühlalgorithmus auf linear einstellen, um den Ausgang des Reglers linear mit dem PID-Anforderungssignal zu verändern, oder auf Wasser, Öl oder Gebläse, um die Ausgangsleistung nichtlinear und entgegen der PID-Anforderung zu verändern. Für diese Kühlmethoden bietet der Algorithmus optimale Leistung.

## Nicht-lineare Kühlung

Der Regelkreis enthält einen Satz Kurven, die für den Kühlausgang (Kanal 2) angewendet werden können. Diese können Sie als Ausgleich für nichtlineare Kühlvorgänge verwenden, wodurch der Prozess für den PID-Algorithmus linear „aussieht“. Es stehen Ihnen Kurven für Öl-, Luft- und Wasser-Kühlung zur Verfügung.

Die Kurven werden immer so angepasst, dass sie zwischen 0 und die untere Ausgangsgrenze passen. Die Kurve auf den Prozess abzustimmen ist ein wichtiger Arbeitsschritt während der Inbetriebnahme. Dies können Sie durch Anpassung der unteren Ausgangsgrenze erreichen. Stellen Sie die Untergrenze auf den Wert ein, an dem die Kühlwirkung ihren höchsten Punkt erreicht hat, bevor sie wieder abfällt.

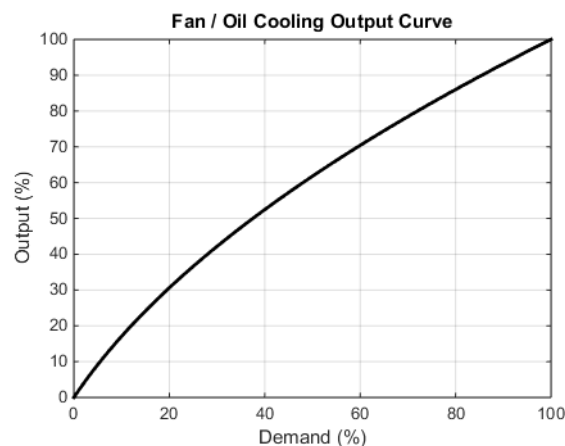
Beachten Sie, dass die Begrenzung der Ausgangsgeschwindigkeit immer *vor* der nichtlinearen Kühlleistung angewendet wird. Daher kann sich der tatsächliche Regelausgang schneller verändern, als in der Geschwindigkeitsbegrenzung festgelegt, die an den Prozess ausgegebene Leistung wird sich allerdings in der richtigen Geschwindigkeit verändern, sofern die Kurve richtig angewendet wurde.

### Luft- bzw. Ölkühlung

Bei niedrigen Temperaturen kann die Wärmeübertragungsrate von einem Körper auf einen anderen als linear angesehen werden. Sie ist proportional zur Temperaturdifferenz zwischen den beiden Körpern. Das heißt, dass die Geschwindigkeit der Wärmeübertragung abnimmt, je stärker sich das Kühlmedium erwärmt. Insofern ist dies linear.

Die Nicht-Linearität entsteht, wenn ein Kühlmittelfluss in das System eingeführt wird. Je höher die Flussrate (Stoffaustausch), desto kürzer ist die Zeit, die eine bestimmte Einheit des Mediums mit dem Prozess in Kontakt ist und desto größer somit die durchschnittliche Geschwindigkeit der Wärmeübertragung.

Die Kennlinie für Luft und Öl sehen Sie in der folgenden Grafik dargestellt.

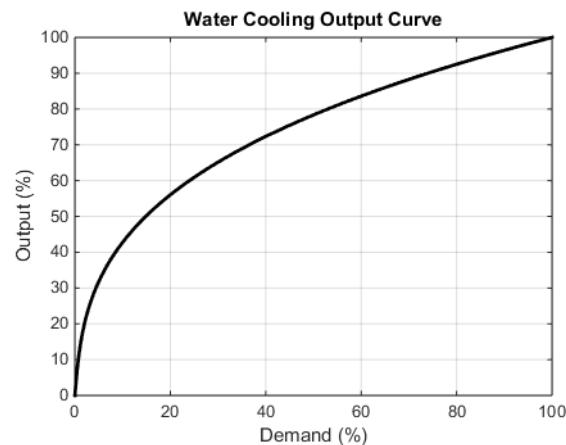


### Wasserbasierte Verdampfungskühlung

Verdampfendes Wasser benötigt etwa dreimal so viel Energie wie benötigt wird, um dessen Temperatur von 0 auf 100 ° C zu bringen. Dieser Unterschied stellt eine große Nicht-Linearität dar, wobei bei niedriger Kühlanforderung der Hauptkühleffekt durch die Verdunstung entsteht, bei höheren Kühlanforderungen dahingegen nur die wenigen ersten Schwingungen als Wasserdampf verdunsten.

Zusammengefasst heißt dies, dass die oben für Öl und Luft beschriebene Nicht-Linearität auch für Wasserkühlung gilt.

Wasserbasierte Verdampfungskühlung wird häufig in Kunststoff-Extruderschnecken verwendet, weshalb diese Funktion für diese Anwendung ideal geeignet ist. Die folgende Darstellung zeigt die Kennlinie der wasserbasierten Verdampfungskühlung.

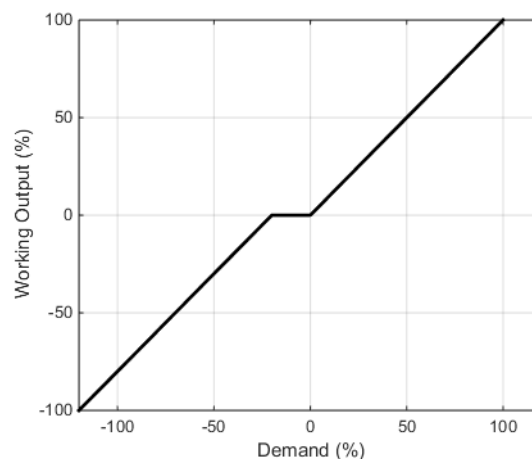


## Totzone Kanal 2 (Heizen/Kühlen)

Die tote Zone in Kanal 2 sorgt für einen Spalt zwischen dem Punkt, an dem Kanal 1 abschaltet, und dem Punkt, an dem Kanal 2 einschaltet, bzw. umgekehrt. Dies wird manchmal dazu eingesetzt, um eine geringfügige, kurzlebige Kühlmittelanforderung innerhalb des normalen Prozessablaufs zu verhindern.

Für einen PID-Reglerkanal wird die Totzone in Prozent des Ausgangs angegeben. Haben Sie die Totzone beispielsweise auf 10% eingestellt, muss der PID-Algorithmus -10% anfordern, bevor Kanal 2 eingeschaltet wird.

Für einen Ein/Aus-Reglerkanal wird die Totzone in Prozent der Hysterese angegeben. Im folgenden Graph sind Heizen/Kühlen mit einer Totzone von 20% dargestellt.



## Stoßfreier Übergang

Wenn möglich, erfolgt der Übergang aus einem nicht-automatischen Reglermodus in einen automatischen Reglermodus ohne „Sprünge“. Das bedeutet, dass der Übergang stoßfrei, ohne größere Unterbrechungen abläuft.

Ein stoßfreier Übergang beruht darauf, dass der Regelalgorithmus einen Integralwert enthält, der den sprunghaften Wechsel ausgleicht. Aus diesem Grund wird dies manchmal auch als „Integralausgleich“ (Integral Balance) bezeichnet.

Über den **IntBal**-Parameter kann eine externe Anwendung einen Integralausgleich anfordern. Das ist vor allem dann nützlich, wenn bekannt ist, dass es bei der PV zu einem sprunghaften Wechsel kommen wird, wie in dem Fall, dass sich beispielsweise gerade ein Kompensationsfaktor in einer Sauerstoffsondenberechnung geändert hat. Durch den Integralausgleich werden Proportionalwert- und Differentialwert-Sprünge vermieden und dafür gesorgt, dass der Ausgang unter Anwendung der Integralaktion stufenlos angepasst wird.

**Anmerkung:** Ein ähnlicher Mechanismus steht für den Kaskadenregelkreis zur Verfügung, von Betriebsarten mit Kaskadenregelung bis zu Betriebsarten ohne Kaskadenregelung. Beispielsweise gibt es **PrimaryIntBal** zusätzlich zu **IntBal** im Fall eines Kaskadenregelkreises.

## Fühlerbruch

Fühlerbruch ist ein Gerätezustand, der auftritt, wenn der Eingangsfühler beschädigt ist oder außerhalb des Erfassungsbereichs eingestellt ist. Der Regelkreis reagiert auf diesen Zustand, indem er sich selbst in den Zwangshandbetrieb stellt (siehe Beschreibung weiter oben). Mithilfe des **PVBadTransfer**-Parameters können Sie festlegen, wie der Übergang in den Zwangshandbetrieb aussehen soll, wenn der PV-Status „Bad“ ist. Wählen Sie zwischen folgenden Möglichkeiten:

- Wechseln in den Zwangshandbetrieb mit auf Rücksetzwert gestelltem Ausgang.
- Wechseln in den Zwangshandbetrieb mit auf dem letzten gültigen Wert gehaltenem Ausgangswert (in der Regel ein Wert von vor etwa einer Sekunde).

Beim Kaskadenregelkreis können Sie den Fühlerbruchzustand von **PrimaryPV** über den Parameter **PrimaryPVBadTransfer** konfigurieren. Der Parameter konfiguriert den Übergang auf Zwangsautomatik, wenn beispielsweise die primäre PV auf „Bad“ geht (z. B. bei einem Fühlerbruch). Dies folgt nur beim Übergang vom Kaskaden- oder primären Optimierungsmodus auf Zwangsautomatik, wenn von **PrimaryPV**, **SecondaryRSP** oder **SecondaryRSPTrim** mindestens einer „Bad“ ist.

- Der Übergang von Auto oder Betriebsarten mit höherer Priorität erfolgt stoßfrei für den sekundären lokalen Sollwert.
- Erfolgt der Übergang, weil der Zwangsautomatik-Eingang in einer Betriebsart mit geringerer Priorität als „Forced Auto“ angesteuert wird, geht der sekundäre lokale Sollwert auf den sekundären Fallback-Sollwert.

Sie können mit dem Parameter **Config.ForcedModesRecovery** die Regelkreiswiederherstellungsstrategie bei Beendigung des Zwangshandbetriebs konfigurieren, beispielsweise, wenn die PV sich von einem Bad-Status erholt hat.

Bei der Kaskadenregelung wird damit auch die Wiederherstellungsstrategie beim Übergang aus dem erzwungenen Automatikbetrieb konfiguriert, beispielsweise, wenn die primäre PV sich von einem Bad-Status erholt hat.

## Gerätestart und Wiederherstellung

Der korrekte Gerätestart ist ein wichtiger Aspekt, der je nach Prozess variieren kann. Die Regelkreis-Wiederherstellungsstrategie wird bei Eintreten der folgenden Umstände befolgt:

- Bei Gerätestart, nach Aus- und Wiedereinschalten, einem Stromausfall oder Unterbrechung der Stromversorgung.
- Beim Verlassen der Gerätekonfiguration oder Standby-Bedingungen.
- Beim Verlassen des Zwangshandbetriebs (F.MAN) in eine Betriebsart mit niedrigerer Priorität (z. B. wenn sich die PV von einem Nicht-Gut-Status erholt hat oder eine Alarmbedingung behoben ist).

Die zu befolgende Strategie konfigurieren Sie durch den Parameter **StandbyModeRecoveryMode**. Es stehen Ihnen folgende Optionen zur Verfügung:

- Im Standby oder Konfigurationsmodus geht der Regelkreis in den Haltemodus und der Regelkreis Ausgang hält den letzten Wert. Beim Wiederherstellungsstart oder nach Beendigung der Betriebsarten Standby oder Konfiguration kehrt der Regelkreis in die letzte Betriebsart zurück und initialisiert den Ausgang am letzten Wert.
- Sperrmodus in Konfiguration und Standby, Wiederherstellung in der letzten Betriebsart. Im Standby oder Konfigurationsmodus geht der Regelkreis in den Sperrmodus und der Regelkreis Ausgang springt zu InhibitOP. Beim Wiederherstellungsstart oder nach Beendigung der Betriebsarten Standby oder Konfiguration kehrt der Regelkreis in die letzte Betriebsart zurück und initialisiert den Ausgang auf InhibitOP.
- Sperrmodus in Konfiguration und Standby, Wiederherstellung im Handbetrieb. Im Standby oder Konfigurationsmodus geht der Regelkreis in den Sperrmodus und der Regelkreis Ausgang springt zu InhibitOP. Bei der Wiederherstellung beim Start oder nach dem Verlassen der Betriebsarten Standby oder Konfiguration kehrt der Regelkreis in die letzte Betriebsart zurück und initialisiert den Ausgang am Sperr-Ausgang.

## Kaskadenskalierung

Bei der Kaskadenregelung steuert der Kaskadenskalierungsblock den sekundären PID-Sollwert. Der Kaskadenskalierungsblock führt die Abbildung vom primären PID-Ausgang auf den sekundären Sollwert durch. Wenn Sie die Regelung auf Automatik oder Handbetrieb umstellen, erhält der sekundäre PID-Regelkreis stattdessen den sekundären lokalen Sollwert.

Im Kaskadenskalierungsblock können Sie den sekundären Arbeitssollwert über die „Secondary Setpoint Limit“-Parameter begrenzen.

**Anmerkung:** Wenn Sie diese Grenzwerte ändern, hat dies keine Auswirkung auf die Verstärkung des Kaskadenregelkreises, d. h., es ist nicht nötig, Optimierung der primären PID-Konstanten zu wiederholen.

Je nach Kaskadentyp ändert sich die Technik bei der Skalierung des primären Reglerausgangs in den sekundären Sollwert, wie in den nächsten Abschnitten dargelegt.



## Vollbereichskaskade

Das folgende Diagramm stellt bei Vollbereichskaskade die Abbildung des primären PID-Ausgangs auf den sekundären Arbeitssollwert dar. Bei Vollbereichskaskade:

- Der sekundäre Arbeitssollwert wird abgeleitet, indem der primäre PID-Ausgangsbereich (0% bis 100%) in den sekundären Bereich (durch die Bereichsgrenzen definiert) abgebildet wird.

**Anmerkung:** Die Bereichsgrenzen müssen Sie vor der primären PID-Optimierung bestimmen, da sie sich auf die Verstärkung des Kaskadenregelkreises auswirken.

- Sie können dem vom primären PID produzierten Sollwert eine zusätzliche externe Trimm-Komponente, **SecondaryRSPTrim**, aufschalten.
- Den Vollbereichssollwert können Sie durch obere und/oder untere Grenzen relativ zum primären Arbeitssollwert durch die „Limited Head“-Funktion einschränken, siehe Abbildung 108.

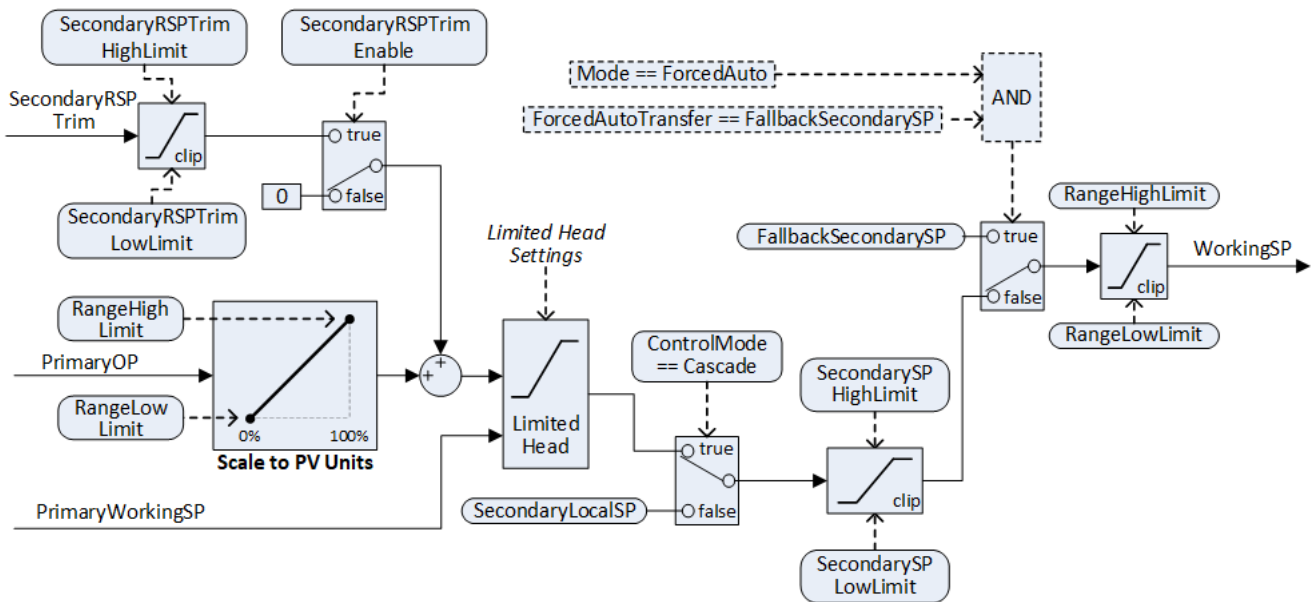


Abbildung 107 Kaskadenskalierung für Vollbereichskonfiguration (**CascadeType = FullScale**)

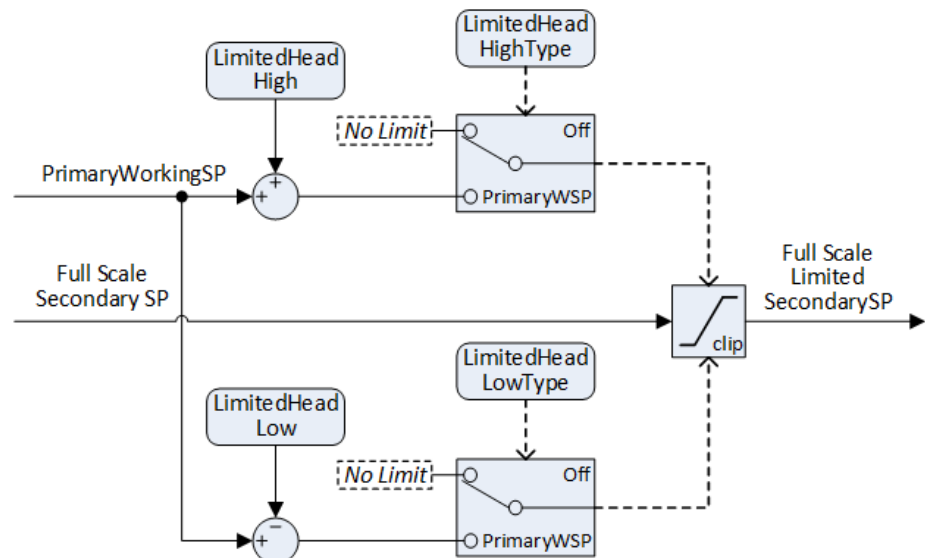


Abbildung 108 „Limited Head“-Funktion für Vollbereichskonfiguration.

## Trimm-Kaskade

Das folgende Diagramm stellt bei Trimm-Kaskade die Abbildung des primären PID-Trimms auf den sekundären Arbeitssollwert dar. Bei Trimm-Kaskade:

- Für die Hauptkomponenten des sekundären Sollwerts können Sie zwischen dem primären Arbeitssollwert, der primären PV und einem externen sekundären Sollwert wählen.
- Der primäre PID trimmt die Hauptkomponente des Sollwerts mit dem aus diesem Bereich (–100% bis 100%) abgebildeten Ausgang auf den Kaskaden-Trimmbereich.
- Die Trimm-Limit-Parameter können Sie verwenden, um die Größenordnung der Trimm-Komponente des sekundären Arbeitssollwerts zu begrenzen.

**Anmerkung:** Wenn Sie diese Grenzwerte oder die Grenzwerte des sekundären Bereichs ändern, hat dies keine Auswirkung auf die Verstärkung des Kaskadenregelkreises, d. h., es ist nicht nötig, Optimierung der primären PID-Konstanten zu wiederholen. Die Trimm-Bereiche müssen Sie vor der primären PID-Optimierung bestimmen.

Wenn Sie Trimm-Bereiche und -Grenzen festlegen, müssen Sie daran denken, dass, wenn Sie den verfügbaren Bereich der Trimm-Werte zu eng setzen, der primäre Regelkreis möglicherweise keinen sekundären Sollwert generieren kann, der das Erreichen des erforderliche primären Sollwerts erlaubt.

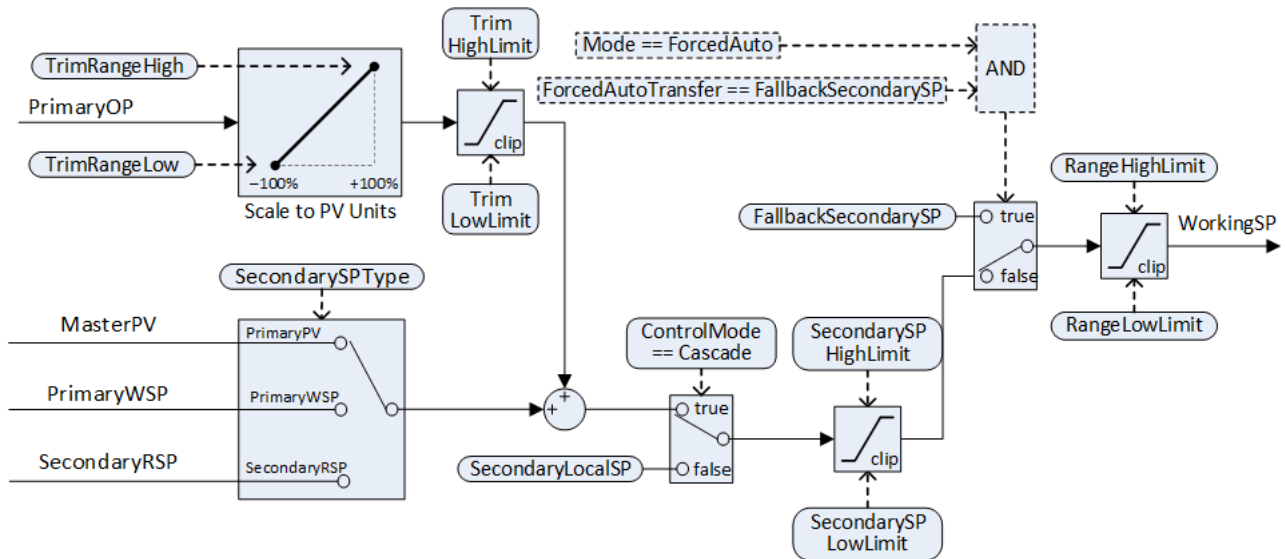


Abbildung 109 Kaskadenskalierung für Trimm-Konfiguration (**CascadeType = Trim**).

## Zwangsautomatik

Über den **PrimaryPVBadTransfer**-Parameter definieren Sie das Verhalten im Zwangsautomatikbetrieb. Die Betriebsart wechselt bei der Kaskadenregelung automatisch in den Zwangsautomatikbetrieb, wenn der **PrimaryLoopBad** Alarm aktiv ist, d. h., wenn **PrimaryPV**, **SecondaryRSP** oder **SecondaryRSPTrim** als Status „Bad“ haben. Den Übergang in den Zwangsautomatikbetrieb können Sie auch herbeiführen, indem Sie das ForcedAuto-Eingangs-Flag setzen. Es sind folgende Übergänge in den Zwangsautomatikbetrieb möglich:

- **FallbackSecondarySP**, der sekundäre Sollwert wird auf **FallbackSecondarySP** gesetzt.
- **HoldSecondarySP**, der sekundäre Arbeitssollwert wird auf dem letzten guten Wert eingefroren.
- **ForcedManualTransfer**, die Strategie folgt dem manuellen Übergangstyp, den Sie mithilfe des Parameters **PVBadTransfer** definiert haben.

# Sollwertgenerierung

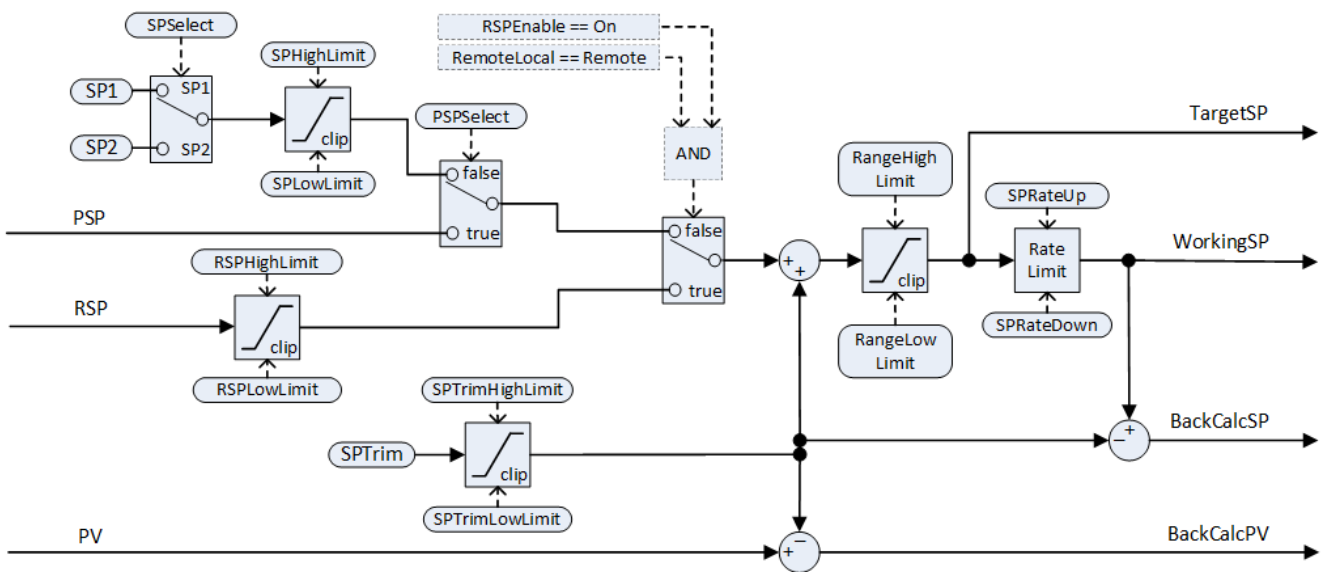
Der Sollwertgenerator produziert den Arbeitssollwert für die Prozessvariable aus einem Satz von Sollwertquellen.

Die nachstehenden Diagramme zeigen den Sollwertgenerator-Block im Falle einer Einschleifen-Regelung. Im ersten wird ein „Externer Sollwert“ mit der Konfiguration „Lokaler Trimm“ gezeigt.

**Anmerkung:** Beim Kaskadenregelkreis produziert der Sollwertgenerator den Arbeitssollwert für den primären PID. In diesem Fall behält der Sollwertgenerator das gleiche Verhalten bei, steuert jedoch den primären Zielsollwert und den primären Arbeitssollwert und verwendet die primären Bereichsgrenzen und die primären Sollwertgrenzen.

Sollwert-Untersystem

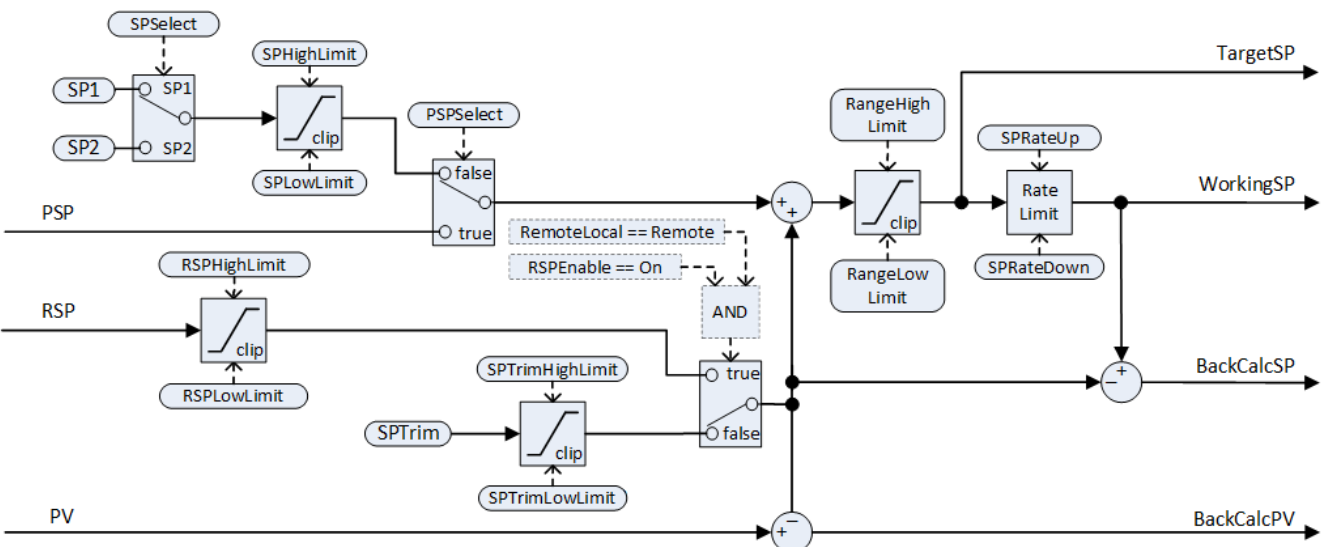
(Externer Sollwert mit Konfiguration „Lokaler Trimm“)



Im zweiten Diagramm wird ein Sollwert-Untersystem mit der Konfiguration „Lokaler Sollwert mit externem Trimm“ gezeigt.

Sollwert-Untersystem

(Lokaler Sollwert mit Konfiguration „Externer Trimm“)



Das Sollwert-Untersystem löst den Arbeitssollwert auf und erzeugt einen Arbeitssollwert für die Regelalgorithmen. Der Arbeitssollwert kann letztlich aus verschiedenen Quellen stammen (Programmgeber, lokal oder extern), kann lokal oder extern abgeglichen werden und kann vom Wert und in der Geschwindigkeit begrenzt sein.

## Auswahl externer/lokaler Sollwertquellen

Der **RemoteLocal**-Parameter ermöglicht die Auswahl zwischen einer externen und einer lokalen Sollwertquelle.

Der **SPSource**-Parameter gibt an, welche Quelle momentan aktiv ist. Die drei möglichen Werte lauten:

- Local – die lokale Sollwertquelle ist aktiv.
- Remote – die externe Sollwertquelle ist aktiv.
- F\_Local – es wurde die externe Sollwertquelle gewählt, diese kann allerdings nicht aktiv werden. Die lokale Sollwertquelle bleibt so lange aktiv, bis der Zustand behoben ist, der die Nutzung der externen Quelle verhindert.

Damit die externe Sollwertquelle aktiv werden kann, müssen folgenden Bedingungen erfüllt sein:

1. Setzen Sie den **RemoteLocal**-Parameter auf „Remote“.
2. Der Eingabewert „RSP\_EN“ ist „wahr“.
3. Der Status des RSP-Eingangs ist „gut“.

**Anmerkung:** Beim „RemoteLoc“-Parameter ist 0 = Remote und 1 = Local.

## Auswahl lokaler Sollwert

Es stehen Ihnen drei lokale Sollwertquellen zur Verfügung: die zwei Benutzersollwerte SP1 und SP2 sowie der Programmsollwert PSP. Angaben zu Auswahlparametern und Prioritäten können Sie der obigen Abbildung entnehmen.

## Externer Sollwert

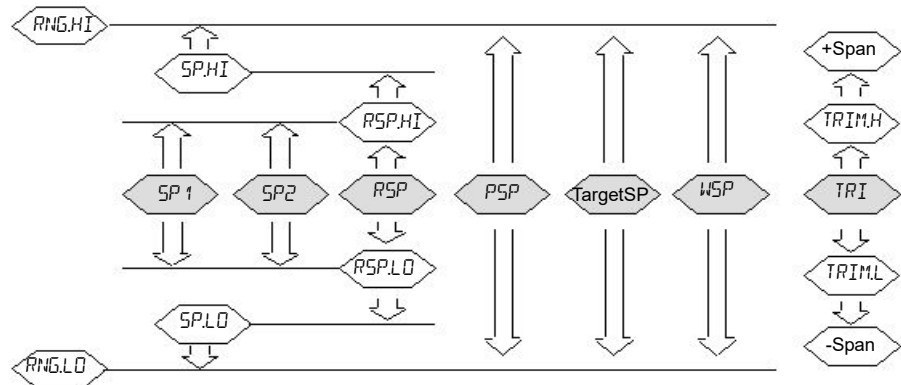
Die externe Sollwertquelle ist RSP. Diese können Sie über den Parameter *RSPTyp*e auf zwei verschiedene Arten konfigurieren:

- Externer Sollwert (RSP) mit lokalem Trimm (SPTrim).  
In einem Durchlaufofen mit mehreren Temperaturzonen kann der primäre Regler beispielsweise seinen Sollwert an alle einzelnen sekundären RSP übertragen und anschließend ein lokaler Trimm in jedem sekundären Regler durchgeführt werden, um durch den gesamten Ofen hindurch den benötigten Temperaturgradienten zu erhalten.
- Lokaler Sollwert (SP1, SP2 oder PSP) mit externem Trimm (RSP).  
Zum Beispiel eine Verbrennungsanwendung mit unveränderlichem Sollwert für das Luft-/Brennstoffverhältnis, bei dem ein externer Regler den Sauerstoffüberschuss in den Rauchgasen analysiert und die Möglichkeit hat, das Verhältnis innerhalb einer bestimmten Bandbreite anzupassen.

Der externe Sollwert wird immer durch die Parameter **RSPHighLimit** und **RSPLowLimit** begrenzt.

## Sollwertgrenzen

Die verschiedenen Sollwertparameter unterliegen gemäß dem folgenden Diagramm bestimmten Grenzwerten. Einige Grenzwerte unterliegen selber bestimmten Beschränkungen.



Die *Spanne* ist als der Wert vorgegeben, der sich durch die Formel *RangeHigh* minus *RangeLow* berechnen lässt.

**Anmerkung:** Auch wenn Sie die RSP-Grenzwerte so einstellen können, dass sie außerhalb der Bereichsgrenzen liegen, werden die RSP-Werte jedoch auf die Bereichsgrenzen gekappt.

## Sollwert-Rampensteigung

Auf den endgültigen Sollwert kann eine Steigungsbegrenzung angewendet werden. Das kann unter Umständen nützlich sein, um zu verhindern, dass sich der Regelausgang plötzlich in größeren Sprüngen verändert. So können Schäden an Prozess und Produkt verhindert werden.

Es können auch asymmetrische Geschwindigkeitsgrenzen eingestellt werden. Das heißt, dass Sie die positive Steigungsbegrenzung unabhängig von der negativen Steigungsbegrenzung einstellen können. Das kann z. B. bei einer Reaktor Anwendung nützlich sein, bei der ein plötzlicher Anstieg der Durchflussgeschwindigkeit zurückgefahren werden sollte, damit es nicht zu einem exothermen Ereignis kommt, das den Kühlregelkreislauf überfordert. Ein plötzlicher Abfall der Durchflussgeschwindigkeit sollte hingegen möglich sein.

Die Sollwert-Steigungsbegrenzungen können Sie dem **SPRateUnits**-Parameter entsprechend in Einheiten pro Stunde, pro Minute oder pro Sekunde einstellen.

**Anmerkung:** Beim Übergang aus einer nicht-automatischen Betriebsart (wie Hand) in eine automatische Betriebsart wird der WSP auf den Wert der PV eingestellt, wenn eine Steigungsbegrenzung eingestellt ist. Von dort aus bewegt sich dieser dann in der konfigurierten Geschwindigkeit in Richtung Zielsollwert.

Haben Sie darüber hinaus der **SPRateServo**-Parameter aktiviert, wird der WSP immer dann auf den Wert der PV eingestellt, wenn der Zielsollwert geändert wird, und sich dann von dort aus auf das Ziel zubewegt. Dies gilt nur für Auto (einschließlich Übergang zu Auto), wenn SP1 oder SP2 aktiv ist. Wird ein externer oder ein Programmsollwert verwendet, trifft dies nicht zu.

## Target SP

Der Zielsollwert ist der unmittelbar vor der Steigungsbegrenzung liegende Sollwert (der Arbeitssollwert ist der unmittelbar dahinter liegende Sollwert). Bei vielen Geräten ist es möglich, den Wert des Zielsollwerts direkt zu überschreiben. Das hat eine Rückberechnung zur Folge, die den Trimmwert (entweder vom lokalen oder externen Trimm) nimmt und dann den zurückgerechneten Wert in die gewählte Sollwertquelle schreibt. Dies geschieht, damit der berechnete Zielsollwert bei der nächsten Ausführung mit dem eingegebenen Wert übereinstimmt.

Dadurch können Sie den Zielsollwert sofort auf einen sinnvollen gewünschten Wert einstellen, ohne dies manuell berechnen und ohne die aktive Sollwertquelle bestimmen zu müssen.

Wenn ein externer Sollwert aktiv ist, kann der Zielsollwert nicht direkt überschrieben werden.

## Folgen

Es stehen Ihnen drei Betriebsarten für den Nachlauf (Tracking) des Sollwerts zur Verfügung. Sie lassen sich jeweils durch Aktivierung des entsprechenden Parameters einschalten.

1. SP1/SP2 folgt PV  
Wenn die Betriebsart auf MANUELL steht, folgt entweder SP1 oder SP2, je nachdem welcher der beiden aktiv ist, der PV (abzüglich Trimm). Dies geschieht, um den Betriebspunkt beizubehalten, wenn auf Automatikbetrieb umgestellt wird.
2. SP1/SP2 folgt PSP  
Haben Sie **PSPSelect** aktiviert, folgt entweder SP1 oder SP2, je nachdem welcher der beiden aktiv ist, dem PSP. Dies geschieht, um den Betriebspunkt beizubehalten, wenn Sie den Programmgeber zurücksetzen und **PSPSelect** auf „falsch“ umspringt.
3. SP1/SP2/Sollwert Trimm folgt RSP  
Wenn der RSP aktiv ist und als externer Sollwert agiert, folgt entweder SP1 oder SP2, je nachdem welcher der beiden aktiv ist, dem RSP. Agiert der RSP als externer Trimm, folgt hingegen **SP Trim** dem RSP. Dies geschieht, um den Betriebspunkt beizubehalten, wenn der Sollwert auf lokal umgeschaltet wird.

## Zurückgerechneter SP und PV

Zurückgerechnete Versionen von WSP und PV werden als Ausgangswerte verwendet. Diese bestehen einfach aus dem Wert von WSP bzw. PV abzüglich des aktiven Trimm. Diese Ausgänge werden verwendet, damit externe Sollwertquellen, wie Sollwertprogrammiergeräte oder primäre Kaskadenregler, die Möglichkeit haben, dem Ausgang zu folgen, um bei Wechseln der Betriebsart und Umschaltvorgängen Sprünge zu vermeiden.

## Sollwert-Integralausgleich

Haben Sie den Parameter „**SPIntBal**“ aktiviert, sendet das Sollwert-Untersystem immer dann eine Integralausgleichsanforderung an die PID-Algorithmen, wenn es zu einer sprunghaften Veränderung bei SP1 oder SP2 kommt. Das führt dazu, dass Proportionalwert- und Differentialwert-Sprünge vermieden werden und dass sich die PV stoßfrei zum neuen Sollwert bewegen kann. Der Integralwert ist dabei die treibende Kraft. Ein Überschwingen kann auf ein Minimum begrenzt werden. Der Effekt ist derselbe wie das, was manchmal „Proportionalwert und Differentialwert auf PV“ statt Abweichung genannt wird, gilt aber nur für sprunghafte Veränderungen bei SP1 oder SP2 beim Übergang von einem externen auf einen lokalen Sollwert.



## Ausgang Untersystem

Die Darstellung zeigt ein Blockschaltbild des Ausgang Untersystems.

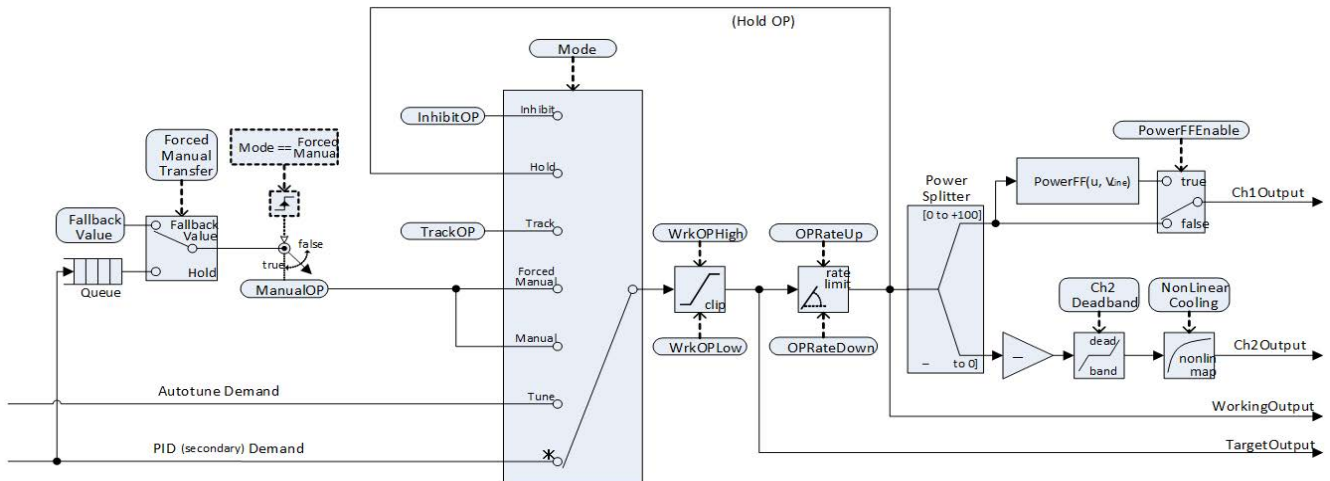


Abbildung 110 Ausgang Untersystem

### Auswahl des Ausgangs (inklusive Handstation)

Die Quelle für die Ausgangsanforderung wird je nach aktiver Reglerbetriebsart aufgelöst. Im Sperrmodus wird die Ausgangsanforderung vom **InhibitOP** übernommen. Im Haltemodus wird der vorherige Arbeitsausgang beibehalten. Im Folgemodus wird die Ausgangsanforderung vom **TrackOP** übernommen. Im Hand- und Zwangshandbetrieb wird der Ausgangswert vom **ManualOP** übernommen. Bei anderen Betriebsarten wird der Ausgangswert vom sekundären PID-Ausgang übernommen.

### Begrenzung des Ausgangs

Die aufgelöste Anforderung unterliegt einer Positionsbegrenzung. Es gibt unterschiedliche Quellen für Positionsgrenzen:

- Die Hauptgrenzwerte: **OutputHighLimit** und **OutputLowLimit**.
- Die aktiven Gain-Scheduling-Grenzwerte: **OutputHigh(n)** und **OutputLow(n)**.
- Die externen Grenzwerte: **RemoteOPHigh** und **RemoteOPLow**.
- Die Optimierungsgrenzwerte (nur bei Selbstoptimierung): **TuneOutputHigh** und **TuneOutputLow**.

Oberste Priorität haben stets die am stärksten einschränkenden Grenzwerte. Das heißt, dass der niedrigste Wert der Obergrenzen und der höchste Wert der Untergrenzen verwendet werden. Diese werden dann als Arbeitsausgangsgrenzwerte **WrkOPHigh** und **WrkOPLow** verwendet.

Die Ausgangsgrenzwerte werden in den verschiedenen automatischen Betriebsarten immer angewendet. Bei nicht automatischen Betriebsarten wie Handbetrieb kann ein Grenzwert durch den „Rücksetzwert“ außer Kraft gesetzt werden, wenn dieser Grenzwert dazu führen würde, dass der **Rücksetzwert** nicht erreicht würde. Wenn zum Beispiel der Grenzwert **OutputLowLimit** bei 20% und der **FallbackValue** bei 0% liegen, liegt im Automatikbetrieb die untere Arbeitsgrenze bei 20%, im Handbetrieb bei 0%.

Externe Ausgangsgrenzwerte werden nur im Automatikbetrieb angewendet.

## Rampensteigung

Die Geschwindigkeit des Arbeitsausgangswerts kann durch Einstellen der beiden Parameter „**Ausgang Positiv Grenze**“ und „**Ausgang Negativ Grenze**“ begrenzt werden. Diese werden immer in Prozent pro Sekunde angegeben. Die Geschwindigkeit des Arbeitsausgangswerts können Sie nur für PID-Reglerkanäle begrenzen. Eine Begrenzung kann die Prozessleistung erheblich beeinträchtigen und sollte daher nur dort eingesetzt werden, wo sie wirklich erforderlich ist. Wenn Sie die Steigungsbegrenzung konfiguriert haben, gilt sie auch in anderen Betriebsarten wie Sperre, Folgen und Zwangshand. Sie können Sie Ausgangssteigungsdeaktivierungs-Eingang verwenden, um sie bei Bedarf zu deaktivieren.

## Selbstoptimierung

Der Funktionsblock enthält ausgereifte Selbstoptimierungsalgorithmen, mit denen der Regler exakt auf den Prozess eingestellt werden kann. Diese Algorithmen führen an der Anlage Tests durch, lösen Störungen aus und beobachten und analysieren die Reaktionen darauf. Die Selbstoptimierungssequenz finden Sie im Folgenden ausführlich beschrieben.

Bei der Inbetriebnahme eines Kaskadenregelkreises:

- Optimieren Sie zunächst den sekundären PID, indem Sie bei „Tune Type“ „Secondary“ wählen.
- Wenn die Selbstoptimierung des sekundären PID abgeschlossen ist, starten Sie die Selbstoptimierung des primären PID.

Beachten Sie diese Reihenfolge unbedingt, da der sekundäre Regelkreis Teil des vom primären PID geregelten Prozesses ist und daher als erster optimiert werden muss.

Die nachstehenden Diagramme sind eine vereinfachte Darstellung des Eurotherm Autotuner (Selbstoptimierers) für den sekundären und den primären PID.

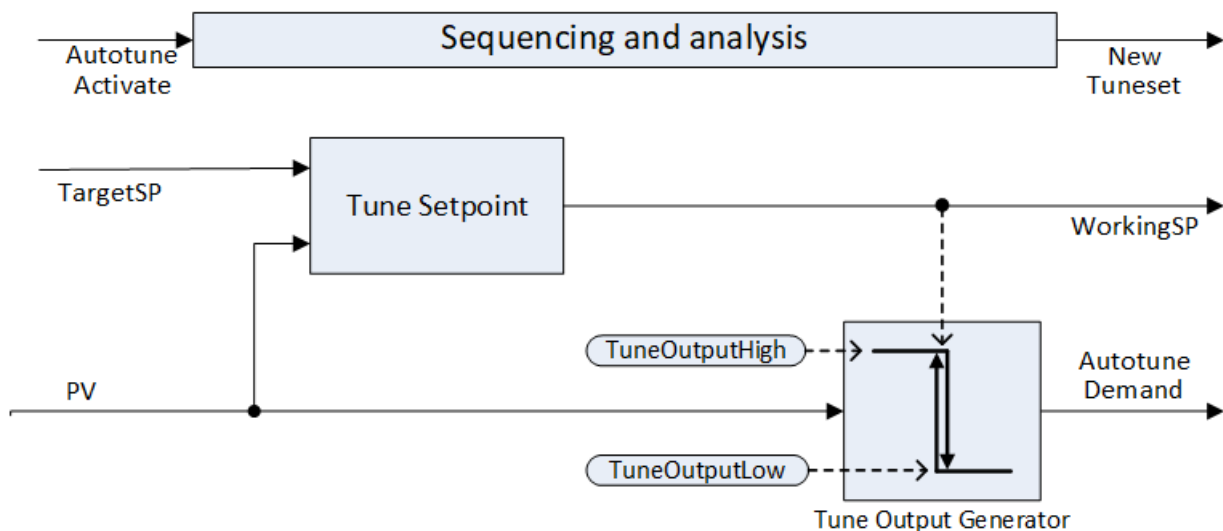


Abbildung 111 Selbstoptimierungsalgorithmus (**LoopType** = Single oder **LoopType** = Cascade und **TuneType** = Secondary)

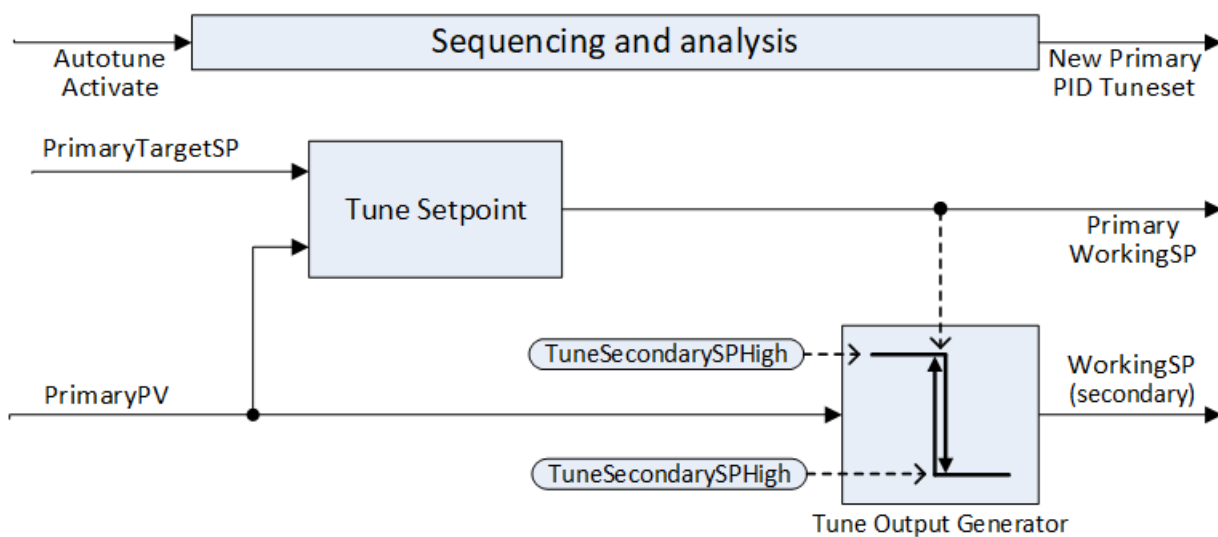
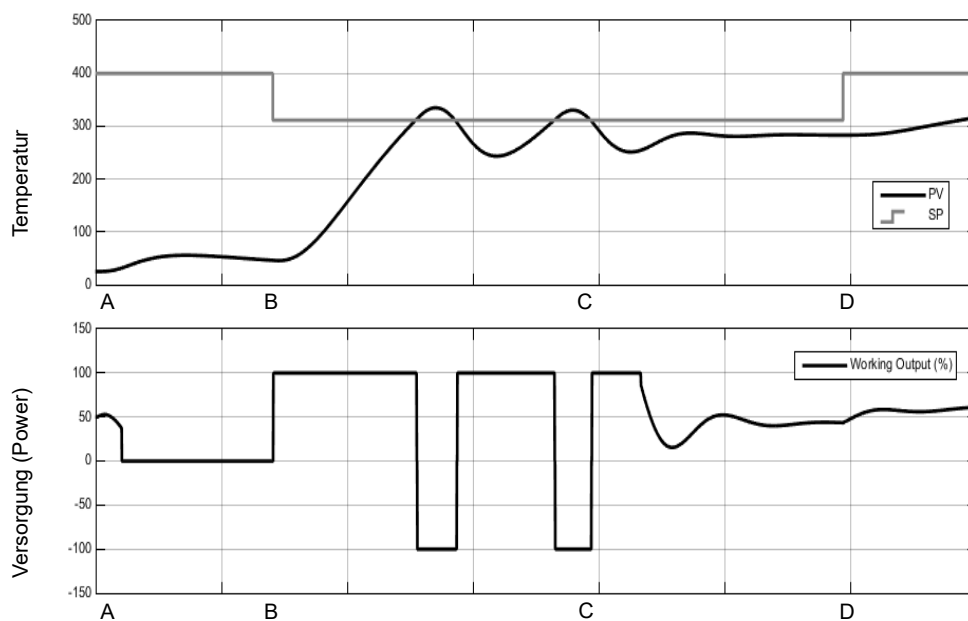


Abbildung 112 Selbstoptimierungsalgorithmus (**TuneType** = Primary und **LoopType** = Cascade)

Die Grafik enthält ein Beispiel für eine Heiz/Kühl-Selbstoptimierung mit „alternativem“ Kanal-2-Optimierungstyp.



Im Folgenden finden Sie die Schritte beschrieben, die bei der Selbstoptimierung automatisch ausgeführt werden.

- Zeit A – Selbstoptimierung beginnt

Wenn Sie den Parameter **AutotuneActivate** auf EIN und den Reglermodus auf „Auto“ stellen, startet die Selbstoptimierung.

Vor Beginn der Selbstoptimierung sollten Sie alle PID-Werte, die nicht verwendet werden sollen, ausschalten. Haben Sie zum Beispiel den Parameter TD ausgeschaltet (Off), wird dadurch die Differentialaktion deaktiviert und der Selbstoptimierungsmechanismus führt eine Optimierung für einen PI-Regler durch. Sollen keine Integralwerte berechnet werden, setzen Sie den Parameter TI auf Off. Daraufhin wird für einen PD-Regler optimiert.

Haben Sie die Cutback-Grenzwerte CBH und CBL auf Auto eingestellt, versucht der Selbstoptimierungsmechanismus nicht, diese zu optimieren.

Sie können jederzeit eine Selbstoptimierung starten. Diese beginnt allerdings nicht, wenn die folgenden höherrangigen Betriebsarten aktiv sind: Halten, Folgen, Zwangshand, Handbetrieb plus Zwangsautomatik bei Selbstoptimierung des primären Regelkreises. Analog dazu wird die Selbstoptimierung abgebrochen, wenn eine der oben genannten höherrangigen Betriebsarbeiten zu irgendeinem Zeitpunkt während der Optimierung angefordert werden, beispielsweise aufgrund eines PV-Fehlers.

**Anmerkung:** Die PID-Optimierungskonstanten werden in das bei Abschluss der Optimierung jeweils aktive Gain Set geschrieben.

- Zeit A bis B – Anfängliche Verzögerung

Dieser Zeitabschnitt dauert immer genau eine Minute.

Befindet sich die PV bereits am WSP, wird der Wert des Arbeitsausgangs eingefroren. Andernfalls wird der Ausgang auf 0 gesetzt und der Prozess wird einen Moment laufen gelassen, um einige anfängliche Messungen durchzuführen. Sie können den Zielsollwert innerhalb dieser Minute verändern, nicht mehr danach. Stellen Sie den Zielsollwert auf den Betriebspunkt ein, bei dem das System optimiert werden soll. Beim Einstellen des Sollwerts sollte mit Bedacht gehandelt werden, um sicherzustellen, dass Prozess oder Last nicht durch Schwankungen beschädigt werden. Da der Selbstoptimierungsversuch eine Leistungsanforderung in Höhe der Optimierungsausgangsgrenzen anlegt und PV-Schwingungen auslöst, kann dies bei bestimmten Prozessen einen PV-Überbereich auslösen (z. B. bei thermischen Prozessen mit hoher Wärmekapazität und/oder geringem Wärmeverlust). Um dies zu verhindern, müssen Sie gegebenenfalls einen Sollwert zu Optimierungszwecken verwenden, der unter dem normalen Betriebspunkt liegt.

- Zeit B – Optimierungssollwert berechnen

Nachdem die anfängliche Verzögerungszeit abgelaufen ist, wird der Optimierungssollwert bestimmt. Dieser wird wie folgt berechnet:

Wenn  $PV = \text{Ziel-SP}$ :  $\text{Optimierungs-SP} = \text{Ziel-SP}$

Wenn  $PV < \text{Ziel-SP}$ :  $\text{Optimierungs-SP} = PV + 0,75(\text{Ziel-SP} - PV)$

Wenn  $PV > \text{Ziel-SP}$ :  $\text{Optimierungs-SP} = PV - 0,75(PV - \text{Ziel-SP})$

Nachdem Sie den Optimierungssollwert festgelegt haben, wird dieser über die gesamte Dauer der Selbstoptimierung verwendet. Änderungen am Zielsollwert werden so lange ignoriert, bis der Selbstoptimierungsvorgang abgeschlossen wurde. Möchten Sie den Optimierungssollwert zwischendurch ändern, müssen Sie die Selbstoptimierung abbrechen und neu starten.

- Zeit B bis C – PV-SchwingungsversuchDer Selbstoptimierung steuert nun den Ausgang zwischen **TuneOutputHigh** und **TuneOutputLow** und erzeugt PV-Schwingungen, um die Zeitkonstanten des Prozesses zu bestimmen.

Wenn  $PV > SP$ :  $OP = \text{TuneOutputLow}$

Wenn  $PV < SP$ :  $OP = \text{TuneOutputHigh}$

Es gibt außerdem einen kleinen, automatisch angewendeten Hysteresebereich um den Relais-Umschaltpunkt herum, der verhindern soll, dass elektrisches Rauschen zu Fehlschaltungen führt.

Die Anzahl der Schwingungen, bevor mit der nächsten Stufe fortgefahren werden kann, hängt von der Reglerkonfiguration ab:

- Haben Sie einen der Kanäle für VPU, VBP oder Ein/Aus-Regelung konfiguriert oder eine Ausgangs-Steigungsbegrenzung aktiviert, wird der „Fourier“-Selbstoptimierungsalgorithmus ausgeführt. Dafür sind drei Oszillationszyklen erforderlich.
- Haben Sie nur PID konfiguriert und keine Ausgangs-Steigungsbegrenzung, wird der PID-Selbstoptimierungsalgorithmus ausgeführt. Es sind nur zwei Oszillationszyklen erforderlich.
- Unter bestimmten Umständen verwendet der Regler automatisch den Fourier-Algorithmus, beispielsweise wenn die Schwingungsweite sehr gering ist.
- Zu Beginn dieser Stufe wird ein zusätzlicher Oszillationszyklus durchgeführt, falls die anfängliche PV über dem Sollwert liegt.

- Zeit C bis D – Relativer Kanal-2-Optimierungsversuch

Diese Stufe wird nur für Zweikanal-Konfigurationen (Heizen/Kühlen) verwendet. Bei reinen Heiz- bzw. reinen Kühlkonfigurationen wird dieser Punkt übersprungen.

Sinn dieser Stufe ist die Bestimmung der relativen Verstärkung zwischen Kanal 1 und Kanal 2. Dieser Wert wird für die korrekte Festlegung der Proportionalbänder verwendet. Das Heiz- und das Kühlelement in einem Heiz-/Kühl-Prozess haben normalerweise nicht dieselbe Leistung. So kann das Heizelement zum Beispiel über einen bestimmten Zeitraum viel mehr Energie in den Prozess einbringen als das Kühlelement in der Lage ist, abzuführen.

Welche Art von Optimierungsversuch genutzt wird, können Sie über den Parameter **Ch2TuneType** wählen:

- „Standard Experiment“ ist voreingestellt und liefert für die meisten Prozesse gute Ergebnisse. Hierbei wird der Prozess einem zusätzlichen Oszillationszyklus unterzogen, bei dem allerdings statt dem minimalen Ausgang der Ausgangswert 0 verwendet wird. Die PV kann sich dabei verschieben. Diese Option besteht nicht, wenn Sie bei **TuneAlgo** Fourier gewählt haben.
- „Alternative Experiment“ wird für Prozesse empfohlen, bei denen keine bedeutenden Verluste auftreten – zum Beispiel ein sehr gut isolierter Tank oder Ofen. Hierbei wird versucht, die PV auf den Sollwert zu regeln, und es werden Daten über den dafür erforderlichen Prozesseingang gesammelt. Die Dauer dieser Stufe entspricht zwischen 1,5 und 2 Oszillationszyklen.
- Die Option „KeepRatio“ sollten Sie nur dann wählen, wenn die relative Verstärkung der beiden Kanäle bekannt ist. Diese Option führt dazu, dass diese Stufe übersprungen wird und stattdessen das Proportionalbandverhältnis beibehalten wird. Wissen Sie zum Beispiel, dass der Heizkanal maximal 20 kW und der Kühlkanal maximal -10 kW ausgibt, kann das Proportionalband vor der Selbstoptimierung so eingestellt werden, dass das Verhältnis  $Kn2PB / Kn1PB = 2$  ist. Während der Selbstoptimierung wird dann das korrekte Verhältnis beibehalten.

- Zeit D – Analyse und Abschluss

Die Selbstoptimierungsversuche sind damit abgeschlossen. Die gesammelten Daten werden abschließend einer Analyse unterworfen. Die Optimierungskonstanten des Reglers werden auf Grundlage dieser Analyse ausgewählt und je nachdem, welches Gain Set aktiv ist, festgelegt. Diese Analyse dauert normalerweise weniger als 15 Sekunden. Während dieser Zeit ist der Ausgang eingefroren. Nach Abschluss der Optimierung wird der Arbeitssollwert freigegeben und kann in der üblichen Weise geändert werden. Die Gewalt über den Ausgang wird stufenlos an die Regelalgorithmen zurückübertragen.

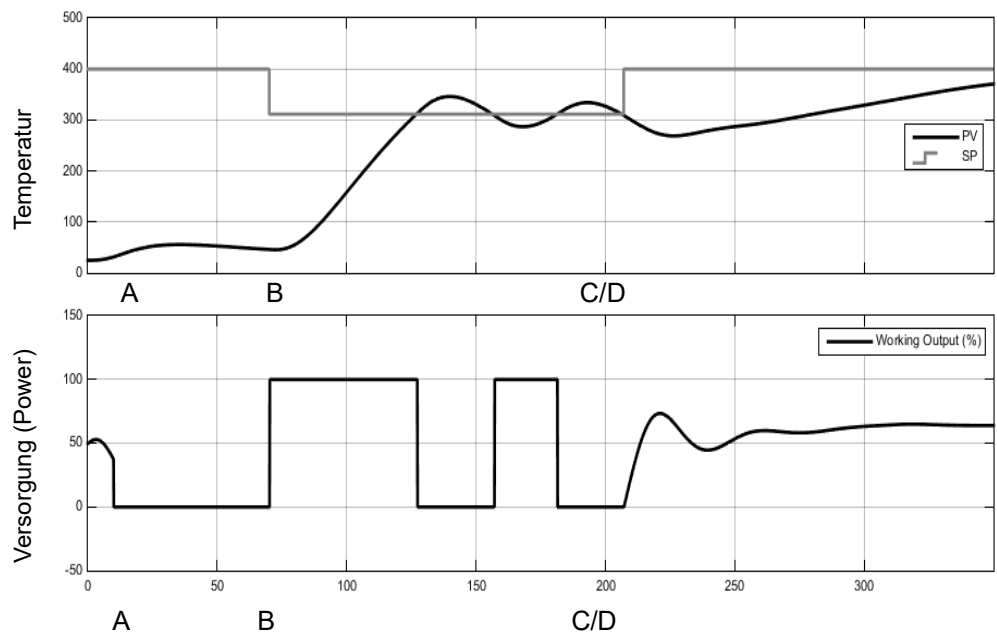
#### **Anmerkungen:**

1. Dauert eine Stufe der Selbstoptimierungsroutine länger als zwei Stunden, wird dies als Zeitüberschreitung gewertet und die Sequenz wird abgebrochen. Der **StageTime**-Parameter zählt die Zeit der einzelnen Stufen.

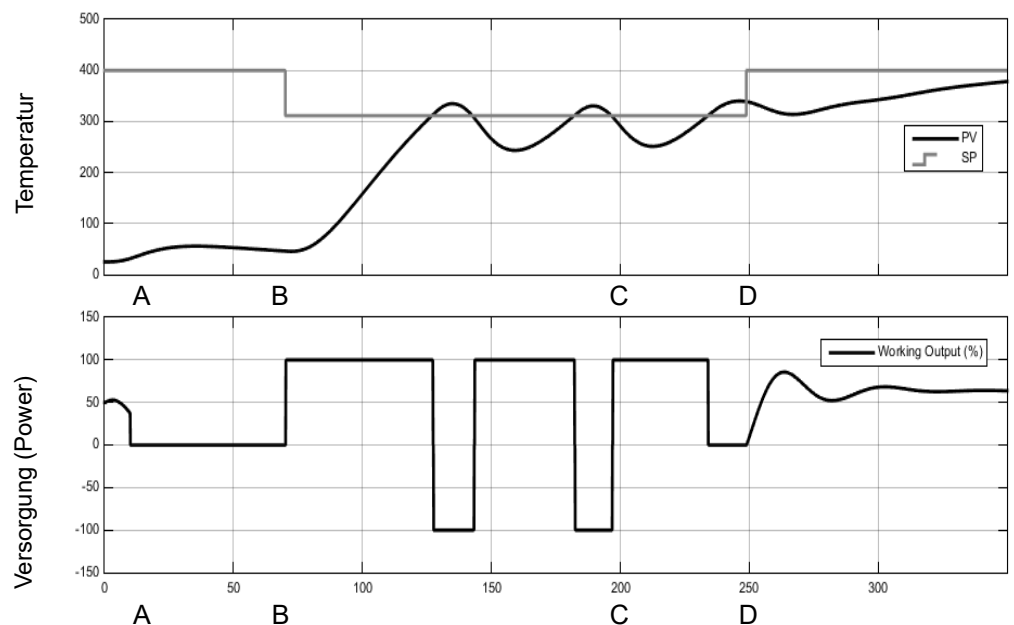
2. Für Ein/Aus-Regelung konfigurierte Kanäle können Sie nicht für die Selbstoptimierung wählen. Sie werden aber in die Experimente mit einbezogen, sofern der gegenüberliegende Kanal kein Ein/Aus-Kanal ist.
3. C-Pegel-Regelkreise mit einem Sollwert im Bereich zwischen 0 und 2,0% (sowie andere Regelkreise mit kleinen Sollwertbereichen) können nicht per Selbstoptimierung eingestellt werden, wenn als Proportionalband der Typ „Engineering Units“ eingestellt ist. Bei solchen Regelkreisen müssen Sie das Proportionalband auf „Percent“ und die **RangeHigh** und **RangeLow**-Werte korrekt einstellen. Dann kann die Selbstoptimierung normal durchgeführt werden.

Im Folgenden werden einige weitere Beispiele für unterschiedliche Bedingungen dargestellt.

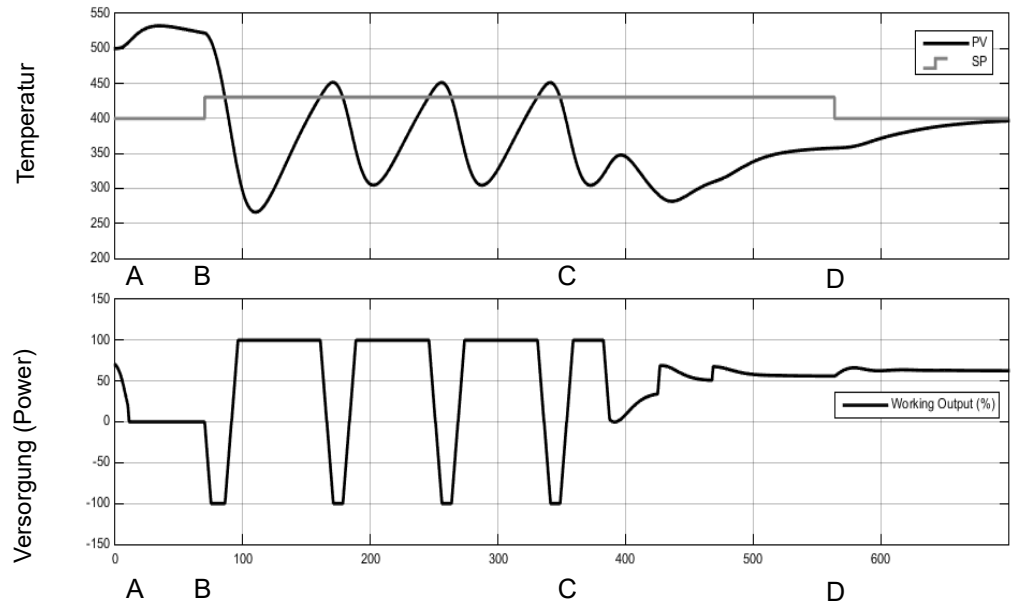
Die erste Darstellung enthält ein Beispiel für die Selbstoptimierung eines reinen Heiz-Regelkreises.



Das zweite Beispiel zeigt die Selbstoptimierung für Heiz-/Kühl-Kreise mit Kanal-2-Optimierungstyp „Standard“.



Das dritte Beispiel zeigt die Selbstoptimierung eines Heiz-/Kühl-Kreises von oben mit Ausgangs Steigungsbegrenzung.





## Selbstoptimierung mehrerer Bereiche

Die Selbstoptimierung beruht vollständig auf dem Ursache-Wirkung-Prinzip. Während der Optimierung wird der Prozess gestört und dann beobachtet, welchen Effekt dies hat. Daher ist es von zentraler Bedeutung, dass Sie sämtliche äußeren Einflüsse und Störungen während der Selbstoptimierung auf ein absolutes Minimum reduzieren.

Bei der Selbstoptimierung eines Prozesses mit mehreren aufeinander einwirkenden Regelkreisen, wie zum Beispiel ein Ofen mit mehreren Temperaturzonen, sollten Sie jeden Regelkreis einzeln optimieren. Diese *sollten unter keinen Umständen* gleichzeitig einer Selbstoptimierung unterzogen werden, da die Algorithmen dann nicht in der Lage sind, mit Gewissheit zu bestimmen, welche Auswirkung auf welche Ursache zurückzuführen ist. Verfahren Sie nach folgender Vorgehensweise:

1. Stellen Sie alle Regelkreise auf Handbetrieb und die Ausgänge ungefähr auf den Wert im eingeschwungenen Zustand für den gewünschten Betriebspunkt. Warten Sie bis sich der Prozess eingeschwungen hat.
2. Aktivieren Sie die Selbstoptimierung für *einen einzelnen Bereich* (single zone). Warten Sie bis die Optimierungsroutine beendet ist.
3. Nachdem die Selbstoptimierung für den Bereich abgeschlossen wurde, warten Sie, bis sich der Bereich im Automatikbetrieb wieder im Normalzustand befindet, und stellen Sie dann wieder auf Handbetrieb um.
4. Wiederholen Sie Schritte 2 und 3 für jeden einzelnen Bereich.

# Parameter

## Hauptparameter

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Haupt			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
CascadeMode	Auswahl zwischen Kaskade und Sekundär-Automatikbetrieb, für Kaskaden-Regelkreis.	0	<p>Wählt die Kaskadenregelung als Betriebsart</p> <p>In dieser Betriebsart arbeiten sowohl der primäre als auch der sekundäre Regler und sowohl die primäre PV als auch die (sekundäre) PV werden überwacht.</p> <p>Der primäre PID-Algorithmus minimiert die Differenz zwischen der primären PV und deren Sollwert, indem er den (sekundären) Arbeitssollwert ansteuert.</p>		Oper
		1	<p>Wählt die sekundäre Regelung als Betriebsart</p> <p>In dieser Betriebsart ist nur der sekundäre Regler im Automatikbetrieb. Die primäre PV wird nicht am Sollwert geregelt, sondern durch den Prozess bestimmt. Sie können den sekundären Sollwert direkt über den SecondaryLocalSP-Parameter anpassen.</p> <p>Der primäre Regler überwacht weiterhin den sekundären Regelkreis, damit das Gerät möglichst reibungslos den Betrieb wieder aufnehmen kann, sobald in den Kaskadenbetrieb umgeschaltet wird. Im sekundären Modus gelten die sekundären Sollwertgrenzen und -bereiche nicht länger und die primäre Prozessvariable kann über oder unter Bereich gesteuert werden, da der primäre Regler als offener Regelkreis arbeitet.</p>		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Haupt			
Name	Parameterbeschreibung	Wert	Vorgabe	Zugriffsebene	
AutoManual	Wählt zwischen Automatik- und Handbetrieb	0	<p>Automatikbetrieb ausgewählt</p> <p>Im Automatikbetrieb überwacht der Regler kontinuierlich den Istwert und vergleicht ihn mit dem Sollwert. Das Gerät berechnet einen Ausgang, der die Differenz zwischen Ist- und Sollwert minimiert.</p> <p>Der Sollwert wird aus einer lokalen oder externen Quelle übernommen.</p> <p>Wählen Sie „Auto“, wird der Betrieb im geschlossenen Regelkreis aktiviert, in dem der SuperLoop den Arbeitsausgang und die Kanalausgänge automatisch anpasst, um die Abweichung zwischen folgenden Elementen zu minimieren:</p> <p>PV und Arbeitssollwert (einschleifige Regelung oder Kaskadenregelung mit „Cascade Mode“ = „Secondary“)</p> <p>Primäre PV und primärer Arbeitssollwert (Kaskadenregelung mit „Cascade Mode“ = „Cascade“)</p>		
		1	<p>Handbetrieb ausgewählt</p> <p>Im Handbetrieb haben Sie als Bediener die Kontrolle über die Ausgangsleistung. Im Handbetrieb setzen Sie den SuperLoop-Ausgang über den ManualOP-Parameter.</p> <p>Der Regler überwacht weiterhin den Regelkreis, damit das Gerät möglichst reibungslos den Betrieb wieder aufnehmen kann, sobald von Hand- auf Automatikbetrieb umgeschaltet wird.</p> <p>Im Handbetrieb gelten die Sollwertgrenzen und -bereiche nicht länger und die primäre Prozessvariable kann über oder unter Bereich gesteuert werden, da der Regler als offener Regelkreis arbeitet.</p>		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Haupt			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
RemoteLocal	Zum Wählen zwischen externer (Remote) oder lokaler (Local) Sollwertquelle.	0	<p>Externer Sollwert</p> <p>Wählt die externe Sollwertquelle.</p> <p>Diese Betriebsart wird häufig verwendet, um eine Kaskadenregeltopologie mit separaten einzelnen PID-Regelkreisen oder einen Mehrzonenofen mit mehreren durch dieselbe Sollwertquelle gesteuerten Regelkreisen zu implementieren.</p> <p>Auch wenn dieser Parameter zur Auswahl einer externen Sollwertquelle verwendet wurde, wird er nicht zwangsläufig aktiv. Bevor er aktiv werden kann, muss der Eingang „RSPActivate“ auf „wahr“ stehen und der RSP-Status „gut“ sein. Wenn eine dieser Bedingungen nicht erfüllt wird, greift der Regelkreis auf den lokalen Sollwert zurück.</p>		
		1	<p>Lokaler Sollwert</p> <p>Wählt die lokale Sollwertquelle.</p> <p>In diesem Fall verwendet der Regelkreis einen seiner lokalen Sollwerte (SP1/SP2). Diese können über das Bedienfeld des Reglers oder über Comms verändert werden.</p>		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Haupt			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
Modus	Gibt an, welche Betriebsart derzeit aktiv ist. Werden mehrere Betriebsarten gleichzeitig ausgewählt, wird die Betriebsart mit der höchsten Priorität aktiviert.	0	<p>Haltemodus</p> <p>Priorität 1: Der Regelausgang wird auf dem aktuellen Wert gehalten.</p> <p>Im Haltemodus gelten die Sollwertgrenzen und -bereiche nicht länger und die primäre Prozessvariable kann über oder unter Bereich gesteuert werden, da der Regler als offener Regelkreis arbeitet.</p>		
		1	<p>Folgemodus</p> <p>Priorität 2: Der Reglerausgang folgt dem Track Ausgangsparameter. Der Track-Ausgang kann entweder ein konstanter Wert sein oder von einer externen Quelle (z. B. einem Analogeingang) übernommen werden.</p> <p>Im Folgemodus gelten die Sollwertgrenzen und -bereiche nicht länger und die primäre Prozessvariable kann über oder unter Bereich gesteuert werden, da der Regler als offener Regelkreis arbeitet.</p>		
		2	<p>Zwangshandbetrieb</p> <p>Priorität 3: Diese Betriebsart funktioniert auf die gleiche Weise wie der Handbetrieb, sie zeigt allerdings an, dass Automatikbetrieb oder externe Betriebsarten zurzeit nicht ausgewählt werden können.</p> <p>Diese Betriebsart wird gewählt, wenn der LoopBad-Alarm aktiv ist (z. B. wenn der PV-Status nicht O.K. ist, weil ein Fühlerbruch vorliegt) und optional über das Zwangshandeingangs-Flag, wenn ein Prozessalarm ausgelöst wurde.</p> <p>Beim Übergang vom Automatik-, erzwungenen Automatik- oder Kaskadenbetrieb auf Zwangshandbetrieb geht der Ausgang auf den Fallback-Wert (es sei denn, Sie haben „Halten“ gewählt, wenn der PV-Status nicht O.K. ist; in diesem Fall wird der letzte gute Wert beibehalten). Der Übergang in den Zwangshandmodus aus egal welchem anderen Modus erfolgt stufenlos und ohne Sprünge.</p> <p>Im Zwangshandbetrieb gelten die Sollwertgrenzen und -bereiche nicht länger und die primäre Prozessvariable kann über oder unter Bereich gesteuert werden, da der Regler als offener Regelkreis arbeitet.</p>		
		3	<p>Handbetrieb</p> <p>Priorität 4: Im Handbetrieb wird die Kontrolle über den Regler dem Bediener übertragen. Sie können die Ausgang über den ManualOP-Parameter</p>		
HA033635 Ausgabe 4					293

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Haupt			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
Betriebsart (Fortsetzung)	Gibt an, welche Betriebsart derzeit aktiv ist. Werden mehrere Betriebsarten gleichzeitig ausgewählt, wird die Betriebsart mit der höchsten Priorität aktiviert.	4	Optimierungsmodus Priorität 5: Diese Betriebsart gibt an, dass die Selbstoptimierung ausgeführt wird und diese die Kontrolle über den Ausgang besitzt. Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf die sekundäre PID-Selbstoptimierung.		
		5	Automatikbetrieb Priorität 6 (geringste Priorität bei Einschleifenregelung): Im Automatikbetrieb hat der automatische Regelalgorithmus die Kontrolle über den Ausgang. Im Automatikbetrieb überwacht der Regler kontinuierlich den Istwert und vergleicht ihn mit dem Sollwert. Das Gerät berechnet einen Ausgang, der die Differenz zwischen Ist- und Sollwert minimiert. Der Sollwert wird aus einer lokalen oder externen Quelle übernommen. Bei der Kaskadenregelung regelt nur der sekundäre PIID. Die primäre PV wird nicht am Sollwert geregelt, sondern durch den Prozess bestimmt.		
		6	Sperrmodus Priorität 0 (höchste Stufe): Der Regelausgang springt auf InhibitOP. Im Sperrmodus gelten die Sollwertgrenzen und -bereiche nicht länger und die primäre Prozessvariable kann über oder unter Bereich gesteuert werden, da der Regler als offener Regelkreis arbeitet.		
		7	Zwangsautomatik Priorität 7: Diese nur für die Kaskadenregelung zur Verfügung stehende Betriebsart verhält sich ähnlich wie der Automatikbetrieb. Der sekundäre PID hat die Kontrolle über den Ausgang, allerdings kann Kaskade oder Primäroptimierung aktuell nicht ausgewählt werden. Diese Betriebsart wird gewählt, wenn der PrimaryBad-Alarm aktiv ist (z. B. wenn der PV-Status nicht O.K. ist, weil ein Fühlerbruch vorliegt) und optional über das Zwangsautomatikeingangs-Flag , wenn ein Prozessalarm ausgelöst wurde. Die SP-Quelle für den sekundären PID wird durch den ForcedAutoTransfer-Parameter definiert und ist per Systemvoreinstellung der sekundäre Fallback-SP.		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Haupt			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
Betriebsart (Fortsetzung)	Gibt an, welche Betriebsart derzeit aktiv ist. Werden mehrere Betriebsarten gleichzeitig ausgewählt, wird die Betriebsart mit der höchsten Priorität aktiviert.	9	<p>Kaskaden-Automatikbetrieb</p> <p>Priorität 9 (niedrigste Stufe): Im Kaskadenmodus, der Ihnen nur bei der Kaskadenregelung zur Verfügung steht, kontrolliert der automatische Kaskadenregelalgorithmus den Arbeitsausgang.</p> <p>In dieser Betriebsart arbeiten sowohl der primäre als auch der sekundäre PID und sowohl die primäre PV als auch die (sekundäre) PV werden überwacht.</p> <p>Der primäre PID-Algorithmus minimiert die Differenz zwischen der primären PV und deren Sollwert, indem er den sekundären PID-Zielsollwert ansteuert.</p> <p>Der primäre Sollwert wird aus einer lokalen oder externen Quelle übernommen.</p>		
SPSource	Zeigt die derzeit aktive Sollwertquelle an.	0	<p>Erzwungener lokaler Sollwert</p> <p>Der externe Sollwert wurde gewählt, er wird jedoch durch irgendetwas daran gehindert, aktiv zu werden.</p> <p>Der Regelkreis verwendet wieder den lokalen Sollwert.</p>		
		1	<p>Externer Sollwert</p> <p>Der externe Sollwert wurde gewählt und ist aktiv.</p>		
		2	<p>Lokaler Sollwert</p> <p>Der lokale Sollwert wurde gewählt und ist aktiv.</p>		
PrimaryPV	Primärer Regelkreis Prozessvariable	<p>Dies ist die Prozessvariable für den äußeren primären Regelkreis der Kaskadenregelung. Der Eingang kommt i. d. Regel von einem analogen Eingang.</p> <p>Die primäre Prozessvariable wird normalerweise durch die langsamste Dynamik gekennzeichnet, z. B. die Temperatur eines Ofens oder die Temperatur einer Arbeitslast im Ofen.</p>			
PrimaryWorkingSP	Primärer Regelkreis Arbeitssollwert	<p>Dies ist der Arbeitssollwert für den äußeren primären Regelkreis. Er kann von mehreren Quellen kommen, z. B. über einen internen oder externen Sollwert. Der Arbeitssollwert ist schreibgeschützt, da er vom Sollwertgenerator-Untersystem generiert wird.</p>			
PrimaryTargetSP	Primärer Regelkreis Zielsollwert	<p>Der Zielsollwert ist der primäre Regelkreissollwert für PrimaryPV vor Steigungsbegrenzung.</p> <p>Zu diesem Parameter kann geschrieben werden, wenn SP1 oder SP2 verwendet werden. Ultimativ wird beim Schreiben zum PrimaryTargetSP ein neuer Wert für SP1 oder SP2 berechnet. Dabei werden etwaige Sollwert-Trimms berücksichtigt.</p>			

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Haupt		
Name	Parameterbeschreibung	Wert	Vorgabe	Zugriffsebene
PV	Regelkreis Prozessvariable	Dies ist die Prozessvariable (PV) für den Regelkreis. Der Eingang kommt i. d. Regel von einem analogen Eingang. Beim Kaskadenregelkreis ist dies die sekundäre Regelkreis-Prozessvariable, normalerweise mit einem Stellglied wie z. B. einem Heizelement zusammenhängend.		
TargetSP	Regelkreis Zielsollwert	Der Zielsollwert ist der Regelkreissollwert für die PV vor Steigungsbegrenzung. Zu diesem Parameter kann geschrieben werden, wenn SP1 oder SP2 verwendet werden. Ultimativ wird beim Schreiben zum TargetSP ein neuer Wert für SP1 oder SP2 berechnet. Dabei werden etwaige Sollwert-Trimms berücksichtigt.		
WorkingSP	Regelkreis Arbeitssollwert	Der Arbeitssollwert ist der momentane Sollwert des Regelkreises (nach Steigungsbegrenzung). Der Arbeitssollwert ist schreibgeschützt, da er vom Sollwertgenerator-Untersystem generiert wird. Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID-Regler.		
WorkingOutput	Arbeitsausgang (%)	Der tatsächliche (prozentuale) Ausgang des Reglers, bevor er in die getrennten Ausgänge von Kanal 1 und Kanal 2 aufgeteilt wird. Positive Werte weisen darauf hin, dass Kanal 1 aktiv ist, negative Werte zeigen an, dass Kanal 2 aktiv ist.		
Inhibit	Wird zur Auswahl des Sperrmodus verwendet. In dieser Betriebsart springt der Regelausgang auf InhibitOP. Im Sperrmodus gelten die Sollwertgrenzen und -bereiche nicht länger und die primäre Prozessvariable kann über oder unter Bereich gesteuert werden, da der Regler als offener Regelkreis arbeitet. Sperrmodus hat die höchste Priorität (0) und wird vorrangig vor allen anderen gewählten Betriebsarten ausgeführt.	0	Aus	
		1	Ein	
Hold	Wird zur Auswahl des Haltemodus verwendet. In dieser Betriebsart behält der Regelausgang seinen aktuellen Wert bei. Im Haltemodus gelten die Sollwertgrenzen und -bereiche nicht länger und die primäre Prozessvariable kann über oder unter Bereich gesteuert werden, da der Regler als offener Regelkreis arbeitet. Der Haltemodus hat Priorität 1 und wird nur vom Sperrmodus außer Kraft gesetzt.	0	Aus	
		1	Ein	
Track	Wird zur Auswahl des „Track“-Modus verwendet. In dieser Betriebsart folgt der Reglerausgang dem „Track“-Ausgangswert. Der „Track“-Ausgang kann entweder ein konstanter Wert sein oder aus einer externen Quelle (z. B. einem Analogeingang) stammen. Im Folgemodus gelten die Sollwertgrenzen und -bereiche nicht länger und die primäre Prozessvariable kann über oder unter Bereich gesteuert werden, da der Regler als offener Regelkreis arbeitet. Folgen hat Priorität 2 und wird nur vom Sperr- und Haltemodus außer Kraft gesetzt.	0	Aus	
		1	Ein	



Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Haupt			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
ForcedManual	<p>Wird zur Auswahl des Zwangshandbetriebs verwendet. Diese Betriebsart funktioniert auf die gleiche Weise wie der Handbetrieb. Solange sie aktiv ist, zeigt sie allerdings an, dass der Automatikbetrieb zurzeit nicht ausgewählt werden kann.</p> <p>Wenn aus dem Automatikbetrieb in diesen Modus gewechselt wird und dieser Eingang angesteuert wird, springt der Ausgang auf den Fallback-Wert.</p> <p>Dieser Eingang kann mit Alarmen oder Digitaleingängen verknüpft werden und bei erkannten Betriebsbedingungen verwendet werden, die vom Normalprozess abweichen.</p> <p>Im Zwangshandbetrieb gelten die Sollwertgrenzen und -bereiche nicht länger und die primäre Prozessvariable kann über oder unter Bereich gesteuert werden, da der Regler als offener Regelkreis arbeitet.</p> <p>Der Zwangshandbetrieb hat Priorität 3 und wird nur vom Sperr-, Halte- und Folgemodus außer Kraft gesetzt.</p>	0	Aus		
		1	Ein		
ForcedAuto	<p>Wird zur Auswahl des Zwangsautomatikbetriebs verwendet. Diese Betriebsart verhält sich ähnlich wie der Automatikbetrieb. Der sekundäre PID hat die Kontrolle über den Ausgang, allerdings kann Kaskade oder Primäroptimierung aktuell nicht ausgewählt werden.</p> <p>Wenn aus dem Kaskadenmodus in diesen Modus gewechselt wird und dieser Eingang angesteuert wird, springt der sekundäre lokale Sollwert auf den sekundären Fallback-SP.</p> <p>Dieser Eingang kann mit Alarmen oder Digitaleingängen verknüpft werden und bei erkannten Betriebsbedingungen verwendet werden, die vom Normalprozess abweichen.</p> <p>Diese Betriebsart hat Priorität 7 und wird außer Kraft gesetzt, wenn Sie Automatikbetrieb über den sekundären Kaskadenmodus und jede andere Betriebsart mit höherer Priorität wählen.</p>	0	Aus		
		1	Ein		
PrimaryIntegralHold	<p>Wenn dies angesteuert wird, wird die Integralwertkomponente der PID-Berechnung für den primären PID-Regler eingefroren.</p>	0	No		
		1	Ja		
IntegralHold	<p>Wenn dies angesteuert wird, wird die Integralwertkomponente der PID-Berechnung eingefroren. Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies nur auf den sekundären PID.</p>	0	No		
		1	Ja		
PrimaryIntBal	<p>Bei positiver Flanke gleicht der primäre PID-Algorithmus das Integral so aus, dass I=OP-P-D. Damit können Sprünge beim sekundären Sollwert minimiert werden, wenn beispielsweise bekannt ist, dass eine unnatürliche sprunghafte Änderung bei der primären PV eintreten wird.</p>	0	No		
		1	Ja		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Haupt			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
IntBal	Bei positiver Flanke gleicht der PID-Algorithmus das Integral so aus, dass I=OP-P-D. Dies kann dazu verwendet werden, um Sprünge im Ausgangswert zu vermeiden, wenn bekannt ist, dass es in der PV zu einem unnatürlichen Sprung kommen wird.  Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies nur auf den sekundären PID.	0	No		
		1	Ja		

## Konfigurationsparameter

Mithilfe dieser Parameterliste werden das Verhalten des SuperLoop konfiguriert und seine wichtigsten Funktionen aktiviert. Die Konfiguration als einschleifigen Regelkreis oder Kaskadenregelkreis führen Sie über den Parameter „Loop Type“ in dieser Liste aus.

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Konfig			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
LoopType	Den Eurotherm SuperLoop können Sie für einschleifige Regelung oder für Kaskadenregelung konfigurieren, indem Sie den Parameter „LoopType“ entsprechend einstellen.	0	<p>Einschleifige Regelung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ihnen steht ein einzelner Regelkreis zur Verfügung, um den Regler-Arbeitsausgang zu erzeugen, der die Differenz zwischen der Prozessvariable PV und dem Arbeitssollwert minimiert.</li> <li>• Dazu stehen Ihnen folgende Betriebsarten zur Verfügung (von der niedrigsten bis zur höchsten Priorität: Auto, Tune, Manual, Forced Manual, Track, Hold und Inhibit (Automatik, Optimierung, Handbetrieb, Zwangshand, Folgen, Halten und Sperren).</li> <li>• Der Sollwertgenerator liefert den Arbeitssollwert für die PV aus einem Satz von Sollwertquellen – z. B. „Local“ (Lokal), „Remote“ (Extern) und „Programmer setpoint“ (Programmgeber-Sollwert).</li> <li>• Für die automatische Optimierung der PID-Werte können Sie den Selbstoptimierungsalgorithmus von Eurotherm verwenden.</li> <li>• Der Ausgangskonditionierungsblock verarbeitet den Zielregelausgang durch Anwendung verschiedener Algorithmen und Kriterien und durch die Aufteilung in zwei Kanäle – typischerweise für die Temperaturregelung bei Heiz- und Kühlkanälen. Er steuert auch die Ausgangsbetriebsarten „Manual“ (Hand), „Track“ (Folgen) und „Hold“ (Halten).</li> <li>• Durch den Feedforward-Generator können Sie eine zusätzliche Open-Loop-Komponente in den Zielausgang aufnehmen, abhängig von einer wählbaren Störvariable.</li> </ul>		
		1	<p>Kaskadenregelung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zwei fertig verknüpfte Regelkreise regeln in Kaskadenkonfiguration automatisch zwei funktional und dynamisch unabhängige Prozessvariablen über eine Ausgangsanforderung.</li> <li>• Die primäre Prozessvariable (PrimaryPV) wird normalerweise durch die langsamste Dynamik gekennzeichnet, z. B. die Temperatur eines Ofens oder die Temperatur einer Arbeitslast im Ofen.</li> <li>• Die sekundäre Prozessvariable (PV) ist normalerweise einem Stellglied zugewiesen, z. B. einem Heizelement.</li> <li>• Der primäre PID-Regelkreis regelt die primäre PV auf den Sollwert, indem der sekundäre Regelkreis angesteuert wird.</li> <li>• Der sekundäre Regelkreis regelt die sekundäre PV auf den vom primären PID kaskadierten Sollwert, indem der Regler-Arbeitsausgang erzeugt wird.</li> <li>• Bei der einschleifigen Regelung werden die folgenden Betriebsarten hinzugefügt (von der niedrigsten bis zur höchsten Priorität: Forced Auto, Primary Tune und Cascade (Zwangsautomatik, Primäroptimierung und Kaskade).</li> <li>• Der Sollwertgenerator erzeugt den Sollwert für die primäre PV.</li> <li>• Sowohl die primären als auch die sekundären PID-Werte können mithilfe des Selbstoptimierungsalgorithmus von Eurotherm automatisch optimiert werden.</li> <li>• Die Feedforward, Selbstoptimierungs- und Ausgangskonditionierungsblöcke operieren einschleifig.</li> </ul>		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Konfig			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
CascadeType	Der Eurotherm SuperLoop als Kaskadenregelkreis kann als Vollbereichs- oder Trimm-Kaskade konfiguriert werden.	0	<p>Vollbereichskaskade</p> <p>Bei der Vollbereichskaskade wird der berechnete primäre Ausgang skaliert und wird so zur Hauptkomponente des sekundären Arbeitssollwerts.</p> <p>Wenn Sie im primären und sekundären Regelkreis nicht die gleichen technischen Einheiten verwenden, wird normalerweise der Vollbereichsmodus verwendet. Er lässt sich leicht einrichten, da der sekundäre Sollwertbereich bereits durch die sekundären Bereichsgrenzen, d. h. RangeHighLimit und RangeLowLimit, definiert wird.</p> <p>Bei Anwendungen, in denen die zwei PV die gleichen Einheiten haben, aber durch eine externe Quelle die Steady-State-Abweichung zwischen der sekundären und der primären PV nicht leicht vorhersehbar ist, kann es schwierig sein, eine Trimm-Kaskade zur Ermittlung des SP-Trim-Werts zu konfigurieren, welcher der sekundären SP-Hauptkomponente aufgeschlagen werden muss, um den primären SP-Arbeitspunkt zu erreichen. In einer solchen spezifischen Situation, die zum Beispiel bei interaktiven Mehrzonenöfen auftritt, können Sie die Vollbereichskaskade wählen, damit der primäre Regelkreis den sekundären Sollwert innerhalb des gesamten Sekundarbereichs steuert.</p>		
		1	<p>Trimm-Kaskade</p> <p>Bei der Trimm-Kaskade wird der primäre Ausgang skaliert und dann dem primären Sollwert, der primären PV oder einem externen sekundären SP hinzugefügt, um den Arbeitssollwert für den sekundären Regler zu erhalten.</p> <p>Wenn Sie im primären und sekundären Regelkreis die gleichen technischen Einheiten verwenden, z. B. bei Heizanwendungen, bietet sich die Trimm-Skalierung an.</p>		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Konfig				
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene	
Ch1ControlType	Wählt den Kanal 1 Regel-Algorithmus. Kanal 1 und Kanal 2 arbeiten in unterschiedlichen Richtungen. Wenn Sie beide Kanäle konfigurieren, ist Kanal 1 für die Umkehraktion und Kanal 2 für die direkte Aktion zuständig. Bei Temperaturprozessen ist CH1 der Heizkanal und Ch2 ist der Kühlkanal.	0	Kanal wird nicht verwendet.			
		1	Hysterese Ein/Aus-Regelalgorithmus Der Hysterese Ein-Aus-Regelalgorithmus dient als einfacher Thermostat, der bei Erreichen eines Grenzwerts schaltet. Die Hysterese dient zur Verringerung übermäßigen Schaltens.			
		2	PID-Regelalgorithmus Der PID-Algorithmus von Eurotherm basiert auf einem absoluten (stellungsbezogenen) Algorithmus des ISA-Typs.			
		3	Offene Schrittregelung PID-Regelalgorithmus Die offene Schrittregelung dient zur Regelung von Prozessen, bei denen das finale Reglerelement ein motorisiertes Ventil ist, z. B. ein Ofen mit einem Gasbrenner. Bei dieser Art von Regelung kommt ein spezieller Geschwindigkeitsmodus des Eurotherm PID-Algorithmus zum Einsatz.			
Ch2ControlType	Wählt den Kanal 2 Regel-Algorithmus. Kanal 1 und Kanal 2 arbeiten in unterschiedlichen Richtungen. Wenn Sie beide Kanäle konfigurieren, ist Kanal 1 für die Umkehraktion und Kanal 2 für die direkte Aktion zuständig. Bei Temperaturprozessen ist CH1 der Heizkanal und Ch2 ist der Kühlkanal.	0	Kanal wird nicht verwendet.			
		1	Hysterese Ein/Aus-Regelalgorithmus Der Hysterese Ein-Aus-Regelalgorithmus dient als einfacher Thermostat, der bei Erreichen eines Grenzwerts schaltet. Die Hysterese dient zur Verringerung übermäßigen Schaltens.			
		2	PID-Regelalgorithmus Der PID-Algorithmus von Eurotherm basiert auf einem absoluten (stellungsbezogenen) Algorithmus des ISA-Typs.			
		3	Offene Schrittregelung PID-Regelalgorithmus Die offene Schrittregelung dient zur Regelung von Prozessen, bei denen das finale Reglerelement ein motorisiertes Ventil ist, z. B. ein Ofen mit einem Gasbrenner. Bei dieser Art von Regelung kommt ein spezieller Geschwindigkeitsmodus des Eurotherm PID-Algorithmus zum Einsatz.			

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Konfig			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
PrimaryControlAction	Wählt die Richtung der primären Regelaktion, d. h. Umkehraktion oder direkt	0	Umkehraktion Verwenden Sie diese für Systeme, bei denen ein Anstieg der (sekundären) PV zu einem entsprechenden Anstieg der primären PV führt.		
		1	Direkte Aktion Verwenden Sie diese für Systeme, bei denen ein Anstieg der (sekundären) PV zu einem entsprechenden Absinken der primären PV führt.		
PrimaryDerivativeType	Über diesen Parameter konfigurieren Sie, ob der Differentialanteil des primären PID der Änderungsgeschwindigkeit der primären PV oder der Änderungsgeschwindigkeit der primären Abweichung (d. h. Änderungsgeschwindigkeit der Differenz zwischen PV und Sollwert) entspricht.  Differential an PV wird per Systemvoreinstellung empfohlen. Allerdings kann Differential an Abweichung unter Umständen nützlich sein, um beispielsweise Überschwingen am Ende einer Sollwertrampe zu verringern. Bei sensiblen Prozessen müssen Sie behutsam vorgehen, da ein Differential-Ausreißer (abrupte Ausgangsänderung) entstehen kann, wenn sich der Sollwert ändert.	0	Differential an PV Der Differentialwert reagiert nur auf die Änderungsgeschwindigkeit der Prozessvariable.		
		1	Differential an Abweichung Der Differentialwert ist eine Funktion der Änderungsgeschwindigkeit der Differenz zwischen PV und Sollwert.		
PrimaryPropBandUnits	Mit diesem Parameter konfigurieren Sie die Einheit, in der die primären PID-Proportionalbänder angegeben werden.	0	Technische Einheiten Der Proportionalbandbereich wird in technischen Einheiten (PV) eingestellt. Zum Beispiel in Grad Celsius.		
		1	Prozent Der Proportionalbandbereich wird in Prozent des Regelkreisbereichs (RangeHighLimit minus RangeLowLimit) eingestellt.		
ControlAction	Wählt die Richtung der Regelaktion, d. h. Umkehraktion oder direkt.  Dieser Parameter steht für Zweikanalkonfigurationen nicht zur Verfügung, da dort Kanal 1 immer für die umgekehrte Ausführung und Kanal 2 für die direkte Ausführung verwendet wird.  Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID-Regler.	0	Umkehraktion Verwenden Sie diese für Systeme, bei denen ein Anstieg des Regelausgangs zu einem entsprechenden Anstieg der PV führt (z. B. bei einem Heizprozess).		
		1	Direkte Aktion Verwenden Sie diese für Systeme, bei denen ein Anstieg des Regelausgangs zu einem entsprechenden Absinken der PV führt (z. B. bei einem Kühlprozess).		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Konfig			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
DerivativeType	<p>Über diesen Parameter konfigurieren Sie, ob der Differentialanteil des PID der Änderungsgeschwindigkeit der PV oder der Änderungsgeschwindigkeit der Abweichung (d. h. Änderungsgeschwindigkeit der Differenz zwischen PV und Sollwert) entspricht.</p> <p>Differential an PV wird per Systemvoreinstellung empfohlen. Allerdings kann Differential an Abweichung unter Umständen nützlich sein, um beispielsweise Überschwingen am Ende einer Sollwertrampe zu verringern. Bei sensiblen Prozessen müssen Sie behutsam vorgehen, da ein Differential-Ausreißer (abrupte Ausgangsänderung) entstehen kann, wenn sich der Sollwert ändert.</p> <p>Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.</p>	0	Differential an PV Der Differentialwert reagiert nur auf die Änderungsgeschwindigkeit der Prozessvariable.		
		1	Differential an Abweichung Der Differentialwert ist eine Funktion der Änderungsgeschwindigkeit der Differenz zwischen PV und Sollwert.		
PropBandUnits	<p>Mit diesem Parameter konfigurieren Sie die Einheit, in der die PID-Proportionalbänder angegeben werden.</p> <p>Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID-Regler.</p>	0	Technische Einheiten Der Proportionalbandbereich wird in technischen Einheiten (PV) eingestellt. Zum Beispiel in Grad Celsius.		
		1	Prozent Der Proportionalbandbereich wird in Prozent des Regelkreisbereichs (RangeHighLimit minus RangeLowLimit) eingestellt.		



Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Konfig			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
StandbyModeRecoveryMode	<p>Mit diesem Parameter konfigurieren Sie das Verhalten in folgenden Situationen:</p> <p>Während des Konfigurations- oder Standby-Modus oder beim Verlassen dieser Betriebsarten.</p> <p>Beim Gerätestart nach Aus- und Wiedereinschalten oder einem Stromausfall.</p>	0	<p>Haltemodus in Konfiguration und Standby, Wiederherstellung in der letzten Betriebsart</p> <p>Im Standby oder Konfigurationsmodus geht der Regelkreis in den Haltemodus und der Regelkreis Ausgang hält den letzten Wert.</p> <p>Beim Wiederherstellungsstart oder nach Beendigung der Betriebsarten Standby oder Konfiguration kehrt der Regelkreis in die letzte Betriebsart zurück und initialisiert den Ausgang am letzten Wert.</p>		
		1	<p>Spermodus in Konfiguration und Standby, Wiederherstellung in der letzten Betriebsart</p> <p>Im Standby oder Konfigurationsmodus geht der Regelkreis in den Spermodus und der Regelkreis Ausgang springt zu InhibitOP.</p> <p>Beim Wiederherstellungsstart oder nach Beendigung der Betriebsarten Standby oder Konfiguration kehrt der Regelkreis in die letzte Betriebsart zurück und initialisiert den Ausgang auf InhibitOP.</p>		
		2	<p>Spermodus in Konfiguration und Standby, Wiederherstellung im Handbetrieb</p> <p>Im Standby oder Konfigurationsmodus geht der Regelkreis in den Spermodus und der Regelkreis Ausgang springt zu InhibitOP.</p> <p>Bei der Wiederherstellung beim Start oder nach dem Verlassen der Betriebsarten Standby oder Konfiguration kehrt der Regelkreis in die letzte Betriebsart zurück und initialisiert den Ausgang am Sperr-Ausgang.</p>		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Konfig			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
PrimaryPVBadTransfer	<p>Mit dem Parameter konfigurieren Sie den Übergang auf Zwangsautomatik, wenn beispielsweise die primäre PV auf „Bad“ geht (z. B. bei einem Fühlerbruch).</p> <p>Dies folgt nur beim Übergang vom Kaskaden- oder primären Optimierungsmodus auf Zwangsautomatik, wenn von PrimaryPV, SecondaryRSP oder SecondaryRSPTrim mindestens einer „Bad“ ist.</p> <p>Der Übergang von Auto oder Betriebsarten mit höherer Priorität erfolgt stoßfrei für den sekundären lokalen Sollwert.</p> <p>Erfolgt der Übergang, weil der Zwangsautomatik-Eingang in einer Betriebsart mit geringerer Priorität als „Forced Auto“ angesteuert wird, geht der sekundäre lokale Sollwert auf den sekundären Fallback-Sollwert.</p>	0	Sekundärer Fallback-SP Der sekundäre Sollwert wird auf FallbackSecondarySP gesetzt.		
		1	Sekundären SP halten Der sekundäre Arbeitssollwert wird auf dem letzten guten Wert eingefroren.		
		2	Übergang in den Zwangshandbetrieb Die Strategie folgt dem Übergang in den Zwangshandbetrieb.		
ForcedModesRecovery	<p>Mit diesem Parameter können Sie die Regelkreiswiederherstellungsstrategie bei Beendigung des Zwangshandbetriebs konfigurieren, beispielsweise, wenn die PV sich von einem Bad-Status erholt hat.</p> <p>Bei der Kaskadenregelung wird damit auch die Wiederherstellungsstrategie beim Übergang aus dem erzwungenen Automatikbetrieb konfiguriert, beispielsweise, wenn die primäre PV sich von einem Bad-Status erholt hat.</p>	0	Wiederherstellung in der letzten Betriebsart Bei Beendigung des Zwangshand- oder Zwangsautomatikbetriebs kehrt der Regelkreis in die letzte Betriebsart zurück.		
		1	Nach Zwangshand/Automatik im Handbetrieb/Automatikbetrieb bleiben Bei Beendigung des Zwangshandbetriebs geht der Regelkreis automatisch in den Handbetrieb über. Bei der Kaskadenregelung geht der Regelkreis bei Beendigung des Zwangsautomatikbetriebs automatisch in den Automatikbetrieb über.		
PVBadTransfer	<p>Mit diesem Parameter konfigurieren Sie den Übergang auf Zwangshandbetrieb, wenn beispielsweise die PV auf „Bad“ geht (z. B. bei einem Fühlerbruch).</p> <p>Erfolgt nur beim Übergang von Automatik oder Selbstoptimierung (oder Kaskadenautomatikbetriebsarten bei Kaskadenregelung) in den Zwangshandbetrieb), wenn von PV, DV oder externen Ausgangsgrenzen mindestens ein Status „Bad“ ist.</p> <p>Der Übergang vom Handbetrieb oder von Betriebsarten mit höherer Priorität erfolgt stoßfrei.</p> <p>Erfolgt der Übergang, weil der Zwangshand-Eingang in einer Betriebsart mit geringerer Priorität als „Forced Manual“ angesteuert wird, so geht er auf den Fallback-Wert.</p>	0	Fallback-Ausgangswert Für den Ausgang wird der Rücksetzwert verwendet.		
		1	Hold Der letzte „gute“ Ausgangswert wird verwendet. Dies ist normalerweise ein Ausgangswert von ca. 1 Sekunde vor Übergang sein.		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Konfig			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
ManualTransfer	Hier konfigurieren Sie die Art des Übergangs, wenn Sie die Betriebsart auf Handbetrieb wechseln. Gilt nur beim Übergang von Kaskadenautomatik oder sekundärem Automatikbetrieb. Der Übergang von anderen Betriebsarten erfolgt stoßfrei.	0	Folgen (stoßfreier) Übergang Der manuelle Ausgang folgt dem Arbeitsausgang, wenn der Regler nicht im Handbetrieb ist. Dadurch kann ein stoßfreier Übergang gewährleistet werden, wenn das Gerät in den Handbetrieb wechselt.		
		1	Sprungübergang Der manuelle Ausgang ist auf den manuellen Sprungwert eingestellt, wenn der Regler nicht im Handbetrieb ist.		
		2	Letzter Wert Für den manuellen Ausgang wird der zuletzt verwendete Wert verwendet.		

## Sollwertparameter

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Sollwert-			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
SPUnits	Einheiten der Sollwertparameter der Sollwertliste.	0	Keine Einheiten konfiguriert		
		1	Absolute Temperatur Der mit der Definition dieser Einheiten assoziierte Parameter ist eine absolute Temperatur. Daher übernimmt er die allgemeinen Temperatureinheiten des Geräts. Wenn die allgemeinen Einheiten geändert werden, wird der Parameter in die neuen Einheiten umgerechnet, z. B. °C auf °F.		
		2	Volt		
		3	Millivolt		
		4	Ampere		
		5	Milliampere		
		6	pH		
		7	Millimeter Quecksilbersäule		
		8	Pfund pro Quadratzoll		
		9	Bar		
		10	Millibar		
		11	Prozent relative Feuchtigkeit		
		12	Prozent		
		13	Millimeter-Wassersäule		
		14	Zoll Wasserpegel		
		15			
		16	Ohm		
		17			
		18	Prozent Sauerstoff		
		19	Teile pro Million		
		20	Prozent Kohlendioxid		
		21	Prozent C-Pegel		
		22	Prozent pro Sekunde		
		23			
		24	Relative Temperatur		
		25	Vakuum		
		26	Sekunden		
		27	Minutes		
		28	Stunden		
		29	Tage		
		30	Megabyte		
		31	Pro Minute		
32	Millisekunden				
SPResolution	Einheiten der Sollwertparameter der Sollwertliste.	0	Keine Nachkommastellen		
		1	Eine Dezimalstelle		
		2	Zwei Dezimalstellen		
		3	Drei Dezimalstellen		
		4	Vier Dezimalstellen		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Sollwert-			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
PrimaryRangeHighLimit	Die primären Bereichsgrenzen liefern die absoluten oberen und unteren Grenzwerte für Sollwerte im primären Regelkreis. Alle berechneten Sollwerte werden auf diese Werte begrenzt. Wird das primäre Proportionalband als Prozentsatz des Bereichs konfiguriert, ergibt sich dieser Bereich aus den primären Bereichsgrenzen.				
PrimaryRangeLowLimit					
PrimarySPHighLimit	Oberer Grenzwert für den primären PID-Sollwert.				
PrimarySPLowLimit	Unterer Grenzwert für den primären Sollwert.				
RangeHighLimit	Die Bereichsgrenzen liefern die absoluten oberen und unteren Grenzwerte für Sollwerte im Regelkreis. Alle berechneten Sollwerte werden auf diese Werte begrenzt. Wird das Proportionalband als Prozentsatz des Bereichs konfiguriert, ergibt sich dieser Bereich aus den Bereichsgrenzen. Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.				
RangeLowLimit					
SPHighLimit	Oberer Grenzwert für den Regler-Sollwert. Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären Regler.				
SPLowLimit	Unterer Grenzwert für den Regler-Sollwert. Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären Regler.				
SPSelect	Auswahl zwischen den lokalen Sollwerten des Regelkreises, SP1 und SP2.	0	Sollwert 1		
		1	Sollwert 2		
SP1	Sollwert 1 ist der primäre lokale Sollwert des Reglers.				
SP2	Sollwert 2 ist der sekundäre lokale Sollwert des Reglers. Er wird häufig als Standby-Sollwert verwendet.				
PSPSelect	Dieser Eingang wählt den Programmsollwert (PSP). Wird dieser angesteuert, setzt er die SP1/SP2-Auswahl außer Kraft. Er wird typischerweise mit dem Sollwertprogrammgeber-Funktionsblock verknüpft, sodass der Regelkreis den PSP verwendet, wenn ein Programm ausgeführt wird.	0	Aus		
		1	Ein		
PSP	Der Programmsollwert ist ein alternativer lokaler Sollwert. Der wird von einem Sollwert-Programmgeber geliefert.				

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Sollwert-			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
RSPTyp	Über diesen Parameter wird die Topologie des externen Sollwerts konfiguriert.	0	Externer Sollwert mit lokalem Trimm  Der externe Sollwert (Remote Setpoint – RSP) wird als Sollwert für den Regelalgorithmus verwendet. Wahlweise können Sie einen lokalen Trimm anwenden.		
		1	Lokaler Sollwert mit externem Trimm  Der lokale Sollwert (SP1/SP2) wird als Sollwert für den Regelalgorithmus verwendet. Der externe Sollwert (RSP) fungiert als externer Trimm für diesen lokalen Sollwert.		
RSPHighLimit	Hier legen Sie die obere Grenze für den RSP-Parameter fest. Gilt unabhängig davon, ob der RSP als absoluter Sollwert oder als Trimm für einen lokalen Sollwert dient.				
RSPLowLimit	Hier legen Sie die untere Grenze für den RSP-Parameter fest. Gilt unabhängig davon, ob der RSP als absoluter Sollwert oder als Trimm für einen lokalen Sollwert dient.				
RSPActivate	Dieser Eingang wird genutzt, um den externen Sollwert (RSP) zu aktivieren. Bevor dieser Eingang aktiviert worden ist, kann der externe Sollwert nicht aktiv werden.  Dies wird typischerweise für kaskadierte Anordnungen verwendet und ermöglicht es dem primären Regelkreis, dem sekundären Regelkreis anzuzeigen, dass ein gültiger Ausgangswert bereitgestellt wird. Das heißt, dass der Parameter Loop.Diagnostics.PrimaryReady des primären PID-Regelkreises hiermit verknüpft wird.	0	Aus		
		1	Ein		
RSP	Der externe Sollwert (Remote Setpoint – RSP) wird typischerweise in kaskadierten Steuerungsanordnungen oder Prozessen mit mehreren Bereichen eingesetzt, bei denen ein primärer PID-Regler einen Sollwert an den sekundären Regler überträgt.  Der externe Sollwert kann nur aktiv werden, wenn der RSP-Status „gut“ ist, der RSPActivate-Eingangswert „wahr“ ist und RemLocal auf „Remote“ eingestellt ist.  Der RSP kann entweder selbst als Sollwert verwendet werden (falls erforderlich mit lokalem Trimm) oder als externer Trimm eines lokalen Sollwerts genutzt werden.				
SPTrimHighLimit	Die obere Grenze für den lokalen Trimm (SPTrim).				
SPTrimLowLimit	Die untere Grenze für den lokalen Trimm (SPTrim).				

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Sollwert-			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
SPTrim	Der Trimm ist ein Offset, der dem Sollwert aufgeschaltet wird. Der Trimm kann positiv oder negativ sein. Sein Bereich wird durch die Trimm-Grenzen festgelegt.  Sollwert-Trimms eignen sich für Mehrzonenprozesse. Eine primäre Zone überträgt den Sollwert an die anderen Zonen weiter und jeder Zone kann ein lokaler Trimm aufgeschaltet werden, um ein Profil über die Länge der Anlage hinweg zu erstellen.				
SPRateUnits	Mit diesem Parameter konfigurieren Sie die Einheit der Sollwert-Rampensteigung.	0	PV-Einheiten pro Sekunde.		
		1	PV-Einheiten pro Minute.		
		2	PV-Einheiten pro Stunde.		
SPRateUp	Begrenzt die Geschwindigkeit, mit der sich der Arbeitssollwert in ansteigender Richtung (nach oben) verändern kann.  Die Sollwert-Rampensteigung wird häufig dazu verwendet, schnelle Sprünge am Reglerausgang zu minimieren, durch die die Ausrüstung oder das Produkt beschädigt und der nachfolgende Prozess gestört werden könnten.	0	Aus		
SPRateDown	Begrenzt die Geschwindigkeit, mit der sich der Arbeitssollwert in fallender Richtung (nach unten) verändern kann.  Die Sollwert-Steigungsbegrenzung wird häufig dazu verwendet, schnelle Sprünge am Reglerausgang zu minimieren, durch die die Ausrüstung oder das Produkt beschädigt und der nachfolgende Prozess gestört werden könnten.	0	Aus		
SPRateDeactivate	Wenn „True“ (d. h. = 1), wird die Sollwert-Rampensteigung ausgesetzt.	0	No		
		1	Ja		
SPRateDone	Wenn „True“ (d. h. = 1), weist dies darauf hin, dass der Sollwert aktuell keiner Rampensteigung unterliegt.	0	No		
		1	Ja		
SPRateServo	Wenn eine Geschwindigkeitsbegrenzung für den Sollwert eingestellt und die Option „Servo zu PV“ aktiviert ist, wird durch die Änderung des Zielsollwerts der Arbeitssollwert in einem Sprung (Servo) auf die aktuelle PV geändert und anschließend per Rampenfunktion auf den neuen Zielwert gebracht.  Diese Funktion wird nur auf SP1 und SP2, nicht auf Programmsollwerte und externe Sollwerte angewendet.	0	Aus		
		1	Ein		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Sollwert-			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
SPTracksPV	Wenn Sie bei einschleifiger Regelung diese Option freigeben, folgt der gewählte lokale Sollwert (SP1/SP2) der PV, sobald der Regler im Handbetrieb, Zwangshandbetrieb oder einer Betriebsart mit höherer Priorität ist.  Bei der Kaskadenregelung folgt der ausgewählte lokale Sollwert der primären PV, sobald der Regler im Automatikbetrieb, Zwangsautomatikbetrieb oder einer Betriebsart mit höherer Priorität ist.  So kann der Prozessbetriebspunkt gehalten werden, wenn der Regler später in den Automatikbetrieb (bei einschleifiger Regelung) oder in den Kaskadenbetrieb (bei Kaskadenregelung) umgeschaltet wird.	0	Aus		
		1	Ein		
SPTracksPSP	Wenn Sie diese Option freigeben, folgt der gewählte lokale Sollwert (SP1/SP2) dem Programmsollwert (PSP), solange das Programm läuft.  So kann der Prozessbetriebspunkt gehalten werden, wenn das Programm abgeschlossen ist und zurückgesetzt wird.	0	Aus		
		1	Ein		
SPTracksRSP	Wenn Sie diese Option freigeben, folgt der gewählte lokale Sollwert (SP1/SP2) dem externen Sollwert (RSP), solange der externe Sollwert aktiv ist.  Agiert der RSP als externer Trimm an einem lokalen Sollwert, folgt hingegen der lokale Trimm-Parameter (SPTrim) dem RSP.  So kann der Prozessbetriebspunkt gehalten werden, wenn die Betriebsart auf AUTOMATIK umgeschaltet wird.	0	Aus		
		1	Ein		
SPIntBal	Wenn aktiviert, führt der Regelalgorithmus bei jeder Sollwertänderung einen Integralausgleich durch. Dies gilt nicht, wenn die Betriebsart REMOTE (EXTERN) ist.  Mit dieser Option soll vermieden werden, dass es beim Ändern des Sollwerts zu Ausreißern im Proportionalwert und im Differentialwert kommt, damit der Ausgang per Integralaktion ohne Sprünge auf seinen neuen Wert gebracht werden kann.  Diese Option kann damit verglichen werden, dass Proportional- und Differentialwert nur auf die PV einwirken, ohne Abweichung.	0	Aus		
		1	Ein		



Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Sollwert-			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
BackCalcPV	Bei diesem Ausgang handelt es sich um die zurückberechnete PV. Es ist der PV-Wert minus Sollwert-Trim. Dieser wird in der Regel mit dem PV-Eingang eines Sollwert-Programmgebers verknüpft. Dadurch, dass nicht die PV selber, sondern der Eingang verknüpft wird, kann über die Holdback-Funktion jeglicher Sollwert-Trim berücksichtigt werden und Sollwertprogramme können ohne Sprünge bei einem Arbeitssollwert, der der PV entspricht (sofern konfiguriert), gestartet werden.				
BackCalcSP	Bei diesem Ausgang handelt es sich um die zurückberechnete SP. Dies ist der Arbeitssollwert minus Sollwert-Trim. Dieser wird in der Regel mit dem Servo-Eingang eines Sollwert-Programmgebers verknüpft, um den Arbeitssollwert ohne Sprünge zu starten, sofern konfiguriert.				

## Kaskadenskalierungsparameter

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Cascade (Kaskaden)			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
SecondarySPTyp	Hier können Sie bei der Trimm-Kaskade die Quelle auswählen, die als Hauptkomponente des sekundären Regelkreissollwerts verwendet wird, bevor der Trimm durch den primären PID erfolgt.	0	Die primäre PV dient als Basis für die Trimm-Kalkulation des sekundären Sollwerts.  Wählen Sie PrimarySP SecondarySPTyp für Anwendungen, deren Antwortgeschwindigkeit Priorität hat und bei denen die Stellglieder bei voller Leistung gesteuert werden können, ohne dass die Anlage beschädigt wird. Die Antwort wird dadurch beschleunigt, dass der primäre Sollwert direkt an den sekundären PID-Regelkreis geleitet wird und der primäre PID-Regelkreis seine Justagekomponente aufschaltet.		
		1	Der primäre Arbeits-SP dient als Basis für die Trimm-Kalkulation des sekundären Sollwerts.  Wählen Sie PrimaryPV SecondarySPTyp bei Anwendungen, bei denen sich die sekundäre Prozessvariable allmählich ändern muss, um Schäden an der Anlage zu verhindern, z. B. wenn Temperaturschocks vermieden werden müssen. Die Geschwindigkeit des Stellglieds wird automatisch von der Dynamik der Anlage selbst gesteuert, indem die Hauptkomponente des sekundären Sollwerts von der primären Prozessvariable der Anlage abgeleitet wird. Sie können die Trimm-Komponente des primären PID-Regelkreises, die dem sekundären Sollwert aufgeschaltet wird, innerhalb des Trimm-Bereichs weiter begrenzen: TrimRangeLow, TrimRangeHigh.		
		2	Der sekundäre externe SP dient als Basis für die Trimm-Kalkulation des sekundären Sollwerts.  SecondaryRSP wird als SecondarySPTyp in speziellen Anwendungen genutzt, in denen die Hauptkomponente des sekundären SP mit einer externen Quelle verknüpft wird, beispielsweise eine Analogeingang-PV.  Wenn der Status des SecondaryRSP „Bad“ ist, wird der Kaskadenregelkreis vom Kaskadenmodus in die Zwangsautomatik zurückgesetzt.		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Cascade (Kaskaden)			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
SecondaryRSPTTrimActivate	<p>Hier wird bei der Vollkaskade die Verwendung des externen sekundären Sollwert-Trimms aktiviert.</p> <p>Wenn Sie diese Option freigeben, wird der externe sekundäre Sollwert-Trimmm der Hauptkomponente des sekundären Regelkreis-Sollwerts aufgeschaltet und kann zur Veränderung des Vollbereichs-Kaskadenregelkreises für spezielle Anwendungen genutzt werden.</p>	0	Aus		
		1	Ein		
SecondaryRSPTTrimHighLimit	Stellt die obere Grenze für den externen sekundären Sollwert-Trimmm ein.				
SecondaryRSPTTrimLowLimit	Stellt die untere Grenze für den externen sekundären Sollwert-Trimmm ein.				
SecondaryRSPTTrim	<p>Der sekundäre externe Trimm-Sollwertparameter ermöglicht die Änderung des Verhaltens des Vollbereichs-Kaskadenregelkreises für spezielle Anwendungen.</p> <p>Sie können ihn in über „SecondaryRSPTTrimActivate“ im Vollbereichs-Kaskadenmodus freigeben. Haben Sie diese Option freigegeben, kann der Wert verknüpft werden bzw. zum Wert kann geschrieben werden, sodass er als Trimm der Hauptkomponente des sekundären SP (durch den primären PID geregelt) verwendet werden kann.</p> <p>Wenn Sie SecondaryRSPTTrim aktiviert haben und der Status „Bad“ ist, wird der Kaskadenregelkreis vom Kaskadenmodus in die Zwangsautomatik zurückgesetzt.</p>				
LimitedHeadHighType	<p>Hier wählen Sie die obere Grenze der „Limited Head“-Funktion für den Vollbereichssollwert.</p> <p>Die „High Limited Head“-Funktion können Sie verwenden, um Überschwingen zu verringern, wenn die primäre und die sekundäre PV die gleiche Einheit haben (z. B. beide Temperatur).</p>	0	Aus „Limited Head“-Funktion nicht ausgewählt.		
		1	<p>Primärer Arbeitssollwert</p> <p>„Limited Head“-Funktion aktiviert und auf dem primären Arbeitssollwert basierend.</p> <p>Der Vollbereichssollwert wird von einer oberen bzw. unteren Grenze für „Limited Head High“ und „Limited Head Low“ eingeschränkt. Die obere Grenze wird als primärer Arbeitssollwert plus LimitedHeadHigh berechnet, die untere Grenze als primärer Arbeitssollwert minus LimitedHeadLow.</p>		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Cascade (Kaskaden)			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
LimitedHeadHigh	<p>Justageparameter für die „Limited Head“-Obergrenze des sekundären Vollbereichssollwerts.</p> <p>Niedrigere Werte bei „Limited Head High“ tragen dazu bei, primäre PV-Überschwinger zu verringern. Allerdings kann ein zu niedriger Wert das Ansprechen verlangsamen und sogar das Erreichen des primären Sollwerts verhindern.</p> <p>Der niedrigste Wert für „Limited Head High“ ist die Differenz zwischen dem primären SP und der sekundären PV nach dem Einregeln. Ist der Wert niedriger, kann die primäre PV ihren Sollwert nicht erreichen.</p> <p>Ist der „Limited Head High“-Wert größer als die Differenz zwischen dem primären SP und der sekundären PV-Spitze während des Übergangs, ergibt die Strategie keinerlei Änderung.</p>				
LimitedHeadLowType	<p>Hier wählen Sie die untere Grenze der „Limited Head“-Funktion für den Vollbereichssollwert.</p> <p>Die „Low Limited Head“-Funktion können Sie verwenden, um Unterschwingen zu verringern, wenn die primäre und die sekundäre PV die gleiche Einheit haben (z. B. beide Temperatur).</p>	0	Aus „Limited Head“-Funktion nicht ausgewählt.		
		1	<p>Primärer Arbeitssollwert</p> <p>„Limited Head“-Funktion aktiviert und auf dem primären Arbeitssollwert basierend.</p> <p>Der Vollbereichssollwert wird von einer oberen bzw. unteren Grenze für „Limited Head High“ und „Limited Head Low“ eingeschränkt. Die obere Grenze wird als primärer Arbeitssollwert plus LimitedHeadHigh berechnet, die untere Grenze als primärer Arbeitssollwert minus LimitedHeadLow.</p>		
LimitedHeadLow	<p>Justageparameter für die „Limited Head“-Untergrenze des sekundären Vollbereichssollwerts.</p> <p>Höhere Werte bei „Limited Head Low“ tragen dazu bei, primäre PV-Unterschwingen zu verringern. Allerdings kann ein zu hoher Wert das Ansprechen verlangsamen und sogar das Erreichen des primären Sollwerts verhindern.</p> <p>Der höchste Wert für „Limited Head Low“ ist die Differenz zwischen dem primären SP und der sekundären PV nach dem Einregeln. Ist der Wert höher, kann die primäre PV ihren Sollwert nicht erreichen.</p> <p>Ist der „Limited Head Low“-Wert niedriger als die Differenz zwischen dem primären SP und der sekundären PV-Spitze während des Übergangs, ergibt die Strategie keinerlei Änderung.</p>				

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Cascade (Kaskaden)			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
TrimRangeHigh	Hier definieren Sie bei der Trimm-Kaskadenregelung die obere Grenze für den sekundären Regelkreissollwert-Trim, auf die die obere Grenze des primären PID-Ausgangs abgebildet wird. Nach diesem Abgleich wird der sekundäre Sollwert-Trim durch die sekundären Sollwert-Trim-Grenzen weiter eingeschränkt.				
TrimRangeLow	Hier definieren Sie bei der Trimm-Kaskadenregelung die untere Grenze für den sekundären Regelkreissollwert-Trim, auf die die untere Grenze des primären PID-Ausgangs abgebildet wird. Nach diesem Abgleich wird der sekundäre Sollwert-Trim durch die sekundären Sollwert-Trim-Grenzen weiter eingeschränkt.				
TrimHighLimit	Obergrenze bei der Trimm-Kaskadenregelung zur Beschränkung des sekundären Sollwert-Trims.				
TrimLowLimit	Untergrenze bei der Trimm-Kaskadenregelung zur Beschränkung des sekundären Sollwert-Trims.				
SecondaryRSP	Der externe sekundäre Sollwertparameter ermöglicht die Änderung des Verhaltens des Trimm-Kaskadenregelkreises für spezielle Anwendungen.  Als Alternative zur Verwendung des primären Sollwerts (oder in bestimmten Anwendungen der primären PV) bei der Berechnung des sekundären Sollwerts kann der mit diesem Eingang verknüpfte oder zu diesem Eingang geschriebene Wert zum sekundären Regelkreis verwendet werden.  Wählen Sie diesen Eingang über „RemoteSecondarySPActivate“ in der Trimm-Kaskadenregelung, indem Sie „SecondarySPType“ auf „Remote secondary SP“ setzen.  Wenn der Status des SecondaryRSP „Bad“ ist, wird der Kaskadenregelkreis vom Kaskadenmodus in die Zwangsautomatik zurückgesetzt.				
SecondaryLocalSP	Der sekundäre lokale Sollwert, der vom sekundären Regler im (lokalen) Automatikbetrieb verwendet wird.				
SecondaryLocalSPTracksPV	Wenn Sie diesen Parameter aktivieren und das Gerät im Handbetrieb, Zwangshandbetrieb oder einer anderen Betriebsart mit höherer Priorität ist, folgt der sekundäre lokale Sollwert der sekundären PV.	0	Aus		
		1	Ein		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Cascade (Kaskaden)			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
FallbackSecondarySP	Der Sollwert für den sekundären Regelkreis, wenn am primären Fühler ein Fühlerbruch aufgetreten ist und „PV Bad Transfer“ für den primären Regelkreis auf „FallbackSecondarySP“ eingestellt ist.				

## Feedforward-Parameter

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Feedforward			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
FFType	Wählt den Feedforward-Typ.	0	Feedforward ist gesperrt		
		1	Der Arbeitssollwert wird als Eingang für den Feedforward-Ausgleich verwendet.		
		2	die PV wird als Eingang für den Feedforward-Ausgleich verwendet. Dies wird manchmal als Alternative für eine „Delta-T“-Steuerung verwendet.		
		3	Die externe Störvariable (Disturbance Variable – DV) wird als Eingang für den Feedforward-Ausgleich verwendet.  Hierbei handelt es sich normalerweise um eine sekundäre Prozessvariable, die verwendet wird, um Störungen in der PV abzuwenden, bevor diese auftreten können.		
		4	Der primäre Arbeitssollwert wird als Eingang für den Feedforward-Ausgleich verwendet.		
		5	Die primäre PV wird als Eingang für den Feedforward-Ausgleich verwendet. Dies wird manchmal als Alternative für eine „Delta-T“-Steuerung verwendet.		
DV	Die externe Störvariable. Dies ist in der Regel eine gemessene sekundäre Prozessvariable. Hierbei handelt es sich normalerweise um eine sekundäre Prozessvariable, die verwendet wird, um Störungen in der PV abzuwenden, bevor diese auftreten können.				
FFGain	Die Feedforward-Ausgleichsverstärkung. Der Feedforward-Eingang wird mit der Verstärkung multipliziert.				
FFOffset	Bias/Offset des Feedforward-Ausgleichs. Dieser Wert wird dem Feedforward-Eingang nach der Verstärkung hinzugerechnet.				

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Feedforward			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
FFLeadTime	<p>Die Vorlaufzeitkonstante für den Feedforward-Ausgleich kann verwendet werden, um den Feedforward-Vorgang zu beschleunigen.</p> <p><b>Setzen Sie diese Option auf 0, um die Vorlaufkomponente zu deaktivieren.</b></p> <p>Die Vorlaufkomponente sollte im Normalfall nicht alleine ohne Verzögerungszeit verwendet werden.</p> <p>Vorlauf- und Verzögerungszeitkonstanten ermöglichen eine dynamische Kompensation des Feedforwardsignals. Zur Bestimmung der Werte wird normalerweise die Auswirkung des Eingangs auf den Prozess bestimmt (z. B. durch einen Funktionstest).</p> <p>Im Fall der Störungsvariablen werden die Werte so ausgewählt, dass Störung und Korrektur zum selben Zeitpunkt an der Prozessvariable „ankommen“, um die negativen Auswirkungen zu minimieren.</p> <p>Als Faustregel gilt, dass die Vorlaufzeit genauso lang sein sollte, wie die Verzögerung zwischen Reglerausgang und PV, während die Verzögerungszeit normalerweise auf die Verzögerung zwischen DV und PV eingestellt wird.</p>				
FFLagTime	<p>Die Verzögerungszeitkonstante für den Feedforward-Ausgleich in Sekunden kann verwendet werden, um den Feedforwardvorgang zu beschleunigen.</p> <p><b>Setzen Sie diese Option auf 0, um die Verzögerungskomponente zu deaktivieren.</b></p> <p>Vorlauf- und Verzögerungszeitkonstanten ermöglichen eine dynamische Kompensation des Feedforwardsignals. Zur Bestimmung der Werte wird normalerweise die Auswirkung des Eingangs auf den Prozess bestimmt (z. B. durch einen Funktionstest).</p> <p>Im Fall der Störungsvariablen werden die Werte so ausgewählt, dass Störung und Korrektur zum selben Zeitpunkt an der Prozessvariable „ankommen“, um die negativen Auswirkungen zu minimieren.</p> <p>Als Faustregel gilt, dass die Vorlaufzeit genauso lang sein sollte, wie die Verzögerung zwischen Reglerausgang und PV, während die Verzögerungszeit normalerweise auf die Verzögerung zwischen DV und PV eingestellt wird.</p>				
FFHighLimit	<p>Die Obergrenze des Feedforward-Ausgangs.</p> <p>Dieser Grenzwert wird auf den Feedforward-Ausgang angewendet, bevor er mit dem PID-Ausgang zusammengerechnet wird.</p>				
FFLowLimit	<p>Die Untergrenze des Feedforward-Ausgangs.</p> <p>Dieser Grenzwert wird auf den Feedforward-Ausgang angewendet, bevor er mit dem PID-Ausgang zusammengerechnet wird.</p>				



Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Feedforward			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
FFHold	Wenn „wahr“, hält der Feedforward-Ausgang den aktuellen Wert. Dies kann dazu verwendet werden, den Feedforwardvorgang zwischenzeitlich anzuhalten.	0	No		
		1	Ja		
FFOutput	Der Feedforward-Anteil am Ausgang.				
PIDTrimLimit	<p>Der Grenzwert für den PID-Abgleich begrenzt die Wirkung des PID-Ausgangs. Dank der Feedforward-Implementierung von Eurotherm ist die Feedforward-Komponente der dominante Anteil des Regelausgangs. Per PID kann der Feedforward-Wert abgeglichen werden. Dieser Aufbau wird manchmal auch „Feedforward mit Feedback-Abgleich“ genannt.</p> <p>Dieser Parameter legt symmetrische Grenzen um den PID-Ausgang herum fest (ausgedrückt als Prozentsatz des Ausgangs). Dies schränkt die PID-Wirkung ein.</p> <p>Wenn PID stark auf den Prozess einwirken soll, wählen Sie einen großen Wert für diesen Parameter (400,0).</p>				

## Selbstoptimierungsparameter

### Selbstoptimierung

Dieser Regler beinhaltet anspruchsvolle Selbstoptimierungsalgorithmen, die passende Werte für die PID-Optimierungskonstanten (Ch1PB, Ch2PB, TI, TD, CBH, CBL) bestimmen können. Hierzu testen die Algorithmen den Prozess, manipulieren den Regelausgang und analysieren die PV-Antwort.

Nach Starten der Selbstoptimierung wartet der Regler eine Minute, bevor er mit der Optimierung beginnt. In dieser Minute können Sie den Sollwert des Regelkreises ändern. Nach Ablauf einer Minute dürfen Sie den Sollwert nicht mehr ändern, da dies den Test stören würde.

Oszillationen des Prozesswerts können dem zu optimierenden Prozess schaden. Wenn erforderlich, sollte der Sollwert während der Optimierung herabgesetzt werden.

Der Autotuner schaltet den Ausgang an und aus und erzeugt somit eine Oszillation des Prozesswerts.

Aus den Daten dieser Oszillation errechnet der Regler die Optimierungsparameterwerte.

Wenn der Prozess keinen +/-100% Ausgang tolerieren kann, können Sie den Ausgang während der Optimierung über die Optimierungsausgangsgrenzen einschränken. Der Prozesswert muss jedoch eine gewisse Oszillation erreichen, damit die Selbstoptimierung Werte berechnen kann. Größere Oszillationen ergeben im Allgemeinen ein besseres Signal-Rausch-Verhältnis und eine bessere Optimierung.

Eine Selbstoptimierung können Sie jederzeit starten. Normalerweise wird sie jedoch nur einmal während der ersten Inbetriebnahme des Prozesses durchgeführt. Falls der zu regelnde Prozess anschließend jedoch unbefriedigend verläuft (weil seine Eigenschaften sich geändert haben), können Sie eine neue Optimierung unter den neuen Bedingungen durchführen.

#### Vorgehen bei der Optimierung

1. Geben Sie den Arbeitssollwert ein. Wenn Überschwingen bei der Optimierung nicht toleriert werden kann, geben Sie einen niedrigeren Wert als üblich ein.
2. Geben Sie die Selbstoptimierung frei. Der Regler erzeugt eine Oszillation des Prozesswerts, indem er zunächst die obere Ausgangsgrenze und dann die untere Ausgangsgrenze festlegt. Der erste Zyklus dauert an, bis die Prozessvariable den Arbeitssollwert erreicht hat.
3. Nach zwei oder drei Oszillationszyklen geht der Autotuner in die nächste Optimierungsphase über. Wenn Sie den Regler für zwei Kanäle (z. B. Heizen und Kühlen) konfiguriert haben, führt der Autotuner einen weiteren Test durch. Dies versetzt die PV entweder in einen andere Oszillationszyklus oder versucht, den Arbeitssollwert zu regeln.
4. Der Regler berechnet dann die Optimierungsparameter.
5. Die Selbstoptimierung ist abgeschlossen und schaltet sich ab. Der normale Regelbetrieb wird wieder aufgenommen. Wenn Sie „Nur Proportional“, „PD“ oder „PI-Regelung“ haben möchten, setzen Sie die Parameter „TI“ oder „TD“ auf „Aus“, bevor Sie die Selbstoptimierung freigeben. Der Tuner berechnet dann keine Werte für diese Parameter.

6. Wenn Sie Gain Scheduling freigegeben haben, schreibt der Autotuner die berechneten Parameter in den Optimierungssatz, der bei Abschluss der Optimierung aktiv ist.

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Selbstoptimierung			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
TuneType	Wählt, welcher PID-Regelkreis der Kaskadenregelung optimiert werden soll.	0	Optimiert den sekundären PID-Regelkreis.		
		1	Optimiert den primären PID-Regelkreis.		
AutotuneActivate	Startet eine Selbstoptimierung. Bricht die Selbstoptimierung ab, wenn der Parameter beim Optimierungsvorgang auf „Falsch“ (0) geht.	0	Aus		
		1	Ein		
TuneSecondarySPHigh	Die Obergrenze für den absoluten Sollwert, den die primäre Selbstoptimierung auf den sekundären Regelkreis aufschlagen kann. Andere mit dem sekundären Regelkreis zusammenhängenden Sollwertgrenzen können den tatsächlich angewendeten Wert weiter einschränken.				
TuneSecondarySPLow	Die Untergrenze für den absoluten Sollwert, den die primäre Selbstoptimierung auf den sekundären Regelkreis aufschlagen kann. Andere mit dem sekundären Regelkreis zusammenhängenden Sollwertgrenzen können den tatsächlich angewendeten Wert weiter einschränken.				
TuneOutputHigh	Stellt die obere Ausgangsgrenze ein, die der Autotuner während des Selbstoptimierungstests anwendet.				
TuneOutputLow	Stellt die obere Ausgangsgrenze ein, die der Autotuner während des Selbstoptimierungstests anwendet.				

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Selbstoptimierung			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
Ch2TuneType	Legt fest, welches Experiment benutzt werden soll, um das Verhältnis zwischen den Proportionalwertbereichen von Kanal 1 und Kanal 2 zu bestimmen.	0	Wird für die Optimierung des Proportionalwertbereichs von Kanal 2 verwendet. Dazu werden die relativen Standard-Optimierungsalgorithmen für Kanal 2 genutzt.		
		1	Es wird ein Modell-basierter Optimierungsalgorithmus verwendet, der nachweislich bei Anlagen mit höheren Anforderungen und geringeren Verlusten bessere Ergebnisse hervorgebracht hat. Er funktioniert insbesondere bei Temperaturprozessen mit starken Verzögerungen sehr gut.		
		2	Diese Option kann verwendet werden, um zu verhindern, dass der Autotuner versucht, den Proportionalwertbereich von Kanal 2 zu bestimmen. Stattdessen wird das bestehende Verhältnis zwischen den Proportionalwertbereichen von Kanal 1 und Kanal 2 beibehalten. Von der Verwendung dieser Option wird grundsätzlich abgeraten, sofern es keinen besonderen Grund gibt, diese zu nutzen (z. B. die relative Verstärkung ist bereits bekannt und bei der Optimierung wird ein falscher Wert ausgegeben).		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Selbstoptimierung			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
TuneAlgo	Dieser Parameter gibt an, welcher Selbstoptimierungsalgorithmus für die aktuelle Regelungskonfiguration verfügbar ist. Der passende Optimierungsalgorithmus wird automatisch bestimmt.	0	Nicht verfügbar Für die aktuelle Regelungskonfiguration ist keine Selbstoptimierung verfügbar.		
		1	Standard-PID-Optimierung Die Standard-Selbstoptimierung auf Grundlage einer modifizierten Relais-Methode. Hierfür sind zwei Zyklen erforderlich (relative Kanal-2-Optimierung ausgenommen) Wird für reine PID-Konfigurationen und dort verwendet, wo keine Grenzwerte für die Ausgangsgeschwindigkeit konfiguriert wurden.		
		2	Fourier-Optimierungsalgorithmus Dieser Algorithmus nutzt dieselbe modifizierte Relais-Methode, greift jedoch auf eine komplexere Analyse auf Basis der Arbeit von Joseph Fourier zurück. Dafür sind drei Zyklen erforderlich. Wenn Sie Kanal 2 konfigurieren, wird eine zusätzliche Optimierungsstufe ausgeführt, um das relative Verstärkungsverhältnis von Kanal 2 zu bestimmen. Dieser Algorithmus wird für VP oder Konfigurationen mit gemischten Kanälen verwendet. Er kommt außerdem zum Einsatz, wenn ein Grenzwert für die Ausgangsgeschwindigkeit eingestellt wurde.		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Selbstoptimierung			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
TuneStatus	Meldet den Autotuner-Status.	0	Nicht verfügbar		Schreibgeschützt
		1	Bereit für die Durchführung einer Selbstoptimierung.		Schreibgeschützt
		2	Eine Selbstoptimierung wurde ausgelöst, doch der Regelkreis-Modus verhindert, dass diese gestartet wird. Wenn die Betriebsart auf AUTOMATIK geht, startet die Selbstoptimierung.		Schreibgeschützt
		3	Die Selbstoptimierung wird ausgeführt und hat momentan die Kontrolle über die Regelausgänge.		Schreibgeschützt
		4	Die Selbstoptimierung wurde erfolgreich abgeschlossen und die „Tuneset“-Parameter wurden aktualisiert.		Schreibgeschützt
		5	Die letzte Selbstoptimierung wurde abgebrochen.		Schreibgeschützt
		6	Eine der Stufen der letzten Selbstoptimierung hat die Stufenzeitgrenze von zwei Stunden überschritten. Dies kann beispielsweise der Fall sein, wenn die Ausgangsgrenzen keine Erreichung des Sollwerts ermöglichen.		Schreibgeschützt
		7	Beim Erfassen der Prozessdaten ist es zu einem Überlauf des Puffers gekommen. Wenden Sie sich an den Kundendienst von Eurotherm.		Schreibgeschützt
TuneStage	Gibt an, in welcher Phase sich die aktuelle Selbstoptimierungssequenz gerade befindet.	0	Im Leerlauf – keine Selbstoptimierung im Gang		Schreibgeschützt
		1	Der Prozess wird überwacht. Diese Phase dauert eine Minute. In dieser Phase kann der Sollwert geändert werden.		Schreibgeschützt
		2	Es wird eine anfängliche Schwingung erzeugt.		Schreibgeschützt
		3	Höchste angewendete Ausgangsleistung		Schreibgeschützt
		4	Niedrigste angewendete Ausgangsleistung		Schreibgeschützt
		5	Es läuft Test für die relative Verstärkung von Kanal 2		Schreibgeschützt
		6	PD Control Die Selbstoptimierung versucht den Sollwert zu regeln und prüft die Reaktion.		Schreibgeschützt
		7	Analyse. Die Selbstoptimierung berechnet die neuen Optimierungsparameter.		Schreibgeschützt

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Selbstoptimierung			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
StageTime	Die in der aktuellen Selbstoptimierungsphase bereits verstrichene Zeit. Dieser Wert wird jedes Mal zurückgesetzt, wenn die Selbstoptimierung in die nächste Phase übergeht. Übersteigt dieser Wert zwei Stunden, wird eine Zeitüberschreitung festgestellt.				Schreibgeschützt

## Primäre PID-Parameter (Optimierungssätze)

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: PID			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
PrimaryGainScheduler	<p>Primäres Gain Scheduling soll dafür sorgen, dass sich Prozesse, die ihre Eigenschaften ändern, regeln lassen. Bei einigen Temperaturprozessen zum Beispiel kann die dynamische Reaktion bei niedrigen Temperaturen stark von der Reaktion bei hohen Temperaturen abweichen.</p> <p>Für primäres Gain Scheduling wird in der Regel einer der Parameter des Regelkreises verwendet, um den aktiven primären PID-Satz auszuwählen – dieser Parameter wird Scheduling-Variable (SV) genannt. Es stehen mehrere Sätze zur Verfügung. Für jeden ist über einen Grenzwert der Umschaltzeitpunkt definiert.</p> <p>Die internen Scheduling-Variablen (Prozessvariable, Arbeitssollwert, Arbeitsausgang, Abweichung), die dieser Gain Scheduler verwendet, beziehen sich auf den primären Regelkreis.</p>	0	Gain Scheduling ist AUS		
		1	Den aktiven Optimierungssatz können Sie manuell über „ActiveSet“ auswählen.		
		2	Der PID-Satz wird automatisch über den Parameter PV (oder PrimaryPV bei Kaskadenregelung) als Scheduling-Variable ausgewählt.		
		3	Der PID-Satz wird automatisch über den Parameter WorkingSP (oder des PrimaryWorkingSP bei Kaskadenregelung) als Scheduling-Variable ausgewählt.		
		4	Der PID-Satz wird automatisch über den Parameter WorkingOutput als Scheduling-Variable ausgewählt.		
		5	Der PID-Satz wird automatisch über den Parameter Deviation PV-WorkingSP (oder PrimaryPVPrimaryWorkingSP bei Kaskadenregelung) als Scheduling-Variable ausgewählt.		
		6	Mit dieser Option wählen Sie bei externer Sollwertquelle Satz 2, ansonsten Satz 1. Damit kann gegebenenfalls die Integralaktion abgeschaltet werden, wenn Sie den Funktionsblock als sekundären Regelkreis in einer Kaskadenregelstrategie nutzen.		
		7	Der PID-Satz wird automatisch über die externe Scheduling-Variable RemoteSV ausgewählt. Ist der Status von RemoteSV „Bad“, wird der erste Optimierungssatz ausgewählt.		
		8	Mit dieser Option wählen Sie bei der Kaskadenregelung Satz 2, ansonsten Satz 1. Damit kann gegebenenfalls die Integralaktion für den sekundären Regelkreis bei der Kaskadenregelung abgeschaltet bzw. im sekundären Modus eingeschaltet werden.		
		9	Mit dieser Option wählen Sie dieselbe Gain-Set-Nummer wie für den primären PID-Gain-Scheduler. Nur für sekundären Gain Scheduler verfügbar.		
PrimaryNumSets	Anzahl der aktivierten Optimierungssätze für den primären PID.				
PrimaryActiveSet	Aktuell gewählter primärer PID-Satz.				



Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: PID			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
PrimaryRemoteSV	Für die Auswahl des primären PID-Satzes verwendeter externer Eingang. Setzen Sie „Schedule type“ auf „REMOTE“, um diesen Parameter zur Verfügung zu haben.				
PrimaryBoundary	Der primäre Gain Scheduler vergleicht die Scheduling-Variable mit dem vorgegebenen Grenzwert. Falls die Scheduling-Variable unter dem Grenzwert liegt, ist Satz 1 aktiv. Falls die Variable über dem Grenzwert liegt, ist Satz 2 aktiv.				
PrimaryBoundary23	Der primäre Gain Scheduler vergleicht die Scheduling-Variable mit dem vorgegebenen Grenzwert. Falls die Scheduling-Variable unter dem Grenzwert liegt, ist Satz 1 aktiv. Falls die Variable über dem Grenzwert liegt, ist Satz 2 aktiv.				
PrimaryBoundaryHyst	Hierdurch wird der Hysteresebetrag um die primäre Gain-Scheduling-Grenze herum angegeben. Dies soll vermeiden, dass ständig hin- und hergeschaltet wird, wenn die Scheduling-Variable die Grenze überschreitet.				
PrimaryPropBand	Das primäre Proportionalband. Das primäre Proportionalband ist das Band, in dem sich der primäre PID-Regelausgang linear von 0% bis 100% ändert (wenn nur der Proportionalwert betrachtet wird). Generell bestimmt es die Verstärkung des primären PID-Reglers. Je kleiner das Proportionalband, umso aggressiver reagiert der primäre PID-Regler auf Abweichungen der primären PV vom Sollwert. Ein zu kleines Proportionalband kann zu Oszillationen führen, während ein zu großes Proportionalband die Antwort verlangsamt.				
PrimaryIntegralTime	Der Integralwert trägt dazu bei, dass keine bleibenden Regelabweichungen auftreten. Bei einem Proportionalregler, bei dem die PV genau dem Sollwert entspricht, liefert der Regler 0% Leistung. Bei selbstregulierenden Prozessen führt dies dazu, dass die PV sich an einem vom Sollwert abweichenden Punkt einregelt. Durch Aktivierung des Integralanteils überwacht der Regler die Abweichung und fügt weitere Ausgangsanforderungen hinzu, um bleibende Abweichungen zu entfernen. Ist der Integralanteil zu klein, kann der Prozess überschwingen. Ein zu großer Integralanteil verlangsamt die PV-Annäherung und die Antwort. Die Integralaktion können Sie deaktivieren, indem Sie diesen Wert auf „Aus“ stellen (0). Der Integralwert wird in Sekunden angegeben.	0	Aus		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: PID			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
PrimaryDerivativeTime	<p>Durch den Differentialanteil erhält der Regler ein Prognoseelement. Er kann zur Stabilisierung des Systems verwendet werden, um eine schnellere Reaktion auf Störungen zu ermöglichen.</p> <p>Die Differentialaktion reagiert auf die Änderungsgeschwindigkeit des Regelkreises (entweder die Änderungsgeschwindigkeit der PV oder der Abweichung, je nach Konfiguration). Je höher die Änderungsgeschwindigkeit, umso stärker versucht der Differentialanteil gegenzusteuern und umso größer die Differentialausgangskomponente.</p> <p>Die Differentialaktion ist bei Temperaturprozessen besonders effektiv. Bei anderen Anwendung kann der Differentialanteil zu Instabilität führen. Arbeiten Sie z. B. mit einer verrauschten PV, kann der Differentialwert das Rauschen verstärken und zu überhöhten Ausgangsänderungen führen. In einer solchen Situation ist es oft am besten, den Differentialanteil zu deaktivieren und den Regelkreis erneut zu optimieren.</p> <p>Wenn Sie hier „Aus“ (0) wählen, wird keine Differentialaktion ausgeführt.</p> <p>Der Differentialwert wird in Sekunden angegeben.</p> <p>Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.</p>	0	Aus		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: PID			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
PrimaryCutbackHigh	<p>Legt einen oberen Cutback-Grenzwert (High Cutback) in derselben Einheit wie das Proportionalband fest (entweder Maßeinheiten oder prozentual zur Spanne, je nach Konfiguration).</p> <p>Cutback ist ein System zur Näherungskontrolle. Die Cutback-Hoch- und Cutback-Tief-Grenzen werden verwendet, um das Großsignalverhalten des Systems zu optimieren, ohne die Kleinsignalleistung zu beeinträchtigen.</p> <p>Die normalen PID-Parameter (PB, TI und TD) werden normalerweise zuerst zwecks Störunterdrückung optimiert. Die Cutback-Grenzen können dann verwendet werden, um die Antwort auf große Sollwertänderungen unabhängig zu optimieren.</p> <p>Wenn die PV über dem Sollwert liegt und die Abweichung die Cutback-Hoch-Grenze überschreitet, wird die untere Grenze angewendet. Liegt die PV hingegen unter dem Sollwert und überschreitet die Abweichung die Cutback-Tief-Grenze, wird die obere Grenze angewendet. So wird die PV schnell Richtung Sollwert gebracht.</p> <p>Sobald die PV erneut die Cutback-Grenze überschreitet, beginnt der Regelausgang zurückzufahren, um Überschwingen zu verringern.</p> <p>Wenn Sie bemerken, dass die PV bei großen Sollwertänderungen zum Überschwingen neigt, versuchen Sie, die entsprechende Cutback-Grenze zu erhöhen. Wenn Sie jedoch feststellen, dass sich der Ausgang zu schnell verringert und eine träge finale Näherung verursacht, versuchen Sie, die entsprechende Cutback-Grenze zu verringern.</p> <p>Per Systemvorgabe ist die Einstellung 0 (Auto). Damit werden die Cutback-Grenzen auf das Dreifache des Proportionalbands eingestellt.</p> <p>Wenn Sie hier 0 (Auto) einstellen, versucht der Autotuner nicht, die Cutback-Parameter zu optimieren.</p>	0	Auto Das Dreifache des Proportionalbands		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: PID			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
PrimaryCutbackLow	<p>Legt einen unteren Cutback-Grenzwert (Low Cutback) in derselben Einheit wie der Proportionalwertbereich fest (entweder Maßeinheiten oder prozentual zur Spanne, je nach Konfiguration).</p> <p>Cutback ist ein System zur Näherungskontrolle. Die Cutback-Hoch- und Cutback-Tief-Grenzen werden verwendet, um das Großsignalverhalten des Systems zu optimieren, ohne die Kleinsignalleistung zu beeinträchtigen. Die normalen PID-Parameter (PB, TI und TD) werden normalerweise zuerst zwecks Störunterdrückung optimiert. Die Cutback-Grenzen können dann verwendet werden, um die Antwort auf große Sollwertänderungen unabhängig zu optimieren.</p> <p>Wenn die PV über dem Sollwert liegt und die Abweichung die Cutback-Hoch-Grenze überschreitet, wird die untere Grenze angewendet. Liegt die PV hingegen unter dem Sollwert und überschreitet die Abweichung die Cutback-Tief-Grenze, wird die obere Grenze angewendet. So wird die PV schnell Richtung Sollwert gebracht.</p> <p>Sobald die PV erneut die Cutback-Grenze überschreitet, beginnt der Regelausgang zurückzufahren, um Überschwingen zu verringern.</p> <p>Wenn Sie bemerken, dass die PV bei großen Sollwertänderungen zum Überschwingen neigt, versuchen Sie, die entsprechende Cutback-Grenze zu erhöhen. Wenn Sie jedoch feststellen, dass sich der Ausgang zu schnell verringert und eine träge finale Näherung verursacht, versuchen Sie, die entsprechende Cutback-Grenze zu verringern.</p> <p>Per Systemvorgabe ist die Einstellung 0 (Auto). Damit werden die Cutback-Grenzen auf das Dreifache des Proportionalbands eingestellt.</p> <p>Wenn Sie hier 0 (Auto) einstellen, versucht der Autotuner nicht, die Cutback-Parameter zu optimieren.</p>	0	Auto Das Dreifache des Proportionalbands		
PrimaryManualReset	<p>Bei Reglern ohne Integralaktion (auch als automatischer Reset bezeichnet) können Sie über den „Manual Reset“-Parameter eine konstante Aufschaltung auf die Ausgangsleistung einstellen, um bleibende Abweichungen zu beheben.</p> <p>Effektiv wird so die Ausgangsleistung bei Nullabweichung definiert.</p> <p>Manual Reset wird als Prozentsatz des Ausgangs angegeben.</p>	0	Aus		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: PID			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
PrimaryPropBand2	<p>Das Proportionalband für den primären Optimierungssatz 2.</p> <p>Das primäre Proportionalband ist das Band, in dem sich der primäre PID-Regelausgang linear von 0% bis 100% ändert (wenn nur der Proportionalwert betrachtet wird).</p> <p>Generell bestimmt es die Verstärkung des primären PID-Reglers. Je kleiner das Proportionalband, umso aggressiver reagiert der primäre PID-Regler auf Abweichungen der primären PV vom Sollwert. Ein zu kleines Proportionalband kann zu Oszillationen führen, während ein zu großes Proportionalband die Antwort verlangsamt.</p>				
PrimaryIntegralTime2	<p>Integralwert für den primären Optimierungssatz 2.</p> <p>Der Integralwert trägt dazu bei, dass keine bleibenden Regelabweichungen auftreten.</p> <p>Bei einem Proportionalregler, bei dem die PV genau dem Sollwert entspricht, liefert der Regler 0% Leistung. Bei selbstregulierenden Prozessen führt dies dazu, dass die PV sich an einem vom Sollwert abweichenden Punkt einregelt. Durch Aktivierung des Integralanteils überwacht der Regler die Abweichung und fügt weitere Ausgangsanforderungen hinzu, um bleibende Abweichungen zu entfernen.</p> <p>Ist der Integralanteil zu klein, kann der Prozess überschwingen. Ein zu großer Integralanteil verlangsamt die PV-Annäherung und die Antwort.</p> <p>Die Integralaktion können Sie deaktivieren, indem Sie diesen Wert auf „Aus“ stellen (0).</p> <p>Der Integralwert wird in Sekunden angegeben.</p>	0	Aus		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: PID			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
PrimaryDerivativeTime 2	<p>Differentialwert für den primären Optimierungssatz 2.</p> <p>Durch den Differentialanteil erhält der Regler ein Prognoseelement. Er kann zur Stabilisierung des Systems verwendet werden, um eine schnellere Reaktion auf Störungen zu ermöglichen.</p> <p>Die Differentialaktion reagiert auf die Änderungsgeschwindigkeit des Regelkreises (entweder die Änderungsgeschwindigkeit der PV oder der Abweichung, je nach Konfiguration). Je höher die Änderungsgeschwindigkeit, umso stärker versucht der Differentialanteil gegenzusteuern und umso größer die Differentialausgangskomponente.</p> <p>Die Differentialaktion ist bei Temperaturprozessen besonders effektiv. Bei anderen Anwendung kann der Differentialanteil zu Instabilität führen. Arbeiten Sie z. B. mit einer verrauschten PV, kann der Differentialwert das Rauschen verstärken und zu überhöhten Ausgangsänderungen führen. In einer solchen Situation ist es oft am besten, den Differentialanteil zu deaktivieren und den Regelkreis erneut zu optimieren.</p> <p>Wenn Sie hier „Aus“ (0) wählen, wird keine Differentialaktion ausgeführt.</p> <p>Der Differentialwert wird in Sekunden angegeben.</p> <p>Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.</p>	0	Aus		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: PID			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
PrimaryCutbackHigh2	<p>Legt einen oberen Cutback-Grenzwert (High Cutback) in derselben Einheit wie das Proportionalband fest (entweder Maßeinheiten oder prozentual zur Spanne, je nach Konfiguration).</p> <p>Cutback ist ein System zur Näherungskontrolle. Die Cutback-Hoch- und Cutback-Tief-Grenzen werden verwendet, um das Großsignalverhalten des Systems zu optimieren, ohne die Kleinsignalleistung zu beeinträchtigen.</p> <p>Die normalen PID-Parameter (PB, TI und TD) werden normalerweise zuerst zwecks Störunterdrückung optimiert. Die Cutback-Grenzen können dann verwendet werden, um die Antwort auf große Sollwertänderungen unabhängig zu optimieren.</p> <p>Wenn die PV über dem Sollwert liegt und die Abweichung die Cutback-Hoch-Grenze überschreitet, wird die untere Grenze angewendet. Liegt die PV hingegen unter dem Sollwert und überschreitet die Abweichung die Cutback-Tief-Grenze, wird die obere Grenze angewendet. So wird die PV schnell Richtung Sollwert gebracht.</p> <p>Sobald die PV erneut die Cutback-Grenze überschreitet, beginnt der Regelausgang zurückzufahren, um Überschwingen zu verringern.</p> <p>Wenn Sie bemerken, dass die PV bei großen Sollwertänderungen zum Überschwingen neigt, versuchen Sie, die entsprechende Cutback-Grenze zu erhöhen. Wenn Sie jedoch feststellen, dass sich der Ausgang zu schnell verringert und eine träge finale Näherung verursacht, versuchen Sie, die entsprechende Cutback-Grenze zu verringern.</p> <p>Per Systemvorgabe ist die Einstellung 0 (Auto). Damit werden die Cutback-Grenzen auf das Dreifache des Proportionalbands eingestellt.</p> <p>Wenn Sie hier 0 (Auto) einstellen, versucht der Autotuner nicht, die Cutback-Parameter zu optimieren.</p>	0	Auto Das Dreifache des Proportionalbands		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: PID			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
PrimaryCutbackLow2	<p>Legt einen unteren Cutback-Grenzwert (Low Cutback) in derselben Einheit wie der Proportionalwertbereich fest (entweder Maßeinheiten oder prozentual zur Spanne, je nach Konfiguration).</p> <p>Cutback ist ein System zur Näherungskontrolle. Die Cutback-Hoch- und Cutback-Tief-Grenzen werden verwendet, um das Großsignalverhalten des Systems zu optimieren, ohne die Kleinsignalleistung zu beeinträchtigen. Die normalen PID-Parameter (PB, TI und TD) werden normalerweise zuerst zwecks Störunterdrückung optimiert. Die Cutback-Grenzen können dann verwendet werden, um die Antwort auf große Sollwertänderungen unabhängig zu optimieren.</p> <p>Wenn die PV über dem Sollwert liegt und die Abweichung die Cutback-Hoch-Grenze überschreitet, wird die untere Grenze angewendet. Liegt die PV hingegen unter dem Sollwert und überschreitet die Abweichung die Cutback-Tief-Grenze, wird die obere Grenze angewendet. So wird die PV schnell Richtung Sollwert gebracht.</p> <p>Sobald die PV erneut die Cutback-Grenze überschreitet, beginnt der Regelausgang zurückzufahren, um Überschwingen zu verringern.</p> <p>Wenn Sie bemerken, dass die PV bei großen Sollwertänderungen zum Überschwingen neigt, versuchen Sie, die entsprechende Cutback-Grenze zu erhöhen. Wenn Sie jedoch feststellen, dass sich der Ausgang zu schnell verringert und eine träge finale Näherung verursacht, versuchen Sie, die entsprechende Cutback-Grenze zu verringern.</p> <p>Per Systemvorgabe ist die Einstellung 0 (Auto). Damit werden die Cutback-Grenzen auf das Dreifache des Proportionalbands eingestellt.</p> <p>Wenn Sie hier 0 (Auto) einstellen, versucht der Autotuner nicht, die Cutback-Parameter zu optimieren.</p>	0	Auto Das Dreifache des Proportionalbands		
PrimaryManualReset2	<p>Manuelles Zurücksetzen für den primären Optimierungssatz 2.</p> <p>Bei Reglern ohne Integralaktion (auch als automatischer Reset bezeichnet) können Sie über den „Manual Reset“-Parameter eine konstante Aufschaltung auf die Ausgangsleistung einstellen, um bleibende Abweichungen zu beheben.</p> <p>Effektiv wird so die Ausgangsleistung bei Nullabweichung definiert.</p> <p>Manual Reset wird als Prozentsatz des Ausgangs angegeben.</p>	0	Aus		



Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: PID			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
PrimaryPropBand3	<p>Das Proportionalband für den primären Optimierungssatz 3.</p> <p>Das primäre Proportionalband ist das Band, in dem sich der primäre PID-Regelausgang linear von 0% bis 100% ändert (wenn nur der Proportionalwert betrachtet wird).</p> <p>Generell bestimmt es die Verstärkung des primären PID-Reglers. Je kleiner das Proportionalband, umso aggressiver reagiert der primäre PID-Regler auf Abweichungen der primären PV vom Sollwert. Ein zu kleines Proportionalband kann zu Oszillationen führen, während ein zu großes Proportionalband die Antwort verlangsamt.</p>				
PrimaryIntegralTime3	<p>Integralwert für den primären Optimierungssatz 3.</p> <p>Der Integralwert trägt dazu bei, dass keine bleibenden Regelabweichungen auftreten.</p> <p>Bei einem Proportionalregler, bei dem die PV genau dem Sollwert entspricht, liefert der Regler 0% Leistung. Bei selbstregulierenden Prozessen führt dies dazu, dass die PV sich an einem vom Sollwert abweichenden Punkt einregelt. Durch Aktivierung des Integralanteils überwacht der Regler die Abweichung und fügt weitere Ausgangsanforderungen hinzu, um bleibende Abweichungen zu entfernen.</p> <p>Ist der Integralanteil zu klein, kann der Prozess überschwingen. Ein zu großer Integralanteil verlangsamt die PV-Annäherung und die Antwort.</p> <p>Die Integralaktion können Sie deaktivieren, indem Sie diesen Wert auf „Aus“ stellen (0).</p> <p>Der Integralwert wird in Sekunden angegeben.</p>	0	Aus		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: PID			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
PrimaryDerivativeTime 3	<p>Differentialwert für den primären Optimierungssatz 3.</p> <p>Durch den Differentialanteil erhält der Regler ein Prognoseelement. Er kann zur Stabilisierung des Systems verwendet werden, um eine schnellere Reaktion auf Störungen zu ermöglichen.</p> <p>Die Differentialaktion reagiert auf die Änderungsgeschwindigkeit des Regelkreises (entweder die Änderungsgeschwindigkeit der PV oder der Abweichung, je nach Konfiguration). Je höher die Änderungsgeschwindigkeit, umso stärker versucht der Differentialanteil gegenzusteuern und umso größer die Differentialausgangskomponente.</p> <p>Die Differentialaktion ist bei Temperaturprozessen besonders effektiv. Bei anderen Anwendung kann der Differentialanteil zu Instabilität führen. Arbeiten Sie z. B. mit einer verrauschten PV, kann der Differentialwert das Rauschen verstärken und zu überhöhten Ausgangsänderungen führen. In einer solchen Situation ist es oft am besten, den Differentialanteil zu deaktivieren und den Regelkreis erneut zu optimieren.</p> <p>Wenn Sie hier „Aus“ (0) wählen, wird keine Differentialaktion ausgeführt.</p> <p>Der Differentialwert wird in Sekunden angegeben.</p> <p>Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.</p>	0	Aus		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: PID			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
PrimaryCutbackHigh3	<p>Legt einen oberen Cutback-Grenzwert (High Cutback) in derselben Einheit wie das Proportionalband fest (entweder Maßeinheiten oder prozentual zur Spanne, je nach Konfiguration).</p> <p>Cutback ist ein System zur Näherungskontrolle. Die Cutback-Hoch- und Cutback-Tief-Grenzen werden verwendet, um das Großsignalverhalten des Systems zu optimieren, ohne die Kleinsignalleistung zu beeinträchtigen.</p> <p>Die normalen PID-Parameter (PB, TI und TD) werden normalerweise zuerst zwecks Störunterdrückung optimiert. Die Cutback-Grenzen können dann verwendet werden, um die Antwort auf große Sollwertänderungen unabhängig zu optimieren.</p> <p>Wenn die PV über dem Sollwert liegt und die Abweichung die Cutback-Hoch-Grenze überschreitet, wird die untere Grenze angewendet. Liegt die PV hingegen unter dem Sollwert und überschreitet die Abweichung die Cutback-Tief-Grenze, wird die obere Grenze angewendet. So wird die PV schnell Richtung Sollwert gebracht.</p> <p>Sobald die PV erneut die Cutback-Grenze überschreitet, beginnt der Regelausgang zurückzufahren, um Überschwingen zu verringern.</p> <p>Wenn Sie bemerken, dass die PV bei großen Sollwertänderungen zum Überschwingen neigt, versuchen Sie, die entsprechende Cutback-Grenze zu erhöhen. Wenn Sie jedoch feststellen, dass sich der Ausgang zu schnell verringert und eine träge finale Näherung verursacht, versuchen Sie, die entsprechende Cutback-Grenze zu verringern.</p> <p>Per Systemvorgabe ist die Einstellung 0 (Auto). Damit werden die Cutback-Grenzen auf das Dreifache des Proportionalbands eingestellt.</p> <p>Wenn Sie hier 0 (Auto) einstellen, versucht der Autotuner nicht, die Cutback-Parameter zu optimieren.</p>	0	Auto Das Dreifache des Proportionalbands		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: PID			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
PrimaryCutbackLow3	<p>Legt einen unteren Cutback-Grenzwert (Low Cutback) in derselben Einheit wie der Proportionalwertbereich fest (entweder Maßeinheiten oder prozentual zur Spanne, je nach Konfiguration).</p> <p>Cutback ist ein System zur Näherungskontrolle. Die Cutback-Hoch- und Cutback-Tief-Grenzen werden verwendet, um das Großsignalverhalten des Systems zu optimieren, ohne die Kleinsignalleistung zu beeinträchtigen. Die normalen PID-Parameter (PB, TI und TD) werden normalerweise zuerst zwecks Störunterdrückung optimiert. Die Cutback-Grenzen können dann verwendet werden, um die Antwort auf große Sollwertänderungen unabhängig zu optimieren.</p> <p>Wenn die PV über dem Sollwert liegt und die Abweichung die Cutback-Hoch-Grenze überschreitet, wird die untere Grenze angewendet. Liegt die PV hingegen unter dem Sollwert und überschreitet die Abweichung die Cutback-Tief-Grenze, wird die obere Grenze angewendet. So wird die PV schnell Richtung Sollwert gebracht.</p> <p>Sobald die PV erneut die Cutback-Grenze überschreitet, beginnt der Regelausgang zurückzufahren, um Überschwingen zu verringern.</p> <p>Wenn Sie bemerken, dass die PV bei großen Sollwertänderungen zum Überschwingen neigt, versuchen Sie, die entsprechende Cutback-Grenze zu erhöhen. Wenn Sie jedoch feststellen, dass sich der Ausgang zu schnell verringert und eine träge finale Näherung verursacht, versuchen Sie, die entsprechende Cutback-Grenze zu verringern.</p> <p>Per Systemvorgabe ist die Einstellung 0 (Auto). Damit werden die Cutback-Grenzen auf das Dreifache des Proportionalbands eingestellt.</p> <p>Wenn Sie hier 0 (Auto) einstellen, versucht der Autotuner nicht, die Cutback-Parameter zu optimieren.</p>	0	Auto Das Dreifache des Proportionalbands		
PrimaryManualReset3	<p>Manuelles Zurücksetzen für den primären Optimierungssatz 3.</p> <p>Bei Reglern ohne Integralaktion (auch als automatischer Reset bezeichnet) können Sie über den „Manual Reset“-Parameter eine konstante Aufschaltung auf die Ausgangsleistung einstellen, um bleibende Abweichungen zu beheben.</p> <p>Effektiv wird so die Ausgangsleistung bei Nullabweichung definiert.</p> <p>Manual Reset wird als Prozentsatz des Ausgangs angegeben.</p>	0	Aus		

## PID-Parameter (Optimierungssätze)

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: PID			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
GainScheduler	<p>Gain Scheduling soll dafür sorgen, dass sich Prozesse, die ihre Eigenschaften ändern, regeln lassen. Bei einigen Temperaturprozessen zum Beispiel kann die dynamische Reaktion bei niedrigen Temperaturen stark von der Reaktion bei hohen Temperaturen abweichen.</p> <p>Für das Gain Scheduling wird in der Regel einer der Parameter des Regelkreises verwendet, um den aktiven PID-Satz auszuwählen – dieser Parameter wird Scheduling-Variable (SV) genannt. Es stehen mehrere Sätze zur Verfügung. Für jeden ist über einen Grenzwert der Umschaltzeitpunkt definiert.</p> <p>Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.</p>	0	Gain Scheduling ist AUS		
		1	Den aktiven Optimierungssatz können Sie manuell über „ActiveSet“ auswählen.		
		2	Der PID-Satz wird automatisch über die Prozessvariable PV (oder PrimaryPV bei Kaskadenregelung) als Scheduling-Variable ausgewählt.		
		3	Der PID-Satz wird automatisch über den Parameter WorkingSP (oder des PrimaryWorkingSP bei Kaskadenregelung) als Scheduling-Variable ausgewählt.		
		4	Der PID-Satz wird automatisch über den Parameter WorkingOutput als Scheduling-Variable ausgewählt.		
		5	Der PID-Satz wird automatisch über den Parameter Deviation PV-WorkingSP (oder PrimaryPVPrimaryWorkingSP bei Kaskadenregelung) als Scheduling-Variable ausgewählt.		
		6	Mit dieser Option wählen Sie bei externer Sollwertquelle Satz 2, ansonsten Satz 1. Damit kann gegebenenfalls die Integralaktion abgeschaltet werden, wenn Sie den Funktionsblock als sekundären Regelkreis in einer Kaskadenregelstrategie nutzen.		
		7	Der PID-Satz wird automatisch über die externe Scheduling-Variable RemoteSV ausgewählt. Ist der Status von RemoteSV „Bad“, wird der erste Optimierungssatz ausgewählt.		
		8	Mit dieser Option wählen Sie bei der Kaskadenregelung Satz 2, ansonsten Satz 1. Damit kann gegebenenfalls die Integralaktion für den sekundären Regelkreis bei der Kaskadenregelung abgeschaltet bzw. im sekundären Modus eingeschaltet werden.		
		9	Mit dieser Option wählen Sie dieselbe Gain-Set-Nummer wie für den primären PID-Gain-Scheduler. Nur für sekundären Gain Scheduler verfügbar.		
NumSets	Anzahl der aktivierten Optimierungssätze. Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.				
ActiveSet	Aktuell gewählter PID-Satz. Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.				

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: PID			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
RemoteSV	Für die Auswahl des PID-Satzes verwendeter externer Eingang. Setzen Sie „Schedule type“ auf „REMOTE“, um diesen Parameter zur Verfügung zu haben. Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.				
Boundary	Der Gain Scheduler vergleicht die Scheduling-Variable mit dem vorgegebenen Grenzwert. Falls die Scheduling-Variable unter dem Grenzwert liegt, ist Satz 1 aktiv. Falls die Variable über dem Grenzwert liegt, ist Satz 2 aktiv. Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.				
Boundary23	Der Gain Scheduler vergleicht die Scheduling-Variable mit dem vorgegebenen Grenzwert. Falls die Scheduling-Variable unter dem Grenzwert liegt, ist Satz 2 aktiv. Falls die Variable über dem Grenzwert liegt, ist Satz 3 aktiv. Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.				
BoundaryHyst	Hierdurch wird der Hysteresebetrag um die Gain-Scheduling-Grenze herum angegeben. Dies soll vermeiden, dass ständig hin- und hergeschaltet wird, wenn die Scheduling-Variable die Grenze überschreitet. Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.	0	Aus		
Ch1PropBand	Das Proportionalband von Kanal 1. Das Proportionalband von Kanal 1 ist das Band, in dem sich der Regelausgang linear von 0% bis 100% ändert (wenn nur der Proportionalwert betrachtet wird). Generell bestimmt es die Verstärkung des Reglers. Je kleiner das Proportionalband, umso aggressiver reagiert der Regler auf Abweichungen der PV vom Sollwert. Ein zu kleines Proportionalband kann zu Oszillationen führen, während ein zu großes Proportionalband die Antwort verlangsamt. Ein Proportionalband wird für jeden der beiden Kanäle bereitgestellt, sodass die Differenz in der Prozessverstärkung berücksichtigt werden kann (beispielsweise kann das Heizelement stärker als das Kühlelement sein, was ein anderes Proportionalband erfordert). Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.				

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: PID			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
Ch2PropBand	<p>Das Proportionalband von Kanal 2.</p> <p>Das Proportionalband von Kanal 2 ist das Band, in dem sich der Regelausgang linear von -100% bis 0% ändert (wenn nur der Proportionalwert betrachtet wird).</p> <p>Generell bestimmt es die Verstärkung des Reglers. Je kleiner das Proportionalband, umso aggressiver reagiert der Regler auf Abweichungen der PV vom Sollwert. Ein zu kleines Proportionalband kann zu Oszillationen führen, während ein zu großes Proportionalband die Antwort verlangsamt.</p> <p>Ein Proportionalband wird für jeden der beiden Kanäle bereitgestellt, sodass die Differenz in der Prozessverstärkung berücksichtigt werden kann (beispielsweise kann das Heizelement stärker als das Kühlelement sein, was ein anderes Proportionalband erfordert).</p> <p>Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.</p>				
IntegralTime	<p>Der Integralwert trägt dazu bei, dass keine bleibenden Regelabweichungen auftreten.</p> <p>Bei einem Proportionalregler, bei dem die PV genau dem Sollwert entspricht, liefert der Regler 0% Leistung. Bei selbstregulierenden Prozessen führt dies dazu, dass die PV sich an einem vom Sollwert abweichenden Punkt einregelt. Durch Aktivierung des Integralanteils überwacht der Regler die Abweichung und fügt weitere Ausgangsanforderungen hinzu, um bleibende Abweichungen zu entfernen.</p> <p>Ist der Integralanteil zu klein, kann der Prozess überschwingen. Ein zu großer Integralanteil verlangsamt die PV-Annäherung und die Antwort.</p> <p>Die Integralaktion können Sie deaktivieren, indem Sie diesen Wert auf „Aus“ stellen (0).</p> <p>Der Integralwert wird in Sekunden angegeben.</p> <p>Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.</p>	0	Aus		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: PID			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
DerivativeTime	<p>Durch den Differentialanteil erhält der Regler ein Prognoseelement. Er kann zur Stabilisierung des Systems verwendet werden, um eine schnellere Reaktion auf Störungen zu ermöglichen.</p> <p>Die Differentialaktion reagiert auf die Änderungsgeschwindigkeit des Regelkreises (entweder die Änderungsgeschwindigkeit der PV oder der Abweichung, je nach Konfiguration). Je höher die Änderungsgeschwindigkeit, umso stärker versucht der Differentialanteil gegenzusteuern und umso größer die Differentialausgangskomponente.</p> <p>Die Differentialaktion ist bei Temperaturprozessen besonders effektiv. Bei anderen Anwendung kann der Differentialanteil zu Instabilität führen. Arbeiten Sie z. B. mit einer verrauschten PV, kann der Differentialwert das Rauschen verstärken und zu überhöhten Ausgangsänderungen führen. In einer solchen Situation ist es oft am besten, den Differentialanteil zu deaktivieren und den Regelkreis erneut zu optimieren.</p> <p>Wenn Sie hier „Aus“ (0) wählen, wird keine Differentialaktion ausgeführt.</p> <p>Der Differentialwert wird in Sekunden angegeben.</p> <p>Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.</p>	0	Aus		



Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: PID			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
CutbackHigh	<p>Legt einen oberen Cutback-Grenzwert (High Cutback) in derselben Einheit wie das Proportionalband fest (entweder Maßeinheiten oder prozentual zur Spanne, je nach Konfiguration).</p> <p>Cutback ist ein System zur Näherungskontrolle. Die Cutback-Hoch- und Cutback-Tief-Grenzen werden verwendet, um das Großsignalverhalten des Systems zu optimieren, ohne die Kleinsignalleistung zu beeinträchtigen.</p> <p>Die normalen PID-Parameter (PB, TI und TD) werden normalerweise zuerst zwecks Störunterdrückung optimiert. Die Cutback-Grenzen können dann verwendet werden, um die Antwort auf große Sollwertänderungen unabhängig zu optimieren.</p> <p>Wenn die PV über dem Sollwert liegt und die Abweichung die Cutback-Hoch-Grenze überschreitet, wird die untere Grenze angewendet. Liegt die PV hingegen unter dem Sollwert und überschreitet die Abweichung die Cutback-Tief-Grenze, wird die obere Grenze angewendet. So wird die PV schnell Richtung Sollwert gebracht.</p> <p>Sobald die PV erneut die Cutback-Grenze überschreitet, beginnt der Regelausgang zurückzufahren, um Überschwingen zu verringern.</p> <p>Wenn Sie bemerken, dass die PV bei großen Sollwertänderungen zum Überschwingen neigt, versuchen Sie, die entsprechende Cutback-Grenze zu erhöhen. Wenn Sie jedoch feststellen, dass sich der Ausgang zu schnell verringert und eine träge finale Näherung verursacht, versuchen Sie, die entsprechende Cutback-Grenze zu verringern.</p> <p>Per Systemvorgabe ist die Einstellung 0 (Auto). Damit werden die Cutback-Grenzen auf das Dreifache des Proportionalbands eingestellt.</p> <p>Wenn Sie hier 0 (Auto) einstellen, versucht der Autotuner nicht, die Cutback-Parameter zu optimieren.</p> <p>Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.</p>	0	Auto Das Dreifache des Proportionalbands		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: PID			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
CutbackLow	<p>Legt einen unteren Cutback-Grenzwert (Low Cutback) in derselben Einheit wie der Proportionalwertbereich fest (entweder Maßeinheiten oder prozentual zur Spanne, je nach Konfiguration).</p> <p>Cutback ist ein System zur Näherungskontrolle. Die Cutback-Hoch- und Cutback-Tief-Grenzen werden verwendet, um das Großsignalverhalten des Systems zu optimieren, ohne die Kleinsignalleistung zu beeinträchtigen.</p> <p>Die normalen PID-Parameter (PB, TI und TD) werden normalerweise zuerst zwecks Störunterdrückung optimiert. Die Cutback-Grenzen können dann verwendet werden, um die Antwort auf große Sollwertänderungen unabhängig zu optimieren.</p> <p>Wenn die PV über dem Sollwert liegt und die Abweichung die Cutback-Hoch-Grenze überschreitet, wird die untere Grenze angewendet. Liegt die PV hingegen unter dem Sollwert und überschreitet die Abweichung die Cutback-Tief-Grenze, wird die obere Grenze angewendet. So wird die PV schnell Richtung Sollwert gebracht.</p> <p>Sobald die PV erneut die Cutback-Grenze überschreitet, beginnt der Regelausgang zurückzufahren, um Überschwingen zu verringern.</p> <p>Wenn Sie bemerken, dass die PV bei großen Sollwertänderungen zum Überschwingen neigt, versuchen Sie, die entsprechende Cutback-Grenze zu erhöhen. Wenn Sie jedoch feststellen, dass sich der Ausgang zu schnell verringert und eine träge finale Näherung verursacht, versuchen Sie, die entsprechende Cutback-Grenze zu verringern.</p> <p>Per Systemvorgabe ist die Einstellung 0 (Auto). Damit werden die Cutback-Grenzen auf das Dreifache des Proportionalbands eingestellt.</p> <p>Wenn Sie hier 0 (Auto) einstellen, versucht der Autotuner nicht, die Cutback-Parameter zu optimieren.</p> <p>Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.</p>	0	Auto Das Dreifache des Proportionalbands		
ManualReset	<p>Bei Reglern ohne Integralaktion (auch als automatischer Reset bezeichnet) können Sie über den „Manual Reset“-Parameter eine konstante Aufschaltung auf die Ausgangsleistung einstellen, um bleibende Abweichungen zu beheben.</p> <p>Effektiv wird so die Ausgangsleistung bei Nullabweichung definiert.</p> <p>Manual Reset wird als Prozentsatz des Ausgangs angegeben.</p> <p>Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.</p>	0	Aus		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: PID			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
OutputHigh	<p>Diese Ausgangsgrenze wird angewendet, wenn Optimierungssatz 1 gewählt wird. Damit können die Ausgangsgrenzen auf dieselbe Weise wie die Optimierungsparameter vorgesehen werden.</p> <p>Die globalen Ausgangsgrenzen haben Vorrang, wenn sie enger einschränken als die vorgesehenen Ausgangsgrenzen. Darüber hinaus verhindern diese vorhergesehenen Grenzen nicht die Erreichung des Fallback-Ausgangswerts. Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.</p>				
OutputLow	<p>Diese Ausgangsgrenze wird angewendet, wenn Optimierungssatz 1 gewählt wird. Damit können die Ausgangsgrenzen auf dieselbe Weise wie die Optimierungsparameter vorgesehen werden.</p> <p>Die globalen Ausgangsgrenzen haben Vorrang, wenn sie enger einschränken als die vorgesehenen Ausgangsgrenzen. Darüber hinaus verhindern diese vorhergesehenen Grenzen nicht die Erreichung des Fallback-Ausgangswerts. Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.</p>				
Ch1OnOffHyst	<p>Dieser Wert wird in den für die PV verwendeten Einheiten eingestellt. Er legt den Punkt unterhalb des Sollwerts fest, an dem der Kanal-1-Ausgang aktiviert wird. Der Ausgang wird abgeschaltet, wenn die PV den Sollwert erreicht hat.</p> <p>Die Hysterese wird genutzt, um die Ein- und Ausschaltvorgänge des Ausgangs am Regelsollwert auf ein Minimum zu reduzieren. Wird die Hysterese auf 0 eingestellt, verursacht jede Änderung in der PV am Sollwert, dass der Ausgang schaltet. Für die Hysterese sollten Sie normalerweise einen Wert wählen, der für eine annehmbare Lebensdauer der Ausgangskontakte sorgt, aber keine unannehmbaren PV-Schwankungen verursacht.</p> <p>Wenn dies zu unzumutbaren Leistungswerten führt, sollten Sie eine PID-Regelung mit zeitproportionalem Ausgang ausprobieren.</p> <p>Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.</p>	0	Aus		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: PID			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
Ch2OnOffHyst	<p>Dieser Wert wird in den für die PV verwendeten Einheiten eingestellt. Er legt den Punkt oberhalb des Sollwerts fest, an dem der Kanal-2-Ausgang aktiviert wird. Der Ausgang wird abgeschaltet, wenn die PV den Sollwert erreicht hat.</p> <p>Die Hysterese wird genutzt, um die Ein- und Ausschaltvorgänge des Ausgangs am Regelsollwert auf ein Minimum zu reduzieren. Wird die Hysterese auf 0 eingestellt, verursacht jede Änderung in der PV am Sollwert, dass der Ausgang schaltet. Für die Hysterese sollten Sie normalerweise einen Wert wählen, der für eine annehmbare Lebensdauer der Ausgangskontakte sorgt, aber keine unannehmbaren PV-Schwankungen verursacht.</p> <p>Wenn dies zu unzumutbaren Leistungswerten führt, sollten Sie eine PID-Regelung mit zeitproportionalem Ausgang ausprobieren.</p> <p>Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.</p>	0	Aus		
Ch1PropBand2	<p>Das Proportionalband von Kanal 1 für den Optimierungssatz 2.</p> <p>Das Proportionalband von Kanal 1 ist das Band, in dem sich der Regelausgang linear von 0% bis 100% ändert (wenn nur der Proportionalwert betrachtet wird).</p> <p>Generell bestimmt es die Verstärkung des Reglers. Je kleiner das Proportionalband, umso aggressiver reagiert der Regler auf Abweichungen der PV vom Sollwert. Ein zu kleines Proportionalband kann zu Oszillationen führen, während ein zu großes Proportionalband die Antwort verlangsamt.</p> <p>Ein Proportionalband wird für jeden der beiden Kanäle bereitgestellt, sodass die Differenz in der Prozessverstärkung berücksichtigt werden kann (beispielsweise kann das Heizelement stärker als das Kühlelement sein, was ein anderes Proportionalband erfordert).</p> <p>Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.</p>				

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: PID			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
Ch2PropBand2	<p>Das Proportionalband von Kanal 2 für den Optimierungssatz 2.</p> <p>Das Proportionalband von Kanal 2 ist das Band, in dem sich der Regelausgang linear von -100% bis 0% ändert (wenn nur der Proportionalwert betrachtet wird).</p> <p>Generell bestimmt es die Verstärkung des Reglers. Je kleiner das Proportionalband, umso aggressiver reagiert der Regler auf Abweichungen der PV vom Sollwert. Ein zu kleines Proportionalband kann zu Oszillationen führen, während ein zu großes Proportionalband die Antwort verlangsamt.</p> <p>Ein Proportionalband wird für jeden der beiden Kanäle bereitgestellt, sodass die Differenz in der Prozessverstärkung berücksichtigt werden kann (beispielsweise kann das Heizelement stärker als das Kühlelement sein, was ein anderes Proportionalband erfordert).</p> <p>Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.</p>				
IntegralTime2	<p>Integralwert für den Optimierungssatz 2.</p> <p>Der Integralwert trägt dazu bei, dass keine bleibenden Regelabweichungen auftreten.</p> <p>Bei einem Proportionalregler, bei dem die PV genau dem Sollwert entspricht, liefert der Regler 0% Leistung. Bei selbstregulierenden Prozessen führt dies dazu, dass die PV sich an einem vom Sollwert abweichenden Punkt einregelt. Durch Aktivierung des Integralanteils überwacht der Regler die Abweichung und fügt weitere Ausgangsanforderungen hinzu, um bleibende Abweichungen zu entfernen.</p> <p>Ist der Integralanteil zu klein, kann der Prozess überschwingen. Ein zu großer Integralanteil verlangsamt die PV-Annäherung und die Antwort.</p> <p>Die Integralaktion können Sie deaktivieren, indem Sie diesen Wert auf „Aus“ stellen (0).</p> <p>Der Integralwert wird in Sekunden angegeben.</p> <p>Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.</p>	0	Aus		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: PID			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
DerivativeTime2	<p>Differentialwert für den Optimierungssatz 2.</p> <p>Durch den Differentialanteil erhält der Regler ein Prognoseelement. Er kann zur Stabilisierung des Systems verwendet werden, um eine schnellere Reaktion auf Störungen zu ermöglichen.</p> <p>Die Differentialaktion reagiert auf die Änderungsgeschwindigkeit des Regelkreises (entweder die Änderungsgeschwindigkeit der PV oder der Abweichung, je nach Konfiguration). Je höher die Änderungsgeschwindigkeit, umso stärker versucht der Differentialanteil gegenzusteuern und umso größer die Differentialausgangskomponente.</p> <p>Die Differentialaktion ist bei Temperaturprozessen besonders effektiv. Bei anderen Anwendung kann der Differentialanteil zu Instabilität führen. Arbeiten Sie z. B. mit einer verrauschten PV, kann der Differentialwert das Rauschen verstärken und zu überhöhten Ausgangsänderungen führen. In einer solchen Situation ist es oft am besten, den Differentialanteil zu deaktivieren und den Regelkreis erneut zu optimieren.</p> <p>Wenn Sie hier „Aus“ (0) wählen, wird keine Differentialaktion ausgeführt.</p> <p>Der Differentialwert wird in Sekunden angegeben.</p> <p>Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.</p>	0	Aus		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: PID			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
CutbackHigh2	<p>Legt einen oberen Cutback-Grenzwert (High Cutback) in derselben Einheit wie das Proportionalband fest (entweder Maßeinheiten oder prozentual zur Spanne, je nach Konfiguration).</p> <p>Cutback ist ein System zur Näherungskontrolle. Die Cutback-Hoch- und Cutback-Tief-Grenzen werden verwendet, um das Großsignalverhalten des Systems zu optimieren, ohne die Kleinsignalleistung zu beeinträchtigen.</p> <p>Die normalen PID-Parameter (PB, TI und TD) werden normalerweise zuerst zwecks Störunterdrückung optimiert. Die Cutback-Grenzen können dann verwendet werden, um die Antwort auf große Sollwertänderungen unabhängig zu optimieren.</p> <p>Wenn die PV über dem Sollwert liegt und die Abweichung die Cutback-Hoch-Grenze überschreitet, wird die untere Grenze angewendet. Liegt die PV hingegen unter dem Sollwert und überschreitet die Abweichung die Cutback-Tief-Grenze, wird die obere Grenze angewendet. So wird die PV schnell Richtung Sollwert gebracht.</p> <p>Sobald die PV erneut die Cutback-Grenze überschreitet, beginnt der Regelausgang zurückzufahren, um Überschwingen zu verringern.</p> <p>Wenn Sie bemerken, dass die PV bei großen Sollwertänderungen zum Überschwingen neigt, versuchen Sie, die entsprechende Cutback-Grenze zu erhöhen. Wenn Sie jedoch feststellen, dass sich der Ausgang zu schnell verringert und eine träge finale Näherung verursacht, versuchen Sie, die entsprechende Cutback-Grenze zu verringern.</p> <p>Per Systemvorgabe ist die Einstellung 0 (Auto). Damit werden die Cutback-Grenzen auf das Dreifache des Proportionalbands eingestellt.</p> <p>Wenn Sie hier 0 (Auto) einstellen, versucht der Autotuner nicht, die Cutback-Parameter zu optimieren.</p> <p>Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.</p>	0	Auto Das Dreifache des Proportionalbands		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: PID			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
CutbackLow2	<p>Legt einen unteren Cutback-Grenzwert (Low Cutback) in derselben Einheit wie der Proportionalwertbereich fest (entweder Maßeinheiten oder prozentual zur Spanne, je nach Konfiguration).</p> <p>Cutback ist ein System zur Näherungskontrolle. Die Cutback-Hoch- und Cutback-Tief-Grenzen werden verwendet, um das Großsignalverhalten des Systems zu optimieren, ohne die Kleinsignalleistung zu beeinträchtigen.</p> <p>Die normalen PID-Parameter (PB, TI und TD) werden normalerweise zuerst zwecks Störunterdrückung optimiert. Die Cutback-Grenzen können dann verwendet werden, um die Antwort auf große Sollwertänderungen unabhängig zu optimieren.</p> <p>Wenn die PV über dem Sollwert liegt und die Abweichung die Cutback-Hoch-Grenze überschreitet, wird die untere Grenze angewendet. Liegt die PV hingegen unter dem Sollwert und überschreitet die Abweichung die Cutback-Tief-Grenze, wird die obere Grenze angewendet. So wird die PV schnell Richtung Sollwert gebracht.</p> <p>Sobald die PV erneut die Cutback-Grenze überschreitet, beginnt der Regelausgang zurückzufahren, um Überschwingen zu verringern.</p> <p>Wenn Sie bemerken, dass die PV bei großen Sollwertänderungen zum Überschwingen neigt, versuchen Sie, die entsprechende Cutback-Grenze zu erhöhen. Wenn Sie jedoch feststellen, dass sich der Ausgang zu schnell verringert und eine träge finale Näherung verursacht, versuchen Sie, die entsprechende Cutback-Grenze zu verringern.</p> <p>Per Systemvorgabe ist die Einstellung 0 (Auto). Damit werden die Cutback-Grenzen auf das Dreifache des Proportionalbands eingestellt.</p> <p>Wenn Sie hier 0 (Auto) einstellen, versucht der Autotuner nicht, die Cutback-Parameter zu optimieren.</p> <p>Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.</p>	0	Auto Das Dreifache des Proportionalbands		
ManualReset2	<p>Manuelles Zurücksetzen von Optimierungssatz 2.</p> <p>Bei Reglern ohne Integralaktion (auch als automatischer Reset bezeichnet) können Sie über den „Manual Reset“-Parameter eine konstante Aufschaltung auf die Ausgangsleistung einstellen, um bleibende Abweichungen zu beheben.</p> <p>Effektiv wird so die Ausgangsleistung bei Nullabweichung definiert.</p> <p>Manual Reset wird als Prozentsatz des Ausgangs angegeben.</p> <p>Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.</p>	0	Aus		



Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: PID			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
OutputHigh2	<p>Diese Ausgangsgrenze wird angewendet, wenn Optimierungssatz 2 gewählt wird. Damit können die Ausgangsgrenzen auf dieselbe Weise wie die Optimierungsparameter vorgesehen werden.</p> <p>Die globalen Ausgangsgrenzen haben Vorrang, wenn sie enger einschränken als die vorgesehenen Ausgangsgrenzen. Darüber hinaus verhindern diese vorhergesehenen Grenzen nicht die Erreichung des Fallback-Ausgangswerts. Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.</p>				
OutputLow2	<p>Diese Ausgangsgrenze wird angewendet, wenn Optimierungssatz 2 gewählt wird. Damit können die Ausgangsgrenzen auf dieselbe Weise wie die Optimierungsparameter vorgesehen werden.</p> <p>Die globalen Ausgangsgrenzen haben Vorrang, wenn sie enger einschränken als die vorgesehenen Ausgangsgrenzen. Darüber hinaus verhindern diese vorhergesehenen Grenzen nicht die Erreichung des Fallback-Ausgangswerts. Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.</p>				
Ch1OnOffHyst2	<p>Dieser Wert wird in den für die PV verwendeten Einheiten eingestellt. Er legt den Punkt unterhalb des Sollwerts fest, an dem der Kanal-1-Ausgang aktiviert wird. Der Ausgang wird abgeschaltet, wenn die PV den Sollwert erreicht hat.</p> <p>Die Hysterese wird genutzt, um die Ein- und Ausschaltvorgänge des Ausgangs am Regelsollwert auf ein Minimum zu reduzieren. Wird die Hysterese auf 0 eingestellt, verursacht jede Änderung in der PV am Sollwert, dass der Ausgang schaltet. Für die Hysterese sollten Sie normalerweise einen Wert wählen, der für eine annehmbare Lebensdauer der Ausgangskontakte sorgt, aber keine unannehmbaren PV-Schwankungen verursacht.</p> <p>Wenn dies zu unzumutbaren Leistungswerten führt, sollten Sie eine PID-Regelung mit zeitproportionalem Ausgang ausprobieren.</p> <p>Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.</p>	0	Aus		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: PID			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
Ch2OnOffHyst2	<p>Dieser Wert wird in den für die PV verwendeten Einheiten eingestellt. Er legt den Punkt oberhalb des Sollwerts fest, an dem der Kanal-2-Ausgang aktiviert wird. Der Ausgang wird abgeschaltet, wenn die PV den Sollwert erreicht hat.</p> <p>Die Hysterese wird genutzt, um die Ein- und Ausschaltvorgänge des Ausgangs am Regelsollwert auf ein Minimum zu reduzieren. Wird die Hysterese auf 0 eingestellt, verursacht jede Änderung in der PV am Sollwert, dass der Ausgang schaltet. Für die Hysterese sollten Sie normalerweise einen Wert wählen, der für eine annehmbare Lebensdauer der Ausgangskontakte sorgt, aber keine unannehmbaren PV-Schwankungen verursacht.</p> <p>Wenn dies zu unzumutbaren Leistungswerten führt, sollten Sie eine PID-Regelung mit zeitproportionalem Ausgang ausprobieren.</p> <p>Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.</p>	0	Aus		
Ch1PropBand3	<p>Das Proportionalband von Kanal 1 für den Optimierungssatz 3.</p> <p>Das Proportionalband von Kanal 1 ist das Band, in dem sich der Regelausgang linear von 0% bis 100% ändert (wenn nur der Proportionalwert betrachtet wird).</p> <p>Generell bestimmt es die Verstärkung des Reglers. Je kleiner das Proportionalband, umso aggressiver reagiert der Regler auf Abweichungen der PV vom Sollwert. Ein zu kleines Proportionalband kann zu Oszillationen führen, während ein zu großes Proportionalband die Antwort verlangsamt.</p> <p>Ein Proportionalband wird für jeden der beiden Kanäle bereitgestellt, sodass die Differenz in der Prozessverstärkung berücksichtigt werden kann (beispielsweise kann das Heizelement stärker als das Kühlelement sein, was ein anderes Proportionalband erfordert).</p> <p>Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.</p>				

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: PID			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
Ch2PropBand3	<p>Das Proportionalband von Kanal 2 für den Optimierungssatz 3.</p> <p>Das Proportionalband von Kanal 2 ist das Band, in dem sich der Regelausgang linear von -100% bis 0% ändert (wenn nur der Proportionalwert betrachtet wird).</p> <p>Generell bestimmt es die Verstärkung des Reglers. Je kleiner das Proportionalband, umso aggressiver reagiert der Regler auf Abweichungen der PV vom Sollwert. Ein zu kleines Proportionalband kann zu Oszillationen führen, während ein zu großes Proportionalband die Antwort verlangsamt.</p> <p>Ein Proportionalband wird für jeden der beiden Kanäle bereitgestellt, sodass die Differenz in der Prozessverstärkung berücksichtigt werden kann (beispielsweise kann das Heizelement stärker als das Kühlelement sein, was ein anderes Proportionalband erfordert).</p> <p>Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.</p>				
IntegralTime3	<p>Integralwert für den Optimierungssatz 3.</p> <p>Der Integralwert trägt dazu bei, dass keine bleibenden Regelabweichungen auftreten.</p> <p>Bei einem Proportionalregler, bei dem die PV genau dem Sollwert entspricht, liefert der Regler 0% Leistung. Bei selbstregulierenden Prozessen führt dies dazu, dass die PV sich an einem vom Sollwert abweichenden Punkt einregelt. Durch Aktivierung des Integralanteils überwacht der Regler die Abweichung und fügt weitere Ausgangsanforderungen hinzu, um bleibende Abweichungen zu entfernen.</p> <p>Ist der Integralanteil zu klein, kann der Prozess überschwingen. Ein zu großer Integralanteil verlangsamt die PV-Annäherung und die Antwort.</p> <p>Die Integralaktion können Sie deaktivieren, indem Sie diesen Wert auf „Aus“ stellen (0).</p> <p>Der Integralwert wird in Sekunden angegeben.</p> <p>Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.</p>	0	Aus		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: PID			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
DerivativeTime3	<p>Differentialwert für den Optimierungssatz 3.</p> <p>Durch den Differentialanteil erhält der Regler ein Prognoseelement. Er kann zur Stabilisierung des Systems verwendet werden, um eine schnellere Reaktion auf Störungen zu ermöglichen.</p> <p>Die Differentialaktion reagiert auf die Änderungsgeschwindigkeit des Regelkreises (entweder die Änderungsgeschwindigkeit der PV oder der Abweichung, je nach Konfiguration). Je höher die Änderungsgeschwindigkeit, umso stärker versucht der Differentialanteil gegenzusteuern und umso größer die Differentialausgangskomponente.</p> <p>Die Differentialaktion ist bei Temperaturprozessen besonders effektiv. Bei anderen Anwendung kann der Differentialanteil zu Instabilität führen. Arbeiten Sie z. B. mit einer verrauschten PV, kann der Differentialwert das Rauschen verstärken und zu überhöhten Ausgangsänderungen führen. In einer solchen Situation ist es oft am besten, den Differentialanteil zu deaktivieren und den Regelkreis erneut zu optimieren.</p> <p>Wenn Sie hier „Aus“ (0) wählen, wird keine Differentialaktion ausgeführt.</p> <p>Der Differentialwert wird in Sekunden angegeben.</p> <p>Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.</p>	0	Aus		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: PID			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
CutbackHigh3	<p>Legt einen oberen Cutback-Grenzwert (High Cutback) in derselben Einheit wie das Proportionalband fest (entweder Maßeinheiten oder prozentual zur Spanne, je nach Konfiguration).</p> <p>Cutback ist ein System zur Näherungskontrolle. Die Cutback-Hoch- und Cutback-Tief-Grenzen werden verwendet, um das Großsignalverhalten des Systems zu optimieren, ohne die Kleinsignalleistung zu beeinträchtigen.</p> <p>Die normalen PID-Parameter (PB, TI und TD) werden normalerweise zuerst zwecks Störunterdrückung optimiert. Die Cutback-Grenzen können dann verwendet werden, um die Antwort auf große Sollwertänderungen unabhängig zu optimieren.</p> <p>Wenn die PV über dem Sollwert liegt und die Abweichung die Cutback-Hoch-Grenze überschreitet, wird die untere Grenze angewendet. Liegt die PV hingegen unter dem Sollwert und überschreitet die Abweichung die Cutback-Tief-Grenze, wird die obere Grenze angewendet. So wird die PV schnell Richtung Sollwert gebracht.</p> <p>Sobald die PV erneut die Cutback-Grenze überschreitet, beginnt der Regelausgang zurückzufahren, um Überschwingen zu verringern.</p> <p>Wenn Sie bemerken, dass die PV bei großen Sollwertänderungen zum Überschwingen neigt, versuchen Sie, die entsprechende Cutback-Grenze zu erhöhen. Wenn Sie jedoch feststellen, dass sich der Ausgang zu schnell verringert und eine träge finale Näherung verursacht, versuchen Sie, die entsprechende Cutback-Grenze zu verringern.</p> <p>Per Systemvorgabe ist die Einstellung 0 (Auto). Damit werden die Cutback-Grenzen auf das Dreifache des Proportionalbands eingestellt.</p> <p>Wenn Sie hier 0 (Auto) einstellen, versucht der Autotuner nicht, die Cutback-Parameter zu optimieren.</p> <p>Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.</p>	0	Auto Das Dreifache des Proportionalbands		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: PID			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
CutbackLow3	<p>Legt einen unteren Cutback-Grenzwert (Low Cutback) in derselben Einheit wie der Proportionalwertbereich fest (entweder Maßeinheiten oder prozentual zur Spanne, je nach Konfiguration).</p> <p>Cutback ist ein System zur Näherungskontrolle. Die Cutback-Hoch- und Cutback-Tief-Grenzen werden verwendet, um das Großsignalverhalten des Systems zu optimieren, ohne die Kleinsignalleistung zu beeinträchtigen.</p> <p>Die normalen PID-Parameter (PB, TI und TD) werden normalerweise zuerst zwecks Störunterdrückung optimiert. Die Cutback-Grenzen können dann verwendet werden, um die Antwort auf große Sollwertänderungen unabhängig zu optimieren.</p> <p>Wenn die PV über dem Sollwert liegt und die Abweichung die Cutback-Hoch-Grenze überschreitet, wird die untere Grenze angewendet. Liegt die PV hingegen unter dem Sollwert und überschreitet die Abweichung die Cutback-Tief-Grenze, wird die obere Grenze angewendet. So wird die PV schnell Richtung Sollwert gebracht.</p> <p>Sobald die PV erneut die Cutback-Grenze überschreitet, beginnt der Regelausgang zurückzufahren, um Überschwingen zu verringern.</p> <p>Wenn Sie bemerken, dass die PV bei großen Sollwertänderungen zum Überschwingen neigt, versuchen Sie, die entsprechende Cutback-Grenze zu erhöhen. Wenn Sie jedoch feststellen, dass sich der Ausgang zu schnell verringert und eine träge finale Näherung verursacht, versuchen Sie, die entsprechende Cutback-Grenze zu verringern.</p> <p>Per Systemvorgabe ist die Einstellung 0 (Auto). Damit werden die Cutback-Grenzen auf das Dreifache des Proportionalbands eingestellt.</p> <p>Wenn Sie hier 0 (Auto) einstellen, versucht der Autotuner nicht, die Cutback-Parameter zu optimieren.</p> <p>Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.</p>	0	Auto Das Dreifache des Proportionalbands		
ManualReset3	<p>Manuelles Zurücksetzen von Optimierungssatz 3.</p> <p>Bei Reglern ohne Integralaktion (auch als automatischer Reset bezeichnet) können Sie über den „Manual Reset“-Parameter eine konstante Aufschaltung auf die Ausgangsleistung einstellen, um bleibende Abweichungen zu beheben.</p> <p>Effektiv wird so die Ausgangsleistung bei Nullabweichung definiert.</p> <p>Manual Reset wird als Prozentsatz des Ausgangs angegeben.</p> <p>Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.</p>	0	Aus		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: PID			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
OutputHigh3	<p>Diese Ausgangsgrenze wird angewendet, wenn Optimierungssatz 3 gewählt wird. Damit können die Ausgangsgrenzen auf dieselbe Weise wie die Optimierungsparameter vorgesehen werden.</p> <p>Die globalen Ausgangsgrenzen haben Vorrang, wenn sie enger einschränken als die vorgesehenen Ausgangsgrenzen. Darüber hinaus verhindern diese vorhergesehenen Grenzen nicht die Erreichung des Fallback-Ausgangswerts. Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.</p>				
OutputLow3	<p>Diese Ausgangsgrenze wird angewendet, wenn Optimierungssatz 3 gewählt wird. Damit können die Ausgangsgrenzen auf dieselbe Weise wie die Optimierungsparameter vorgesehen werden.</p> <p>Die globalen Ausgangsgrenzen haben Vorrang, wenn sie enger einschränken als die vorgesehenen Ausgangsgrenzen. Darüber hinaus verhindern diese vorhergesehenen Grenzen nicht die Erreichung des Fallback-Ausgangswerts. Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.</p>				
Ch1OnOffHyst3	<p>Dieser Wert wird in den für die PV verwendeten Einheiten eingestellt. Er legt den Punkt unterhalb des Sollwerts fest, an dem der Kanal-1-Ausgang aktiviert wird. Der Ausgang wird abgeschaltet, wenn die PV den Sollwert erreicht hat.</p> <p>Die Hysterese wird genutzt, um die Ein- und Ausschaltvorgänge des Ausgangs am Regelsollwert auf ein Minimum zu reduzieren. Wird die Hysterese auf 0 eingestellt, verursacht jede Änderung in der PV am Sollwert, dass der Ausgang schaltet. Für die Hysterese sollten Sie normalerweise einen Wert wählen, der für eine annehmbare Lebensdauer der Ausgangskontakte sorgt, aber keine unannehmbaren PV-Schwankungen verursacht.</p> <p>Wenn dies zu unzumutbaren Leistungswerten führt, sollten Sie eine PID-Regelung mit zeitproportionalem Ausgang ausprobieren.</p> <p>Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.</p>	0	Aus		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: PID			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
Ch2OnOffHyst3	<p>Dieser Wert wird in den für die PV verwendeten Einheiten eingestellt. Er legt den Punkt oberhalb des Sollwerts fest, an dem der Kanal-2-Ausgang aktiviert wird. Der Ausgang wird abgeschaltet, wenn die PV den Sollwert erreicht hat.</p> <p>Die Hysterese wird genutzt, um die Ein- und Ausschaltvorgänge des Ausgangs am Regelsollwert auf ein Minimum zu reduzieren. Wird die Hysterese auf 0 eingestellt, verursacht jede Änderung in der PV am Sollwert, dass der Ausgang schaltet. Für die Hysterese sollten Sie normalerweise einen Wert wählen, der für eine annehmbare Lebensdauer der Ausgangskontakte sorgt, aber keine unannehmbaren PV-Schwankungen verursacht.</p> <p>Wenn dies zu unzumutbaren Leistungswerten führt, sollten Sie eine PID-Regelung mit zeitproportionalem Ausgang ausprobieren.</p> <p>Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID.</p>	0	Aus		



## Ausgangsparameter

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Ausgang			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
FallbackValue	<p>Der Fallback-Ausgangswert kommt in folgenden Situationen zur Anwendung:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wenn der „Loop Bad“-Alarm aktiv ist (wenn z. B. der PV-Status aufgrund eines Fühlerbruchs „Bad“ ist, geht der Regelkreis in den Zwangshandmodus (ForcedManual) und übernimmt entweder den Fallback-Wert oder den letzten guten Ausgangswert.</li> <li>2. Wenn der Zwangshandbetrieb durch ein externes Signal aktiviert wird (z. B. einen Prozessalarm), wird immer der Fallback-Ausgangswert angewendet.</li> </ol> <p>Dies hängt davon ab, welchen „Loop Bad Transfer type“ Sie konfiguriert haben.</p>				
OutputHighLimit	Die Obergrenze des Regelausgangs. Dieser Parameter hat keinen Einfluss auf den Rücksetzwert, der im Handbetrieb angesteuert wird.				
OutputLowLimit	Die Untergrenze des Regelausgangs. Dieser Parameter hat keinen Einfluss auf den Rücksetzwert, der im Handbetrieb angesteuert wird.				
Ch1Output	Kanal 1 (Heiz)-Ausgang. Der Kanal-1-Ausgang ist als die positiven Ausgangswerte (0 bis +100) vorgegeben. Normalerweise wird er mit dem Regelausgang verknüpft (zeitproportional oder Analogausgang).				
Ch2Output	Kanal 2 (Kühl)-Ausgang. Der Kanal-2-Ausgang ist als die negativen Ausgangswerte (-100 bis 0) vorgegeben. Normalerweise wird er mit einem Regelausgang verknüpft (zeitproportional oder Analogausgang).				
ManualOP	<p>Der manuelle Ausgang. Dieser wird als Ausgang verwendet, wenn der Regelkreis sich im Handbetrieb oder Zwangshandbetrieb befindet.</p> <p>Im Handbetrieb schränkt der Regler den Ausgang weiterhin auf die Arbeitsausgangsgrenzen und die Ausgangssteigerungsgrenzen ein.</p> <p>Im Handbetrieb gelten die Sollwertgrenzen und -bereiche nicht länger und die primäre Prozessvariable kann über oder unter Bereich gesteuert werden, da der Regler als offener Regelkreis arbeitet.</p>				

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Ausgang			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
TrackOP	<p>Dieser Parameterwert wird als Ausgang verwendet, wenn der Regelkreis sich im Folgemodus befindet, es sei denn der Status ist „Bad“.</p> <p>Falls der Status „Bad“ ist, wird der Fallback-Ausgang verwendet.</p> <p>Im Folgemodus gelten die Sollwertgrenzen und -bereiche nicht länger und die primäre Prozessvariable kann über oder unter Bereich gesteuert werden, da der Regler als offener Regelkreis arbeitet.</p>				
InhibitOP	<p>Dieser Parameterwert wird als Ausgang verwendet, wenn der Regelkreis sich im Sperrmodus befindet.</p> <p>Im Sperrmodus gelten die Sollwertgrenzen und -bereiche nicht länger und die primäre Prozessvariable kann über oder unter Bereich gesteuert werden, da der Regler als offener Regelkreis arbeitet.</p>				
OPRateUp	<p>Begrenzt die Geschwindigkeit (Rampe), mit der sich der Regelausgang in ansteigender Richtung (nach oben) verändern kann.</p> <p>Einheit: Prozent pro Sekunde.</p> <p>Die Begrenzung der Ausgangsrampe ist gegebenenfalls sinnvoll, um zu verhindern, dass schnelle Veränderungen des Ausgangs dem Prozess schaden (z. B. Heizelemente). Allerdings kann sie sich auch negativ auf die Prozessleistung auswirken.</p> <p>Allgemein wird die Begrenzung der Sollwertrampe zum gleichen Zweck eingesetzt, es sei denn, dass eine Begrenzung der Ausgangsrampe als absolut erforderlich erachtet wird.</p>	0	Aus		
OPRateDown	<p>Begrenzt die Geschwindigkeit (Rampe), mit der sich der Regelausgang in absteigender Richtung (nach unten) verändern kann.</p> <p>Einheit: Prozent pro Sekunde.</p> <p>Die Begrenzung der Ausgangsrampe ist gegebenenfalls sinnvoll, um zu verhindern, dass schnelle Veränderungen des Ausgangs dem Prozess schaden (z. B. Heizelemente). Allerdings kann sie sich auch negativ auf die Prozessleistung auswirken.</p> <p>Allgemein wird die Begrenzung der Sollwertrampe zum gleichen Zweck eingesetzt, es sei denn, dass eine Begrenzung der Ausgangsrampe als absolut erforderlich erachtet wird.</p>	0	Aus		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Ausgang			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
OPRateDeactivate	Wenn eine Begrenzung für die Ausgangsrampe festgelegt wurde, kann dieser Eingang als Teil der Strategie zur vorübergehenden Aussetzung der Geschwindigkeitsbegrenzung verwendet werden.	0	No		
		1	Ja		
PowerFFActivate	<p>„Power Feedforward“ ist eine Funktion, über die die Netzspannung überwacht werden kann, um Schwankungen auszugleichen, bevor diese die Prozesstemperatur beeinträchtigen können.</p> <p>Wenn ein Prozess bei 25% Leistung läuft und die Temperatur dicht am Sollwert und dann die Leitungsspannung um 20% sinken, nimmt die Heizleistung aufgrund der quadratischen Abhängigkeit der Leistung von der Spannung um 36% ab. Früher oder später würde die Temperatur sinken. Nach einiger Zeit erkennen Thermosteurelement und Regler diesen Temperaturabfall und erhöhen die EIN-Zeit des Schaltschützes, damit die Temperatur wieder auf den Sollwert steigt. In der Zwischenzeit läuft der Prozess unterhalb der optimalen Temperatur und es kann zu Mängeln im Produkt kommen.</p> <p>Power Feedforward reduziert diesen Effekt durch die kontinuierliche Überwachung der Leitungsspannung und Ausgleich derselben durch Erhöhung oder Verringerung der EIN-Zeit des Schaltschützes.</p> <p>Diese Funktion kommt nur bei elektrischen Heizprozessen zur Anwendung, bei denen das Heizelement direkt vom Regler (und nicht über einen Leistungssteller) gesteuert wird. Für alle anderen Prozessen schalten Sie sie ab.</p>	0	Aus		
		1	Ein		
Ch2Deadband	<p>Das Totband von Ch1/Ch2 ist eine prozentuale Lücke zwischen dem Ausschalten von Ausgang 1 und dem Einschalten von Ausgang 2 und umgekehrt.</p> <p>Bei Ein/Aus-Regelung wird dies als Prozentsatz der Hysterese angegeben.</p>	0	Aus		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Ausgang			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
NonLinearCooling	Eine Reihe spezieller nichtlinearer Kühlungsumwandlungen können auf Kanal 2 angewendet werden. Diese dienen als Ausgleich für den nichtlinearen Charakter des Kühlvorgangs.	0	Aus Es wird kein nichtlinearer Kühlalgorithmus verwendet. Kanal 2 liefert einen linearen Ausgang.		
		1	Ölkühlung Ölkühlung ist ein nichtlinearer Massentransfer.		
		2	Wasserkühlung Diese Umwandlung gleicht sowohl den Massentransfereffekt als auch die starke Nichtlinearität aufgrund der latenten Verdampfungswärme aus. Bei Wasserkühlung verdampfen in der Regel die ersten Wasserstöße sofort. Diese Änderung des Aggregatzustands leitet viel mehr Energie aus dem Prozess ab als die reine Erwärmung des Wassers.		
		3	Lüfterkühlung. Auch die Lüfterkühlung ist ein nichtlinearer Massentransfer.		
ManualStepValue	Wenn der manuelle Übergang (Art Handübergang) auf „Sprung“ konfiguriert ist, wird dieser Wert beim Übergang vom Automatik- in den Handbetrieb auf den Ausgang angewendet.  Nach dem Übergang können Sie den Ausgang im Handbetrieb über den „ManualOP“-Parameter ändern.  Im Handbetrieb gelten die Sollwertgrenzen und -bereiche nicht länger und die primäre Prozessvariable kann über oder unter Bereich gesteuert werden, da der Regler als offener Regelkreis arbeitet.				
Ch1TravelTime	Die Ventilöffnungszeit in Sekunden für Kanal-1-Ausgang.  Dieser Parameter muss eingestellt werden, wenn „Kn1 Regelart“ auf „VP“ gesetzt ist.  Die Ventilöffnungszeit gibt an, wie lange das Ventil benötigt, um von vollständig geschlossener Stellung in vollständig geöffnete Stellung zu wechseln. Dabei muss es sich um die gemessene Zeitdauer handeln, die die Bewegung von einem Anschlag bis zum anderen Anschlag in Anspruch nimmt. Es empfiehlt sich nicht, die im Ventildatenblatt aufgeführten Anschlagpositionen zu verwenden, da der Prozess diese deutlich ändern kann.				

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Ausgang			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
Ch2TravelTime	<p>Die Ventilöffnungszeit in Sekunden für Kanal-2-Ausgang.</p> <p>Dieser Parameter muss eingestellt werden, wenn „Kn2 Regelart“ auf „VP“ gesetzt ist.</p> <p>Die Ventilöffnungszeit gibt an, wie lange das Ventil benötigt, um von vollständig geschlossener Stellung in vollständig geöffnete Stellung zu wechseln.</p> <p>Dabei muss es sich um die gemessene Zeitdauer handeln, die die Bewegung von einem Anschlag bis zum anderen Anschlag in Anspruch nimmt. Es empfiehlt sich nicht, die im Ventildatenblatt aufgeführten Anschlagpositionen zu verwenden, da der Prozess diese deutlich ändern kann.</p>				
RemoteOPHighLimit	Über diesen Parameter können Sie den Regelkreisausgang von einer externen Quelle oder Berechnung begrenzen.				
RemoteOPLowLimit	Über diesen Parameter können Sie den Regelkreisausgang von einer externen Quelle oder Berechnung begrenzen.				
RemoteOPLimsDeactivate	Wenn Sie diesen Parameter setzen, werden externe Ausgangsgrenzen ignoriert.	0	No		
		1	Ja		

## Diagnoseparameter

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Diagnose			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
PrimaryLoopBad	Zeigt an, dass von PrimaryPV, SecondaryRSP oder SecondarySPTrim (falls über SecondarySPTrimActivate aktiviert) mindestens ein Status „Bad“ ist.	0	Aus		
		1	Ein		
LoopBad	Zeigt an, dass von PV, DV, RemoteOPLowLimit oder RemoteOPHighLimit als Eingang des Regelkreises mindestens ein Status „Bad“ ist.	0	Aus		
		1	Ein		
PrimaryLoopBreakTime	<p>Der primäre Regelkreisbruchalarm versucht einen Kontrollverlust innerhalb des primären Regelkreises zu erkennen, indem der primäre Regelausgang, der primäre Prozesswert und die Änderungsgeschwindigkeit überprüft werden.</p> <p>Die Erkennung von Regelkreisbrüchen läuft bei allen unterstützten Regelalgorithmen.</p> <p>Dies darf nicht mit einem Lastausfall oder Teillastausfall verwechselt werden.</p>	0	Aus		
PrimaryLoopBreakDeltaPV	<p>Bei einer Sättigung des primären PID-Regelausgangs würde das System innerhalb einer Zeitspanne des Doppelten der primären Regelkreisbruchzeit eine Veränderung der primären PV mindestens in dieser Größenordnung erwarten.</p> <p>Wenn der primäre PID-Regelausgang gesättigt ist und sich der primäre PV innerhalb einer Zeitspanne der doppelten primären Regelkreisbruchzeit nicht um diesen Wert verändert hat, wird der primäre Regelkreisbruchalarm ausgegeben.</p>				
PrimaryLoopBreak	Signalisiert, dass ein primärer Regelkreisbruch erkannt wurde.	0	No		
		1	Ja		
LoopBreakTime	<p>Der Regelkreisbruchalarm versucht einen Kontrollverlust innerhalb des Regelkreises zu erkennen, indem der Regelausgang, der Prozesswert und die Änderungsgeschwindigkeit überprüft werden.</p> <p>Die Erkennung von Regelkreisbrüchen läuft bei allen unterstützten Regelalgorithmen.</p> <p>Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID-Regler.</p> <p>Dies darf nicht mit einem Lastausfall oder Teillastausfall verwechselt werden.</p>	0	Aus		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Diagnose			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
LoopBreakDeltaPV	Bei einer Sättigung des Regelausgangs würde das System innerhalb einer Zeitspanne der doppelten Regelkreisbruchzeit eine PV-Veränderung mindestens in dieser Größenordnung erwarten. Wenn der Regelausgang gesättigt ist und sich die PV innerhalb einer Zeitspanne der doppelten Regelkreisbruchzeit nicht um diesen Wert verändert hat, wird der Regelkreisbruchalarm ausgegeben.				
LoopBreak	Signalisiert, dass ein Regelkreisbruch erkannt wurde. Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID-Regler.	0	No		
		1	Ja		
PrimaryDeviation	Hierbei handelt es sich um die Prozessabweichung (die manchmal auch als Fehler bezeichnet wird) des primären PID-Reglers. Diese errechnet sich wie folgt: primäre PV minus primärer SP. Eine positive Abweichung besagt somit, dass sich die primäre PV oberhalb des Sollwerts befindet, und eine negative Abweichung bedeutet, dass die primäre PV unter dem Sollwert liegt.				
PrimaryWorkingOutput	Der primäre PID-Regelausgang, bevor der Abgleich durch den Kaskadenskalierungsblock ausgeführt wird.				
PrimaryProportionalOP	Dies ist der Teil an der Ausgangsleistung, den der Proportionalwert des primären Reglers beisteuert.				
PrimaryIntegralOP	Dies ist der Teil an der Ausgangsleistung, den der Proportionalwert des primären Reglers beisteuert.				
PrimaryDerivativeOP	Dies ist der Teil an der Ausgangsleistung, den der Differentialwert des primären Reglers beisteuert.				
Abweichung	Hierbei handelt es sich um die Prozessabweichung des Reglers (die manchmal auch als Fehler bezeichnet wird). Diese errechnet sich aus PV minus SP. Eine positive Abweichung besagt somit, dass sich die PV oberhalb des Sollwerts befindet, und eine negative Abweichung bedeutet, dass die PV unter dem Sollwert liegt. Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID-Regler.				
TargetOutput	Der angeforderte Regelausgang. Hierbei handelt es sich um den Ausgangswert vor Begrenzung der Geschwindigkeit.				

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Diagnose			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
WrkOPHigh	Dies ist die aufgelöste obere Ausgangsgrenze, die aktuell verwendet wird. Sie ergibt sich nach Gain Scheduling aus der oberen Grenze des Ausgangs (Output High Limit), der externen oberen Grenze (Remote High Limit) und der allgemeinen oberen Ausgangsgrenze (Global Output High Limit).				
WrkOPLow	Die aufgelöste untere Grenze, die aktuell verwendet wird. Sie ergibt sich nach Gain Scheduling aus der unteren Grenze des Ausgangs (Output Low Limit), der externen unteren Grenze (Remote Low Limit) und der allgemeinen unteren Ausgangsgrenze (Global Output Low Limit).				
ProportionalOP	Dies ist der Teil an der Ausgangsleistung, den der Proportionalwert beisteuert. Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID-Regler.				
IntegralOP	Dies ist der Teil an der Ausgangsleistung, den der Integralwert beisteuert. Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID-Regler.				
DerivativeOP	Dies ist der Teil an der Ausgangsleistung, den der Differentialwert beisteuert. Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID-Regler.				
LineVoltage	Gibt die durch das Gerät gemessene Netzspannung (in Volt) an. Dies ist der Wert, der für die „Power Feedforward“-Funktion verwendet wird, sofern diese aktiviert wird.				
PrimarySchedPB	Das derzeit aktive Proportionalband des primären PID-Reglers.				
PrimarySchedTI	Der derzeit aktive Integralwert des primären PID-Reglers.	0	Aus		
PrimarySchedTD	Der derzeit aktive Differentialwert des primären PID-Reglers.	0	Aus		
PrimarySchedCBH	Die derzeit aktive Cutback-Hoch-Grenze des primären PID-Reglers.	0	Auto 3x Proportionalband		
PrimarySchedCBL	Die derzeit aktive Cutback-Tief-Grenze des primären PID-Reglers.	0	Auto 3x Proportionalband		
PrimarySchedMR	Der derzeit aktive Hand-Rücksetzwert des primären PID-Reglers.	0	Aus		
SchedCh1PB	Der derzeit aktive Kanal-1-Proportionalbereich. Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID-Regler.				



Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Diagnose			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
SchedCh2PB	Der zu dem Zeitpunkt aktive Kanal-2-Proportionalbereich. Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID-Regler.				
SchedTI	Die derzeit aktive Zeitpunkt aktive Integralzeit. Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID-Regler.	0	Aus		
SchedTD	Der derzeit aktive Differentialwert. Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID-Regler.	0	Aus		
SchedCBH	Der derzeit aktive obere Cutback-Grenzwert. Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID-Regler.	0	Auto 3x Proportionalband		
SchedCBL	Der derzeit aktive untere Cutback-Grenzwert. Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID-Regler.	0	Auto 3x Proportionalband		
SchedMR	Vorgesehener Hand-Rücksetzwert.	0	Aus		
PrimaryAtLimit	Dieses Flag wird immer dann gesetzt, wenn der primäre PID-Regelausgang gesättigt ist (der obere oder untere Grenzwert erreicht wurde).	0	No		
		1	Ja		
AtLimit	Dieses Flag wird gesetzt, wenn der Regelausgang gesättigt ist (entweder die Ober- oder Untergrenze des Arbeitsausgangs (Working Output High oder Working Low Limits) erreicht hat). Dies kann bei einer Kaskadenstrategie nützlich sein. Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf den sekundären PID-Regler.	0	No		
		1	Ja		
Inhibit	Zeigt an, dass der Sperrmodus aktiv ist.	0	No		
		1	Ja		
InHold	Zeigt an, dass der Haltemodus aktiv ist.	0	No		
		1	Ja		
InTrack	Zeigt an, dass der Folgemodus aktiv ist.	0	No		
		1	Ja		
InManual	Zeigt an, dass Sie Handbetrieb ausgewählt haben oder der Zwangshandbetrieb aktiv ist.	0	No		
		1	Ja		
InTune	Zeigt an, dass die Selbstoptimierung läuft. Bei der Kaskadenregelung bezieht sich dies auf die sekundäre PID-Selbstoptimierung.	0	No		
		1	Ja		
InAuto	Zeigt an, dass Sie Automatikbetrieb ausgewählt haben oder der Zwangsautomatikbetrieb aktiv ist.	0	No		
		1	Ja		
InPrimaryTune	Zeigt an, dass die primäre Selbstoptimierung läuft.	0	No		
		1	Ja		

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Diagnose			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
InCascade	Zeigt an, dass Sie Kaskaden-Automatikbetrieb gewählt haben.	0	No		
		1	Ja		
NotRemote	Wenn dieser Wert „wahr“ ist, wird durch diesen Statusindikator angezeigt, dass der Regler keinen externen Sollwert empfangen kann. Normalerweise ist dies mit dem Folge-Ausgangswert eines externen primären PID-Reglers verknüpft, sodass dieser dem SP des Reglers folgen kann, wenn der lokale Sollwert ausgewählt wird.	0	No		
		1	Ja		
PrimaryReady	Wenn dieser Wert „wahr“ ist, wird durch diesen Statusindikator angezeigt, dass der Regler nicht als Kaskaden-Primärregler betrieben werden kann. Normalerweise ist dies mit dem RSPActivate-Eingang des Kaskaden-Sekundärreglers verknüpft, damit der Sekundärregler auf einen lokalen Sollwert regeln kann, wenn der Primärregler nicht mehr im Automatikbetrieb ist.	0	No		
		1	Ja		
AdditionalDiagnostics	Wenn Sie diesen Parameter freigegeben haben, werden zusätzliche Parameter für die Inbetriebnahme verfügbar gemacht.	0	Aus		
		1	Ein		
ActiveOvershootLimiting	Damit aktivieren Sie die aktive Strategie zur Begrenzung des Überschwingens für die Kaskadenregelung, die die „Active Limit“-Parameter verwendet, um den sekundären Sollwert automatisch zu begrenzen.	0	Die aktive Begrenzung des Überschwingens für die Kaskadenregelung ist deaktiviert.		
		1	Die aktive Begrenzung des Überschwingens für die Kaskadenregelung ist aktiviert.		
ActiveLimitLow	Interne Grenze für den sekundären Sollwert. Dieser Grenzwert wird von der Strategie zur automatischen Begrenzung von Überschwingern für die Kaskadenregelung berechnet und angewendet.				
ActiveLimitHigh	Interne Grenze für den sekundären Sollwert. Dieser Grenzwert wird von der Strategie zur automatischen Begrenzung von Überschwingern für die Kaskadenregelung berechnet und angewendet.				
ActiveLimitOPDelta	Justageparameter für die Strategie zur aktiven Begrenzung von Überschwingern. Einheit: Prozent. Wenn Sie diesen Parameter erhöhen, werden die aktiven Grenzen weiter.				

Blöcke – SuperLoop.1 bis SuperLoop.24		Unterblock: Diagnose			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
DiagnosticFlags	<p>Dieser Parameter bildet die Diagnose-Flags verschiedener Funktionsblöcke ab. Wenn dieser Wert 0 ist, war seit dem letzten manuellen Reset kein Zustand aktiv. Sie können den Wert auf 0 stellen, wenn kein Zustand ein Diagnose-Flag auslöst.</p> <p><b>Bit 0:</b> „Not a Number“ (NaN) im sekundären Regelkreisabschnitt erkannt. Wird dies im Automatikbetrieb erkannt, geht der Block automatisch in den Zwangshandbetrieb über.</p> <p><b>Bit 1:</b> „Not a Number“ (NaN) im primären Regelkreisabschnitt erkannt. Wird dies im Automatik-Kaskadenbetrieb erkannt, geht der Block automatisch in den Zwangsautomatikbetrieb über.</p> <p><b>Bit 2:</b> „Not a Number“ (NaN) im Sollwertgeneratorabschnitt erkannt. Wird dies bei der einschleifigen Regelung und im Automatikbetrieb erkannt, geht der Block automatisch in den Zwangshandbetrieb über. Wird dies bei der Kaskadenregelung und im Automatik-Kaskadenbetrieb erkannt, geht der Block automatisch in den Zwangsautomatikbetrieb über.</p>				

## „Alter“ Regelkreis

Für den „alten“ Regelkreis hat der Mini8 Prozessregler bis zu 16 Regelkreise. Jeder Regelkreis hat zwei Ausgänge, Kanal 1 und Kanal 2, von denen jeder für PID oder für Ein/Aus konfiguriert werden kann.

Der Regelfunktionsblock ist in eine Reihe von Abschnitten unterteilt, deren Parameter unter dem Block „Loop“ (Regelkreis) aufgelistet sind.

Der „Loop“-Block enthält Unterblöcke für jeden Abschnitt, wie im Diagramm unten dargestellt.

## Regelkreisparameter – Hauptmenü (Main)

Blöcke – Loop.1 bis Loop.16		Unterblock: Haupt			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
AutoMan	Auswahl von Automatik- oder Handbetrieb.	Auto	Automatikbetrieb (geschlossener Regelkreis)	Auto	Oper
		Man (Hand)	Handbetrieb (Ausgangsleistung wird vom Benutzer eingestellt)		
PV	Eingang für Prozessvariable des Regelkreises. Der Eingang kommt i. d. Regel von einem analogen Eingang.	Bereich der Eingangsquelle			Oper
Inhibit	Stoppt die Regelung. Wenn freigegeben, stoppt der Regelkreis die Regelung und der Regelausgang geht auf einen sicheren Ausgangswert. Beim Verlassen des Sperrmodus findet ein stoßfreier Übergang statt. Kann mit einer externen Quelle verknüpft werden.	No Ja	Sperre deaktiviert Sperre aktiviert	No	Oper
TargetSP	Sollwert für den Regelkreis. Kann von mehreren Quellen kommen, z. B. über einen internen oder externen Sollwert.	Zwischen den Sollwertgrenzen			Oper
WorkingSP	Der aktuelle Wert des Sollwerts, der vom Regelkreis verwendet wird. Kann von mehreren Quellen kommen, z. B. über einen internen oder externen Sollwert. Der Arbeitssollwert ist immer schreibgeschützt, da er von anderen Quellen stammt.	Zwischen den Sollwertgrenzen			Schreibgeschützt
ActiveOut	Der aktuelle Ausgang des Regelkreises, bevor dieser auf Kanal 1 und Kanal 2 aufgeteilt wird.				Schreibgeschützt
IntHold	Stoppt den Integralanteil			No	Oper

## Regelkreiseinrichtung

Mit diesen Parametern konfigurieren Sie die Regelart.

Block – Loop.1 bis Loop.16		Unterblock: Setup			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
Ch1 ControlType	Auswahl des Kanal 1 Regel-Algorithmus. Für Kanal 1 und 2 können Sie unterschiedliche Algorithmen wählen. Bei Temperaturregelungsanwendungen ist Kanal 1 normalerweise der Heizkanal, Kanal 2 der Kühlkanal.	Aus OnOff PID	Kanal abgeschaltet. Ein/Aus-Regelung Dreipunkt- oder PID-Regelung	PID	Conf
Ch2 ControlType	Regelart für Kanal 2				

Block – Loop.1 bis Loop.16		Unterblock: Setup			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
Regelaktion	Regelaktion	Rev.	Umkehraktion. Der Ausgang steigt, wenn die PV unterhalb des SP ist. Empfohlene Einstellung für Heizkreise.	Rev.	Conf
		Dir	Direkte Ausführung. Der Ausgang steigt, wenn die PV oberhalb des SP ist. Empfohlene Einstellung für Kühlkreise.		
PB Units	Proportionalband-Einheiten.	EngUnits	Technische Einheiten, z. B. C oder F	Eng	Conf
		Prozent	Prozent des Bereichs (Range Hi – Range Lo)		
Derivative Type	Auswahl, ob der Differentialanteil nur auf PV-Änderungen oder auf Regelabweichungen (PV- oder Sollwertänderungen) reagiert.	PV	Nur PV-Änderungen rufen Änderungen des Differentialausgangs hervor.	PV	Conf
		Abweichung	Änderungen von PV oder SP führen zu einem Differentialwertausgang.		
Die letzten zwei Parameter erscheinen nur, wenn Sie für Kanal 1 oder 2 PID-Regelung gewählt haben.					

## Ein/Aus-Regelung

Bei der Ein/Aus-Regelung wird die Heizleistung eingeschaltet, wenn die PV unter den Sollwert fällt. Sie wird ausgeschaltet, wenn die PV über den Sollwert steigt. Bei einer Kühlung wird die Kühlleistung eingeschaltet, wenn die PV sich über dem Sollwert befindet. Sie wird abgeschaltet, wenn die PV unter den Sollwert fällt. Die Ausgänge eines solchen Reglers werden normalerweise mit Relais verknüpft. Die Hysterese können Sie wie in „Alarmer“ auf Seite 137 beschrieben einstellen, damit das Relais nicht ständig schaltet oder um eine Verzögerung des Regelausgangs zu erzeugen.

Jeden der beiden Reglerkanäle können Sie als Ein/Aus-Regler konfigurieren.

Dabei handelt es sich um eine einfache Art der Regelung, wie sie oft in einfachen Thermostaten verwendet wird:

- Kn1-Ausgang geht auf :
  - 100%, wenn  $PV \leq \text{WorkingSP} - \text{Ch1OnOffHys}$
  - 0%, wenn  $PV \geq \text{WorkingSP}$
- Kn2-Ausgang geht auf:
  - 100%, wenn  $PV \geq \text{WorkingSP} + \text{Ch2OnOffHys}$
  - 0%, wenn  $PV \leq \text{WorkingSP}$

Diese Form der Regelung führt zu Oszillation um den Sollwert, ist aber bei Weitem am einfachsten zu optimieren.

Bei der Einstellung der Hysterese muss zwischen Schwingungsweite und Stellgliedschaltfrequenz abgewogen werden.

Die beiden Hysteresewerte können Sie für das Gain Scheduling vorsehen.

## PID Regelung

Sowohl der primäre Regler als auch der sekundäre Regler regeln mit dem PID-Regelalgorithmus von Eurotherm.

Hinter der Abkürzung PID verbergen sich die drei Begriffe Proportional, Integral und Differential. Es handelt sich um einen Algorithmus, der den Ausgangswert auf Basis fester Regeln kontinuierlich anpasst, um Änderungen der Prozessvariablen auszugleichen. Die PID-Regelung ermöglicht eine stabilere Regelung als Ein/Aus, erfordert aber, dass die Parameter den Eigenschaften des zu regelnden Prozesses entsprechend eingestellt werden.

Der PID-Algorithmus von Eurotherm basiert auf einem Algorithmus des Typs ISA in seiner stellungsbezogenen (nicht-inkrementellen) Form. Die ISA-Form ist eine verstärkungsabhängige parallele Form, bei der das Proportionalband die Verstärkung des gesamten Reglers definiert. Die ISA-Form ist nicht mit einer verstärkungsunabhängigen Form zu verwechseln, bei denen die drei PID-Komponenten völlig unabhängig voneinander sind.

## PID Regelung

Der PID-Ausgang ist die Summe der Proportional-, Integral- und Differentialanteile (P, I und D):

Ausgangswert	Abhängig von:	Optimierungsparameter
ProportionalOP	PV-Abweichung vom Arbeitssollwert	Proportionalband (Techn. Einheiten oder Prozent)
IntegralOP	Dauer der PV-Abweichung	Integralzeit (Sekunden)
DerivativeOP	Änderungsgeschwindigkeit von PV (Standard) oder PV-Abweichung	Differentialzeit (Sekunden)

Die PID-Optimierungsparameter können:

- per Gain Scheduling eine der verfügbaren GainScheduler-Strategien aktivieren (manuell oder automatisch, abhängig von einer internen oder externen Scheduling-Variable usw.).
- mithilfe des Selbstoptimierungsalgorithmus automatisch optimiert werden.

## Proportionalband

Das Proportionalband (oder die Verstärkung) liefert einen Ausgang, der sich proportional zur Größe der Abweichung verhält. Es ist der Bereich, über den Sie die Ausgangsleistung kontinuierlich linear von 0% bis 100% einstellen können (bei einem Regler nur für Heizbetrieb). Unterhalb des Proportionalbandes (PB) ist der Ausgang auf volle Leistung eingeschaltet (100%), oberhalb des Proportionalbandes ist der Ausgang vollständig ausgeschaltet (0%), wie in Abbildung 113 dargestellt.

Die Breite des Proportionalbands bestimmt, wie stark auf den Fehler reagiert wird. Stellen Sie das Band zu schmal ein (hohe Verstärkung), oszilliert das System, da es überempfindlich ist. Wählen Sie in zu weites Proportionalband (niedrige Verstärkung) ist die Regelung träge. Die ideale Situation liegt vor, wenn das Proportionalband so schmal wie möglich ist, ohne dass es zu einer Oszillation kommt.

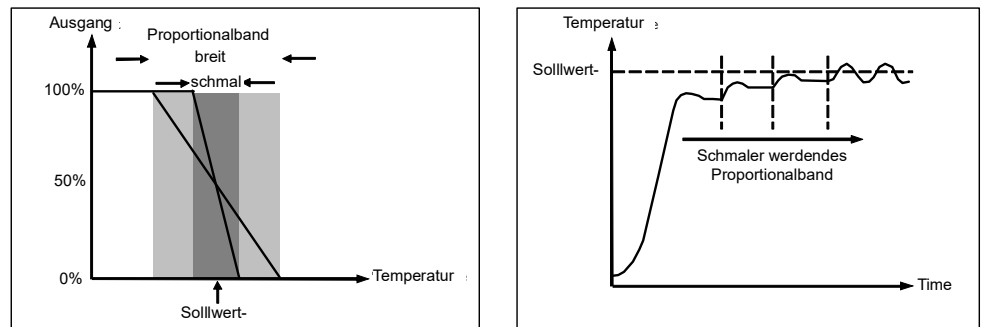


Abbildung 113 Proportionalanteil

Abbildung 113 zeigt auch den Effekt einer Verschmälerung des Proportionalbandes bis zum Oszillationspunkt. Ein breites Proportionalband führt zu einer geradlinigen Regelung, jedoch mit einer merklichen Erstabweichung zwischen Sollwert und tatsächlicher Temperatur. Je schmäler Sie den Bereich einstellen, desto näher rückt die Temperatur an den Sollwert, bis sie schließlich instabil wird.

Sie können das Proportionalband in technischen Einheiten oder als Prozentsatz des Reglerbereichs einstellen.

## Integralanteil

Bei einem reinen Proportionalregler muss es zwischen Sollwert und PV eine Abweichung geben, damit der Regler Leistung ausgibt. Der Integralwert trägt dazu bei, dass keine bleibenden Regelfehler auftreten.

Aufgrund der Abweichung zwischen Sollwert und Messwert verschiebt der Integralwert allmählich die Ausgangsleistung. Liegt der gemessene Wert unter dem Sollwert, erhöht sich die Ausgangsleistung durch die Integralaktion allmählich, um die Abweichung auszugleichen. Liegt der gemessene Wert über dem Sollwert, verringert die Integralaktion allmählich die Ausgangsleistung oder steigert die Kühlleistung, um die Abweichung zu korrigieren.

Abbildung 114 zeigt die Auswirkungen des Integralanteils.

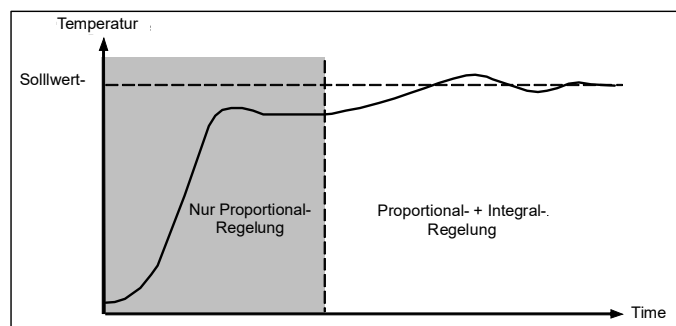


Abbildung 114 Proportional- + Integral-Regelung

Der Integralanteil wird in Zeiteinheiten gemessen (1 bis 99999 Sekunden im Mini8 Prozessregler). Je länger die Integralzeitkonstante, desto langsamer verschiebt sich der Ausgangswert und desto träger ist die Regelantwort. Wählen Sie eine zu kurze Integralzeit, führt das im Prozess zu Überschwingen bzw. zu Oszillation. Die Integralaktion können Sie deaktivieren, indem Sie diesen Wert auf „Aus“ stellen.

## Differentialanteil

Der Differentialanteil liefert eine schnelle Verschiebung des Ausgangs, wenn eine große Abweichung auftritt, unabhängig davon, ob diese durch die PV alleine (Differential von PV) oder durch die PV und Sollwertänderungen (Differential von Abweichung) hervorgerufen wurde. Wenn der gemessene Wert schnell sinkt, sorgt die Differentialaktion für eine große Ausgangsänderung, um die Störung möglichst zu beheben, bevor sie zu weit geht. Dies ist besonders nützlich, um kleinere Störungen zu beheben.

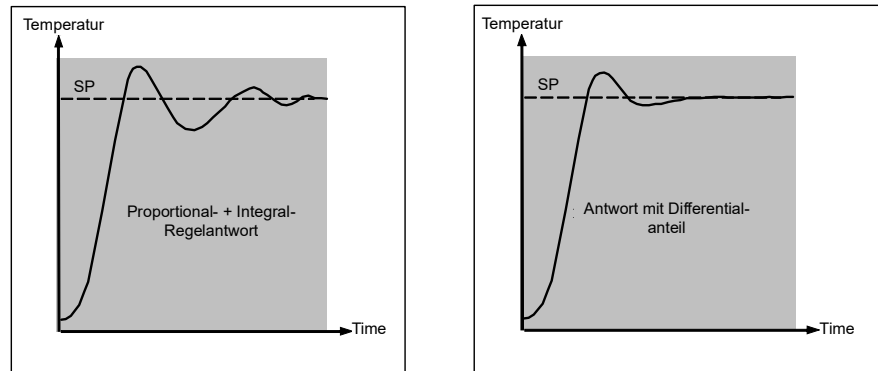


Abbildung 115 Proportional- + Integral- + Differentialregelung

Der Differentialwert passt den Ausgangswert an, um die Änderungsgeschwindigkeit der Abweichung zu verringern. Er reagiert auf PV-Änderungen mit einer Änderung des Ausgangs, um die Störung auszureguln. Erhöhen Sie den Differentialanteil wird die Einschwingzeit nach einer Störung verringert.

Der Differentialwert wird häufig fälschlicherweise mit der Unterdrückung von Überschwingen in Verbindung gebracht anstatt mit dem Einschwingverhalten. Verwenden Sie den Differentialwert jedoch nicht dazu, Überschwinger beim Gerätestart einzudämmen, da dies unweigerlich das Steady-State-Verhalten des Systems beeinträchtigt. Für die Vermeidung von Überschwingern stehen Ihnen die Parameter Cutback Hoch und Cutback Tief zur Verfügung, siehe „Cutback Hoch und Cutback Tief“ auf Seite 377.

Der Differentialwert wird in der Regel dafür verwendet, die Stabilität des Regelkreises zu erhöhen. Es kommt jedoch auch zu Situationen, in denen der Differentialwert selbst die Ursache für Instabilität ist. Arbeiten Sie z. B. mit einer stark verrauschten PV, kann die Differentialaktion das Rauschen verstärken und starke Schwankungen des Ausgangs verursachen. In diesen Fällen sollten Sie den Differentialanteil sperren und den Regelkreis erneut optimieren.

Wenn Sie hier „Aus“ (0) wählen, wird keine Differentialaktion ausgeführt.

Sie können den Differentialwert anhand von PV-Veränderungen oder Abweichungsveränderungen berechnen. Haben Sie für Abweichung konfiguriert, werden Änderungen am Sollwert an den Ausgang übermittelt. Bei Anwendungen wie Ofentemperaturregelung ist es gängige Praxis, „Derivative on PV“ (Differential von PV) auszuwählen, um Temperaturschocks durch eine plötzliche Ausgangsveränderung aufgrund einer Sollwertänderung zu verringern.



## Cutback Hoch und Cutback Tief

„Cutback High“ (Cutback Hoch, CBH) und „Cutback Low“ (Cutback Tief, CBL) sind Werte, die das Ausmaß von Überschwingern oder Unterschwingern, die bei großen PV-Sprüngen z. B. beim Hochfahren auftreten, modifizieren. Diese Werte sind unabhängig von den PID-Werten; das bedeutet, dass Sie die PID-Werte auf eine optimale Steady-State-Regelung ausrichten können, während die Cutback-Parameter der Unterdrückung von etwaigen Überschwingern dienen.

Beim Cutback geht es darum, das Proportionalband an den Cutback-Punkt zu bringen, der dem Messwert am nächsten ist, wann immer sich der Letztere außerhalb des Proportionalbandes befindet und die Leistung gesättigt ist (bei 0 oder 100% bei einem reinen Heizungsregler). Das Proportionalband bewegt sich abwärts zum unteren Cutback-Punkt und wartet darauf, dass der Messwert diesen Punkt erreicht. Dann begleitet es den Messwert mit voller PID-Regelung bis zum Sollwert. In manchen Fällen kann dies zu einem Abfall des Messwerts führen, während dieser sich dem Sollwert nähert, wie in Abbildung 116 dargestellt; es verringert jedoch generell die Zeit, die erforderlich ist, um den Prozess in Gang zu bringen.

Bei sinkenden Temperaturen verläuft die oben beschriebene Aktion umgekehrt.

Falls „Cutback“ auf „Auto“ gestellt wird, werden die Cutback-Werte automatisch als 3xPB konfiguriert.

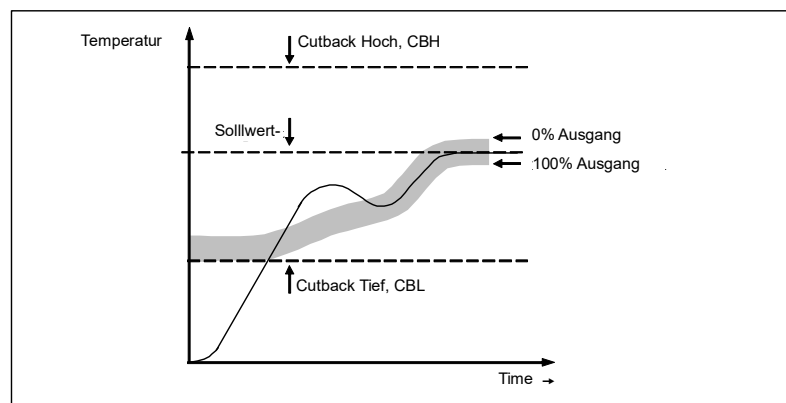


Abbildung 116 Cutback Hoch und Cutback Tief

## Integralanteil und manueller Reset

In einem PID-Regler entfernt der Integralanteil automatisch Regelabweichungen (Steady State Deviation) vom Sollwert. Arbeiten Sie mit einem PD-Regler, ist der Integralanteil ausgeschaltet („OFF“). Unter diesen Bedingungen kann es sein, dass der Messwert nicht genau den Sollwert erreicht. Der Parameter „Manual Reset“ (MR) steht für den Wert des Leistungsausgangs, der bei Abweichung = 0 geliefert wird. Geben Sie diesen Wert manuell ein, um die Regelabweichung zu entfernen.

## Relative Kühlverstärkung

Die Verstärkung des Kanal 2 Regelausgangs relativ zum Kanal 1 Regelausgang.

Die relative Kn2-Verstärkung kompensiert die unterschiedlichen Energiemengen, die für das Heizen im Gegensatz zum Kühlen für den Prozess benötigt werden. Zum Beispiel kann eine Wasserkühlung eine relative Kühlverstärkung von 4 erfordern (Kühlen ist viermal schneller als der Heizprozess).

Dieser Parameter wird automatisch bei der Selbstoptimierung eingestellt. Ein Nennwert von ca. 4 ist für die meisten Anwendungen üblich.

## Loop Break (Regelkreisbruch)

Reagiert die PV nicht innerhalb einer bestimmten Zeitspanne auf eine Änderung des Ausgangs, wird davon ausgegangen, dass der Regelkreis unterbrochen ist. Da die Zeit, die die PV zum Reagieren benötigt vom Prozess abhängig ist, können Sie mit der Regelkreisüberwachungszeit (LBT – PID-Menü) festlegen, welche Zeit vergehen darf, bis ein Regelkreisbruchalarm (Lp Break – Diag-Menü) ausgelöst wird.

Der Regelkreisbruchalarm erkennt den Verlust in der Rückführung im Regelkreis, indem er den Regelausgang, den Prozesswert und deren Änderungsrate überprüft. Dieser Alarm ist nicht zu verwechseln mit dem Lastfehler und dem Teillastfehler. Der Regelkreisbruch-Algorithmus ist eine reine Softwareerkennung.

Tritt ein Regelkreisbruch auf, wird der Regelkreisbruchalarm gesetzt. Dieser beeinflusst die Regelung nur, wenn Sie ihn entsprechend verknüpft haben (über Software oder Hardware).

Es wird angenommen, dass, solange die geforderte Ausgangsleistung sich innerhalb der Ausgangsleistungsgrenzwerte eines Regelkreises befindet, der Regelkreis linear operiert und daher kein Regelkreisbruch vorliegt.

Geht der Ausgang in die Sättigung, arbeitet der Regelkreis außerhalb seines linearen Regelbereichs.

Bleibt der Ausgang bei gleicher Ausgangsleistung über eine erhebliche Zeit gesättigt, kann dies auf einen Fehler im Regelkreis hinweisen. Die Quelle des Regelkreisbruchs ist nicht wichtig, doch der daraus resultierende Regelverlust könnte katastrophale Auswirkungen haben.

Da die Zeitkonstante für den schlimmsten Fall bei einer vorgegebenen Last normalerweise bekannt ist, können Sie eine Worst-Case-Zeit berechnen, in der die Last mit einer minimalen Bewegung in der Temperatur reagiert haben sollte.

Durch die Durchführung dieser Berechnung kann die entsprechende Annäherungsgeschwindigkeit an den Sollwert verwendet werden, um festzustellen, ob der Regelkreis am gewählten Sollwert nicht länger regeln kann. Würde sich die PV vom Sollwert entfernen oder sich ihm mit einer geringeren als der berechneten Geschwindigkeit nähern, wäre ein Regelkreisbruchzustand gegeben.

## Regelkreisbruch und Selbstoptimierung

Bei der Selbstoptimierung durch die Regelkreisüberwachungszeit automatisch auf Tix2 für einen PI oder PID-Regelkreis oder 12xTd für einen PD-Regelkreis gestellt.

Bei einem Ein/Aus-Regler basiert die Regelkreisbruchererkennung ebenfalls auf der Regelkreisüberwachungszeit mit  $0,1 \times \text{SPAN}$ , wobei  $\text{SPAN} = \text{Bereich Hoch} - \text{Bereich Tief}$  ist. D. h., ist der Ausgang am Grenzwert und die PV ändert sich innerhalb der Regelkreisüberwachungszeit um weniger als  $0,1 \times \text{SPAN}$ , liegt ein Regelkreisbruch vor.

Geht bei allen anderen Betriebsarten außer Ein/Aus (d. h. wenn das Proportionalband ein gültiger Parameter ist) der Ausgang in die Sättigung und die PV bewegt sich innerhalb der Regelkreisüberwachungszeit um weniger als  $0,5 \times \text{Pb}$ , wird ein Regelkreisbruch angenommen.

Wenn Sie die Regelkreisbruchzeit auf 0 (AUS) stellen, deaktivieren Sie die Regelkreisüberwachung.

## Kühlalgorithmus

Die Kühlmethode kann von Anwendung zu Anwendung variieren.

Eine Extruderwalze kann beispielsweise über Zwangslüftung (von einem Lüfter) oder mit Wasser oder Öl, das in einem Mantel zirkuliert, gekühlt werden. Die Kühlwirkung ist je nach Verfahren unterschiedlich. Sie können den Kühlalgorithmus auf linear einstellen, um den Ausgang des Reglers linear mit dem PID-Anforderungssignal zu verändern, oder auf Wasser, Öl oder Gebläse, um die Ausgangsleistung nichtlinear und entgegen der PID-Anforderung zu verändern. Für diese Kühlmethoden bietet der Algorithmus optimale Leistung.

## Gain Scheduling

Gain Scheduling wird die automatische Umschaltung zwischen zwei PID-Sätzen genannt. Diese Funktion können Sie in nichtlinearen Prozessen verwenden, bei denen der Regelprozess große Änderungen in der Antwortzeit oder der Empfindlichkeit abdecken muss (siehe Diagramm unten). Dies kann z. B. ein großer Bereich für die PV sein oder Heiz-/Kühlvorgänge, bei denen die Änderungsrate sehr unterschiedlich ist. Die Anzahl der Sätze ist abhängig von der Nichtlinearität des Prozesses. Jeder PID-Satz ist für einen begrenzten und innerhalb dieser Grenzen annähernd linearen Bereich zuständig.

Im Mini8 Prozessregler erfolgt dies anhand einer vordefinierten Strategie, die Sie über den Parameter „Scheduler Type“ einstellen können. Wählen Sie zwischen folgenden Optionen:

Nr.	Type	Beschreibung
0	Aus	Nur ein fester Satz von PID-Werten
1	Set	Der PID-Satz kann manuell oder über einen Digitaleingang gewählt werden.
2	SP	Der Übergang von einem Satz zum nächsten hängt vom SP-Wert ab.
3	PV	Der Übergang von einem Satz zum nächsten hängt vom PV-Wert ab.
4	Error	Der Übergang von einem Satz zum nächsten hängt vom Wert der Abweichung (Regelfehler) ab.
5	OP	Der Übergang von einem Satz zum nächsten hängt vom Wert der Ausgangsanforderung ab.
6	Rem Sched IP	Der Übergang von einem Satz zum nächsten hängt vom Wert einer externen Quelle ab, z. B. eines Digitaleingangs.

Der Mini8 Prozessregler bietet drei PID-Sätze für jeden Regelkreis. Die maximale Anzahl der Sätze, die Sie verwenden möchten, wählen Sie über den Parameter „Num Sets“.

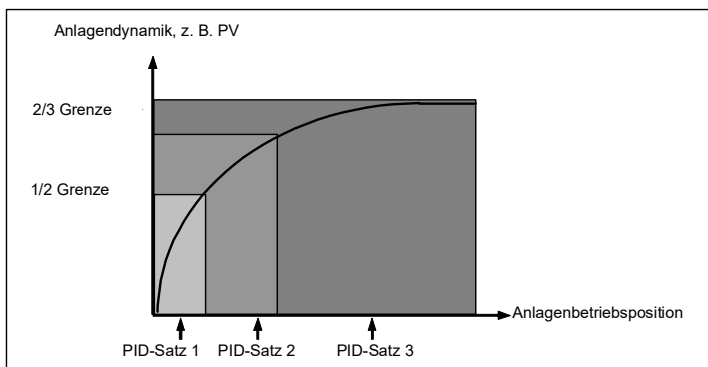


Abbildung 117 Gain Scheduling in einem nichtlinearen System

## PID-Parameter

Die Regelkreise müssen Sie speziell bestellen – Bestellcode MINI8 – 4LP, 8LP oder 16LP (4LPE, 8LPE, 16LPE oder 24LPE SuperLoop). Zur Freigabe eines Regelkreises platzieren Sie einen Regelkreisfunktionsblock in das grafische Verknüpfungsfenster.

Block – Loop		Unterblöcke: Loop1.PID bis Loop16.PID			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
SchedulerType	Auswahl des Gain-Scheduling-Typs.	Aus Set SP PV Fehler OP Extern	Siehe Erklärung oben  Die angezeigten Parameter sind vom ausgewählten Typ abhängig.	Aus	Oper
Anzahl Sätze	Auswahl der Anzahl der angezeigten PID-Sätze. Damit können Sie die Menüs reduzieren, wenn der Prozess nicht alle PID-Sätze benötigt.	1 bis 3		1	Oper
Scheduler RemoteInput	Scheduler externer Eingang	1 bis 3 (bei „SchedulerType“ = „Remote“)		1	Schreibgeschützt
Active Set	Aktueller Satz	Set1 Set2 Set3		Set1	Schreibgeschützt , außer bei Type = „Set“
Boundary 1-2	Stellt den Punkt ein, an dem PID-Satz 1 zu PID-Satz 2 wechselt	Bereichseinheit		0	Oper
Boundary 2-3	Stellt den Punkt ein, an dem PID-Satz 2 zu PID-Satz 3 wechselt	Bereichseinheit		0	Oper
ProportionalBand1, 2, 3	Proportionalband Satz1/Satz2/Satz3	0 bis 99999 technische Einheiten		300	Oper
IntegralTime 1, 2, 3	Integralanteil Satz1/Satz2/Satz3			360s	Oper
DerivativeTime 1, 2, 3	Differentialanteil Satz1/Satz2/Satz3			60s	Oper
RelCh2Gain 1, 2, 3	Relative Kühlverstärkung Satz1/Satz2/Satz3			1	Oper
CutbackHigh 1, 2, 3	Cutback Hoch Satz1/Satz2/Satz3			Auto	Oper
CutbackLow 1, 2, 3	Cutback Tief Satz1/Satz2/Satz3			Auto	Oper
ManualReset 1, 2, 3	Manueller Reset Satz1/Satz2/Satz3. Auf 0.0 setzen, wenn der Integralanteil auf einen Wert gestellt ist			0,0	Oper
LoopBreakTime 1, 2, 3	Regelkreisbruchzeit Satz1/Satz2/Satz3			100	Oper
OutputHi 1, 2, 3	Ausgang obere Grenze Satz1/Satz2/Satz3			100	Oper
OutputLo 1, 2, 3	Ausgang untere Grenze Satz1/Satz2/Satz3			-100	

## Optimierung

Die Optimierung beinhaltet die Einstellung der folgenden Parameter.

Proportional Band „PB“, Integral Time „Ti“, Derivative Time „Td“, Cutback High „CBH“, Cutback Low „CBL“ und Relative Cool Gain „R2G“ (Proportionalband „PB“, Integralanteil „Ti“, Differentialanteil „Td“, Cutback Hoch „CBH“, Cutback Tief „CBL“ und Relative Kühlverstärkung „R2G“) – gilt nur für Heiz-/Kühlsysteme.

Beim Regler sind diese Werte im Lieferzustand vom System vorgegeben. In vielen Fällen sorgen diese Systemvorgaben für eine ausreichende, stabile, geradlinige Regelung, doch die Reaktion des Regelkreises ist unter Umständen nicht ideal. Da die Prozesseigenschaften vom Prozess abhängen, müssen Sie die Regelparameter anpassen, um das bestmögliche Ergebnis zu erzielen. Um die optimalen Werte für einen bestimmten Regelkreis oder Prozess zu bestimmen, müssen Sie eine Regelkreisoptimierung durchführen. Falls Sie zu einem späteren Zeitpunkt maßgebliche Änderungen am Prozess vornehmen, die die Art und Weise, in der er reagiert, beeinflussen, so müssen Sie den Regelkreis möglicherweise erneut optimieren.

Sie können den Regelkreis automatisch oder manuell optimieren. Bei beiden Vorgehensweisen muss der Regelkreis oszillieren und beide werden in den folgenden Abschnitten beschrieben.

## Regelkreisantwort

Ignorieren wir die Möglichkeit der Schwingung des Regelkreises, kann dieser drei verschiedene Verhalten zeigen:

**Unterkritisch gedämpft** In dieser Situation haben Sie die Werte so eingestellt, dass keine Oszillation auftritt. Jedoch führt dies zu einem Überschwingen die PV mit einer nachfolgenden abklingenden Oszillation, bis der Sollwert erreicht ist. Dieser Art der Antwort ermöglicht eine geringe Einschwingzeit, allerdings kann das Überschwingen bei empfindlichen Prozessen zu Problemen führen. Dadurch können weitere Schwingungen auftreten, bevor sich der Normalzustand wiederherstellt.

**Kritisch gedämpft** Dies stellt eine ideale Situation dar, bei der auf in kleinen Schritten erfolgende Änderungen kein Überschwingen auftritt und die Regelkreisreaktion kontrolliert und ohne Oszillation abläuft.

**Überkritisch gekämpft** In dieser Situation antwortet der Regelkreis kontrolliert, jedoch sehr träge. Dadurch wird das Regelkreisverhalten unnötig langsam und ist nicht ideal.

Das Verhältnis der P-, I- und D-Anteile ist vom geregelten Prozess abhängig.

Bei einem Kunststoffextruder hat die Walzenzone eine andere Regelkreisantwort als z. B. die Dickenregelung oder der Druckregelkreis. Um das beste Regelkreisverhalten einer Extrusion zu erhalten, müssen alle Optimierungsparameter auf ihre optimalen Werte eingestellt werden.

Gain Scheduling steht Ihnen zur Verfügung, um bestimmte PID-Einstellungen an bestimmten Betriebspunkten des Prozesses zu verwenden.

## Erste Einstellungen

Zusätzlich zu den in „Optimierungsparameter“ auf Seite 384 aufgeführten Optimierungsparametern beeinflussen weitere Parameter die Regelkreisantwort. Stellen Sie sicher, dass Sie diese Parameter vor Start einer Optimierung eingestellt haben. Diese Parameter sind unter anderem:

- Sollwert-** Um gute Optimierungsergebnisse zu erhalten, sollten Sie vor einer Optimierung die Regelkreisbedingungen möglichst nahe an den normalen Betriebsbedingungen einstellen. Z. B. sollten Sie bei einer Ofenapplikation eine repräsentative Last verwenden, ein Extruder sollte laufen usw.
- Grenzen für Heizen/Kühlen**Die minimale und die maximale dem Prozess zur Verfügung gestellte Leistung kann durch die Parameter „Output Lo“ und „Output Hi“ im „Loop OP“-Menü begrenzt werden, siehe „Ausgangsfunktion“ auf Seite 396. Bei einem reinen Heizregler sind die vom System vorgegebenen Werte 0 und 100%. Bei einem Heiz-/Kühlregler sind die vom System vorgegebenen Werte -100 und 100%. Auch wenn die meisten Prozesse innerhalb dieser Grenzwerte arbeiten, kann bei manchen Prozessen eine Einschränkung der Ausgangsleistung nötig werden. Z. B. bei der Ansteuerung eines 220 V Heizelements durch eine 240 V Quelle sollte die Heizleistung auf 80% begrenzt werden, damit das Heizelement nicht überhitzt.
- Externe Ausgangsgrenzen**„RemOPL“ und „RemOPHi (Loop OP-Menü). Verwenden Sie diese Parameter, sollten Sie sie auf Werte innerhalb der Heiz/Kühl-Grenzen einstellen.
- Heiz-/Kühl-Totband** In Reglern mit einem zweiten Kanal steht Ihnen der Parameter „Ch2 DeadBand“ im Loop-OP-Menü zur Verfügung, siehe „Ausgangsfunktion“ auf Seite 396. Dieser bestimmt den Abstand zwischen den Proportionalbändern für Heizen und Kühlen. Der voreingestellte Wert liegt bei 0%, d. h., dass der Heizausgang ausgeschaltet wird und zur gleichen Zeit der Kühlausgang eingeschaltet wird. Das Totband können Sie verwenden, um eine Überschneidung von Heizen und Kühlen zu vermeiden, insbesondere wenn zyklische Ausgangsphasen installiert sind.
- Minimum On Time (Mindesteinschaltzeit)**Haben Sie einen oder beide Ausgangskanäle mit einem Relais- oder Logikausgang bestückt, erscheint der Parameter „MinOnTime“ im entsprechenden Ausgangsblock, siehe „I/O“ auf Seite 105. Dies ist die Zykluszeit für einen zeitproportionalen Ausgang. Diese müssen Sie korrekt einstellen, bevor der Optimierungsprozess gestartet wird.
- EingangsfILTERZEITKONSTANTE**Den Parameter „Filter Time Constant“ finden Sie im I/O-Block „Parameter eines Thermoelementeingangs“ auf Seite 113.
- Ausgangsrampensteigung**Die Begrenzung der Ausgangsgeschwindigkeit ist während der Optimierung aktiv und kann die Optimierungsergebnisse beeinflussen. Den Parameter „Rate“ finden Sie im Loop OP-Menü.

## Weitere Überlegungen

- Besteht ein Prozess aus mehreren hintereinanderliegenden Zonen, sollten Sie jede Zone separat optimieren.
- Es empfiehlt sich, einen Optimierungsprozess zu starten, wenn PV und Sollwert möglichst weit voneinander entfernt sind. Auf diese Weise können die Bedingungen beim Hochfahren gemessen und die Cutback-Werte präziser berechnet werden.

- Haben Sie zwei Regelkreise zu einer Kaskade zusammengefasst, sollten Sie den internen Regelkreis automatisch und den äußeren manuell optimieren.
- Bei einem Programmierer/Regler sollten Sie eine Optimierung nur in Haltezeiten und nicht während Rampenphasen auslösen. Wenn ein Programmgeber/Regler automatisch optimiert wird, setzen Sie den Regler in jeder Haltezeit auf „Hold“, während die Selbstoptimierung aktiv ist. Beachten Sie, dass bei Optimierungen in verschiedenen Haltezeiten mit extremen Temperaturen die Optimierungswerte aufgrund des nichtlinearen Verlaufs des Heizvorgangs (oder des Kühlvorgangs) unterschiedlich sind. Dies kann nützlich sein, um die Werte für Gain Scheduling zu ermitteln (siehe „Gain Scheduling“ auf Seite 379).

☺ Tipp:

Starten Sie eine Selbstoptimierung, müssen Sie zwei weitere Parameter einstellen: „OutputHigh Limit“ und „OutputLow Limit“. Diese finden Sie im „Tune“-Block, siehe auch „Optimierungsparameter“ auf Seite 384.

## Mehrzonenanwendungen

Die Optimierung eines Regelkreises kann vom Regelungseffekt benachbarter Zonen ungünstig beeinflusst werden. Idealerweise sollten Sie die Zonen zu beiden Seiten der optimierten Zone ausschalten oder im Handbetrieb die Leistung so einstellen, dass die Temperatur der Zonen in etwa der üblichen Betriebstemperatur entspricht.

## Selbstoptimierung

Bei der Selbstoptimierung werden die folgenden Parameter automatisch eingestellt:

Proportionalband „PB“	
Integralzeit „Ti“	Wenn Sie „Ti“ und/oder „Td“ auf AUS setzen, da Sie mit einem PI, PD oder P-Regler arbeiten, bleiben diese Werte während und nach der Optimierung AUS.
Differentialzeit „Td“	
Cutback Hoch „CBH“	Wenn Sie CBH und/oder CBL auf „Auto“ setzen, bleiben die Werte nach der Optimierung auf Auto, d. h. 3*PB.
Cutback Tief „CBL“	Möchten Sie CBH und CBL durch die Selbstoptimierung berechnen lassen, setzen Sie diese Parameter vor der Optimierung auf einen Wert (ungleich Auto). Die Selbstoptimierung liefert nie Cutback-Werte unter 1,6xPB.
Relative Kühlverstärkung „R2G“	R2G wird nur berechnet, wenn Sie den Regler für Heizen/Kühlen konfigurieren. Nach einer Selbstoptimierung liegt „R2G“ immer zwischen 0,1 und 10. Falls der berechnete Wert außerhalb dieses Bereichs liegt, zeigt ein Alarm, dass die Selbstoptimierung fehlgeschlagen ist („Tune Fail“). Für Softwareversion bis einschließlich 2.30 gilt: Liegt der berechnete Wert außerhalb dieser Grenzen, bleibt R2G auf dem vorherigen Wert. Alle anderen Parameter werden optimiert.
Regelkreisüberwachungszeit „LBT“	Nach der Selbstoptimierung wird „LBT“ auf 2xTi eingestellt (vorausgesetzt, Ti ist nicht AUS). Ist „Ti“ = AUS, wird „LBT“ auf 12xTd gestellt.

Bei der Selbstoptimierung schaltet der 'One-Shot'-Tuner den Ausgang an und aus und erzeugt somit eine Oszillation des Prozesswertes. Der Regler errechnet die Parameterwerte aus Amplitude und Schwingungsdauer der Oszillation. Die Selbstoptimierungssequenz für unterschiedliche Bedingungen finden Sie in „Selbstoptimierung von unterhalb des Sollwerts – Heizen/Kühlen“ auf Seite 386 bis „Selbstoptimierung am Sollwert – Heizen/Kühlen“ auf Seite 388 beschrieben.

## Optimierungsparameter

Block – Loop.Loop.1 bis Loop.16		Unterblock: Tune (Optimierung)			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
AutoTune Activate	Startet die Selbstoptimierung	Aus Ein	Stopp Start	Stopp	Oper
OutputHigh Limit	Hier stellen Sie die maximal während der Optimierung zulässige Ausgangsleistung ein. Liegt die im Ausgangsmenü eingestellte Leistungsgrenze unter diesem Wert, wird der niedrigere Wert übernommen.	Zwischen Low Output und 100.0		100,0	Oper
OutputLow Limit	Hier stellen Sie die minimal während der Optimierung zulässige Ausgangsleistung ein. Liegt die im Ausgangsmenü eingestellte Leistungsgrenze über diesem Wert, wird der höhere Wert übernommen.	Zwischen High Output und 0.0		0,0	Oper
State	Zeigt an, ob eine Selbstoptimierung läuft	Aus	Läuft nicht	Aus	Schreibgeschützt
		Betriebsbereit			
		Laufend	Läuft		
		Änderung abgeschlossen	Selbstoptimierung erfolgreich abgeschlossen		
		Timeout	Fehler siehe „Fehlgeschlagene Selbstoptimierung“ auf Seite 388.		
		Tl_Limit			
		R2G_Limit			
Stage	Zeigt den Fortschritt der Selbstoptimierung	Reset		Reset	Schreibgeschützt
		Einstellung	Wird während der ersten Minute angezeigt		
		To SP	Heiz- (oder Kühl-)Ausgang EIN		
		Wait Min	Leistungsausgang AUS		
		Wait Max	Leistungsausgang EIN		
		Timeout	Fehler siehe „Fehlgeschlagene Selbstoptimierung“ auf Seite 388.		
		Ti-Grenze			
		R2G Limit			
Stage Time	Zeit im aktuellen Zustand				Schreibgeschützt

## Selbstoptimierung eines Regelkreises – Grundeinstellungen

Stellen Sie die in „Erste Einstellungen“ auf Seite 381 aufgeführten Parameter ein.

Stellen Sie die Parameter „Output High Limit“ und „Output Low Limit“ ein („OP“-Menü „Ausgangsfunktion“ auf Seite 396). Diese Parameter legen die Ausgangsleistungsgrenzen bei der Optimierung fest. Diese Grenzen gelten immer während der Optimierung und im Normalbetrieb.

Stellen Sie die Parameter „OutputHigh Limit“ und „Output Low Limit“ ein („Tune“-Menü, „Optimierungsparameter“ auf Seite 384). Diese Parameter legen die Ausgangsleistungsgrenzen bei der Optimierung fest.

☺ Tipps:

Es gelten immer die engeren Leistungsgrenzen. Setzen Sie z. B. „OutputHigh Limit“ (Tune-Menü) auf 80% und „Output High Limit“ (OP-Menü) auf 70%, wird die Ausgangsleistung auch während der Optimierung auf 70% begrenzt.



Der Messwert muss in gewissem Umfang schwingen, damit der Tuner die Werte berechnen kann. Stellen Sie die Grenzwerte so ein, dass eine Oszillation um den Sollwert herum möglich ist.

## Selbstoptimierung starten

1. Wählen Sie den zu optimierenden Regelkreis.
2. Setzen Sie „AutoTuneActivate“ auf EIN.

Eine Selbstoptimierung können Sie jederzeit starten. Normalerweise wird sie jedoch nur einmal während der ersten Inbetriebnahme des Prozesses durchgeführt. Falls der zu regelnde Prozess anschließend jedoch unbefriedigend verläuft (weil seine Eigenschaften sich geändert haben), kann eine neue Optimierung unter den neuen Bedingungen erforderlich sein.

Der Selbstoptimierungsalgorithmus reagiert auf unterschiedliche Weise, je nach den Anfangsbedingungen der Anlage. Die in diesem Abschnitt folgenden Erläuterungen beziehen sich auf folgende Bedingungen:

- Die Start-PV liegt unter dem Sollwert und nähert sich dem Sollwert daher von unten (bei einem Heiz-/Kühl-Regelkreis).
- Die Start-PV liegt über dem Sollwert und nähert sich dem Sollwert daher von oben (bei einem Heiz-Regelkreis).
- Die Start-PV hat den gleichen Wert wie der Sollwert. Das heißt, innerhalb von 0,3% des Reglerbereichs, falls Sie „PB Units“ im Setup-Menü auf „Percent“ gestellt haben, oder +1 Engineering Unit (1 in 1000), falls Sie „PB Units“ auf „Eng“ gesetzt haben. Der Bereich wird als „Range Hi“ – „Range Lo“ für den Prozesseingang oder den vollen für den relevanten Temperatureingang definierten Temperaturbereich definiert, siehe „Linearisierungsarten und Bereiche“ auf Seite 115.

☺ Tipp:

Falls die PV knapp außerhalb des oben angegebenen Bereichs liegt, versucht der Selbstoptimierungsprozess eine Optimierung von oberhalb oder unterhalb des Sollwerts.

## Selbstoptimierung und Fühlerbruch

Falls ein Fühlerbruch eintritt, während der Regler eine Selbstoptimierung durchführt, wird die Optimierung abgebrochen und der Regler gibt die Fühlerbruch-Ausgangsleistung aus, die Sie unter „Sbrk OP“ OP-Menü eingestellt haben. Die Selbstoptimierung muss neu gestartet werden, wenn der Fühlerbruchzustand nicht länger vorliegt.

## Selbstoptimierung und Sperre

Wird während der Selbstoptimierung Sperren (inhibit) aktiv, geht die Optimierung in den AUS-Zustand (Stage = Reset). Wird die Sperre aufgehoben, beginnt der Regler erneut mit der Selbstoptimierung.

## Selbstoptimierung und Gain Scheduling

Haben Sie Gain Scheduling freigegeben und starten eine Selbstoptimierung, werden die berechneten PID-Werte zu dem bei Beendigung der Optimierung aktiven PID-Satz geschrieben. Daher können Sie das System innerhalb der Grenzwerte eines Satzes optimieren und die Werte werden in den entsprechenden PID-Satz geschrieben. Liegen die Umschaltgrenzen zu nahe, da z. B. der Regelbereich sehr eng ist, kann nicht garantiert werden, dass die Werte zum richtigen PID-Satz geschrieben werden. In dieser Situation sollten Sie den Scheduler („SchedulerType“) auf „Set“ umschalten und den aktiven Satz manuell wählen.

## Selbstoptimierung von unterhalb des Sollwerts – Heizen/Kühlen

Der Punkt, an dem die Selbstoptimierung durchgeführt wird („Optimierungsregelpunkt“) liegt knapp unter dem Sollwert, an dem der Prozess normalerweise läuft (Zielsollwert). Auf diese Weise ist sichergestellt, dass der Prozess nicht zu stark aufwärmt oder abkühlt. Der Optimierungsregelpunkt wird wie folgt berechnet:

$$\text{Optimierungsregelpunkt} = \text{Start-PV} + 0,75 (\text{Zielsollwert} - \text{Start-PV}).$$

Die Start-PV ist der an Punkt „B“ gemessene PV (nach 1 Minute Einschwingzeit)

### Beispiele:

Wenn der Zielsollwert = 500 °C und die Start-PV = 20°C, dann ist der Optimierungsregelpunkt 380 °C.

Wenn der Zielsollwert = 500 °C und die Start-PV = 400°C, dann ist der Optimierungsregelpunkt 475 °C.

Je näher sich die PV am SP befindet, umso geringer sind die Überschinger.

In der folgenden Abbildung sehen Sie den Optimierungsvorgang von unterhalb des SP bei einem Heiz/Kühl-Regler:

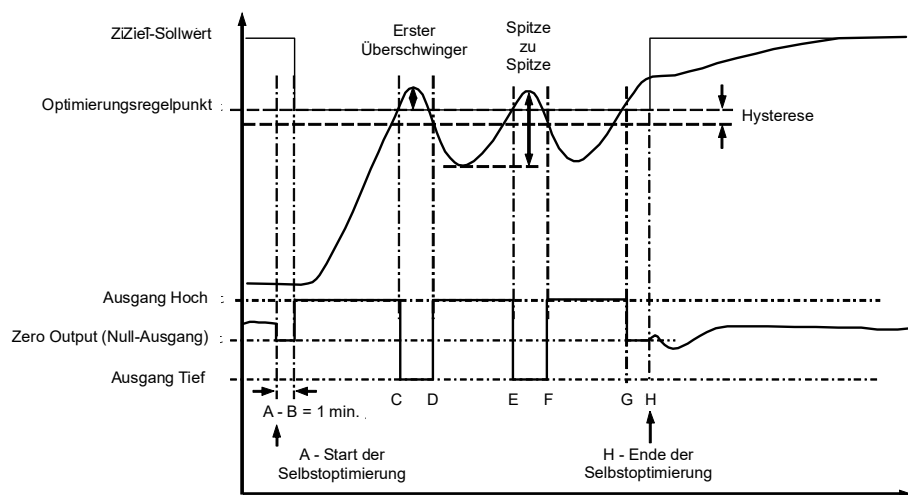


Abbildung 118 Selbstoptimierung eines Heizen/Kühlen-Prozesses

Periode	Aktion
A	Start der Selbstoptimierung
A bis B	Heiz- und Kühlleistung bleiben für 1 Minute AUS, damit der Algorithmus den Prozess stabilisieren kann.
B bis D	Erster Heiz-/Kühl-Zyklus zur Ermittlung des ersten Überschwingers. „CBL“ wird auf der Basis der Größe dieses Überschwingers errechnet (vorausgesetzt, CBL steht eingangs nicht auf Auto).

B bis F	Zwei Schwingungen werden produziert, von denen die Spitze-zu-Spitze-Antwort und die wahre Periode der Oszillation gemessen werden. Die PID-Werte werden berechnet.
F bis G	Es wird eine zusätzliche Heizphase ausgelöst; anschließend werden Heiz- und Kühlleistung an G ausgeschaltet, sodass die Anlage natürlich reagieren kann. Die während dieser Periode getätigten Messungen dienen der Berechnung der relativen Kühlverstärkung „R2G“. „CBH“ wird aus CBLxR2G berechnet.
H	Selbstoptimierung wird abgeschaltet und der Prozess wird am Zielsollwert anhand der neuen Regelwerte geregelt.

Die Selbstoptimierung kann auch durchgeführt werden, wenn die Start-PV über dem Sollwert liegt. Die Sequenz ist die gleiche wie bei der Optimierung von unterhalb des Sollwerts, abgesehen davon, dass die Sequenz damit beginnt, dass der erste volle Kühlzyklus bei „B“ nach einer Minute Einschwingzeit beginnt.

## Selbstoptimierung von unterhalb des SP– nur Heizen

Die Optimierung eines reinen Heizkreises läuft wie oben für den Heiz/Kühl-Regelkreis ab. Allerdings endet hier die Optimierung bereits an Punkt F, da die Berechnung von „R2G“ nicht notwendig ist.

Bei „F“ wird die Selbstoptimierung abgeschaltet und der Prozess wird anhand der neuen Regelwerte geregelt.

Die relative Kühlverstärkung „R2G“ wird bei reinen Heizprozessen auf 1.0 gesetzt.

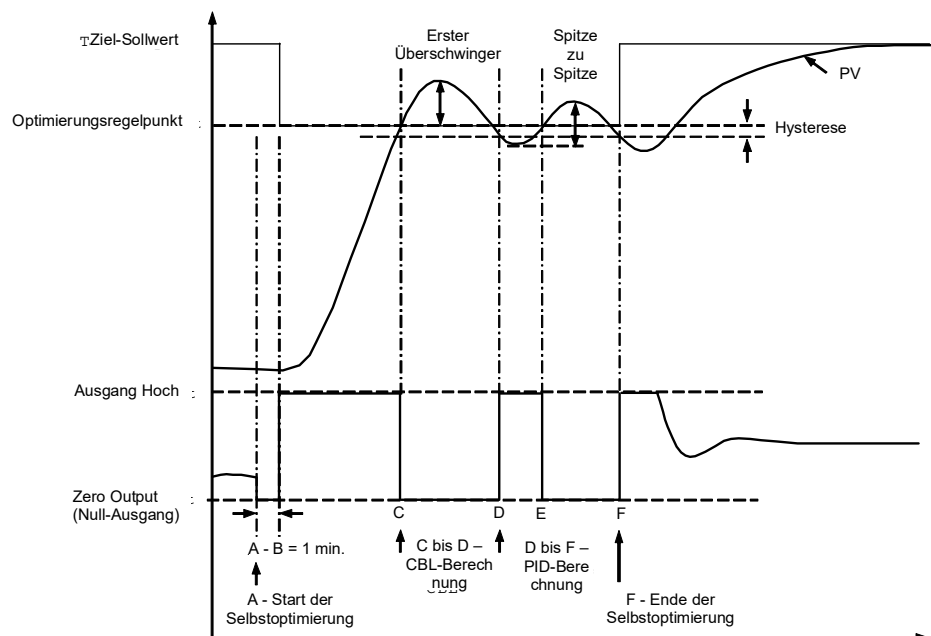


Abbildung 119 Selbstoptimierung von unterhalb des SP– nur Heizen

Bei einer Optimierung von unterhalb des Sollwerts wird „CBL“ auf der Grundlage der Größe des Überschingers berechnet (vorausgesetzt, Sie haben diesen Wert in den Anfangsbedingungen nicht auf „Auto“ gestellt). CBH wird dann auf den gleichen Wert wie CBL gestellt.

**Anmerkung:** Wie bei Heizen/Kühlen kann die Selbstoptimierung auch dann durchgeführt werden, wenn die Start-PV über dem Sollwert liegt. Die Sequenz ist die gleiche wie bei der Optimierung von unterhalb des Sollwerts, abgesehen davon, dass die Sequenz damit beginnt, dass die natürliche Abkühlung bei „B“ nach der ersten Ausregelungsminute angewendet wird.

In diesem Fall wird CBH berechnet und CBL wird dann auf den gleichen Wert wie CBH gestellt.

## Selbstoptimierung am Sollwert – Heizen/Kühlen

Manchmal ist es erforderlich, die Optimierung am tatsächlich verwendeten Sollwert durchzuführen. Dieses Vorgehen ist beim Mini8 Prozessregler zulässig und wird im Folgenden beschrieben.

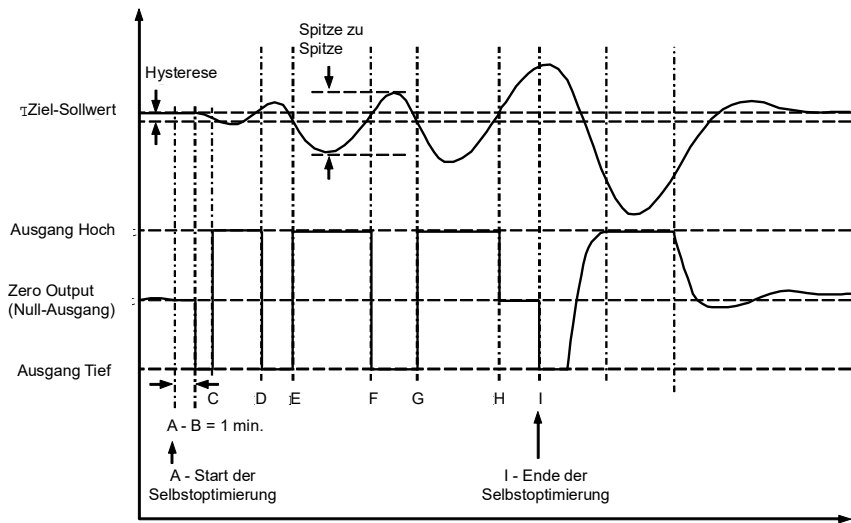


Abbildung 120 Selbstoptimierung am Sollwert

Periode	Aktion
A	Start der Selbstoptimierung. Beim <b>Start der Selbstoptimierung</b> wird ein Test durchgeführt, um die Bedingungen für eine Optimierung am Sollwert zu ermitteln. Bedingung: Der SP muss innerhalb 0,3% des Reglerbereichs liegen, wenn „ <b>PB Units</b> “ (Setup-Menü) auf „ <b>Percent</b> “ eingestellt ist. Ist „ <b>PBUnits</b> “ auf „ <b>Eng</b> “ gestellt, dann muss der SP innerhalb $\pm 1$ techn. Einheit (1 in 1000) liegen. Der Bereich wird als „Range Hi“ – „Range Lo“ für Prozesseingänge oder den für Temperatureingänge festgelegten Bereich definiert, siehe „Linearisierungsarten und Bereiche“ auf Seite 115.
A bis B	Der Ausgang wird für eine Minute <b>auf dem aktuellen Wert eingefroren</b> und die Bedingungen werden kontinuierlich überwacht. Sind die Bedingungen gegeben, wird die Selbstoptimierung am Sollwert an Punkt B gestartet. Driftet zu einem Zeitpunkt die PV ab, wird die Optimierung abgebrochen. Danach kann eine Optimierung von oberhalb oder unterhalb des SP durchgeführt werden, je nachdem, in welche Richtung die PV sich bewegt hat. Da sich der Regelkreis schon auf dem SP befindet, muss der Optimierungspunkt nicht berechnet werden. Der Regelkreis schwingt um den Zielsollwert.
C bis G	Erste Schwingung – der Prozess wird durch Ein- und Ausschalten des Ausgangs in Schwingung versetzt. Ab hier werden die <b>Schwingungsperiode</b> und die <b>Spitze-zu-Spitze</b> -Werte gemessen. Die <b>PID</b> -Werte werden berechnet.
G bis H	Es wird eine zusätzliche Heizphase ausgelöst; anschließend werden Heiz- und Kühlleistung an H ausgeschaltet, sodass die Anlage natürlich reagieren kann. Die während dieser Periode getätigten Messungen dienen der Berechnung der relativen Kühlverstärkung „ <b>R2G</b> “.
I	Die Selbstoptimierung wird abgeschaltet und der Prozess wird am Zielsollwert anhand der neuen Regelwerte geregelt.

Bei einer Optimierung am Sollwert wird bei der Selbstoptimierung kein Cutback berechnet, da es keine anfängliche Startreaktion auf die Heiz- oder Kühlanwendung gibt. Die Ausnahme ist, dass die Cutback-Werte nie kleiner 1,6xPB sind.

## Fehlgeschlagene Selbstoptimierung

Die Bedingungen für die Durchführung einer Selbstoptimierung werden durch den Parameter „State“ (Tune-Menü) überwacht. Falls die Selbstoptimierung fehlschlägt, werden die Fehlerbedingungen wie folgt von diesem Parameter gelesen:

### Timeout

Tritt auf, wenn eine der Optimierungsstufen nicht innerhalb einer Stunde abgeschlossen ist. Dies kann daran liegen, dass der Regelkreis geöffnet ist oder nicht auf die vom Regler ausgegebenen Anforderungen reagiert. Bei Anlagen mit sehr starker Verzögerung kann es zu Zeitüberschrei-

- tungen kommen, wenn die Abkühlgeschwindigkeit sehr niedrig ist.
- Ti-Grenze** Wird angezeigt, wenn die Selbstoptimierung einen Wert für die Integralzeit ermittelt, der größer als der Maximalgrenzwert ist, d. h. 99999 Sekunden. Hierdurch wird angezeigt, dass der Regelkreis nicht antwortet oder die Optimierung zu lange dauert.
- R2G Limit** Der berechnete Wert für R2G liegt außerhalb des Bereichs von 0,1 bis 10,0. Bei Versionen bis einschließlich V2.3 wird R2G auf 0,1 gesetzt, alle anderen Parameter werden aktualisiert.

Zur Anwendung eines R2G-Grenzwerts kann es kommen, wenn die Differenz der Verstärkung zwischen Heiz- und Kühlvorgang zu groß ist. Dies kann außerdem vorkommen, wenn der Regler auf Heizen/Kühlen konfiguriert ist, das Kühlmedium aber deaktiviert ist oder nicht richtig funktioniert. Ebenso sollte dies auftreten, wenn das Kühlmedium aktiviert ist, aber das Heizelement ausgeschaltet ist oder nicht richtig funktioniert.

## Manuelle Optimierung

Sollte aus irgendeinem Grund die Selbstoptimierung keine zufriedenstellenden Ergebnisse liefern, haben Sie die Möglichkeit, den Regler manuell zu optimieren. Dazu stehen Ihnen verschiedene Methoden zur Verfügung. In diesem Abschnitt wird die Optimierung nach dem Ziegler-Nichols-Verfahren beschrieben.

1. Stellen Sie den Sollwert auf normale Betriebsbedingungen ein (es wird vorausgesetzt, dass diese über der PV liegen für einen reinen Heizprozess).
2. Setzen Sie den Integralanteil „Ti“ und den Differentialanteil „Td“ auf „AUS“.
3. Setzen Sie die Cutback-Parameter „CBH“ und „CBL“ auf „Auto“.
4. Die PV stabilisiert sich möglicherweise nicht genau auf dem Sollwert. Das können Sie ignorieren.

Sobald sich der Prozesswert stabilisiert hat, reduzieren Sie den Wert des Proportionalbands, bis der Prozesswert zu schwingen anfängt. Lassen Sie genügend Zeit zwischen den einzelnen Einstellungen, damit sich der Regelkreis stabilisieren kann. Notieren Sie sich den Wert des Proportionalbands „PB“ und der Schwingungsdauer „T“. Wenn die PV bereits schwingt, messen Sie die Schwingungsdauer „T“ und erhöhen das Proportionalband, bis der Prozesswert gerade aufhört zu schwingen. Notieren Sie den Wert des Proportionalbands an diesem Punkt.

Berechnen Sie die Werte für Proportionalband, Integralanteil und Differentialanteil nach folgender Tabelle:

Regelart	Proportionalband (PB)	Integralzeit (Ti) Sekunden	Differentialzeit (Td) Sekunden
Nur Proportional	2xPB	AUS	AUS
P + I-Regelung	2.2xPB	0.8xT	AUS
P + I + D-Regelung	1.7xPB	0.5xT	0.12xT

## Manuelles Einstellen der relativen Kühlverstärkung

Arbeitet Ihr Regler mit einem Kühlkanal, sollten Sie diesen freigeben, bevor Sie die anhand der Tabelle berechneten PID-Werte eingeben.

Beobachten Sie die Wellenform der Schwingung und stellen Sie „R2G“ so ein, dass eine symmetrische Wellenform zu sehen ist.

Geben Sie dann die Werte aus der Tabelle ein.

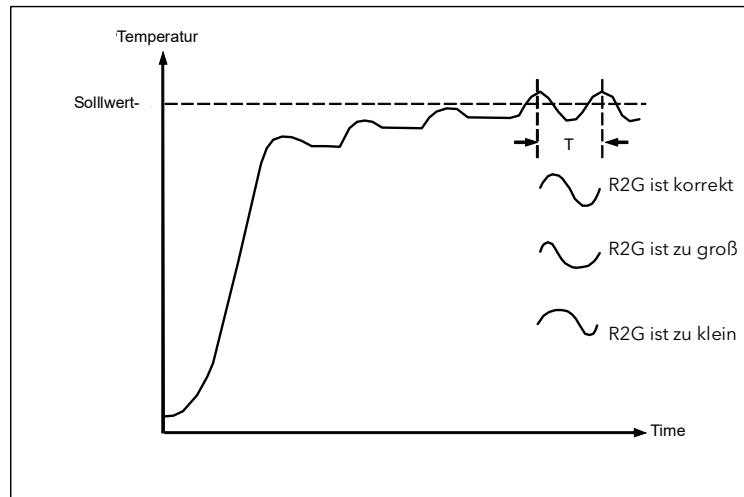


Abbildung 121 Einstellen der relativen Kühlverstärkung

### Manuelle Einstellung der Cutback-Werte

Geben Sie zuerst die anhand der Tabelle in „Manuelle Optimierung“ auf Seite 389 berechneten PID-Werte ein, bevor Sie die Cutback-Werte einstellen.

Durch das oben aufgeführte Verfahren werden die Parameter für eine optimale Steady-State-Regelung eingestellt. Falls unzulässige Über- oder Unterschwinger beim Hochfahren oder große Sprünge im PV auftreten, stellen Sie die Cutback-Parameter wie folgt manuell ein:

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Stellen Sie die Cutback-Werte zunächst auf eine Proportionalbandbreite, umgerechnet in Anzeigeeinheiten. Hierzu können Sie den im Parameter „PB“ hinterlegten Wert in Prozent nehmen und in die folgende Formel eingeben:

$$PB/100 \times \text{Bereich des Reglers} = \text{Cutback Hoch und Cutback Tief}$$

Wenn beispielsweise  $PB = 10\%$  und der Reglerbereich  $0$  bis  $1200\text{ °C}$  ist, dann

$$\text{Cutback Hoch und Tief} = 10/100 \times 1200 = 120$$

2. Falls nach der korrekten Einstellung der PID-Werte ein Überschwingen zu beobachten ist, erhöhen Sie den CBL-Wert um den Wert des Überschwingens in Anzeigeeinheiten. Falls ein Unterschwingen zu beobachten ist, erhöhen Sie den CBH-Wert um den Wert des Unterschwingens in Anzeigeeinheiten.

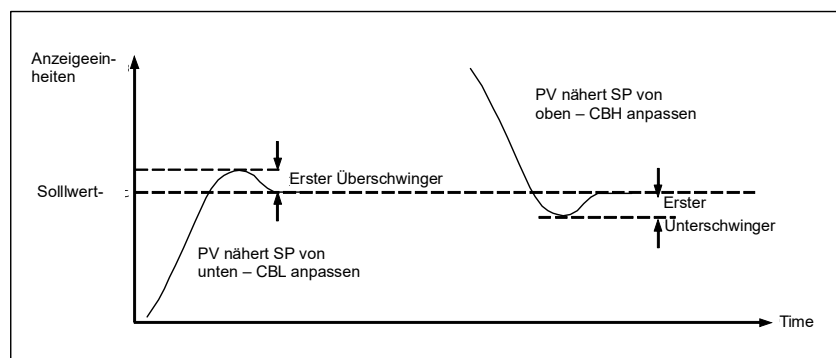


Abbildung 122 Manuelle Einstellung der Cutback-Werte

## Sollwertfunktion

Für jeden der 16 Regelkreise ist der Regelsollwert der Arbeitssollwert, der aus einer Reihe von Quellen bezogen werden kann. Mit diesem Wert wird letztendlich die Prozessvariable in jedem Regelkreis geregelt.

Der Arbeitssollwert kann von folgenden Quellen bezogen werden:

- SP1 oder SP2 können über ein externes Signal oder den Parameter „SPSelect“ über die Kommunikation gewählt werden. SP1 und SP2 können beide einzeln eingestellt werden.
- Von einer externen analogen Quelle.
- Vom Ausgang eines Programmgeber-Funktionsblocks und kann somit dem aktuellen Programm entsprechend variieren.

Der Sollwert-Funktionsblock bietet Ihnen außerdem die Möglichkeit, die Änderungsrate des Sollwerts zu begrenzen, bevor er auf den Regelalgorithmus gegeben wird. Für den Sollwert gibt es obere und untere Grenzen. Diese sind als Sollwertgrenzen für die lokalen Sollwerte und „Instrument Range High“ (Gerät Bereich Hoch) und „Instrument Range Low“ (Gerät Bereich Tief) für andere Sollwertquellen definiert. Alle Sollwerte werden durch Bereich Max und Bereich Min begrenzt.

Des Weiteren stehen Ihnen verschiedene Folge-Methoden zur Verfügung, damit z. B. der Übergang zwischen Sollwerten oder zwischen Betriebsmodi stoßfrei verläuft.

## Sollwertfunktion

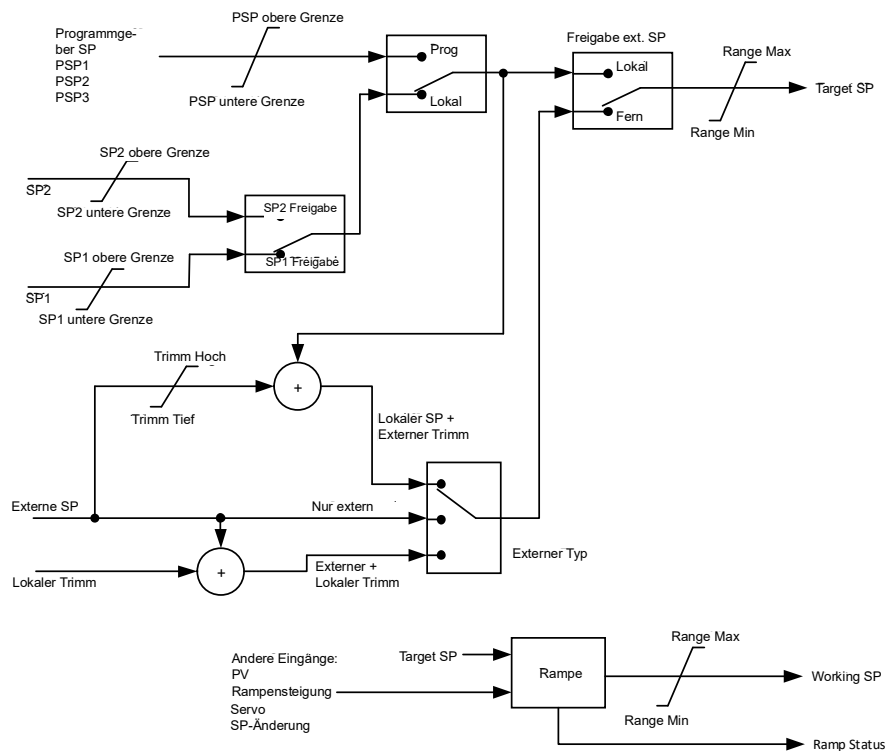


Abbildung 123 Sollwert-Funktionsblock

## SP Folgen

Haben Sie SP Folgen freigegeben und den lokalen Sollwert gewählt, wird der lokale Sollwert zu „TrackSP“ kopiert. Folgen stellt nun sicher, dass der alternative SP diesem Wert folgt. Wählen Sie den alternativen Sollwert dann aus, hat dieser den Folgen-Wert, sodass ein stoßfreier Übergang sichergestellt ist. Der neue Sollwert wird dann allmählich angenommen. Eine ähnliche Aktion findet bei der erneuten Umschaltung zum lokalen Sollwert durchgeführt.

## Manuell Folgen

Wenn der Regler im Handbetrieb läuft, folgt der aktuell ausgewählte Sollwert der PV. Läuft der Regler wieder im Automatikbetrieb, kommt es nicht zu einem sprunghaften Sollwertwechsel.

## Rampensteigung

Mit der Rampensteigung wird die Änderungsrate des Sollwerts überwacht. Die Funktion geben Sie über den Parameter „Rate“ frei. Haben Sie diesen auf AUS gestellt, wirkt sich jede Änderung am Sollwert sofort aus. Geben Sie für die Rampensteigung einen Wert ein, führt eine Sollwertänderung dazu, dass sich der Arbeitssollwert in eingegebenen Einheiten pro Minute ändert. Die Rampensteigung wirkt auch bei SP2, wenn Sie zwischen SP1 und SP 2 umschalten.

Ist die Rampensteigung aktiv, zeigt der Parameter „RateDone“ „No“ (Nein). Wenn der Sollwert erreicht ist, ändert sich der Wert auf „Yes“ (Ja).

Setzen Sie „Rate“ auf einen Wert, erscheint ein weiterer Parameter, „Rate Deactivate“, mit dem Sie die Rampensteigung sperren und freigeben können, ohne dass Sie den Wert der Steigung verändern müssen.



## Sollwertparameter

Block – Loop.1 bis Loop.16		Unterblock: SP			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
Bereich Max	Die Bereichsgrenzen liefern die absoluten oberen und unteren Grenzwerte für Sollwerte im Regelkreis.  Alle berechneten Sollwerte werden auf diese Werte begrenzt.  Wird das Proportionalband in % des Bereichs konfiguriert, ergibt sich dieser Bereich aus den hier festgelegten Grenzwerten.	Vollbereich der Eingangsart			Conf
Bereich Min					Conf
SP Select	Wählen Sie „Local“ oder „alternate“ als Sollwert	SP1	Sollwert 1	SP1	Oper
		SP2	Sollwert 2		
SP1	Primärer Sollwert für den Regler	Zwischen „SP High Limit“ und „SP Low Limit“			Oper
SP2	Sollwert 2 ist der sekundäre Sollwert des Reglers. Er wird häufig als Standby-Sollwert verwendet.				Oper
SP HighLimit	Maximale Grenze für lokale Sollwerte	Zwischen „Range Hi“ und „Range Lo“			Oper
SP LowLimit	Minimale Grenze für lokale Sollwerte				Oper
Alt SP Select	Freigabe des alternativen Sollwerts. Kann mit einer Quelle verknüpft werden, z. B. mit dem Programmier-Run-Eingang.	No	Alternativer Sollwert gesperrt		Oper
		Ja	Alternativer Sollwert freigegeben		
Alt SP	Kann mit einer alternativen Quelle verknüpft werden, z. B. mit dem Programmgeber- oder dem externen Sollwert				Oper
Rate	Begrenzt die Geschwindigkeit, in der der Arbeitssollwert sich ändern kann.  Kann zum Schutz der Last vor Temperaturschocks durch große Sollwertsprünge verwendet werden.	AUS oder 0,1 bis 9999,9 technische Einheiten pro Minute		Aus	Oper
RateDone	Das Flag zeigt an, wenn sich der Sollwert ändert oder die Änderung abgeschlossen ist	No	Sollwert ändert sich		Schreibgeschützt
		Ja	Änderung abgeschlossen		
Rate Deactivate	Sollwertrampe sperren	No	Freigegeben		Oper
		Ja	Gesperrt		
ServoToPV	Servo zu PV Freigabe  Wird „Rate“ auf einen Wert ungleich OFF gesetzt und „Servo to PV“ freigegeben, geht bei einer Änderung des aktiven SP der Arbeitssollwert auf den aktuellen SP und fährt von diesem Punkt eine Rampe zum neuen Zielsollwert.	No	Gesperrt	No	Conf Schreibgeschützt in Ebene 3
		Ja	Freigegeben		
SP Trim	Der Trimm ist ein Offset, der dem Sollwert aufgeschaltet wird. Der Trimm kann positiv oder negativ sein. Sein Bereich kann durch die Trimm-Grenzen eingeschränkt sein.  Sollwert-Trimms eignen sich für Rückübertragungssysteme. Eine primäre Zone überträgt den Sollwert an die Zonen weiter und jeder Zone kann ein lokaler Trimm aufgeschaltet werden, um ein Profil über die Länge der Anlage hinweg zu erstellen.	Zwischen SP Trim Hi und SP Trim Lo			Oper
SPTrim HighLimit	Sollwert Trimm obere Grenze				Oper
SPTrim LowLimit	Sollwert Trimm untere Grenze				Oper
ManualTrack	Gibt Manuell Folgen frei. Bei der Umschaltung von Hand- auf Automatikbetrieb wird der Zielsollwert auf den aktuellen PV gesetzt. Das ist sinnvoll, wenn eine Last im Handbetrieb gestartet und später auf Automatik umgeschaltet wird, um den Betriebspunkt konstant zu halten	Aus	Manuell Folgen gesperrt		Schreibgeschützt
		Ein	Manuell Folgen freigegeben		

Block – Loop.1 bis Loop.16		Unterblock: SP			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
SP Track	Sollwert Folgen ermöglicht den stoßfreien Übergang des Sollwerts, wenn zwischen einem lokalen und einem alternativen Sollwert (z. B. Programmgeber) umgeschaltet wird.  Dadurch wird die Folgen-Funktion mit TrackPV und TrackVal freigegeben. Diese wird vom Programmgeber und anderen externen Sollwertgebern verwendet.	Aus Ein	Sollwert Folgen gesperrt Sollwert Folgen freigegeben		Conf
Track PV	Der Programmgeber folgt der PV während Servo und Track.				Schreibgeschützt
Track SP	Manuell-Folgen-Wert. Der SP, dem bei Manuell Folgen gefolgt wird.				Schreibgeschützt
SPIntBal	SP Integral Balance Auch als Entprellen bekannt. Balanciert den Integralanteil bei Änderungen im Zielsollwert.	Aus Ein		Aus	L3 Schreibgeschützt In Conf änderbar

## Sollwertgrenzen

Der Sollwertgenerator liefert die Grenzen für jede Sollwertquelle sowie einen Gesamtgrenzwertsatz für den Regelkreis. Diese sind im nachfolgenden Diagramm dargestellt.

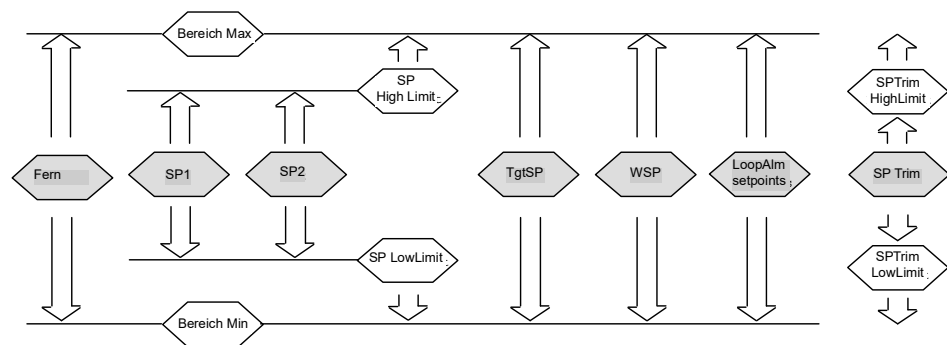


Abbildung 124 Sollwertgrenzen

☺ Tipp:

„Range High“ (Bereich Hoch) und „Range Low“ (Bereich Tief) liefern die Bereichsinformationen für den Regelkreis. Sie werden in Regelberechnungen verwendet, um Proportionalbänder zu erstellen.  $\text{Span} = \text{Range High} - \text{Range Low}$  (Anzeige = Bereich Hoch - Bereich Tief).

## Sollwert-Rampensteigung

Mit der Rampensteigung wird die Änderungsrate des Sollwerts überwacht und große Sprünge im Sollwert werden vermieden. Die Funktion ist eine einfache symmetrische Steigungsbegrenzung und wird auf den Arbeitssollwert (inklusive Sollwert Trimm) angewendet. Die Funktion bestimmen Sie über den Parameter „Rate“. Haben Sie diesen auf AUS gestellt, wirkt sich jede Änderung am Sollwert sofort aus. Geben Sie für die Rampensteigung einen Wert ein, führt eine Sollwertänderung dazu, dass sich der Arbeitssollwert in eingegebenen Einheiten pro Minute ändert. Die Geschwindigkeitsbegrenzung bezieht sich auf SP1, SP2 und Remote SP.

Ist die Rampensteigung aktiv, zeigt das „RateDone“-Flag „No“ (Nein). Wenn der Sollwert erreicht ist, ändert sich der Wert auf „Yes“ (Ja). Dieses Flag wird bei der nächsten Sollwertänderung zurückgesetzt.

Setzen Sie „Rate“ auf einen Wert, erscheint ein weiterer Parameter, „Rate Deactivate“, mit dem Sie die Rampensteigung sperren und freigeben können, ohne dass Sie den Wert der Steigung verändern müssen.

Befindet sich die PV im Fühlerbruchzustand, wird die Steigungsbegrenzung ausgesetzt und der Arbeitssollwert nimmt den Wert 0 an. Wird der Fühlerbruchzustand wieder aufgehoben, geht der Arbeitssollwert unter Beachtung der Steigungsbegrenzung von 0 bis zum gewählten Sollwert.

## Sollwert Folgen

Der vom Regler verwendete Sollwert kann aus einer Reihe von Quellen abgeleitet werden. Beispiel:

- Lokale Sollwerte SP1 und SP2. Diese können Sie über den Parameter „SP Select“ im SP-Block, über die digitale Kommunikation oder durch Konfiguration eines Digitaleingangs, der zwischen SP1 und SP2 wechselt, auswählen. Dies kann beispielsweise verwendet werden, um von normalen Betriebsbedingungen auf Standby umzuschalten. Haben Sie keine Rampensteigung eingestellt, wird der neue Sollwert sofort beim Umschalten übernommen.
- Ein Programmgeber generiert einen Sollwert, der sich im Laufe der Zeit ändert, siehe „Sollwert-Programmgeber“ auf Seite 384. Wenn der Programmgeber läuft, werden die Parameter „Track SP“ und „Track PV“ kontinuierlich aktualisiert, sodass der Programmgeber seinen eigenen Servo ausführen kann (siehe auch „Servo“ auf Seite 393). Dies wird manchmal als „Programm Folgen“ (Program Tracking) bezeichnet.
- Von einer externen analogen Quelle. Bei der Quelle kann es sich um einen externen Analogeingang an ein analoges Eingangsmodul handeln, das mit dem „Alt SP“-Parameter oder einem mit dem „Alt SP“-Parameter verknüpften User-Wert verknüpft ist. Der externe Sollwert wird verwendet, wenn der Parameter „Alt SP Select“ auf „Yes“ gestellt wird.

Durch „Setpoint Tracking“ (auch als „Remote Tracking“ bezeichnet) wird sichergestellt, dass der lokale Sollwert den externen Sollwert übernimmt, wenn Sie von „Local“ auf „Remote“ wechseln, um einen stoßfreien Übergang von „Remote“ zu „Local“ zu gewährleisten. Ein stoßfreier Übergang findet nicht statt, wenn von „Local“ zu „Remote“ gewechselt wird.

**Anmerkung:** Haben Sie eine Rampensteigung aktiviert, ändert sich der Sollwert mit der eingestellten Steigung, wenn von „Local“ zu „Remote“ gewechselt wird.

## Manuell Folgen

Wenn der Regler im Handbetrieb läuft, folgt der aktuell ausgewählte Sollwert (SP1 oder SP2) der PV. Läuft der Regler wieder im Automatikbetrieb, kommt es nicht zu einem sprunghaften Sollwertwechsel. Manuell Folgen bezieht sich nicht auf den externen Sollwert oder den Programmgebersollwert.

## Ausgangsfunktion

Im Ausgangsfunktionsblock können Sie die Ausgangsbedingungen vom Regelblock einstellen, z. B. Ausgangsgrenzen, Hysterese, OP-Feedforward, Fühlerbruchverhalten usw.

Block – Loop.1 bis Loop.16		Unterblock: OP		
Name	Parameterbeschreibung	Wert	Vorgabe	Zugriffsebene
Ausgang obere Grenze	Maximale Ausgangsleistung aus den Kanälen 1 und 2.  Durch die Verringerung der maximalen Ausgangsleistung lässt sich die Änderungsgeschwindigkeit des Prozesses reduzieren. Denken Sie jedoch daran, dass eine Verringerung der Leistungsgrenze auch die Reaktionsfähigkeit des Reglers auf Störungen mindert.	Zwischen Output Lo und 100,0%	100,0	Oper
Ausgang untere Grenze	Minimale (oder maximale negative) Ausgangsleistung aus den Kanälen 1 und 2.	Zwischen Output Hi und -100,0%	-100,0	
Ch1 Out	Kanal 1 (Heiz)-Ausgang. Der Kanal-1-Ausgang ist der positive Leistungswert (0 bis „Ausgang Hoch“), der durch den Heizausgang verwendet wird. Normalerweise wird dieser mit dem Regelausgang verknüpft (zeitproportional oder DC-Ausgang).	Wertebereich zwischen Output Hi und Output Lo		R/O
Ch2 Out	Der Kanal-2-Ausgang ist der negative Anteil des Regelausgangs (0 bis „Ausgang Tief“) für Heiz/Kühl-Anwendungen. Dieser wird invertiert, um eine positive Zahl zu erhalten, damit er mit einem der Ausgänge verknüpft werden kann (zeitproportional oder DC-Ausgänge).	Wertebereich zwischen Output Hi und Output Lo		R/O
Kn2 Totband	Das Totband von Kanal 1/Kanal 2 stellt eine prozentuale Lücke zwischen dem sich ausschaltenden Ausgang 1 und dem sich einschaltenden Ausgang 2 bzw. umgekehrt dar.  Bei Ein/Aus-Regelung wird dies als Prozentsatz der Hysterese angegeben.	AUS bis 100,0%	Aus	Oper
Rate	Begrenzt die Steigung des PID-Ausgangs auf % Änderung pro Minute. Die Ausgangsrampensteigung ist nützlich, um den Prozess und die Heizelemente vor zu schnellen Änderungen zu schützen.	AUS bis 9999,9 Prozent pro Minute	Aus	Oper
Rate Deactivate	Ausgangsrampe sperren	No Ja	Freigegeben Gesperrt	Oper
Ch1 OnOff Hysteresis	Die Kanalhysterese erscheint nur, wenn Sie Kanal 1 für Ein/Aus konfiguriert haben.	0,0 bis 200,0	10,0	Oper
Ch2 OnOff Hysteresis	Die Hysterese ist die Differenz zwischen Ausgang EIN und Ausgang OFF, um übermäßiges (Relais-)Schalten zu verringern.	0,0 bis 200,0	10,0	Oper
SensorBreak Mode	Definiert die Aktion, wenn die PV fehlerhaft (z. B. Fühlerfehler) ist. Als Hold konfiguriert wird der Ausgang auf dem letzten sicheren Wert gehalten. Alternativ kann der Ausgang auf einen in der Konfiguration festgelegten sicheren Wert geschaltet werden.	Safe Hold	Auswahl über „Safe OP“. Hält den aktuellen Ausgang zum Zeitpunkt eines Fühlerbruchs.	Oper
Safe OP Val	Legt den Ausgangswert fest, wenn der Regelkreis gestört ist.	Wertebereich zwischen Output Hi und Output Lo	0	Oper

Block – Loop.1 bis Loop.16		Unterblock: OP			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
SbrkOp	Legt den Ausgangswert fest, wenn ein Fühlerbruch vorliegt.	Wertebereich zwischen Output Hi und Output Lo		0	Oper
Manual Mode	Wählt den Modus bei Handbetrieb.	Track	Im Automatikbetrieb folgt der Handausgang dem Regelausgang, sodass eine Umschaltung in den Handbetrieb zu keiner Unregelmäßigkeit führt.		Oper
		Sprung	Bei der Umschaltung von Automatik zu Handbetrieb geht der Ausgang auf den zuletzt eingestellten Hand OP-Wert.		
ManualOutVal	Der Ausgang, wenn der Regelkreis sich im Handbetrieb befindet. Anmerkung: Im Handbetrieb wird die Leistung weiterhin durch die Leistungsgrenzen begrenzt. Trotzdem darf das Gerät bei hoher Leistungseinstellung nicht unbeaufsichtigt gelassen werden. Zum Schutz des Prozesses müssen Überbereichsalarme konfiguriert werden. <i>Wir setzen voraus, dass alle Prozesse mit einer unabhängigen Überbereichserkennung (Temperaturüberwachung) ausgestattet sind.</i>	Wertebereich zwischen Output Hi und Output Lo			Schreibgeschützt
ForcedOP	Zwangshand-Ausgangswert. Ist „Man Mode“ = „Step“, folgt der Handausgang nicht, und bei Umschaltung auf Handbetrieb springt der Zielsollwert vom aktuellen Wert auf den „ForcedOP“-Wert.	-100,0 bis 100,0		0,0	Oper
Cool Type	Bestimmt die Eigenschaften des zu verwendenden Kühlkanaltyps. Mögliche Konfigurationen: Wasser-, Öl-, Lüfterkühlung.	Linear Oil (Öl) Water (Wasser) Fan (Luft)	Die Werte müssen Sie dem für den Prozess eingesetzten Kühlmedium entsprechend einstellen.		Conf
FeedForward Type	Feedforward Typ Die folgenden vier Parameter erscheinen, wenn FF Type 1: None.	Keine	Es findet kein Signal-Feedforward statt.	Keine	Conf
		Fern	Externes Signal FF		
		SP	Sollwert FF		
		PV	PV FF		
Feedforward-Verstärkung	Legt die Verstärkung des Feedforwardwerts (Gain) fest, der Vorwärtskopplungswert wird mit dem Gain multipliziert.				Conf
Feedforward-Offset	Definiert den Offset des Feedforward-Werts, der zum skalierten Feedforward aufaddiert wird.				Oper
Feedforward-Trimmgrenze	Feedforward-Trimmgrenze begrenzt die Wirkung des PID-Ausgangs. Definiert symmetrische Grenzen um den PID-Ausgang, sodass dieser Wert dem FF-Signal als Trimm aufgeschaltet wird.				Oper
FF_Rem	Externes Feedforward-Signal. Dadurch kann ein anderes Signal als FF verwendet werden.	Wird nicht durch FeedForward Gain oder Offset beeinflusst.			Schreibgeschützt
FeedForwardVal	Der berechnete Feedforward-Wert.				Schreibgeschützt
TrackOutVal	Folgewert für den Regelkreisausgang, wenn OP Folgen freigegeben ist.				

Block – Loop.1 bis Loop.16		Unterblock: OP			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
Track Activate	Wenn freigegeben, folgt der Regelkreis Ausgang dem Folge-Ausgangswert. Der Regelkreis kehrt stoßfrei zur Regelung zurück, wenn Folgen abgeschaltet wird.	Aus Ein	Gesperrt Freigegeben		Oper
RemOPL	Ext. Ausgang untere Grenze. Kann genutzt werden, um den Regelkreis Ausgang von einer externen Quelle oder Berechnung zu begrenzen. Muss immer innerhalb der Hauptgrenzwerte liegen.	-100,0 bis 100,0			Oper
RemOPH	Ext. Ausgang obere Grenze	-100,0 bis 100,0			Oper

## Ausgangsgrenzen

Das Diagramm zeigt, wo Ausgangsgrenzen angewendet werden.

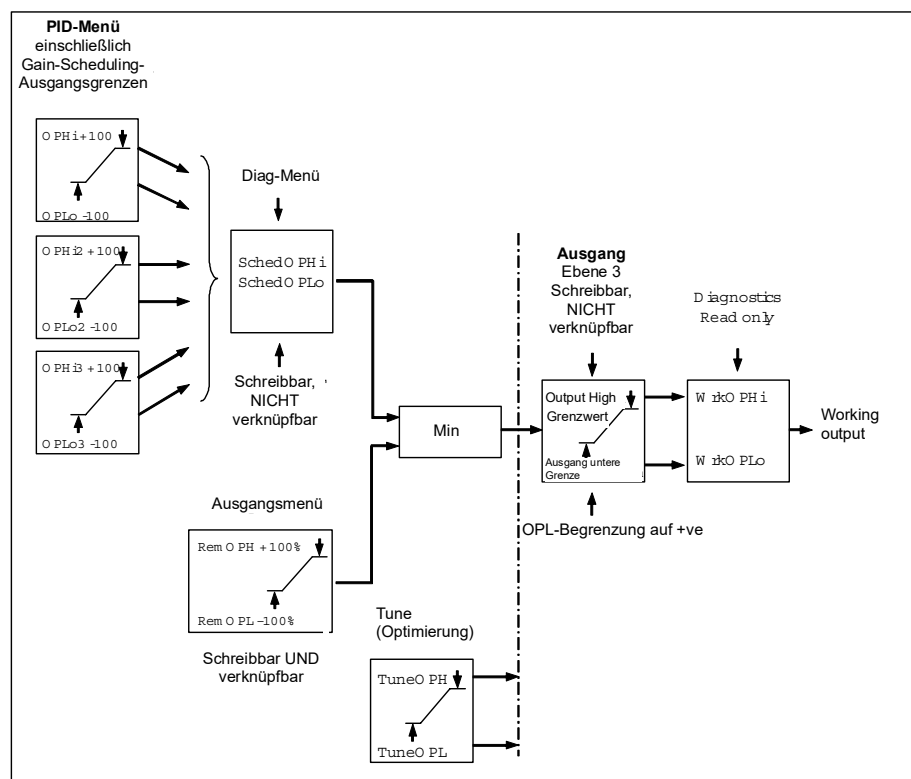


Abbildung 125 Ausgangsgrenzen

- Bei Gain Scheduling können Sie im PID-Menü einzelne Ausgangsbegrenzungen für die einzelnen PID-Parametersätze einstellen.
- Die Parameter „SchedOPHi“ und „SchedOPLo“ (im Diagnose-Menü) können Sie auf Werte setzen, die die Gain-Scheduling-Ausgangswerte überschreiben.
- Eine Begrenzung kann auch von einer externen Quelle angewendet werden. Die entsprechenden Parameter „RemOPH“ und „RemOPLo“ finden Sie im Ausgangsblock. Diese Parameter können Sie verknüpfen, beispielsweise mit einem Analogeingangsmodule, sodass eine Begrenzung über eine externe Strategie angewendet werden kann. Verknüpfen Sie diese Parameter nicht, wird bei jedem Hochfahren des Geräts eine Begrenzung von +100% angewendet.

- Die engsten Grenzwerte (zwischen Extern und PID) werden für den Ausgang verwendet, wobei Sie eine Gesamtbegrenzung über die Parameter „Output High Limit“ und „Output Low Limit“ erreichen.
- Die Parameter „Wrk OPHi“ und „Wrk OPHLo“ im Diagnose-Block sind schreibgeschützt und zeigen die aktuellen Gesamtausgangsgrenzen.

Die Optimierungsbegrenzungen sind ein separater Teil des Algorithmus und werden während des Optimierungsvorgangs auf den Ausgang angewendet. Die Einstellungen von „Output High Limit“ und „Output Grenzwert“ haben immer Priorität.

## Ausgangsrampensteigung

Die Begrenzung der Ausgangsrampe ist eine einfache Steigungsbegrenzung, um zu große, sprunghafte Änderungen in der Ausgangsleistung zu verhindern. Die Rampe wird in Prozent pro Minute eingestellt.

Für die Begrenzung der Rampe wird zuerst die Richtung der Ausgangsänderung bestimmt, dann wird der Arbeitsausgang („ActiveOut“ im Hauptmenü „Main“) entsprechend erhöht/verringert, bis „ActiveOut“ dem benötigten Ausgang entspricht.

Die Berechnung des Werts für die Erhöhung/Verringerung basiert auf der Abtastrate des Algorithmus (d. h. 110 ms) und der eingestellten Rampensteigung. Liegt die Ausgangsänderung unterhalb der eingestellten Rampensteigung, wird die Änderung sofort durchgeführt.

Die Steigungsbegrenzungsrichtung und -zunahme werden bei jeder Ausführung der Steigungsbegrenzung berechnet. Ändern Sie also die Steigungsbegrenzung während der Ausführung, tritt die neue Änderungsgeschwindigkeit sofort in Kraft. Falls der Ausgang geändert wird, während die Steigungsbegrenzung stattfindet, wirkt sich der neue Wert sofort auf die Steigungsbegrenzungsrichtung aus und dient zur Ermittlung, ob die Geschwindigkeitsbegrenzung abgeschlossen ist.

Die Ausgangs-Rampenbegrenzung ist selbstkorrigierend, d. h., ist die Schrittgröße gering und verliert sich in der Fließkomma-Auflösung, wird sie so lange erhöht, bis sie eine Wirkung hat.

Die Ausgangsrampensteigung ist auch im Handbetrieb aktiv.

## Fühlerbruchmodus

Ein Fühlerbruch wird über ein Messsystem erkannt, das ein entsprechendes Flag setzt. Den Regelkreis können Sie über den Parameter „SensorBreak Mode“ für zwei verschiedene Reaktionen auf einen Fühlerbruch konfigurieren. Der Ausgang geht entweder auf einen voreingestellten Wert oder er verbleibt auf dem aktuellen Wert.

Den voreingestellten Wert legen Sie über den Parameter „SbrkOP“ fest. Haben Sie die Rampensteigung konfiguriert, geht der Ausgang mit der entsprechenden Steigung zu diesem Wert, ansonsten springt er direkt auf den eingestellten Wert.

Haben Sie „Hold“ konfiguriert, bleibt der Ausgang auf seinem letzten guten Wert. Haben Sie die Ausgangsrampensteigung konfiguriert, können Sie einen kleinen Sprung im Arbeitsausgang sehen, da der Ausgang auf den Wert vor 2 Sekunden geht.

Der Übergang vom Fühlerbruch zum Normalbetrieb ist stoßfrei. Die Ausgangsleistung läuft vom voreingestellten Wert auf den Regelwert.

## Zwangsausgang

Mithilfe dieser Funktion können Sie festlegen, wie sich der Regelkreis Ausgang verhalten soll, wenn von Automatik auf Handbetrieb umgeschaltet wird. Per Systemvorgabe wird die Ausgangsleistung beibehalten; sie kann dann von Ihnen angepasst werden. Wenn Sie Zwangshand freigegeben haben, können Sie zwischen zwei Operationen wählen. Bei der Zwangshandeinstellung geht der Ausgangswert direkt bei der Umschaltung in Handbetrieb auf den von Ihnen eingestellten Wert. Haben Sie „Track Enable“ freigegeben, springt der Ausgang direkt auf den Zwangshandausgang und nachfolgende Änderungen in der Ausgangsleistung werden auf den Handausgangswert zurückgeführt.

Mit dieser Funktion hängen die Parameter „ForcedOP“ und „ManualMode“ = „Step“ zusammen.

## Feedforward

Ein Nachteil einer PID-Regelstrategie besteht darin, dass diese nur auf Abweichungen zwischen PV und SP reagiert. Zu dem Zeitpunkt, an dem der PID-Regler damit beginnt, auf eine Prozessstörung zu reagieren, kann es bereits zu spät sein, um die Störung zu unterbinden. Sie können dann lediglich das Ausmaß der dadurch verursachten Produktionsstörung eindämmen. Um diesen Nachteil auszugleichen, wird häufig eine Feedforward-Regelung eingesetzt. Diese verwendet eine Messung der Störgröße selbst und a priori Prozesskenntnisse, um den Reglerausgang vorherzusagen, wodurch der Störung begegnet werden kann, bevor sich diese auf die PV auswirken kann.

Feedforward ist ein Wert, der skaliert und dem PID-Ausgang hinzuaddiert wird, bevor irgendeine Begrenzung angewendet wird. FF kann für die Ausführung von Kaskaden-Regelkreisen oder für die konstante Führungsregelung verwendet werden. Feedforward wird so angewendet, dass der PID-Ausgang von Trimm-Grenzwerten begrenzt wird und als Trimm für den Feedforward-Wert dient. Der FF-Wert wird entweder von der PV oder vom Sollwert abgeleitet, indem die PV bzw. der Sollwert um „Feedforward Gain“ und „FF Offset“ skaliert wird. Alternativ können Sie auch einen externen Wert als Feedforward-Wert verwenden. Dieser wird jedoch keiner Skalierung unterzogen. Der resultierende FF-Wert wird dem begrenzten PID OP hinzugefügt und wird zum PID-Ausgang, insoweit der Ausgangsalgorithmus betroffen ist. Von dem dann erzeugten Rückkopplungswert muss der FF-Anteil abgezogen werden, bevor er vom PID-Algorithmus wieder verwendet wird. Das nachstehende Diagramm zeigt, wie Feedforward implementiert wird.

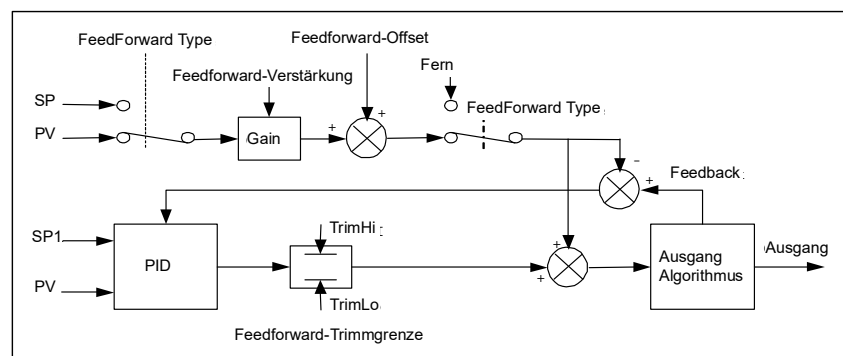


Abbildung 126 Implementierung von Feedforward



Auch die Funktion Feedforward selber hat eine große Einschränkung. Es handelt sich dabei um einen offenen Regelkreis, der sich vollständig a priori auf die Kenntnis des Prozesses stützt. Feedforward-Optimierungsabweichungen, Ungewissheiten und Prozessabweichungen können in der Praxis dazu führen, dass es nicht möglich ist, die Nachlaufabweichung auf 0 zu halten.

Außerdem kann ein Feedforward-Regler nur auf Störungen reagieren, die explizit gemessen werden und deren Auswirkungen bekannt sind.

Um diesen relativen Nachteilen entgegenzuwirken, verbindet der SuperLoop beide Reglertypen in einem Aufbau miteinander, der sich „Feedforward mit Feedback-Trim“ (Feedforward with Feedback Trim) nennt. Der Feedforward-Regler liefert den Hauptreglerausgang und der PID-Regler gleicht diesen Ausgangswert entsprechend ab, um den Nachlaufabweichungsfehler auf 0 zu halten.

Die externe Störvariable DV wird als Feedforward-Eingang verwendet, wenn die Auswirkung einer Störung auf die Anlage bekannt ist und die statischen und dynamischen Feedforward-Parameter so optimiert werden können, dass ein Ausgangsanforderungssignal erzeugt wird, das die Störwirkung kompensiert. Die statischen Feedforward-Parameter FFGain und FFOffset finden Sie durch die Bestimmung der Steady-State-Auswirkung der Störung der Ausgangsanforderung über  $\Delta OP_{ss} = FFGain \times DV + FFOffset$ , wobei  $\Delta OP_{ss}$  die Abweichung der Steady-State-Ausgangsanforderung aufgrund der DV ist.

Der sekundäre oder primäre Arbeitssollwert wird als Feedforward-Eingang verwendet, wenn die Ausgangsanforderung für einen bestimmten Zielsollwert bekannt ist und die statischen Feedforward-Parameter so optimiert werden können, dass eine Ausgangsanforderung erzeugt wird, die dem Steady-State-Wert entspricht. Die statischen Feedforward-Parameter FFGain und FFOffset optimieren Sie durch die Bestimmung der Steady-State-Eigenschaft der Anlage: über  $OP_{ss} = FFGain \times SP + FFOffset$ , wobei  $OP_{ss}$  die Ausgangsanforderung ist, wenn die PV am Sollwert (SP) stabil ist.

In den beiden oben genannten Fällen können Sie die dynamischen Feedforward-Parameter (die Lead/Lag-Kompensator-Zeitkonstanten sFFLeadTime und sFFLagTime) optimieren, um die Antwort weiter zu beschleunigen, indem Sie zunächst einen überschüssigen Störungsausgang aufschalten. Schließlich kann PID den Feedforward-Ausgang so trimmen, dass die Nachlaufabweichung vollständig minimiert wird.

Die sekundäre oder primäre Prozessvariable können Sie als Feedforward-Eingang verwenden, um einen Lead-Lag-Kompensator zu implementieren und die Antwortfrequenz des Regelsystems zu verbessern.

## Auswirkungen von Regelaktion, Hysterese und Totband

Zur Temperaturregelung stellen Sie „Loop.1.Control Action“ (Regelaktion) auf „Reverse“ (Umkehrung). Für einen PID-Regler bedeutet dies, dass die Heizleistung bei zunehmender PV abnimmt. Bei einem Ein/Aus-Regler ist Ausgang 1 (normalerweise Heizen) eingeschaltet (100%), wenn die PV unter dem Sollwert liegt, und Ausgang 2 (normalerweise Kühlen) eingeschaltet, wenn die PV über dem Sollwert liegt.

Hysterese gilt nur für Ein/Aus-Regelung. Sie definiert die Temperaturdifferenz zwischen dem Abschalten und Wiedereinschalten des Ausgangs. Die Beispiele unten zeigen die Auswirkung bei Heizen/Kühlen-Regelung.

Das Totband („Ch2 DeadB) können Sie sowohl bei Ein/Aus-Regelung als auch bei PID-Regelung einsetzen, wobei diese Funktion bewirkt, dass der Zeitraum ohne Heizung oder Kühlung verlängert wird. Bei PID-Regelung wird dieser Effekt durch die Integral- und Differentialwerte modifiziert. Totband kann bei der PID-Regelung beispielsweise verwendet werden, wenn Stellglieder Zeit zur Beendigung ihres Zyklus benötigen, um zu verhindern, dass Heizung und Kühlung gleichzeitig angewendet werden. Das Totband wird daher vermutlich nur bei Ein/Aus-Regelung verwendet. Im zweiten Beispiel unten wird fñgt dem oben genannten Beispiel ein Totband von 20 hinzugefügt.

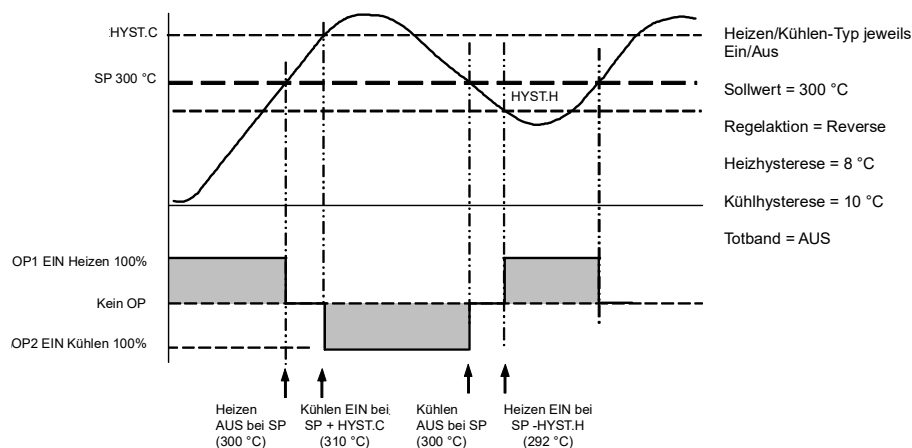


Abbildung 127 Totband AUS

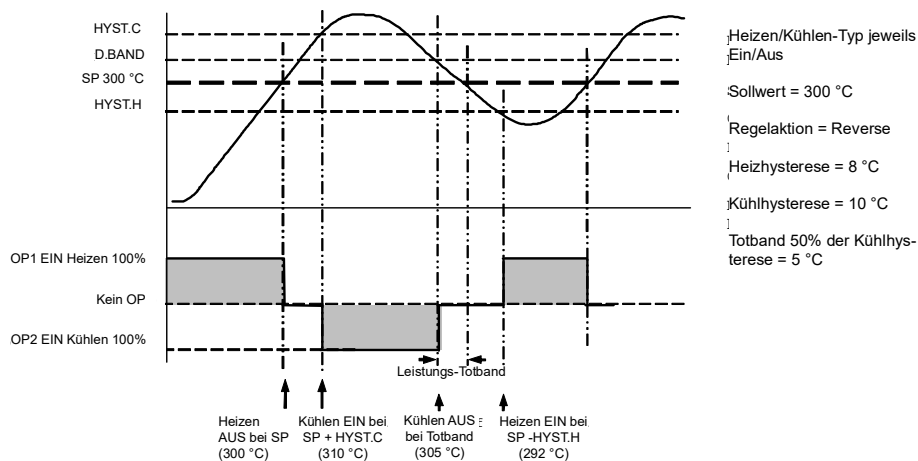


Abbildung 128 Totband EIN bei 50% der Kühlysterese = 5 °C



# Umschaltung

Diese Funktion bietet Ihnen die Möglichkeit, bei Anwendungen mit einem großen Temperaturbereich in allen Bereichen genau zu regeln. Sie können ein Thermoelement für die niedrigen und ein Pyrometer für die hohen Temperaturen verwenden. Es können aber auch zwei verschiedene Arten von Thermoelementen verwendet werden.

Die Darstellung unten zeigt die Erwärmung in einem Prozess über einen bestimmten Zeitverlauf und die Grenzwerte, mit denen die Umschaltunkte zwischen den beiden Geräten festgelegt werden. Als oberen Umschaltpunkt („Switch High“) sollten Sie die obere Grenze des Thermoelementbereichs und als untere Grenze („Switch Low“) die untere Grenze des Pyrometerbereichs (oder zweites Thermoelement) wählen. Der Regler errechnet einen nahtlosen Übergang zwischen den beiden Geräten.

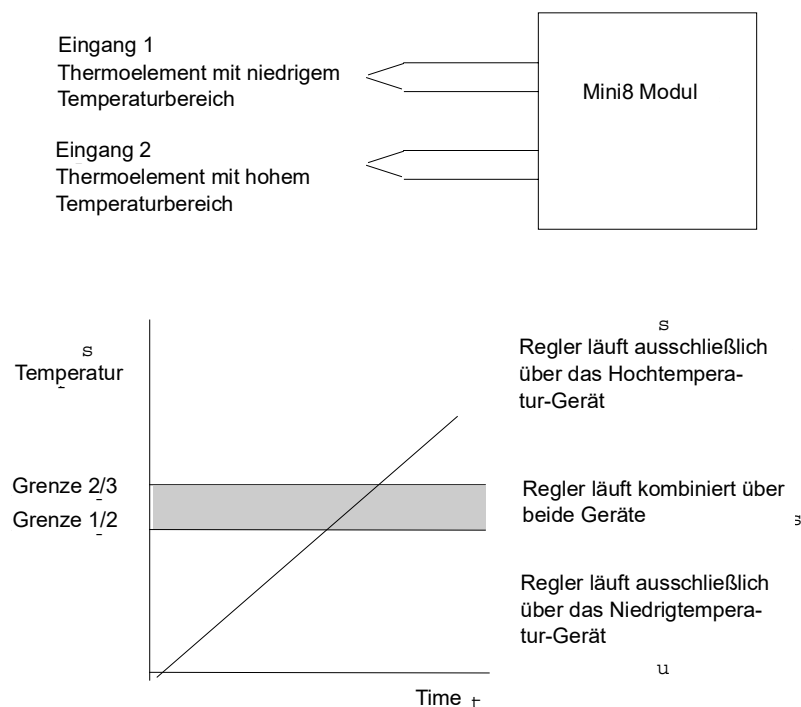


Abbildung 129 Thermoelement-Pyrometer-Umschaltung

## Beispiel: Einstellen der Umschaltbereiche

Gehen Sie in die Konfigurationsebene.

1. Öffnen Sie den „SwitchOver“-Block.
2. Stellen Sie „SwitchHigh“ auf einen für das Pyrometer (oder Thermoelement mit hohem Temperaturbereich) passenden Wert für die Übernahme der Regelung ein.
3. Stellen Sie „SwitchLow“ auf einen für das Thermoelement mit niedrigem Temperaturbereich passenden Wert für die Übernahme der Regelung ein.

## Umschaltparameter

Block – SwitchOver		Unterblock: 1		
Name	Parameterbeschreibung	Wert	Vorgabe	Zugriffsebene
InHigh	Setzt die obere Grenze für den Umschaltblock. Dies ist der obere Anzeigewert von Eingang 2, da dies der Fühlereingang für den hohen Bereich ist.	Eingangsbereich		Oper
InLow	Setzt die untere Grenze für den Umschaltblock. Es handelt sich um den niedrigsten Wert von Eingang 1, da dies der Fühlereingang für den unteren Bereich ist.			Oper
Switch High	Definiert die obere Grenze des Umschaltbereichs.	Wertebereich zwischen Input Hi und Input Lo		Oper
Switch Low	Definiert die untere Grenze des Umschaltbereichs.			Oper
In1	Der erste Eingangswert. Dies muss der Sensor für den Niedrigbereich sein.	Diese Parameter werden normalerweise mit den Thermoelement/Pyrometer- Eingangsquellen über den PV-Eingang oder Analogeingangsmodule verknüpft. Der Bereich ist der Bereich des gewählten Eingangs.		Schreibgeschützt, wenn verknüpft
In2	Der zweite Eingangswert. Dies muss der Sensor für den oberen Bereich sein.			Schreibgeschützt, wenn verknüpft
Fallback Value	Falls ein schlechter Status vorliegt, kann der Ausgang so konfiguriert werden, dass er den Vorgabewert annimmt. Somit kann die Strategie auch im Fall eines Fehlers einen sicheren Ausgang liefern.	Wertebereich zwischen Input Hi und Input Lo	0,0	Oper
Rücksetztyp	Fallback-Typ	ClipBad (0) ClipGood (1) FallBad (2) FallGood (3) UpScaleBad (4) DownScaleBad (5)		ClipBad Conf
SelectIn	Zeigt den zurzeit aktuellen Eingang	Input1 (0) Input2 (1) Both (2)	Eingang 1 ausgewählt Eingang 2 ausgewählt Beide Eingänge werden für die Berechnung des Ausgangs genutzt.	Schreibgeschützt
BadMode	Aktion, wenn der gewählte Eingang BAD ist	UseGood (0)	Übernimmt den Wert eines „guten“ Eingangs Wenn der gerade ausgewählte Eingang BAD ist, übernimmt der Ausgang den Wert des anderen Eingangs, wenn dieser GUT ist.	UseGood Conf
		ShowBad (1)	Wenn der gewählte Eingang „Bad“ ist, ist auch der Ausgang „Bad“.	
Out	Ausgang als Ergebnis der beiden Eingangsmessungen			Schreibgeschützt

Status	Status des Umschaltblocks	Good (0) ChannelOff (1) OverRange (2) UnderRange (3) HardwareStatusInvalid (4) Ranging (5) Overflow (6) Bad (7) HWExceeded (8) NoData (8)			Schreibgeschützt



# Wandlerskalierung

Der Mini8 Prozessregler beinhaltet zwei Wandlerkalibrierungsfunktionsblöcke. Diese Software-Funktionsblöcke bieten eine Methode, der Kalibrierung des Eingangs im Vergleich mit einer bekannten Eingangsquelle einen Offset aufzuschalten. Die Wandlerskalierung wird häufig als Routinemaßnahme bei einer Anlage durchgeführt, um Systemfehler auszuschalten. Aus diesem Grund können Sie sie im Bedienmodus ausführen.

Die Wandlerskalierung können Sie an jedem TC8/ET8-Eingang anwenden, den Sie als linearen PV-Eingang eingerichtet haben. Diese können Sie mit den Wandlerskalierungseingängen verknüpfen.

In diesem Kapitel werden drei Arten der Kalibrierung erklärt:

- Automatische Nulleinstellung
- Kalibrieren der Wägezelle
- Vergleichskalibrierung

## Automatische Nulleinstellung

Die automatische Nulleinstellung wird beispielsweise gebraucht, wenn der Inhalt eines Behälters, nicht aber der Behälter selbst gewogen werden soll.

Stellen Sie dafür den leeren Behälter auf die Waage und stellen Sie den Regler auf null. Da andere Behälter vermutlich andere Gewichte haben, steht Ihnen die automatische Nulleinstellung immer zur Verfügung.

Weitere Parameter stehen Ihnen für die Vorkonfiguration der Nullmessung und für Abfragezwecke zur Verfügung. Die Nulleinstellung können Sie unabhängig vom verwendeten Wandler durchführen.

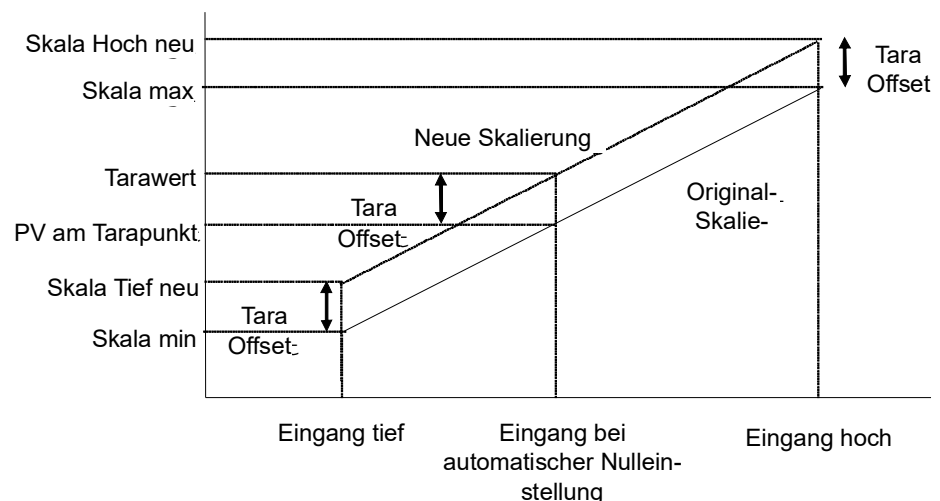


Abbildung 130 Auswirkung der automatische Nulleinstellung



## Wägezelle

Eine Wägezelle liefert einen analogen mV-Ausgang, den Sie mit dem linearen TC8/ET8-Eingang verbinden können. Ohne Lasteinwirkung ist der Ausgang normalerweise null. In der Praxis verbleibt jedoch ein Restausgang, den Sie im Regler auskalibrieren können. Für die Kalibrierung des oberen Werts legen Sie ein Referenzgewicht auf die Wägezelle und führen eine Kalibrierung am oberen Skalenendwert durch.

## Vergleichskalibrierung

Verwenden Sie die Vergleichskalibrierung, wenn Sie den Regler mit einem zweiten Referenzgerät abstimmen möchten.

Entfernen Sie die Last vom Referenzgerät (oder setzen Sie die Last auf ein Minimum). Führen Sie die Kalibrierung des Reglers am unteren Skalenendwert durch, indem Sie den Parameter „Cal Enable“ verwenden und einen Anzeigewert des Referenzgeräts eingeben.

Sobald das System stabil ist, geben Sie eine Last hinzu und wählen Sie den Parameter „Cal Hi Enable“. Geben Sie dann den neuen Anzeigewert des Referenzgeräts ein.

## Wandlerskalierungsparameter

Block – Txdr		Unterblöcke: .1 oder .2			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
Cal Type	Zur Auswahl der Art der Wandlerskalierung Siehe Beschreibungen am Anfang dieses Kapitels.	Aus (0)	Wandlertyp nicht konfiguriert	Aus	Conf
		Shunt (1)	Shunt-Kalibrierung		
		LoadCell (2)	Wägezelle		
		Compare (3)	Vergleich		
Cal Enable	Freigabe des Wandlers für die Kalibrierung. Muss vor der Kalibrierung in Ebene 1 auf Ja gesetzt werden. Beinhaltet Tare Cal.	Nein (0) Ja (1)	Nicht bereit Betriebsbereit	No	Conf
Range Max	Maximaler zulässiger Bereich des Skalierblocks	Range min bis 99999		000	Conf
Range Min	Minimaler zulässiger Bereich des Skalierblocks	-9999 bis Range max		0	Conf
Start Tare	Start Nullkalibrierung	No	Nullkalibrierung starten	No	Oper falls „Cal Enable“ = „Yes“
		Ja			
Start Cal	Startet den Kalibrierungsprozess. Anmerkung: Für Wägezelle und Vergleichskalibrierung startet „Start Cal“ den ersten Kalibrierpunkt	No	Kalibrierung starten.	No	Oper falls „Cal Enable“ = „Yes“
		Ja			
Start HighCal	Für die Kalibrierung der Wägezelle muss der Befehl „Start High Cal“ für den Start des zweiten Kalibrierpunkts eingegeben werden.	No	Start obere Kalibrierung	No	Oper falls „Cal Enable“ = „Yes“
		Ja			
Clear Cal	Löscht die aktuellen Kalibrierkonstanten. Setzt die Kalibrierung auf Eins-Verstärkung	No	Löscht vorherige Kalibrierwerte	No	Conf
		Ja			
Tare Value	Eingabe des Tarawerts des Behälters				Conf
InHigh	Oberer Punkt Skalierungseingang				Oper
InLow	Unterer Punkt Skalierungseingang				Oper

Block – Txdr		Unterblöcke: .1 oder .2			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
Skala max	Oberer Punkt Skalierungsausgang. Meist gleich mit „Input Lo“				Oper
Skala min	Unterer Punkt Skalierungsausgang. Meist 80% von „Input Hi“				Oper
Cal Band	Der Kalibrieralgorithmus verwendet den Schwellwert um festzustellen, ob der Wert stabil ist. Wenn der Shunt geschaltet wird, wartet der Algorithmus, bis der Wert innerhalb des Bandes stabil ist, bevor die Kalibrierung am oberen Skalenende gestartet wird.				Conf
CalAdjust	Der Anpassungsbefehl wird für die Vergleichskalibrieremethode eingesetzt.	Beim Überarbeiten kann der Adjust-Parameter auf den gewünschten Wert gesetzt werden. Bei Bestätigung wird der neue Adjust-Wert für die Einstellung der Skalierkonstanten eingesetzt.			Oper
ShuntOut	Zeigt, wenn der interne Shunt-Widerstand zugeschaltet ist. Erscheint nur, wenn „Cal Type“ = „Shunt“	Aus Ein	Widerstand nicht zugeschaltet Widerstand zugeschaltet		Oper
Cal Active	Zeigt, dass die Kalibrierung läuft	Aus Ein	Inaktiv Aktiv		Schreibgeschützt
InVal	Der zu skalierende Eingangswert.	-9999,9 bis 9999,9			Oper
OutVal	Der Eingangswert wird vom Block skaliert und ergibt den Ausgangswert.				Oper
Cal Status	Zeigt den Fortschritt der Kalibrierung	CalOff (0) Calibrating (1) Passed (2) Failed (3)	Keine Kalibrierung in Gang Kalibrierung läuft Kalibrierung beendet Kalibrierung fehlgeschlagen		L schreibgeschützt
Status	Status des Ausgangs für, nachdem Fühlerbruchsignale an den Block gegangen sind, und der Status der Skalierung.	Good (0) ChannelOff (1) OverRange (2) UnderRange (3) HardwareStatusInvalid (4) Ranging (5) Overflow (6) Bad (7) HWExceeded (8) NoData (9)			Conf

## Parameteranmerkungen

### Enable Cal

Diesen Parameter können Sie mit einem Digitaleingang verknüpfen, um ihn extern über einen Schalter zu ändern. Ist der Parameter nicht verknüpft, können Sie einen Wert eingeben.

Wenn freigegeben, können Sie die Wandlerwerte wie oben beschrieben ändern. Nachdem Sie diesen Parameter eingeschaltet haben, bleibt er EIN, bis Sie ihn manuell wieder ausschalten, auch wenn der Regler aus- und eingeschaltet wird.

### Start Tare

Diesen Parameter können Sie mit einem Digitaleingang verknüpfen, um ihn extern über einen Schalter zu ändern. Ist der Parameter nicht verknüpft, können Sie einen Wert eingeben.

### Start Cal

Diesen Parameter können Sie mit einem Digitaleingang verknüpfen, um ihn extern über einen Schalter zu ändern.

Ist der Parameter nicht verknüpft, können Sie einen Wert eingeben.

### Start Hi Cal

Er startet den Kalibriervorgang für:  
 Shunt-Kalibrierung  
 Den unteren Punkt der Wägezellenkalibrierung  
 Den unteren Punkt der Vergleichskalibrierung  
 Diesen Parameter können Sie mit einem Digitaleingang verknüpfen, um ihn extern über einen Schalter zu ändern. Ist der Parameter nicht verknüpft, können Sie einen Wert eingeben.

### Clear Cal

Er startet den Kalibriervorgang für:  
 Den oberen Punkt der Wägezellenkalibrierung  
 Den oberen Punkt der Vergleichskalibrierung  
 Diesen Parameter können Sie mit einem Digitaleingang verknüpfen, um ihn extern über einen Schalter zu ändern. Ist der Parameter nicht verknüpft, können Sie einen Wert eingeben.

Wenn freigegeben, wird der Eingang auf die Systemvoreinstellung zurückgesetzt. Eine neue Kalibrierung überschreibt die vorherigen Kalibrierwerte, wenn Sie Clear Cal nicht zwischen den Kalibrierungen freigeben.

## Automatische Nulleinstellung

Die automatische Nulleinstellung des Mini8 Prozessreglers können Sie verwenden, wenn der Inhalt eines Behälters, nicht aber der Behälter selbst gewogen werden soll.

Stellen Sie dafür den leeren Behälter auf die Waage und stellen Sie den Regler auf null. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Stellen Sie den Behälter auf die Waage.
2. Gehen Sie zum Ordner Txdr. 1 (oder 2).
3. Wählen Sie als Art der Wandlerkalibrierung „Load Cell“.
4. Setzen Sie „CalEnable“ auf „Ja“.
5. Setzen Sie „StartTare“ auf „Ja“.
6. Der Regler kalibriert automatisch den Offset zum Nullgewicht, der vom Wandler gemessen wird, und speichert diesen Wert.
7. Während dieser Messung, zeigt „Cal Status“ den Fortschritt. Schlägt die Kalibrierung fehl, liegt wahrscheinlich eine Bereichsüberschreitung vor.

## Wägezelle

Der Ausgang einer Wägezelle muss im Bereich zwischen 0 und 77 mV liegen, damit er einem TC8/ET8-Eingang zugeführt werden kann. Verwenden Sie einen Shunt, wenn Sie mit mA-Eingängen arbeiten. Für Volt-Ausgänge benötigen Sie einen Teiler. Kalibrieren Sie die Wägezelle wie folgt:

1. Nehmen Sie jegliche Last vom Wandler, um einen Nullreferenzpunkt herzustellen.
2. Gehen Sie zum Ordner Txdr. 1 (oder 2).
3. Wählen Sie als Art der Wandlerkalibrierung „Load Cell“.
4. Setzen Sie „CalEnable“ auf „Ja“.
5. Setzen Sie „Start Cal“ auf „Ja“.

6. Der Regler kalibriert das untere Skalenende.
  7. Setzen Sie „StartHighCal“ auf „Ja“.
  8. Der Regler kalibriert das obere Skalenende.
- „Cal Status“ zeigt den Fortschritt und das Ergebnis an.

## Vergleichskalibrierung

Verwenden Sie die Vergleichskalibrierung, wenn Sie den Eingänge mit einem zweiten Referenzgerät abstimmen möchten. In der Regel ist dies eine lokale Anzeige an der Waage. Kalibrieren Sie wie folgt mit einer bekannten Referenzquelle:

1. Fügen Sie am unteren Skalenbereich eine Last hinzu.
  2. Gehen Sie zum Ordner Txdr. 1 (oder Txdr.2).
  3. Wählen Sie als Art der Wandlerkalibrierung „Comparison“.
  4. Setzen Sie „CalEnable“ auf „Ja“.
  5. Geben Sie die Anzeige des Referenzgeräts unter „Cal Adjust“ ein.
  6. Fügen Sie am oberen Skalenbereich eine Last hinzu.
  7. Setzen Sie „StartHighCal“ auf „Ja“.
  8. Der Regler kalibriert das obere Skalenende.
- „Cal Status“ zeigt den Fortschritt und das Ergebnis an.



## User-Werte

User-Werte sind Register, die für Berechnungen verwendet werden. Diese können als Konstanten in Gleichungen oder zur Zwischenspeicherung bei längeren Berechnungen verwendet werden. Ihnen stehen bis zu 32 User-Werte zur Verfügung. Diese sind in vier Gruppen zu jeweils acht Werten angeordnet. Sie können jeden User-Wert im „UserVal“-Ordner einstellen.

## User-Wert-Parameter

Block – UsrVal		Unterblöcke: .1 bis .40		
Name	Parameterbeschreibung	Wert	Vorgabe	Zugriffsebene
Units	Einheit für den User-Wert	None (0) C_F_K_Temp (1) V (2) mV (3) A (4) mA (5) pH (6) mmHg (7) psi (8) Bar (9) mBar (10) PercentRH (11) Percent (12) mmWG (13) inWG (14) inWW (15) Ohms (16) PSIG (17) PercentO2 (18) PPM (19) PercentCO2 (20) PercentCarb (21) PercentPerSec (22) RelTemp (24) Vacuum (25) Secs (26) Mins (27) Hours (28) Days (29) Mb (30) Mb (31) ms (32)		Conf
Auflösung	Auflösung des User-Werts	X (0) X.X (1) X.XX (2) X.XXX (3) X.XXXX (4)		Conf
High Limit	Obere Grenze für den User-Wert, damit dieser den zulässigen Bereich nicht überschreitet.			Oper
Low Limit	Untere Grenze für den User-Wert, damit dieser nicht auf einen unzulässigen Wert geändert wird. Dies ist wichtig, wenn der User-Wert als Sollwert verwendet werden soll.			Oper
Val	Wird verwendet, um den Wert innerhalb der Bereichsgrenzen einzustellen	Siehe Anmerkung		Oper

Block – UsrVal		Unterblöcke: .1 bis .40			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
Status	Kann verwendet werden, um an einem User-Wert einen Gut- oder Nicht-Gut-Status zu erzwingen. Das kann nützlich sein, um die Übernahme von Status und die Rücksetzstrategie zu testen.	Good (0) ChannelOff (1) OverRange (2) UnderRange (3) HardwareStatusInvalid (4) Ranging (5) Overflow (6) Bad (7) HWExceeded (8) NoData (9)	Siehe Anmerkung		Oper

**Anmerkung:** Wenn der „Val“-Parameter verknüpft und der „Status“-Parameter nicht verknüpft ist, wird dadurch nicht der Status erzwungen, sondern der Status des aus der verknüpften Verbindung in den „Val“-Parameter übernommenen Werts angegeben.



# Kalibrierung

„Kalibrierung“ bezieht sich in diesem Kapitel auf die Eingänge der TC4/TC8/ET8-Module und des RT4-Moduls. Zugriff auf die Kalibrierung haben Sie in der Konfigurationsebene über den „Cal State“-Parameter. Da der Regler vor der Auslieferung im Werk nach nachvollziehbaren Standards für alle Bereiche kalibriert wurde, müssen Sie bei einer Bereichsänderung keine neue Kalibrierung vornehmen.

Trotzdem kann es aus Betriebsgründen nötig sein, die Kalibrierung zu überprüfen oder den Regler neu zu kalibrieren. Die neue Kalibrierung wird dann als Anpassung (User Calibration) gespeichert. Sie können gegebenenfalls aber jederzeit die werksseitige Kalibrierung reaktivieren.

☺ Tipp:

Sie können für die Anpassung den „Offset“-Parameter verwenden (z. B. Mod.1.Offset). Diesen können Sie zur Korrektur der Messabweichung zwischen der vom Mini8 Prozessregler gegebenen PV und einem Kalibrierwert von einer anderen Quelle verwenden. Dies ist hilfreich, wenn der Prozess-Sollwert während des Gebrauchs in etwa auf demselben Wert bleibt.

Alternativ können Sie bei einem größeren Sollwertbereich die Zwei-Punkt-Kalibrierung mit den Parametern „LoPoint“, „LoOffset“ und „HiPoint“, „HiOffset“ verwenden.

## TC4/TC8 Anpassung (User Calibration)

### Set Up

Der Regler benötigt vor der Kalibrierung keine Aufwärmphase.

Diese Ein-Punkt Anpassung auf allen acht Kanälen ist so schnell (ein paar Minuten), dass keine Auswirkungen von Selbsterwärmung auftreten. Somit müssen Sie bei der Kalibrierung keine speziellen Umgebungsbedingungen, Montagepositionen oder Lüftungsanforderungen einhalten.

Führen Sie die Kalibrierung bei passender Umgebungstemperatur (15 °C bis 35 °C) durch. Außerhalb dieser Temperaturgrenzen ist die Arbeitsgenauigkeit beeinträchtigt.

Verbinden Sie jeden Kanal der TC8-Karte über ein dickes Kupferkabel einzeln mit der Kalibrierquelle (damit bleibt die Fühlerbruchspannung in den Leitungen und die Quellimpedanz ist minimal).

Achten Sie darauf, dass die Spannungsquelle, Überwachungs-DVM (digitales Voltmeter) und der Mini8 Prozessregler die gleiche Temperatur haben, um zusätzliche serielle elektromagnetische Kräfte aufgrund von Thermoelementeffekten zu vermeiden.

Für die Kalibrierung des Mini8 Prozessreglers benötigen Sie iTools.

Setzen Sie den Mini8 Prozessregler in den Konfigurationsmodus.

### Nullkalibrierung

Eine Nullkalibrierung ist für die TC4 oder TC8-Eingangskanäle nicht erforderlich.

## Spannungskalibrierung

Unten sehen Sie die iTools Ansicht für Modul 1.

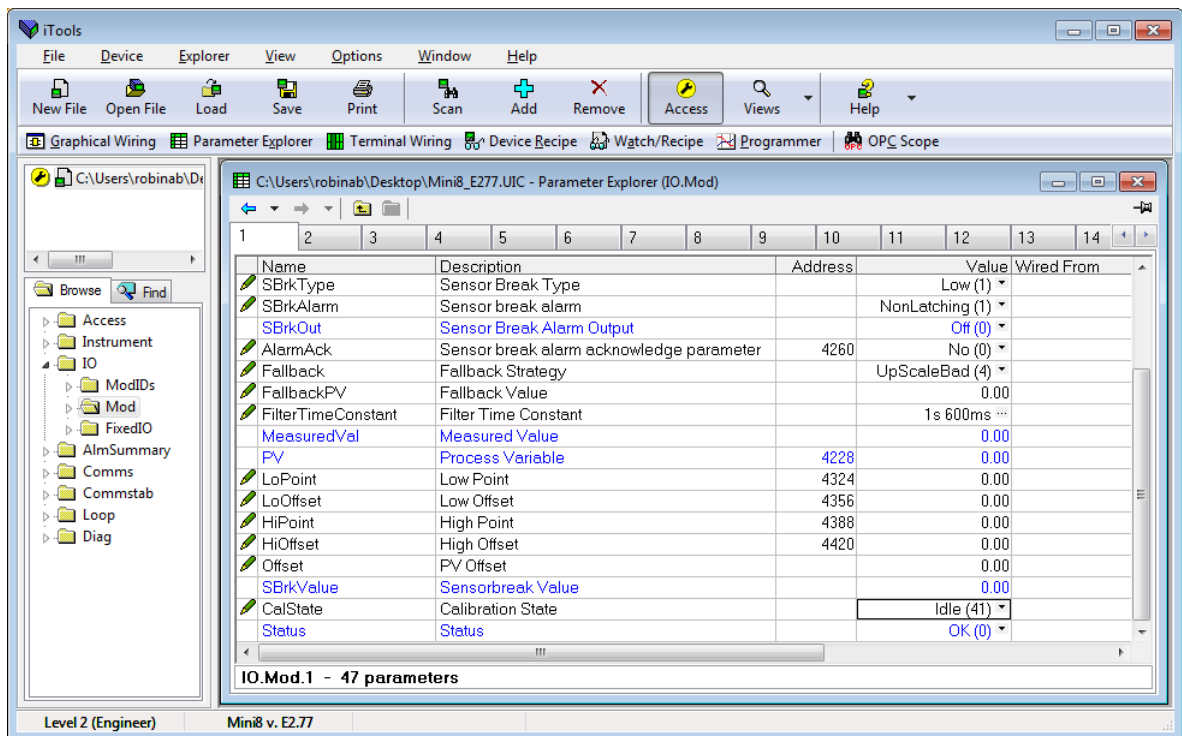


Abbildung 131 Spannungskalibrierung – Modul 1

1. Stellen Sie die Spannung des Kalibriergeräts auf exakt 50.000 mV.
2. Verbinden Sie die 50 mV mit Kanal 1.
3. Setzen Sie „CalState“ auf „HiCal“ und wählen „Confirm“.
4. Nach Abschluss der Kalibrierung setzen Sie „CalState“ auf „SaveUser“.
5. Beenden Sie den Konfigurationsmodus.

## CJC-Kalibrierung

Eine Kalibrierung der Vergleichsstelle ist nicht erforderlich. Die abgetasteten Werte sind ratiometrisch und liefern eine unkalibrierte Ungenauigkeit von  $\pm 1$  °C.

## Überprüfung der Fühlerbruchgrenzen

Schließen Sie nacheinander einen 900  $\Omega$  Widerstand an jeden Kanal an und setzen Sie „Sensor Break Type“ auf „Low“ und Filter auf „OFF“. Vergewissern Sie sich, dass „SBrkValue“ zwischen 24,0 und 61,0 liegt.

## ET8-Anpassung (User Calibration)

Das ET8-Modul benötigt vier Kalibrierphasen:

- Hi\_50mV Kalibrierung
- Lo\_50mV Kalibrierung
- Hi\_1V Kalibrierung
- Lo\_0V Kalibrierung

### Hi\_50mV Kalibrierung

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Stellen Sie die Spannung des Kalibriergeräts auf exakt 50.00 mV.
2. Stellen Sie für jeden ET8-Kanal „IOType“ auf „Thermocouple(11)“ und legen die 50 mV Referenz nacheinander an jeden Kanal an.
3. Setzen Sie den „CalState“-Parameter auf „Hi\_50mV (123)“. Nun sollte die folgende CalState-Sequenz durchgeführt werden:
  - Confirm? - wählen Sie: Go (201)
  - Busy(212) – ca. 10 Sekunden warten, bis:
  - Passed(220) – wählen Sie: Accept (221)
  - Idle(121)

### Lo\_50mV Kalibrierung

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Für jeden ET8-Kanal lassen Sie „IOType“ auf „Thermocouple(11)“ und legen Sie einen Kurzschluss an jeden Kanal an.
2. Setzen Sie den „CalState“-Parameter auf „Lo\_50mV (122)“. Nun sollte die folgende CalState-Sequenz durchgeführt werden:
  - Confirm? - wählen Sie: Go (201)
  - Busy(212) – ca. 10 Sekunden warten
  - Passed – wählen Sie: Accept (221)
  - Idle(121)

Nachdem Sie alle acht Kanäle erfolgreich kalibriert haben, speichern Sie die Koeffizienten über einen „Save User“-Befehl wie folgt im EEPROM: Ändern Sie den „CalState“-Parameter von Kanal 1 (für die Karte) in „SaveUser(125)“.

## Hi\_1V Kalibrierung

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Stellen Sie die Spannung des Kalibriergeräts auf exakt 1.00 V.
2. Stellen Sie für jeden ET8-Kanal „IOType“ auf „ET8Cal(18)“ und legen diese 1 V Referenz nacheinander an jeden Kanal an.
3. Setzen Sie den „CalState“-Parameter auf „Hi\_1V (13)“. Nun sollte die folgende CalState-Sequenz durchgeführt werden:
  - Confirm? - wählen Sie: Go (201)
  - Busy(212) – ca. 10 Sekunden warten
  - Passed – wählen Sie: Accept (221)
  - Idle(121)

## Lo\_0V Kalibrierung

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Für jeden ET8-Kanal lassen Sie „IOType“ auf „ET8Cal(18)“ und legen Sie einen Kurzschluss an jeden Kanal an.
2. Setzen Sie den „CalState“-Parameter auf „Lo\_0V (12)“. Nun sollte die folgende CalState-Sequenz durchgeführt werden:
  - Confirm? - wählen Sie: Go (201)
  - Busy(212) – ca. 10 Sekunden warten
  - Passed – wählen Sie: Accept (221)
  - Idle(121)
3. Der Kanalstatus sollte sich von „not calibrated“ in „OK“ ändern.

Nachdem Sie alle acht Kalibrierphasen erfolgreich durchgeführt haben, speichern Sie die Koeffizienten über einen „Save User“-Befehl wie folgt im EEPROM: Ändern Sie den „CalState“-Parameter von Kanal 1 (für die Karte) in „SaveUser(125)“.

**Anmerkung:** Um zum Normalbetrieb zurückzukehren, setzen Sie den „IOType“-Parameter für jeden Kanal auf „Thermocouple(11)2 oder „mV(13)“.

## Zur TC4/TC8/ET8-Werkskalibrierung zurückkehren

Um die Anpassung zu löschen und die werksseitige Kalibrierung wieder zu aktivieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Setzen Sie den Mini8 Prozessregler in den Konfigurationsmodus.
2. Setzen Sie „Calibration State“ auf „LoadFact“.
3. Setzen Sie das Gerät in den Bedienmodus zurück.

## RT4-Anpassung (User Calibration)

### Set Up

Der Regler benötigt vor der Kalibrierung keine Aufwärmphase.

Somit müssen Sie bei der Kalibrierung keine speziellen Umgebungsbedingungen, Montagepositionen oder Lüftungsanforderungen einhalten.

Führen Sie die Kalibrierung bei passender Umgebungstemperatur (15 °C bis 35 °C) durch. Außerhalb dieser Temperaturgrenzen ist die Arbeitsgenauigkeit beeinträchtigt.

Verbinden Sie jeden Kanal der RT4-Karte einzeln über eine 4-Leiter-Verbindung mit dem kalibrierten Widerstandskasten.

Setzen Sie den Mini8 Prozessregler in den Konfigurationsmodus.

### Calibration

1. Setzen Sie den Widerstandsbereich auf „Low“ bzw. „High“.
2. Verbinden Sie den Widerstandskasten über eine 4-Leiter-Verbindung mit Kanal 1.
3. Für eine Kalibrierung mit niedrigem Widerstand stellen Sie den Widerstandskasten auf  $150,0 \Omega \pm 0,02\%$ , für den hohen Widerstandsbereich wählen Sie  $1500 \Omega \pm 0,02\%$ .
4. Setzen Sie „CalState“ auf „LoCal“ und wählen dann „Confirm“, gefolgt von „Go“.
5. Das Gerät zeigt „Busy“, gefolgt von „Passed“ (wenn die Kalibrierung erfolgreich war) bzw. „Failed“ (wenn sie fehlgeschlagen ist). Falls „Failed“, vergewissern Sie sich, dass Sie den korrekten Kalibrierwiderstand gewählt haben.
6. Nach Abschluss der Kalibrierung setzen Sie „CalState“ auf „SaveUser“.
7. Für eine Kalibrierung mit niedrigem Widerstand stellen Sie den Widerstandskasten auf  $400,0 \Omega \pm 0,02\%$ , für den hohen Widerstandsbereich wählen Sie  $4000 \Omega \pm 0,02\%$ .
8. Setzen Sie „CalState“ auf „HiCal“ und wählen dann „Confirm“, gefolgt von „Go“.
9. Das Gerät zeigt „Busy“, gefolgt von „Passed“ (wenn die Kalibrierung erfolgreich war) bzw. „Failed“ (wenn sie fehlgeschlagen ist). Falls „Failed“, vergewissern Sie sich, dass Sie den korrekten Kalibrierwiderstand gewählt haben.
10. Nach Abschluss der Kalibrierung setzen Sie „CalState“ auf „SaveUser“. Dadurch werden die neuen Kalibrierungsdaten zur Verwendung nach einem Neustart des Geräts freigegeben. Wenn Sie die Daten nicht speichern, gehen sie bei Abschalten des Geräts verloren.
11. Beenden Sie den Konfigurationsmodus.

## RT4-Werkskalibrierung wiederherstellen

Um die Anpassung zu löschen und die werksseitige Kalibrierung wieder zu aktivieren, müssen Sie den Widerstandsbereich auf den verwendeten Bereich („Low“ oder „High“) setzen.

### Für Pt100.

1. Setzen Sie den Mini8 Prozessregler in den Konfigurationsmodus.
2. Wählen Sie für den niedrigen Widerstandsbereich „Resistance Type“ = „Low“, um die zuvor gespeicherte (SaveUser) Kalibrierung für Pt100 auszuwählen.
3. Setzen Sie „Calibration State“ auf „LoadFact“.
4. Nach einigen Sekunden wechselt der „CalState“-Parameter wieder auf „Idle“. Damit ist die Werkskalibrierung wiederhergestellt, die zuvor gespeicherte Anpassung wurde überschrieben.
5. Setzen Sie das Gerät in den Bedienmodus zurück.

### Für Pt1000.

1. Setzen Sie den Mini8 Prozessregler in den Konfigurationsmodus.
2. Wählen Sie für den hohen Widerstandsbereich „Resistance Type“ = „High“, um die zuvor gespeicherte (SaveUser) Kalibrierung für Pt1000 auszuwählen.
3. Setzen Sie „Calibration State“ auf „LoadFact“.
4. Nach einigen Sekunden wechselt der „CalState“-Parameter wieder auf „Idle“. Damit ist die Werkskalibrierung wiederhergestellt, die zuvor gespeicherte Anpassung wurde überschrieben.
5. Setzen Sie das Gerät in den Bedienmodus zurück.

# Kalibrierungsparameter

Block – IO		Unterblöcke: Mod.1 bis Mod.32			
Name	Parameterbeschreibung	Wert		Vorgabe	Zugriffsebene
Cal State	Kalibrierstatus des Eingangs	Frei	Normaler Betrieb	Frei	Conf
		Hi-50mV	Hohe Eingangskalibrierung für mV-Bereiche		
		Load Fact	Werkskalibrierung wiederherstellen		
		Save User	Neue Kalibrierwerte sichern		
		Confirm	Starten der Kalibrierung, wenn eine der oben aufgeführten Funktionen gewählt wurde		
		Go	Starten der automatischen Kalibrierung		
		Busy	Kalibrierung läuft		
		Passed	Kalibrierung erfolgreich		
		Failed	Kalibrierung fehlgeschlagen		
Status	PV Status Aktueller Status der PV.	0	Normaler Betrieb		Schreibgeschützt
		1	Anfangsstartup-Modus		
		2	Eingang in Fühlerbruch		
		3	PV außerhalb der Betriebsgrenzen		
		4	Gesättigter Eingang		
		5	Unkalibrierter Kanal		
		6	Kein Modul		

Die obige Liste zeigt die werte von „CalState“, die bei einer normalen Kalibrierung erscheinen. Die vollständige Liste der möglichen Werte folgt. Die Nummer entspricht der Aufzählung der Parameter.

- 1: Frei
- 2: Niedriger Kalibrierpunkt für Spannungsbereich
- 3: Hoher Kalibrierpunkt für Spannungsbereich
- 4: Kalibrierung auf Werksvoreinstellungen zurückgesetzt
- 5: Benutzerkalibrierung gespeichert
- 6: Werkskalibrierung gespeichert
- 11: Frei
- 12: Niedriger Kalibrierungspunkt für HZ-Eingang
- 13: Hoher Kalibrierungspunkt für HZ-Eingang
- 14: Kalibrierung auf Werksvoreinstellungen zurückgesetzt
- 15: Benutzerkalibrierung gespeichert
- 16: Werkskalibrierung gespeichert
- 20: Kalibrierung für grobe Werkseinstellung
- 21: Frei
- 22: Niedriger Kalibrierpunkt für mV Bereich
- 23: Oberer Kalibrierpunkt für mV-Bereich
- 24: Kalibrierung auf Werksvoreinstellungen zurückgesetzt
- 25: Benutzerkalibrierung gespeichert
- 26: Werkskalibrierung gespeichert
- 30: Kalibrierung für grobe Werkseinstellung
- 31: Frei
- 32: Niedriger Kalibrierpunkt für mV Bereich
- 33: Oberer Kalibrierpunkt für mV-Bereich
- 34: Kalibrierung auf Werksvoreinstellungen zurückgesetzt
- 35: Benutzerkalibrierung gespeichert
- 36: Werkskalibrierung gespeichert
- 41: Frei
- 42: Unterer Kalibrierpunkt für RTD-Kalibrierung (150 Ω für unteren Widerstandsbereich, 1500 Ω für oberen Widerstandsbereich)
- 43: Oberer Kalibrierpunkt für RTD-Kalibrierung (400 Ω für unteren Widerstandsbereich, 4000 Ω für oberen Widerstandsbereich)
- 44: Kalibrierung auf Werksvoreinstellungen zurückgesetzt
- 45: Benutzerkalibrierung gespeichert
- 46: Werkskalibrierung gespeichert
- 51: Frei
- 52: CJC-Kalibrierung, die in Zusammenhang mit Zeit-Temperaturparameter verwendet wird
- 54: Kalibrierung auf Werksvoreinstellungen zurückgesetzt
- 55: Benutzerkalibrierung gespeichert
- 56: Werkskalibrierung gespeichert
- 200: Bestätigung der Kalibrierungsanforderung
- 201: Zum Starten des Kalibrierungsprozesses
- 202: Hiermit wird der Kalibrierungsvorgang abgebrochen.
- 210: Kalibrierung für grobe Werkseinstellung
- 212: Kalibrierung wird gerade durchgeführt
- 213: Hiermit wird der Kalibrierungsvorgang abgebrochen.
- 220: Kalibrierung wurde erfolgreich abgeschlossen
- 221: Kalibrierung akzeptiert, aber nicht gespeichert
- 222: Hiermit wird der Kalibrierungsvorgang abgebrochen.
- 223: Kalibrierung fehlgeschlagen

# Konfigurationssperre

## Einleitung

Die Konfigurationssperre ist eine bestellbare Option, die durch Funktionssicherheit geschützt ist.

Mit der Konfigurationssperre können Sie unbefugte Ansicht, Reverse Engineering oder Klonen von Reglerkonfigurationen unterbinden. Dies umfasst anwendungsspezifische interne (Software-)Verknüpfungen und beschränkt den Zugriff auf bestimmte Parameter der Konfigurations- und Bediener Ebene über Comms (durch iTools oder ein Kommunikationspaket eines Drittanbieters).

Wenn die Konfigurationssperre aktiviert ist, können Benutzer nicht von einer beliebigen Quelle auf die Software-Verknüpfungen zugreifen, und es ist nicht möglich, die Konfiguration des Geräts über iTools oder die Save/Restore-Funktion zu laden oder zu speichern.

Auch die Änderung der Konfigurations- und/oder Bedienerparameter über Comms kann bei aktivierter Konfigurationssperre eingeschränkt sein.

Wenn die Sicherheitsfunktion für eine bestimmte Anwendung eingerichtet wurde, kann sie ohne weitere Konfiguration in jede andere identische Anwendung geklont werden.

## Konfigurationssperre verwenden

Wenn die Konfigurationssperre im Lieferumfang enthalten ist, werden vier Konfigurationssperre-Parameter im „Instrument – Security“-Menü in iTools angezeigt.

- **ConfigLockPassword**

Dieses Passwort wird vom OEM ausgewählt. Es kann eine beliebige alphanumerische Kombination ausgewählt werden und das Feld kann bearbeitet werden, wenn der Konfigurationssperre-Status „Unlocked“ ist. Die Länge sollte mindestens acht Zeichen betragen. Es ist nicht möglich, das Konfigurationssperre-Sicherheitspasswort zu klonen. (Komplette Zeile vor der Eingabe hervorheben.)
- **ConfigLockEntry**

Geben Sie das Passwort für die Konfigurationssperre ein, um diese zu aktivieren bzw. zu deaktivieren. Der Regler muss sich in der Konfigurationsebene befinden, damit das Passwort eingegeben werden kann. Wenn Sie das richtige Passwort eingegeben haben, ändert sich der **ConfigLockStatus** von „Locked“ (gesperrt) auf „Unlocked“ (entsperrt) bzw. umgekehrt. (Komplette Zeile vor der Eingabe hervorheben.) Nach drei ungültigen Eingabeversuchen wird die Passworteingabe für 90 Minuten gesperrt.
- **ConfigLockStatus**

Schreibgeschützter Wert, der „Locked“ oder „Unlocked“ anzeigt.

  - Bei Status „Unlocked“ (entsperrt) sind zwei Menüs verfügbar, über die ein OEM einschränken kann, welche Parameter geändert werden können, wenn der Regler sich auf Bedien- bzw. Konfigurationsebene befindet.
  - Zu **ConfigLockConfigList** hinzugefügte Parameter SIND für den Bediener verfügbar, wenn der Regler sich auf Konfigurationsebene befindet. Nicht in die Liste aufgenommene Parameter sind für den Bediener nicht verfügbar.



- Zu **ConfigLockOperList** hinzugefügte Parameter sind für den Bediener NICHT verfügbar, wenn sich der Regler auf Bedienebene befindet.
- Bei **ConfigLockStatus** = „Locked“ werden diese beiden Menüs nicht angezeigt. Die Reglerkonfiguration kann nicht geklont werden und die internen Verknüpfungen können nicht über Comms abgerufen werden.
- **ConfigLockParameterLists**  
Dieser Parameter kann nur überschrieben werden, wenn **ConfigLock Status** = „Unlocked“.
  - Wenn „Off“ (Aus) können Bedienerparameter auf der Bedienebene und Konfigurationsparameter auf der Konfigurationsebene bearbeitet werden (jeweils innerhalb bestehender Min- und Max-Grenzen).
  - Wenn „On“ (Ein), sind zur **ConfigLockConfigList** hinzugefügte Parameter für den Bediener verfügbar, wenn der Regler sich in der Konfigurationsebene befindet. Nicht in die Liste aufgenommene Parameter sind für den Bediener nicht verfügbar. Zu **ConfigLockOperList** hinzugefügte Parameter sind für den Bediener NICHT verfügbar, wenn sich der Regler auf Bedienebene befindet.
  - Die Tabelle am Ende dieses Abschnitts zeigt als Beispiel die zwei Parameter „Alarm 1 Type“ (Konfigurationsparameter) und „Alarm 1 Threshold“ (Bedienerparameter).

Beim Aufrufen oder Beenden der Konfigurationssperre benötigt iTools einige Sekunden für die Synchronisierung.

## Konfigurationsmenü für die Konfigurationssperre

Unter **ConfigLockConfigList** kann der OEM bis zu 100 Konfigurationsparameter auswählen, für die auf Konfigurationsebene Lese-/Schreib-Zugriff bestehen soll, während die Konfigurationssperre aktiviert ist. Darüber hinaus können die folgenden Parameter im Konfigurationsmodus immer überschrieben werden:

Passworteingabe für die Konfigurationssperre, Passwort für die Comms-Konfiguration, Passwort für den Regler-Kaltstart Parameter.

Die erforderlichen Parameter können Sie im Browsermenü (links) anklicken und in das „Wired From“-Feld in der **ConfigLockConfigList** ziehen. Alternativ klicken Sie das „WiredFrom“-Feld doppelt an und wählen Sie den Parameter aus der Pop-up-Liste. Diese Parameter wurden vom OEM als diejenigen ausgewählt, die bei aktivierter Konfigurationssperre in der Konfigurationsebene geändert werden können.

Name	Description	Address	Value	Wired From
Parameter1	Parameter that is to be alterable		2499805184	Alarm.1.Type
Parameter2	Parameter that is to be alterable		4294967295	(not wired)
Parameter3	Parameter that is to be alterable		4294967295	(not wired)
Parameter4	Parameter that is to be alterable		4294967295	(not wired)
Parameter5	Parameter that is to be alterable		4294967295	(not wired)
Parameter6	Parameter that is to be alterable		4294967295	(not wired)
Parameter7	Parameter that is to be alterable		4294967295	(not wired)
Parameter8	Parameter that is to be alterable		4294967295	(not wired)

Instrument.ConfigLockConfigList - 100 parameters

Die Ansicht zeigt die ersten acht Parameter, von denen Parameter 1 mit einem Konfigurationsparameter belegt wurde (Alarm 1 Typ). Beispiele für Konfigurationsparameter sind Alarmtypen, Eingangsarten, Bereich Hoch/Tief, erwartete Module etc.

Wenn der Konfigurationssperre-Status „Locked“ ist, wird dieses Menü nicht angezeigt.

## Bedienermenü für die Konfigurationssperre

Die Unterkategorie **ConfigLockOperatorList** funktioniert auf die gleiche Weise wie das Menü **ConfigLockConfigList**, abgesehen davon, dass die ausgewählten Parameter diejenigen sind, die in der Bedienebene verfügbar sind. Beispiele sind Programmgebermodus, Alarmeinstellungsparameter etc. Das Beispiel unten zeigt den Parameter „Alarm 1 Threshold“, der auf Bedienebene schreibgeschützt ist.

Name	Description	Address	Value	Wired From
Parameter1	Parameter that is to be read only		2499805187	Alarm.1.Threshold
Parameter2	Parameter that is to be read only		4294967295	(not wired)
Parameter3	Parameter that is to be read only		4294967295	(not wired)
Parameter4	Parameter that is to be read only		4294967295	(not wired)
Parameter5	Parameter that is to be read only		4294967295	(not wired)
Parameter6	Parameter that is to be read only		4294967295	(not wired)
Parameter7	Parameter that is to be read only		4294967295	(not wired)
Parameter8	Parameter that is to be read only		4294967295	(not wired)

Instrument.ConfigLockOperList - 100 parameters

Das Beispiel zeigt die ersten 8 von 100 Parametern, von denen der erste als „Alarm 1 Threshold“ ausgewählt wurde. Dieser Parameter ist bei aktivierter Konfigurationssperre schreibgeschützt, wenn der Regler sich im Bedienmodus befindet.

Wenn der **ConfigLockStatus** „Locked“ ist, wird dieses Menü nicht angezeigt.

## Wirkung des „ConfigLockParamList“-Parameters

Die nachstehende Tabelle zeigt die Verfügbarkeit der zwei „Alarm 1“-Parameter, die in den vorigen Seiten eingestellt wurden, wenn der **ConfigLockParamList**-Parameter ein- oder ausgeschaltet ist.

„Alarm 2“ dient als Beispiel für alle Parameter, die nicht in der Konfigurationssperre enthalten sind.

„ConfigLockParamLists“	Parameter	Regler in Konfigurationsebene		Regler in Bedienebene	
		Änderbar	Nicht änderbar	Änderbar	Nicht änderbar
Ein	A1 Type	✓			✓
	A2 Type		✓		✓
	A1 Threshold		✓		✓
	A2 Threshold	✓		✓	
Aus	A1 Type	✓			✓
	A2 Type	✓			✓
	A1 Threshold	✓		✓	
	A2 Threshold	✓		✓	

Die iTools Ansichten auf der nächsten Seite zeigen an, wie dieses Beispiel im iTools Browser dargestellt wird:

## „ConfigLockParamLists“ EIN

Die folgenden iTools-Ansichten zeigen die Veränderbarkeit der in den vorigen Beispielen verwendeten Alarmparameter. Alarm 1 wurde in der Konfigurationssperre eingestellt. Alarm 2 dient als Beispiel für Parameter, die nicht in der Konfigurationssperre eingestellt wurden.

Schwarz dargestellter Text steht für veränderbare Parameter. Blau dargestellter Text kann nicht verändert werden.

### Regler im Konfigurationsmodus

„Alarm 1 Type“ ist veränderbar  
„Alarm 1 Threshold“ ist nicht veränderbar

1	2	3	4	5	6
Name	Description	.address	Value		
Type	Alarm type	536	AbsHi (1) ▾		
Status	Alarm status	2113	Off (0) ▾		
Input	Input to be evaluated	2114	47.50		
Threshold	Threshold	13	999.70		
Hysteresis	Hysteresis	47	2.30		

„Alarm 2 Type“ ist nicht veränderbar  
„Alarm 2 Threshold“ ist veränderbar

1	2	3	4	5	6
Name	Description	.address	Value		
Type	Alarm type	537	AbsLo (2) ▾		
Status	Alarm status	2137	Off (0) ▾		
Input	Input to be evaluated	2138	47.49		
Threshold	Threshold	14	-10.00		
Hysteresis	Hysteresis	68	1.00		

### Regler im Bedienermodus

„Alarm 1 Type“ ist nicht veränderbar  
„Alarm 1 Threshold“ ist nicht veränderbar

1	2	3	4	5	6
Name	Description	.address	Value		
Type	Alarm type	536	AbsHi (1) ▾		
Status	Alarm status	2113	Off (0) ▾		
Input	Input to be evaluated	2114	47.48		
Threshold	Threshold	13	999.70		
Hysteresis	Hysteresis	47	2.30		

„Alarm 2 Type“ ist nicht veränderbar  
„Alarm 2 Threshold“ ist veränderbar

1	2	3	4	5	6
Name	Description	.address	Value		
Type	Alarm type	537	AbsLo (2) ▾		
Status	Alarm status	2137	Off (0) ▾		
Input	Input to be evaluated	2138	47.45		
Threshold	Threshold	14	-10.00		
Hysteresis	Hysteresis	68	1.00		

## „ConfigLockParaLists“ AUS

### Regler im Konfigurationsmodus

„Alarm 1 Type“ ist veränderbar  
„Alarm 1 Threshold“ ist veränderbar

1	2	3	4	5	6
Name	Description	.address	Value		
Type	Alarm type	536	AbsHi (1) ▾		
Status	Alarm status	2113	Off (0) ▾		
Input	Input to be evaluated	2114	47.46		
Threshold	Threshold	13	999.70		

„Alarm 2 Type“ ist veränderbar  
„Alarm 2 Threshold“ ist veränderbar

1	2	3	4	5	6
Name	Description	.address	Value		
Type	Alarm type	537	AbsLo (2) ▾		
Status	Alarm status	2137	Off (0) ▾		
Input	Input to be evaluated	2138	47.47		
Threshold	Threshold	14	-10.00		

### Regler im Bedienermodus

„Alarm 1 Type“ ist nicht veränderbar  
„Alarm 1 Threshold“ ist veränderbar

1	2	3	4	5	6
Name	Description	.address	Value		
Type	Alarm type	536	AbsHi (1) ▾		
Status	Alarm status	2113	Off (0) ▾		
Input	Input to be evaluated	2114	47.56		
Threshold	Threshold	13	999.70		

„Alarm 2 Type“ ist nicht veränderbar  
„Alarm 2 Threshold“ ist veränderbar

1	2	3	4	5	6
Name	Description	.address	Value		
Type	Alarm type	537	AbsLo (2) ▾		
Status	Alarm status	2137	Off (0) ▾		
Input	Input to be evaluated	2138	47.50		
Threshold	Threshold	14	-10.00		

### Anmerkungen:

1. Parameter können innerhalb festgelegter Grenzen verändert werden.
2. Die Verfügbarkeit ist vom Zugriff über Comms abhängig.

# Modbus SCADA-Tabelle

Diese Parameter sind Einzelregister Modbus-Werte für die Verwendung mit Modbus Mastern (Clients) in SCADA-Paketen oder SPS von Drittherstellern. Die Skalierung dieser Parameter müssen Sie konfigurieren. Die Modbus Master (Client)-Skalierung muss an die Parameterauflösung des Mini8 Reglers angepasst werden, damit sich der Dezimalpunkt an der richtigen Stelle befindet.

Hat ein Parameter keine Adresse, können Sie die CommsTab-Funktion verwenden, um den Parameter auf eine Modbus-Adresse abzubilden. Beachten Sie jedoch, dass das Adressfeld nicht aktualisiert wird.

## Comms-Tabelle

Die folgenden Tabellen enthalten nicht alle Parameter des Mini8 Prozessreglers. Mit Hilfe der Comms-Tabelle können Sie die meisten Parameter an jeder SCADA-Adresse verfügbar machen.

Ordner – CommsTab		Unterordner: .1 bis .250		
Name	Parameterbeschreibung	Wert	Vorgabe	Zugriffsebene
Destination	Modbus-Zieladresse	Nicht verwendet 0 bis 15819	Nicht verwendet	Conf
Source	Quellparameter	Wird vom Quellparameter übernommen		Conf
Native	Natives Datenformat	0 Integer 1 Native (d. h. Fließ- oder Langkomma)	Integer	Conf
Schreibgeschützt	Schreibgeschützt Read/Write ist nur möglich, wenn die Quelle R/W ist	0 Lesen/Schreiben 1 Nur Lesen	Read/Write	Conf
Minutes	Minutes Einheiten, in denen die Zeit skaliert wird	0 Sekunden 1 Minuten	Sekunden	Conf

Sie können auf zwei Arten einen Wert in den Quellparameter eingeben:

- Ziehen Sie den gewünschten Parameter in die Quelle.
- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Quellparameter, wählen Sie „Edit Wire“ (Verknüpfung bearbeiten) und suchen Sie den gewünschten Parameter.

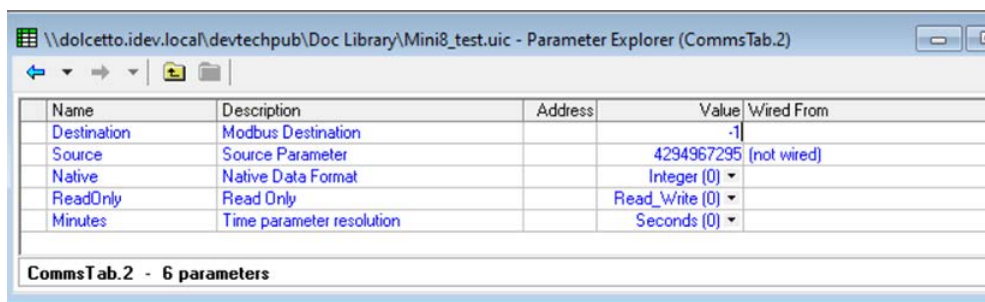


Abbildung 132 Parameter-Explorer

In der Comms-Tabelle stehen Ihnen 250 Einträge zur Verfügung.

## SCADA-Tabelle

Die Parameter stehen Ihnen unter der zugewiesenen Modbus-Adresse im skalierbaren Integerformat zur Verfügung.

Wenn möglich verwenden Sie einen OPC Client mit dem iTools OPC Server als Server. In dieser Anordnung sind alle auf Namen und Wert bezogenen Parameter Fließkommawerte, bei denen der Dezimalpunkt unterdrückt wird.

Eine Liste der Parameter finden Sie in der automatisch generierten SCADA Hilfedatei in iTools. Diese Datei können Sie über „Device Help“ (Gerätehilfe) aufrufen.

## Modbus-Funktionscodes

Der Mini8 Prozessregler unterstützt die folgenden Funktionscodes:

<b>3, 4</b>	Mehrfach Parameter lesen
<b>6</b>	Einzelnen Parameter schreiben
<b>7</b>	Status lesen
<b>8</b>	Loop back
<b>16</b>	Mehrfach Parameter schreiben

Die Funktionscodes 103 und 106 werden speziell von iTools verwendet. Verwenden Sie diese deshalb nicht.

Der Mini8 Prozessregler unterstützt den Funktionscode 23 nicht.

# DeviceNet Parameter-Tabellen

## IO Re-Mapping Objekt

DeviceNet wird vorkonfiguriert mit den wichtigsten Parametern für acht PID-Regelkreise und Alarmer (60 Eingangsparameter: Prozessvariablen, Alarmstatus usw. und 60 Ausgangsparameter: Sollwerte usw.) ausgeliefert. Die Regelkreise 9 bis 16 sind nicht in den DeviceNet-Tabellen enthalten, da nicht genügend Attribute für die DeviceNet-Parameter vorhanden sind.

Die DeviceNet-Kommunikation des Mini8 Reglers wird mit einer vorgegebenen Eingangszuweisungstabelle (80 Byte) und Ausgangszuweisungstabelle (48 Byte) geliefert. Die darin enthaltenen Parameter sind unten aufgeführt.

**Anmerkung:** Wie Sie diese Tabellen ändern können, wird im nächsten Kapitel erklärt.

Die werksseitig eingestellte Eingangszuweisungstabelle:

Eingangsparameter	Offset	Wert (Attr ID)
PV – Loop 1	0	0
Working SP – Loop 1	2	1
Working Output – Loop 1	4	2
PV – Loop 2	6	14 (0EH)
Working SP – Loop 2	8	15 (0FH)
Working Output – Loop 2	10	16 (10H)
PV – Loop 3	12	28 (1CH)
Working SP – Loop 3	14	29 (1DH)
Working Output – Loop 3	16	30 (1EH)
PV – Loop 4	18	42 (2AH)
Working SP – Loop 4	20	43 (2BH)
Working Output – Loop 4	22	44 (2CH)
PV – Loop 5	24	56 (38H)
Working SP – Loop 5	26	57 (39H)
Working Output – Loop 5	28	58 (3AH)
PV – Loop 6	30	70 (46H)
Working SP – Loop 6	32	71 (47H)
Working Output – Loop 6	34	72 (48H)
PV – Loop 7	36	84 (54H)
Working SP – Loop 7	38	85 (55H)
Working Output – Loop 7	40	86 (56H)
PV – Loop 8	42	98 (62H)
Working SP – Loop 8	44	99 (63H)
Working Output – Loop 8	46	100 (64H)
Analogue Alarm Status 1	48	144 (90H)
Analogue Alarm Status 2	50	145 (91H)
Analogue Alarm Status 3	52	146 (92H)
Analogue Alarm Status 4	54	147 (93H)
Sensor Break Alarm Status 1	56	148 (94H)
Sensor Break Alarm Status 2	58	149 (95H)
Sensor Break Alarm Status 3	60	150 (96H)
Sensor Break Alarm Status 4	62	151 (97H)
CT Alarm Status 1	64	152 (98H)
CT Alarm Status 2	66	153 (99H)

Eingangsparameter	Offset	Wert (Attr ID)
CT Alarm Status 3	68	154 (9AH)
CT Alarm Status 4	70	155 (9BH)
New Alarm Output	72	156 (9CH)
Any Alarm Output	74	157 (9DH)
New CT Alarm Output	76	158 (9EH)
Program Status	78	184 (B8H)
<b>GESAMTLÄNGE</b>	<b>80</b>	

Die werksseitig eingestellte Ausgangszuweisungstabelle.

Ausgangsparameter	Offset	Wert
Target SP – Loop 1	0	3
Auto/Manual – Loop 1	2	7
Manual Output – Loop 1	4	4
Target SP – Loop 2	6	17 (11H)
Auto/Manual – Loop 2	8	21 (15H)
Manual Output – Loop 2	10	18 (12H)
Target SP – Loop 3	12	31 (1FH)
Auto/Manual – Loop 3	14	35 (23H)
Manual Output – Loop 3	16	32 (20H)
Target SP – Loop 4	18	45 (2DH)
Auto/Manual – Loop 4	20	49 (31H)
Manual Output – Loop 4	22	46 (2EH)
Target SP – Loop 5	24	59 (3BH)
Auto/Manual – Loop 5	26	63 (3FH)
Manual Output – Loop 5	28	60 (3CH)
Target SP – Loop 6	30	73 (49H)
Auto/Manual – Loop 6	32	77 (4DH)
Manual Output – Loop 6	34	74 (4AH)
Target SP – Loop 7	36	87 (57H)
Auto/Manual – Loop 7	38	91 (5BH)
Manual Output – Loop 7	40	88 (58H)
Target SP – Loop 8	42	101 (65H)
Auto/Manual – Loop 8	44	105 (69H)
Manual Output – Loop 8	46	102 (66H)
<b>GESAMTLÄNGE</b>	<b>48</b>	



## Applikationsvariables Objekt

Die folgenden Parameter können Sie in die Eingangs- und Ausgangstabellen einfügen.

Parameter	Attribute ID
Process Variable – Loop 1	0
Working Setpoint – Loop 1	1
Working Output – Loop 1	2
Target Setpoint – Loop 1	3
Manual Output – Loop 1	4
Setpoint 1 – Loop 1	5
Setpoint 2 – Loop 1	6
Auto/Manual Mode – Loop 1	7
Proportional Band – Loop 1 working Set	8
Integral Time – Loop 1 working Set	9
Derivative Time – Loop 1 working Set	10
Cutback Low – Loop 1 working Set	11
Cutback High – Loop 1 working Set	12
Relative Cooling Gain – Loop 1 working Set	13
Process Variable – Loop 2	14
Working Setpoint – Loop 2	15
Working Output – Loop 2	16
Target Setpoint – Loop 2	17
Manual Output – Loop 2	18
Setpoint 1 – Loop 2	19
Setpoint 2 – Loop 2	20
Auto/Manual Mode – Loop 2	21
Proportional Band – Loop 2 working Set	22
Integral Time – Loop 2 working Set	23
Derivative Time – Loop 2 working Set	24
Cutback Low – Loop 2 working Set	25
Cutback High – Loop 2 working Set	26
Relative Cooling Gain – Loop 2 working Set	27
Process Variable – Loop 3	28
Working Setpoint – Loop 3	29
Working Output – Loop 3	30
Target Setpoint – Loop 3	31
Manual Output – Loop 3	32
Setpoint 1 – Loop 3	33
Setpoint 2 – Loop 3	34
Auto/Manual Mode – Loop 3	35
Proportional Band – Loop 3 working Set	36
Integral Time – Loop 3 working Set	37
Derivative Time – Loop 3 working Set	38
Cutback Low – Loop 3 working Set	39
Cutback High – Loop 3 working Set	40
Relative Cooling Gain – Loop 3 working Set	41
Process Variable – Loop 4	42
Working Setpoint – Loop 4	43
Working Output – Loop 4	44
Target Setpoint – Loop 4	45
Manual Output – Loop 4	46
Setpoint 1 – Loop 4	47

Parameter	Attribute ID
Setpoint 2 – Loop 4	48
Auto/Manual Mode – Loop 4	49
Proportional Band – Loop 4 working Set	50
Integral Time – Loop 4 working Set	51
Derivative Time – Loop 4 working Set	52
Cutback Low – Loop 4 working Set	53
Cutback High – Loop 4 working Set	54
Relative Cooling Gain – Loop 4 working Set	55
Process Variable – Loop 5	56
Working Setpoint – Loop 5	57
Working Output – Loop 5	58
Target Setpoint – Loop 5	59
Manual Output – Loop 5	60
Setpoint 1 – Loop 5	61
Setpoint 2 – Loop 5	62
Auto/Manual Mode – Loop 5	63
Proportional Band – Loop 5 working Set	64
Integral Time – Loop 5 working Set	65
Derivative Time – Loop 5 working Set	66
Cutback Low – Loop 5 working Set	67
Cutback High – Loop 5 working Set	68
Relative Cooling Gain – Loop 5 working Set	69
Process Variable – Loop 6	70
Working Setpoint – Loop 6	71
Working Output – Loop 6	72
Target Setpoint – Loop 6	73
Manual Output – Loop 6	74
Setpoint 1 – Loop 6	75
Setpoint 2 – Loop 6	76
Auto/Manual Mode – Loop 6	77
Proportional Band – Loop 6 working Set	78
Integral Time – Loop 6 working Set	79
Derivative Time – Loop 6 working Set	80
Cutback Low – Loop 6 working Set	81
Cutback High – Loop 6 working Set	82
Relative Cooling Gain – Loop 6 working Set	83
Process Variable – Loop 7	84
Working Setpoint – Loop 7	85
Working Output – Loop 7	86
Target Setpoint – Loop 7	87
Manual Output – Loop 7	88
Setpoint 1 – Loop 7	89
Setpoint 2 – Loop 7	90
Auto/Manual Mode – Loop 7	91
Proportional Band – Loop 7 working Set	92
Integral Time – Loop 7 working Set	93
Derivative Time – Loop 7 working Set	94
Cutback Low – Loop 7 working Set	95
Cutback High – Loop 7 working Set	96
Relative Cooling Gain – Loop 7 working Set	97
Process Variable – Loop 8	98
Working Setpoint – Loop 8	99

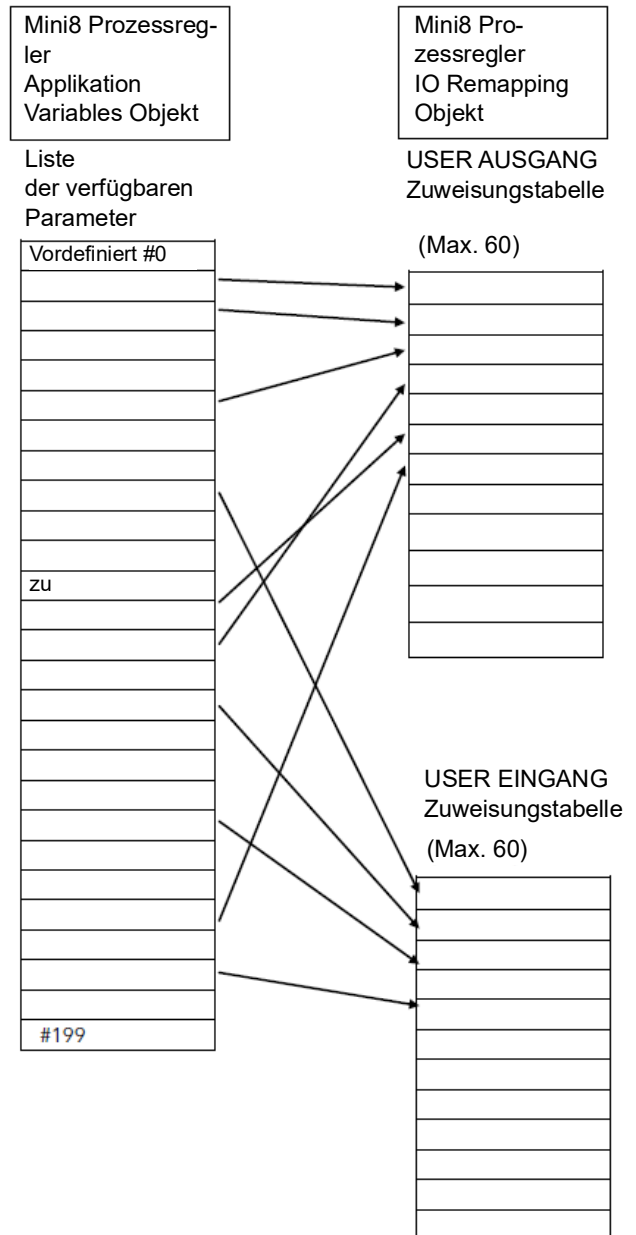
Parameter	Attribute ID
Working Output – Loop 8	100
Target Setpoint – Loop 8	101
Manual Output – Loop 8	102
Setpoint 1 – Loop 8	103
Setpoint 2 – Loop 8	104
Auto/Manual Mode – Loop 8	105
Proportional Band – Loop 8 working Set	106
Integral Time – Loop 8 working Set	107
Derivative Time – Loop 8 working Set	108
Cutback Low – Loop 8 working Set	109
Cutback High – Loop 8 working Set	110
Relative Cooling Gain – Loop 8 working Set	111
Module PV – Channel 1	112
Module PV – Channel 2	113
Module PV – Channel 3	114
Module PV – Channel 4	115
Module PV – Channel 5	116
Module PV – Channel 6	117
Module PV – Channel 7	118
Module PV – Channel 8	119
Module PV – Channel 9	120
Module PV – Channel 10	121
Module PV – Channel 11	122
Module PV – Channel 12	123
Module PV – Channel 13	124
Module PV – Channel 14	125
Module PV – Channel 15	126
Module PV – Channel 16	127
Module PV – Channel 17	128
Module PV – Channel 18	129
Module PV – Channel 19	130
Module PV – Channel 20	131
Module PV – Channel 21	132
Module PV – Channel 22	133
Module PV – Channel 23	134
Module PV – Channel 24	135
Module PV – Channel 25	136
Module PV – Channel 26	137
Module PV – Channel 27	138
Module PV – Channel 28	139
Module PV – Channel 29	140
Module PV – Channel 30	141
Module PV – Channel 31	142
Module PV – Channel 32	143
Analogue Alarm Status 1	144
Analogue Alarm Status 2	145
Analogue Alarm Status 3	146
Analogue Alarm Status 4	147
Sensor Break Alarm Status 1	148
Sensor Break Alarm Status 2	149
Sensor Break Alarm Status 3	150
Sensor Break Alarm Status 4	151

Parameter	Attribute ID
CT Alarm Status 1	152
CT Alarm Status 2	153
CT Alarm Status 3	154
CT Alarm Status 4	155
New Alarm Output	156
Any Alarm Output	157
New CT Alarm Output	158
Reset New Alarm	159
Reset New CT Alarm	160
CT Load Current 1	161
CT Load Current 2	162
CT Load Current 3	163
CT Load Current 4	164
CT Load Current 5	165
CT Load Current 6	166
CT Load Current 7	167
CT Load Current 8	168
CT Load Status 1	169
CT Load Status 2	170
CT Load Status 3	171
CT Load Status 4	172
CT Load Status 5	173
CT Load Status 6	174
CT Load Status 7	175
CT Load Status 8	176
PSU Relay 1 Output	177
PSU Relay 2 Output	178
PSU Digital Input 1	179
PSU Digital Input 2	180
Program Run	181
Program Hold	182
Program Reset	183
Program Status	184
Current Program	185
Program Time Left	186
Segment Time Left	187
User Value 1	188
User Value 2	189
User Value 3	190
User Value 4	191
User Value 5	192
User Value 6	193
User Value 7	194
User Value 8	195
User Value 9	196
User Value 10	197
User Value 11	198
User Value 12	199

## Änderung der Tabelle

Erstellen Sie die für Ihre Anwendung passenden Eingangs- und Ausgangstabellen mit den entsprechenden Parametern. Ist der Parameter in der vordefinierten Liste enthalten, verwenden Sie seine Attributnummer.

Damit die benötigten Parameter für das Netzwerk verfügbar sind, müssen Sie die Eingangs- und Ausgangszuweisungstabellen mit den IDs aus den applikationsvariablen Objekten einstellen.



## Technische Daten

Die E/A elektrischen Spezifikationen sind im Werk für alle Grenzfälle festgelegt: lebenslang, über den gesamten Umgebungstemperaturbereich und die Versorgungsspannung. „Typische“ Werte gelten bei einer Umgebungstemperatur von 25 °C und 24 VDC Versorgungsspannung.

Die nominale Aktualisierung aller Eingänge und Funktionsblöcke erfolgt alle 110 ms. In komplexeren Anwendungen erhöht sich diese Zeit um ein Vielfaches von 110 ms.

Dieses Gerät erfüllt die zentralen Sicherheitsanforderungen der EMV-Richtlinie 2014/35/EU. Es entspricht den allgemeinen Richtlinien für industrielle Umgebung, definiert in EN 61326.

## Umwelt und Nachhaltigkeit

UKCA/EU RoHS-Richtlinie	UKCA/EU RoHS-Erklärung
Frei von Quecksilber	Ja
Information zu RoHS-Ausnahmen	Ja
China RoHS-Richtlinie	China RoHS-Erklärung
Angaben zur Umweltverträglichkeit	Umweltprofil des Produkts
Kreislaufwirtschaftsprofil	Informationen zum Umgang mit dem Gerät am Ende seines Lebenszyklus

**Anmerkung:** Einzelheiten finden Sie auf der Produktinformationsseite des Mini8 Prozessreglers auf der Website von Eurotherm ([www.eurotherm.com](http://www.eurotherm.com)).

## Umgebung

Stromversorgungsspannung	Min. 17,8 VDC bis max. 28,8 VDC
Versorgungsbrumm	Max. 2 V p-p
Stromverbrauch	Max. 15 W
Max. Spannung an den Klemmen	42Vpeak
Betriebstemperatur	0 bis 55 °C
Temperatur bei Lagerung	-10 °C bis +70 °C
Relative Feuchtigkeit	5% bis 95% rel. Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)
Höhe	<2000 m
Zulassungen	CE, UKCA UL, cUL
Sicherheit	Entspricht EN61010-1: 2019 und UL 61010-1: 2012 Installationskategorie II Verschmutzungsgrad 2.
EMV	EN61326:2013 Störaussendung: Klasse A – Schwerindustrie Störfestigkeit: Industrielle Anwendungen
Schutz	IP20 Der Mini8 Prozessregler muss in ein Schutzgehäuse eingebaut werden.
RoHS-Konformität	UKCA/EU RoHS REACH WEEE China RoHS

## Netzwerkkommunikation

Modbus RTU: EIA-485, 2 x RJ45, Wahlschalter für 3-Leiter oder 5-Leiter	Baudraten: 4800bps, 9600bps, 19200bps
DeviceNet: CAN, 5-poliger offener Standardstecker mit Schraubklemmen	Baudraten: 125kbps, 250kbps, 500kbps
Ethernet: Standard Ethernet RJ45-Stecker	Baudrate: 10 Base-T
EtherCAT	
Isolation zwischen RJ45-Stecker und System	1500Vac
Modbus, DeviceNet und Ethernet schließen sich gegenseitig aus; siehe Bestellcodierung des Mini8 Reglers.	

## Konfigurationskommunikation

Modbus RTU: 3-Leiter EIA-232, über RJ11-Konfigurationsschnittstelle	Baudraten: 4800, 9600, 19200
Alle Versionen des Mini8 Reglers unterstützen eine Konfigurationsschnittstelle. Die Konfigurationsschnittstelle kann gleichzeitig mit der Netzwerkverbindung verwendet werden.	

## Feste E/A

Die PSU-Karte unterstützt zwei unabhängige und isolierte Relaiskontakte.	
Relaisausgangstypen	Ein/Aus (C/O-Kontakte, „Ein“ schließt das N/O-Paar)
Kontaktstrom	<1 A (Widerstandslasten)
Klemmenspannung	<42 V Spitze
Kontaktmaterial	Gold
Überspannungsschutzelemente (RC-Glieder)	Es sind KEINE RC-Glieder eingebaut.
Kontaktisolation	Max. 42 V Spitze
Die PSU-Karte unterstützt zwei unabhängige und isolierte Logikeingänge.	
Eingangsarten	Logik (24 VDC)
Eingang Logisch 0 (Aus)	-28,8 V bis +5 VDC
Eingang Logisch 1 (Ein)	+10,8 V bis +28,8 VDC
Eingangsstrom	2,5 mA (ca.) bei 10,8 V; 10 mA max. bei 28,8 V Versorgung
Erkennbare Impulsbreite	110 ms min.
Isolation zum System	Max. 42 V Spitze

## TC8/ET8 8-Kanal und TC4 4-Kanal TC-Eingangskarte

Die TC8-Karte unterstützt acht unabhängig programmierbare und elektrisch isolierte Kanäle, die Sie für alle Standard- und kundeneigenen Thermoelemente verwenden können. Die TC4-Karte unterstützt vier Kanäle gleicher Spezifikation.	
Kanalarten	TC, mV Eingangsbereich: -77 mV bis +77 mV
Auflösung	20 Bit ( $\Sigma\Delta$ Konverter), 1,6 $\mu$ V mit 1,6 s Filterzeit
Temperaturkoeffizient	< $\pm 50$ ppm (0,005%) der Anzeige/ $^{\circ}$ C (TC4/TC8) < $\pm 1$ $\mu$ V/C $\pm 25$ ppm/C der Anzeige, ab 25 $^{\circ}$ C Umgebungstemperatur (ET8)
Vergleichsstellenbereich	-10 $^{\circ}$ C bis +70 $^{\circ}$ C
CJ-Unterdrückung	> 30:1 (TC4/TC8) 100:1 (ET8)
CJ-Genauigkeit	$\pm 1$ $^{\circ}$ C (TC4/TC8) $\pm 0,25$ $^{\circ}$ C (ET8)
Linearisierungstypen	C, J, K, L, R, B, N, T, S, LINEAR mV, kundenspezifisch
Gesamtgenauigkeit	$\pm 1$ $^{\circ}$ C $\pm 0,1\%$ der Anzeige (mit interner Vergleichsstelle) (TC4/TC8) $\pm 0,25$ $^{\circ}$ C $\pm 0,05\%$ der Anzeige bei 25 $^{\circ}$ C Umgebungstemperatur (ET8)
Kanal PV-Filter	0,0 s (Aus) bis 999,9 s, Tiefpass erster Ordnung
Fühlerbruch: AC-Erkennung	Aus, Tief oder Hoch Widerstandsschaltlevel
Eingangswiderstand	> 100 M $\Omega$
Eingangsleckstrom	< $\pm 100$ nA (1 nA typisch).
Gleichtaktunterdrückung	> 120 dB, 47 – 63 Hz
Gegentaktunterdrückung	> 60 dB, 47 – 63 Hz
Isolation Kanal-Kanal	Max. 42 V Spitze
Isolation zum System	Max. 42 V Spitze

## DO8 8-Kanal-Digitalausgangskarte

Die DO8-Karte unterstützt acht unabhängig programmierbare Kanäle, deren Ausgangsschaltungen eine externe Versorgung benötigen. Jeder Kanal ist strom- und temperaturgeschützt. Foldback-Begrenzung bei 100 mA. Die Versorgungsleitung ist so geschützt, dass der maximale Strom durch die Karte auf 200 mA begrenzt ist. Die acht Kanäle sind vom System isoliert (aber nicht voneinander). Damit die Isolation erhalten bleibt, müssen Sie eine unabhängige und isolierte PSU verwenden.	
Kanalarten	Ein/Aus, zeitproportional
Kanalversorgung (Vcs)	15 VDC bis 30 VDC
Logisch 1 Spannungsausgang	> (Vcs – 3 V) (nicht in Strombegrenzung)
Logisch 0 Spannungsausgang	< 1,2 VDC ohne Last, 0,9 V typisch
Logisch 1 Stromausgang	100 mA max. (nicht in Strombegrenzung)
Min. Pulszeit	20 ms
Kanalstrombegrenzung	Strombegrenzung ist fähig, eine Kurzschlusslast anzusteuern
Klemmenversorgungsschutz	Die Versorgung der Karte ist durch eine selbstrückstellende 200 mA Sicherung geschützt.
Isolation (Kanal-Kanal)	Nicht zutreffend (Kanäle haben gemeinsame Anschlüsse)
Isolation zum System	Max. 42 V Spitze



## RL8 8-Kanal-Relaisausgangskarte

Die RL8-Karte unterstützt acht unabhängig programmierbare Kanäle. Das Modul kann nur auf Steckplatz 2 oder 3 gesteckt werden, 16 Relais sind in einem Mini8 Regler möglich.

Das Gehäuse des Mini8 Reglers muss geerdet werden.

Kanalarten	Ein/Aus, zeitproportional	
Max. Kontaktspannung	264Vac	
Max. Kontaktstrom	2 A AC	
Kontakt-RC-Glieder	Am Modul angebracht	
Min. Kontaktbenetzung	5 VDC, 10 mA	
Min. Pulszeit	220 ms	
Isolation (Kanal-Kanal)	264V	230 V nominal
Isolation zum System	264V	

## CT3 3-Kanal-Stromwandler-Eingangskarte

Damit Sie den Regler konfigurieren können, muss die DO8-Karte installiert sein.

Die CT3-Karte unterstützt drei unabhängige Kanäle für die Heizstromüberwachung. Ein Abtastblock ermöglicht die periodische Überprüfung der benannten Ausgänge zur Feststellung von Laständerungen aufgrund von Heizungsfehlern.

Kanalarten	A (Strom)
Genauigkeit (Werkseinstellung)	Besser als $\pm 2\%$ des Bereichs
Strom Eingangsbereich	0 mA bis 50 mA eff, 50/60 Hz nominal
Wandlerverhältnis	10/0,05 bis 1000/0,05
Eingangslastbürde	1W
Isolation	Keine (wird vom Wandler geliefert)

## Lastfehlererkennung

Benötigt ein CT3-Modul	
Max. Anzahl der Lasten	16 zeitproportionale Ausgänge
Max. Lasten pro CT	6 Lasten pro CT-Eingang
Alarm	1 aus 8 Teillastfehler, Überstrom, SSR Kurzschluss, SSR Leerlauf
Inbetriebnahme	Automatisch oder manuell
Messintervall	1 s – 60 s

## DI8 8-Kanal-Digitaleingangskarte

Die DI8-Karte unterstützt acht unabhängige Eingangskanäle.

Eingangsarten	Logik (24 VDC)
Eingang Logisch 0 (Aus)	-28,8 V bis +5 VDC
Eingang Logisch 1 (Ein)	+10,8 V bis +28,8 VDC
Eingangsstrom	2,5 mA (ca.) bei 10,8 V; 10 mA max. bei 28,8 V Versorgung
Erkennbare Impulsbreite	110 ms min.
Isolation Kanal-Kanal	Max. 42 V Spitze
Isolation zum System	Max. 42 V Spitze

## RT4 Widerstandsthermometer-Eingangskarte

Die RT4-Karte unterstützt vier unabhängig programmierbare und elektrisch isolierte Eingangskanäle. Jeder Kanal kann als 2-Leiter, 3-Leiter oder 4-Leiter mit niedrigem oder hohem Widerstandsbereich angeschlossen werden.		
Kanalarten	Niedriger Widerstandsbereich/Pt100	Hoher Widerstandsbereich/Pt1000
Eingangsbereich	0 bis 420 $\Omega$ , -242,02 °C bis +850 °C für Pt100	0 bis 4200 $\Omega$ , -242,02 °C bis +850 °C für Pt1000
Kalibriergenauigkeit	$\pm 0,1 \Omega \pm 0,1\%$ der Anzeige, 22 $\Omega$ bis 420 $\Omega$ $\pm 0,3^\circ\text{C} \pm 0,1\%$ der Anzeige, -200 °C bis 850 °C	$\pm 0,6 \Omega \pm 0,1\%$ der Anzeige, 220 $\Omega$ bis 4200 $\Omega$ $\pm 0,2^\circ\text{C} \pm 0,1\%$ der Anzeige, -200 °C bis 850 °C
Auflösung	0,008 $\Omega$ , 0,02 °C	0,6 $\Omega$ , 0,15 °C
Messrauschen	0,016 $\Omega$ , 0,04 °C Spitze-Spitze, 1,6 s Kanalfilter 0,06 $\Omega$ , 0,15 °C Spitze-Spitze, ohne Filter	0,2 $\Omega$ , 0,05 °C Spitze-Spitze, 1,6 s Kanalfilter 0,6 $\Omega$ , 0,15 °C Spitze-Spitze, ohne Filter
Linearisierungsgenauigkeit:	$\pm 0,02 \Omega$ , $\pm 0,05^\circ\text{C}$	$\pm 0,2 \Omega$ , $\pm 0,05^\circ\text{C}$
Temperaturkoeffizient	$\pm 0,002\%$ der Widerstandsmessung pro °C Änderung der Umgebungstemperatur relativ zur normalen Umgebungstemperatur von 25 °C	$\pm 0,002\%$ der Widerstandsmessung pro °C Änderung der Umgebungstemperatur relativ zur normalen Umgebungstemperatur von 25 °C
Leitungswiderstand	22 $\Omega$ max. je Leitungsabschnitt. Der Gesamtwiderstand einschließlich Leitungen ist auf max. 420 $\Omega$ begrenzt. 3-Leiter-Anschluss setzt angepasste Leitungen voraus.	22 $\Omega$ max. je Leitungsabschnitt. Gesamtwiderstand einschließlich Leitungen ist auf max. 4200 $\Omega$ begrenzt. 3-Leiter-Anschluss setzt angepasste Leitungen voraus.
Max. Sensorstrom	300 $\mu\text{A}$	300 $\mu\text{A}$
Isolation Kanal-Kanal	Max. 42 V Spitze	Max. 42 V Spitze
Isolation zum System	Max. 42 V Spitze	Max. 42 V Spitze

## AO8 8-Kanal- und AO4 4-Kanal 4-20mA Ausgangskarte

Die AO8-Karte unterstützt acht unabhängig programmierbare und elektrisch isolierte mA-Ausgangskanäle für 4-20mA Stromkreis-Applikationen. Die AO4-Karte unterstützt vier Kanäle gleicher Spezifikation. Die AO4 und AO8-Module können nur auf Steckplatz 4 gesteckt werden.	
Kanalarten	mA (Strom-) Ausgang
Ausgangsbereich	0–20 mA, 360 $\Omega$ Last max.
Genauigkeit	$\pm 0,5\%$ der Anzeige
Auflösung	1 Teil in 10000 (1 $\mu\text{A}$ typisch)
Isolation Kanal-Kanal	Max. 42 V Spitze
Isolation zum System	Max. 42 V Spitze

## Rezepte

Rezepte sind eine bestellbare Softwareoption.	
Anzahl der Rezepte	5
Tags	40 Tags gesamt

## Toolkit-Blöcke

User-Verknüpfungen	Bestellbare Optionen: 30, 60 120, 250 oder 360. 360 User-Verknüpfungen ermöglichen Ihnen den Zugriff auf die erweiterten Toolkit-Blöcke.	
User values	32 Realwerte 40 erweitert	
Mathe mit 2 Eingängen	24 Blöcke 32 erweitert	Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division, absolute Differenz, Maximum, Minimum, Hot Swap, Abtasten und Halten, Potenz, Wurzel, Log, Ln, Exponential, Schalten
Logik mit 2 Eingängen	24 Blöcke 40 erweitert	AND, OR, XOR, Speichern, Gleich, Ungleich, Größer als, Kleiner als, Größer Gleich, Kleiner Gleich
Logik mit 8 Eingängen	4 Blöcke	AND, OR, XOR
Multi-Operator mit 8 Eingängen	4 Blöcke	Maximum, Minimum, Mittelwert. Eingänge/Ausgänge zur Kaskadierung von Blöcken
Multiplexer mit 8 Eingängen	4 Blöcke 8 erweitert	8 Sätze mit je 8 Werten, die durch Eingangsparameter gewählt werden
BCD-Eingang	2 Blöcke	Zwei Dekaden (8 Eingänge, die 0 bis 99 liefern).
Eingabe-Monitor	2 Blöcke	Maximum, Minimum, Zeit über dem Schwellwert
32-Punkt-Linearisierung	2 Blöcke 8 erweitert	32-Punkt-Linearisierungsanpassung
Polynom Anpassung	2 Blöcke	Charakterisierung durch Poly-Fit-Tabelle
Switchover	1 Block	Stoßfreier Übergang zwischen zwei Eingangswerten
Timer-Blöcke	8 Blöcke	Impuls, Verzögerung, OneShot, Min-Ein-Zeit
Zähler-Blöcke	2 Blöcke	Aufwärts oder abwärts, Richtungs-Flag
Summierer-Blöcke	2 Blöcke	Alarm bei Erreichen des Schwellwerts
Wandlerskalierung	2 Blöcke	Wandler Nulleinstellung, Kalibrierung und Vergleichskalibrierung
Packbit	4 Blöcke 8 erweitert	Packt 16 einzelne Bit in 16-Bit-Integer
unpackbit	4 Blöcke 8 erweitert	Entpackt 16-Bit-Integer in 16 einzelne Bits

## PID Regelkreisblöcke (SuperLoop oder „alter“ Regelkreis)

Anzahl der Regelkreise	0, 4, 8 oder 16 Regelkreise (je nach Bestellung). 24 für SuperLoop
Betriebsarten:	Ein/Aus, Einzel PID, Dual Kanal OP
Regelausgänge	Analog 4-20 mA, zeitproportionale Logik
Kühl-Algorithmen	Linear, Wasser, Luft oder Öl
Optimierung	Drei PID-Sätze, One-Shot Selbstoptimierung
Auto/Handregelung	Stoßfreier Übergang oder Zwangshandausgang
Sollwert Rampensteigung	Steigung in Einheiten pro Sekunde, Minute oder Stunde
Ausgang Rampensteigung	Steigung in % Änderung pro Sekunde
Andere Funktionen	Feedforward, Eingang folgen, Fühlerbruch OP, Regelkreisbruchalarm, externer SP, zwei interne Regelkreis-Sollwerte

## Prozessalarme

Anzahl der Alarmer	64 Alarmer (als Analog-, Digital- oder Fühlerbruchalarm konfigurierbar)
Alarmtypen	Maximalalarm, Minimalalarm, Abweichungsalarm Übersollwert, Abweichungsalarm Untersollwert, Abweichungsbandalarm, Fühlerbruch, logisch Hoch, logisch Tief, positive Flanke, negative Flanke, Flanke, negativer Gradientenalarm, positiver Gradientenalarm
Alarmmodi	Mit Selbsthaltung oder ohne Selbsthaltung, Sperr- und Verzögerungsmodus.

# Parameter-Index

Parameter	Ordner	Abschnitt	Parameter	Ordner	Abschnitt
Ack	Analogue alarms	Alarmparameter	CalEnable	Wandlerskalierung	Wandlerskalierungsparameter
Ack	Digital alarms	Alarmparameter	CalState	IO - Thermocouple input	Parameter eines Thermoelementeingangs
ActiveSet	Loop PID	PID-Parameter	CalState	IO - PRT input	Widerstandsthermometer-Eingangparameter
ActiveLimitHigh	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter	CalState	Calibration	Kalibrierungsparameter
ActiveLimitLow	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter	CalStatus	Wandlerskalierung	Wandlerskalierungsparameter
ActiveLimitOPDelta	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter	CalType	Wandlerskalierung	Wandlerskalierungsparameter
ActiveOut	Loop - main	Regelkreisparameter – Hauptmenü (Main)	CalAdjust	Wandlerskalierung	Wandlerskalierungsparameter
ActiveOvershootLimiting	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter	CalibrateCT1	IO - Current monitor	Parameterkonfiguration
ActiveSet	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)	CalibrateCT2	IO - Current monitor	Parameterkonfiguration
Adresse	Comms - CC (config)	Konfigurationskommunikationsparameter (Hauptmenü)	CalibrateCT3	IO - Current monitor	Parameterkonfiguration
Adresse	Comms - Modbus	Modbus-Parameter	CascadeMode	SuperLoop - Main	Hauptparameter
Adresse	Comms - Devicenet	DeviceNet-Parameter	CascadeType	SuperLoop - Config	Konfigurationsparameter
Adresse	Comms - Ethernet	Ethernet-Parameter	Cascln	Multi operators	Mehrfacheingang-Operator-Blockparameter
AdditionalDiagnostics	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter	CascNumIn	Multi operators	Mehrfacheingang-Operator-Blockparameter
AdvSeg	Programmer - Setup	Introduction to Setpoint Programmer	Ch1ControlType	Loop set up	Regelkreiseinrichtung
AlarmSP	Totaliser	Summierer-Parameter	Ch1ControlType	SuperLoop - Config	Konfigurationsparameter
AlarmAck	IO - Thermocouple input	Parameter eines Thermoelementeingangs	Ch1OnOffHyst	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)
AlarmAck	IO - PRT input	Widerstandsthermometer-Eingangparameter	Ch1OnOffHyst2	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)
AlarmDays	Eingabe-Monitor	Eingangüberwachungs-Parameter	Ch1OnOffHyst3	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)
			Ch1OnOffHysteresis	Output function block	Ausgangsfunktion
			Ch1Out	Output function block	Ausgangsfunktion
			Ch1Output	SuperLoop - Output	Ausgangsparameter
			Ch1PropBand	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)
AlarmSP	Totaliser	Summierer-Parameter	Ch1PropBand2	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)
AlarmTime	Eingabe-Monitor	Eingangüberwachungs-Parameter	Ch1PropBand3	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)
AnAlarmStatus1	Alarm summary	Alarmübersicht	Ch1TravelTime	SuperLoop - Output	Ausgangsparameter
AnAlarmStatus2	Alarm summary	Alarmübersicht	Ch2ControlType	Loop set up	Regelkreiseinrichtung
AnAlarmStatus3	Alarm summary	Alarmübersicht	Ch2ControlType	SuperLoop - Config	Konfigurationsparameter
AnAlarmStatus4	Alarm summary	Alarmübersicht	Ch2DeadBand	Output function block	Ausgangsfunktion
AnyAlarm	Alarm summary	Alarmübersicht	Ch2Deadband	SuperLoop - Output	Ausgangsparameter
AtLimit	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter	Ch2Gain	Load	Load Parameters
Attenuation	Load	Load Parameters	Ch2OnOffHyst	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)
AutoMan	Loop - main	Regelkreisparameter – Hauptmenü (Main)	Ch2OnOffHyst2	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)
AutoManual	SuperLoop - Main	Hauptparameter	Ch2OnOffHyst3	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)
AutoTuneEnable	Loop tune	Optimierungsparameter	Ch2OnOffHysteresis	Output function block	Ausgangsfunktion
AutotuneActivate	SuperLoop - Autotune	Selbstoptimierungsparameter	Ch2Out	Output function block	Ausgangsfunktion
AverageOut	Multi operators	Mehrfacheingang-Operator-Blockparameter	Ch2Output	SuperLoop - Output	Ausgangsparameter
BackCalcPV	SuperLoop - Setpoint	Sollwertparameter	Ch2PropBand	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)
BackCalcSP	SuperLoop - Setpoint	Sollwertparameter	Ch2PropBand2	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)
Baud	Comms - CC (config)	Konfigurationskommunikationsparameter (Hauptmenü)	Ch2PropBand3	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)
Baud	Comms - Modbus	Modbus-Parameter	Ch2TravelTime	SuperLoop - Output	Ausgangsparameter
Baud	Comms - Devicenet	DeviceNet-Parameter	Ch2TuneType	SuperLoop - Autotune	Selbstoptimierungsparameter
BCDValue	BCD Input	BCD-Parameter	ControlAction	SuperLoop - Config	Konfigurationsparameter
			CJCTemp	IO - Thermocouple input	Parameter eines Thermoelementeingangs
Block	Analogue alarms	Alarmparameter	CJCType	IO - Thermocouple input	Parameter eines Thermoelementeingangs
Block	Digital alarms	Alarmparameter	ClearCal	Wandlerskalierung	Wandlerskalierungsparameter
Boundary	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)	ClearLog	Instrument - Diagnostics	Instrument / Diagnostics
Boundary1-2	Loop PID	PID-Parameter	ClearOverflow	Counter	Zählerparameter
Boundary2-3	Loop PID	PID-Parameter	ClearStats	Instrument - Diagnostics	Instrument / Diagnostics
Boundary23	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)	ClearLog	Alarm log	Instrument / Diagnostics
BoundaryHyst	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)	ClearMemory	Access	Access Folder

Parameter	Ordner	Abschnitt	Parameter	Ordner	Abschnitt
BroadcastAddress	Comms - Modbus	Modbus-Parameter	Clock	Counter	Zählerparameter
BroadcastEnabled	Comms - Modbus	Modbus-Parameter	CntrlOverrun	Instrument - Diagnostics	Instrument / Diagnostics
BroadcastValue	Comms - Modbus	Modbus-Parameter	Inbetriebnahme	IO - Current monitor	Parameterkonfiguration
CalActive	Wandlerskalierung	Wandlerskalierungsparameter	CommissionStatus	IO - Current monitor	Parameterkonfiguration
CalBand	Wandlerskalierung	Wandlerskalierungsparameter	CommsStack	Instrument - Diagnostics	Instrument / Diagnostics
CompanyID	Instrument - InstInfo	Instrument / Info	DisplayHigh	IO - Relay output	Relais-Parameter
ControlAction	Loop set up	Regelkreiseinrichtung	DisplayLow	IO - Logic output	Logic-Out-Parameter
CoolType	Output function block	Ausgangsfunktion	DisplayLow	IO - Relay output	Relais-Parameter
Zählerstand	Counter	Zählerparameter	DisplayLow	IO - Thermocouple input	Parameter eines Thermoelementeingangs
			DryTemp	Humidity	Feuchteparameter
CPUFree	Instrument - Diagnostics	Instrument / Diagnostics	DV	SuperLoop - Feedforward	Feedforward-Parameter
CT1Range*	IO - Current monitor	Parameterkonfiguration	ElapsedTime	Timer	Timer-Parameter
CT2Range*	IO - Current monitor	Parameterkonfiguration	Freigabe	Counter	Zählerparameter
CT3Range*	IO - Current monitor	Parameterkonfiguration	Entry1Day	Alarm log	Alarmer
CTAlarmStatus1	Alarm summary	Alarmübersicht	Entry1Ident	Alarm log	Alarmer
CTAlarmStatus2	Alarm summary	Alarmübersicht	Entry1Time	Alarm log	Alarmer
CTAlarmStatus3	Alarm summary	Alarmübersicht	Entry2Day	Alarm log	Alarmer
CTAlarmStatus4	Alarm summary	Alarmübersicht	Entry2Ident	Alarm log	Alarmer
CtrlStack	Instrument - Diagnostics	Instrument / Diagnostics	Entry2Time	Alarm log	Alarmer
CtrlTicks	Instrument - Diagnostics	Instrument / Diagnostics	Entry32Day	Alarm log	Alarmer
			Entry32Ident	Alarm log	Alarmer
Cust1Name	Instrument - Diagnostics	Instrument / Diagnostics	Entry32Time	Alarm log	Alarmer
Cust2Name	Instrument - Diagnostics	Instrument / Diagnostics	Err1	Instrument - Diagnostics	Instrument / Diagnostics
Cust3Name	Instrument - Diagnostics	Instrument / Diagnostics	Err2	Instrument - Diagnostics	Instrument / Diagnostics
CustomerID	Access	Access Folder	Err3	Instrument - Diagnostics	Instrument / Diagnostics
CutbackHigh	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)	Err4	Instrument - Diagnostics	Instrument / Diagnostics
CutbackHigh2	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)	Err5	Instrument - Diagnostics	Instrument / Diagnostics
CutbackHigh3	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)	Err6	Instrument - Diagnostics	Instrument / Diagnostics
CutbackHigh 1, 2, 3	Loop PID	PID-Parameter	Err7	Instrument - Diagnostics	Instrument / Diagnostics
CutbackLow	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)	Err8	Instrument - Diagnostics	Instrument / Diagnostics
CutbackLow 1, 2, 3	Loop PID	PID-Parameter	ErrCount	Instrument - Diagnostics	Instrument / Diagnostics
CutbackLow2	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)	ErrMode	Switch over	Umschaltparameter
CutbackLow3	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)	EthernetStatus	Comms - Ethernet	Ethernet-Parameter
CyclesLeft	Programmer - Run Status	Introduction to Setpoint Programmer	Fallback	IO - Thermocouple input	Parameter eines Thermoelementeingangs
CyclesLeft	Programmer - Run Status	Introduction to Setpoint Programmer	Fallback	IO - PRT input	Widerstandsthermometer-Eingangparameter
DaysAbove	Eingabe-Monitor	Eingangüberwachungs-Parameter	Fallback	Maths operators	Parameter für mathematische Operatoren
DecValue	BCD Input	BCD-Parameter	Fallback	Mux8 operators	Mehrfacheingang-Operator-Parameter
DefaultGateway1	Comms - Ethernet	Ethernet-Parameter	FallbackPV	IO - Thermocouple input	Parameter eines Thermoelementeingangs
DefaultGateway2	Comms - Ethernet	Ethernet-Parameter	FallbackPV	IO - PRT input	Widerstandsthermometer-Eingangparameter
DefaultGateway3	Comms - Ethernet	Ethernet-Parameter	FallbackSecondarySP	SuperLoop - Cascade	Kaskadenskalerungsparameter
DefaultGateway4	Comms - Ethernet	Ethernet-Parameter	FallbackType	Multi operators	Mehrfacheingang-Operator-Blockparameter
Delay	Analogue alarms	Alarmparameter	FallbackType	Polynomial	Polynom
Delay	Digital alarms	Alarmparameter	FallbackType	Switch over	Umschaltparameter
Derivative	Loop set up	Regelkreiseinrichtung	FallbackVal	Maths operators	Parameter für mathematische Operatoren
DerivativeOP	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter	FallbackVal	Multi operators	Mehrfacheingang-Operator-Blockparameter
DerivativeTime 1, 2, 3	Loop PID	PID-Parameter	FallbackVal	Mux8 operators	Mehrfacheingang-Operator-Parameter
DerivativeTime	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)	FallbackValue	Input linearisation	Einganglinearisierungs-Parameter
DerivativeTime2	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)	FallbackValue	Switch over	Umschaltparameter
DerivativeTime3	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)	FallbackType	Logic operators	Parameter für logische Operatoren
DerivativeType	SuperLoop - Config	Konfigurationsparameter	FallbackType	Input linearisation	Einganglinearisierungs-Parameter
Destination	Comms - SCADA Table	Comms-Tabelle	FallbackValue	Polynomial	Polynom
Abweichung	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter	FallbackValue	SuperLoop - Output	Ausgangsparameter
DewPoint	Humidity	Feuchteparameter	FeedForwardGain	Output function block	Ausgangsfunktion
DHCPenable	Comms - Ethernet	Ethernet-Parameter	FeedForwardOffset	Output function block	Ausgangsfunktion

Parameter	Ordner	Abschnitt	Parameter	Ordner	Abschnitt
DigAlarmStatus1	Alarm summary	Alarmübersicht	FeedForwardTrimLimit	Output function block	Ausgangsfunktion
DigAlarmStatus2	Alarm summary	Alarmübersicht	FeedForwardType	Output function block	Ausgangsfunktion
DigAlarmStatus3	Alarm summary	Alarmübersicht	FeedForwardVal	Output function block	Ausgangsfunktion
DigAlarmStatus4	Alarm summary	Alarmübersicht	FF_Rem	Output function block	Ausgangsfunktion
			FFGain	SuperLoop - Feedforward	Feedforward-Parameter
			FFHighLimit	SuperLoop - Feedforward	Feedforward-Parameter
			FFHold	SuperLoop - Feedforward	Feedforward-Parameter
			FFLagTime	SuperLoop - Feedforward	Feedforward-Parameter
Direction	Counter	Zählerparameter	FFLeadTime	SuperLoop - Feedforward	Feedforward-Parameter
DispHi	IO - Analogue output	Analogausgang	FFLowLimit	SuperLoop - Feedforward	Feedforward-Parameter
DispLo	IO - Analogue output	Analogausgang	FFOffset	SuperLoop - Feedforward	Feedforward-Parameter
DisplayHigh	IO - Logic output	Logic-Out-Parameter	FFOutput	SuperLoop - Feedforward	Feedforward-Parameter
DisplayHigh	IO - Thermocouple input	Parameter eines Thermoelementeingangs	FFType	SuperLoop - Feedforward	Feedforward-Parameter
FilterTimeConstant	IO - Thermocouple input	Parameter eines Thermoelementeingangs	Inhibit	IO - Current monitor	Parameterkonfiguration
FilterTimeConstant	IO - PRT input	Widerstandsthermometer-Eingangsparemeter	Inhibit	Analogue alarms	Alarmparameter
ForcedAuto	SuperLoop - Main	Hauptparameter	Inhibit	Digital alarms	Alarmparameter
ForcedManual	SuperLoop - Main	Hauptparameter	Inhibit	Loop - main	Regelkreisparameter – Hauptmenü (Main)
ForcedModesRecovery	SuperLoop - Config	Konfigurationsparameter	Inhibit	SuperLoop - Main	Hauptparameter
ForcedOP	Output function block	Ausgangsfunktion	InhibitOP	SuperLoop - Output	Ausgangsparameter
Gain	Load	Load Parameters	InHigh	Switch over	Umschaltparameter
GainScheduler	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)	InHigh	Wandlerskalierung	Wandlerskalierungsparameter
GlobalAck	Alarm summary	Alarmübersicht	InHighLimit	Input linearisation	Eingangslinearisierungs-Parameter
High Limit	User values	User-Wert-Parameter	InHighScale	Polynomial	Polynom
HighLimit	Maths operators	Parameter für mathematische Operatoren	InHold	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter
HighLimit	Mux8 operators	Mehrfacheingang-Operator-Parameter	InInhibit	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter
HiOffset	IO - Thermocouple input	Parameter eines Thermoelementeingangs	InInvert	Input operators	Logische Operatoren mit acht Eingängen
HiOffset	IO - PRT input	Widerstandsthermometer-Eingangsparemeter	InLow	Switch over	Umschaltparameter
HiPoint	IO - Thermocouple input	Parameter eines Thermoelementeingangs	InLow	Wandlerskalierung	Wandlerskalierungsparameter
HiPoint	IO - PRT input	Widerstandsthermometer-Eingangsparemeter	InLowLimit	Input linearisation	Eingangslinearisierungs-Parameter
Hold	Totaliser	Summierer-Parameter	InLowScale	Polynomial	Polynom
Hold	SuperLoop - Main	Hauptparameter	InManual	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter
			InPrimaryTune	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter
Hysterese	Analogue alarms	Alarmparameter	InputStatus	Multi operators	Mehrfacheingang-Operator-Blockparameter
Ident	IO - Logic input	IO / FixedIO / D	InstType	Instrument - InstInfo	Instrument / Info
Ident	IO - Logic output	Logic-Out-Parameter	InStatus	Eingabe-Monitor	Eingangsüberwachungs-Parameter
Ident	IO - Relay output	Relais-Parameter	IntBal	SuperLoop - Main	Hauptparameter
Ident	IO - Thermocouple input	Parameter eines Thermoelementeingangs	IntegralHold	SuperLoop - Main	Hauptparameter
Ident	IO - PRT input	Widerstandsthermometer-Eingangsparemeter	IntegralOP	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter
Ident	IO - Analogue output	Analogausgang	IntegralTime	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)
Ident	IO - Fixed IO	Feste E/A	IntegralTime 1, 2, 3	Loop PID	PID-Parameter
Ident	Comms - CC (config)	Konfigurationskommunikationsparameter (Hauptmenü)	IntegralTime2	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)
Ident	Comms - Modbus	Modbus-Parameter	IntegralTime3	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)
Ident	Comms - Devicenet	DeviceNet-Parameter	Intervall	IO - Current monitor	Parameterkonfiguration
Ident	Comms - EtherNet	Ethernet-Parameter	IntHold	Loop - main	Regelkreisparameter – Hauptmenü (Main)
IdleStack	Instrument - Diagnostics	Instrument / Diagnostics	InTrack	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter
In	Analogue alarms	Alarmparameter	InTune	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter
In	Digital alarms	Alarmparameter	InVal	Wandlerskalierung	Wandlerskalierungsparameter
In	Timer	Timer-Parameter	Invert	IO - Logic input	IO / FixedIO / D
In	Totaliser	Summierer-Parameter	Invert	IO - Logic output	Logic-Out-Parameter
In	Eingabe-Monitor	Eingangsüberwachungs-Parameter	Invert	IO - Relay output	Relais-Parameter

Parameter	Ordner	Abschnitt	Parameter	Ordner	Abschnitt
In	Input linearisation	Eingangslinialisierungs-Parameter	Invert	IO - Fixed IO	Feste E/A
In	Polynomial	Polynom	Invert	Logic operators	Parameter für logische Operatoren
In1	BCD Input	BCD-Parameter	E/A-Typ	IO - Thermocouple input	Parameter eines Thermoelementeingangs
In1	Logic operators	Parameter für logische Operatoren	E/A-Typ	IO - PRT input	Widerstandsthermometer-Eingangsparameter
In1	Maths operators	Parameter für mathematische Operatoren	E/A-Typ	IO - Analogue output	Analogausgang
In1	Switch over	Umschaltparameter	E/A-Typ	IO - Fixed IO	Feste E/A
In1 bis In8	Multi operators	Mehrfacheingang-Operator-Blockparameter	E/A-Typ	IO - Logic input	IO / FixedIO / D
In1 bis In8	Mux8 operators	Mehrfacheingang-Operator-Parameter	E/A-Typ	IO - Logic output	Logic-Out-Parameter
In1 bis In8	Input operators	Logische Operatoren mit acht Eingängen	E/A-Typ	IO - Relay output	Relais-Parameter
In1 bis In14	Input linearisation	Eingangslinialisierungs-Parameter	IPAddress 1	Comms - Ethernet	Ethernet-Parameter
In1Mul	Maths operators	Parameter für mathematische Operatoren	IPAddress 2	Comms - Ethernet	Ethernet-Parameter
In2	BCD Input	BCD-Parameter	IPAddress 3	Comms - Ethernet	Ethernet-Parameter
In2	Logic operators	Parameter für logische Operatoren	IPAddress 4	Comms - Ethernet	Ethernet-Parameter
In2	Maths operators	Parameter für mathematische Operatoren			
In2	Switch over	Umschaltparameter	Latch	Analogue alarms	Alarmparameter
In2Mul	Maths operators	Parameter für mathematische Operatoren	Latch	Digital alarms	Alarmparameter
In3	BCD Input	BCD-Parameter			
In4	BCD Input	BCD-Parameter			
In5	BCD Input	BCD-Parameter			
In6	BCD Input	BCD-Parameter			
In7	BCD Input	BCD-Parameter	LimitedHeadHigh	SuperLoop - Cascade	Kaskadenskalierungsparameter
In8	BCD Input	BCD-Parameter	LimitedHeadHighType	SuperLoop - Cascade	Kaskadenskalierungsparameter
InAuto	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter	LimitedHeadLow	SuperLoop - Cascade	Kaskadenskalierungsparameter
InCascade	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter	LimitedHeadLowType	SuperLoop - Cascade	Kaskadenskalierungsparameter
LineVoltage	SuperLoop - Cascade	Kaskadenskalierungsparameter	Modus	SuperLoop - Main	Hauptparameter
LinType	IO - Thermocouple input	Parameter eines Thermoelementeingangs	Module1	IO - ModIDs	IO/ ModIDs
LinType	IO - PRT input	Widerstandsthermometer-Eingangsparameter	Module2	IO - ModIDs	IO/ ModIDs
			Module3	IO - ModIDs	IO/ ModIDs
LinType	Polynomial	Polynom	Module4	IO - ModIDs	IO/ ModIDs
LoOffset	IO - Thermocouple input	Parameter eines Thermoelementeingangs	Native	Comms - SCADA Table	Comms-Tabelle
LoOffset	IO - PRT input	Widerstandsthermometer-Eingangsparameter	NewAlarm	Alarm summary	Alarmübersicht
LoopBad	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter	NewCTAlarm	Alarm summary	Alarmübersicht
LoopBreak	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter	Geräusch	Load	Load Parameters
LoopBreakDeltaPV	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter	NonLinearCooling	SuperLoop - Output	Ausgangsparameter
LoopBreakTime	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter	NotRemote	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter
LoopBreakTime 1, 2, 3	Loop PID	Sollwertgrenzen	NumIn	Input operators	Logische Operatoren mit acht Eingängen
			NumIn	Multi operators	Mehrfacheingang-Operator-Blockparameter
			NumSets	Loop PID	PID-Parameter
LoopOutCh1	Load	Load Parameters	NumSets	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)
LoopType	SuperLoop - Config	Konfigurationsparameter	NumValidIn	Multi operators	Mehrfacheingang-Operator-Blockparameter
LowLimit	User values	User-Wert-Parameter	Offset	IO - Thermocouple input	Parameter eines Thermoelementeingangs
LowLimit	Maths operators	Parameter für mathematische Operatoren	Offset	IO - PRT input	Widerstandsthermometer-Eingangsparameter
LowLimit	Mux8 operators	Mehrfacheingang-Operator-Parameter	Offset	Load	Load Parameters
MAC1	Comms - Ethernet	Ethernet-Parameter	Oper	Logic operators	Parameter für logische Operatoren
MAC2	Comms - Ethernet	Ethernet-Parameter	Oper	Input operators	Logische Operatoren mit acht Eingängen
MAC3	Comms - Ethernet	Ethernet-Parameter	Oper	Maths operators	Parameter für mathematische Operatoren
MAC4	Comms - Ethernet	Ethernet-Parameter	OPRateDeactivate	SuperLoop - Output	Ausgangsparameter
MAC5	Comms - Ethernet	Ethernet-Parameter	OPRateDown	SuperLoop - Output	Ausgangsparameter
MAC6	Comms - Ethernet	Ethernet-Parameter	OPRateUp	SuperLoop - Output	Ausgangsparameter
ManualMode	Output function block	Ausgangsfunktion	Out	Analogue alarms	Alarmparameter
ManualOP	SuperLoop - Output	Ausgangsparameter	Out	Digital alarms	Alarmparameter
ManualOutVal	Output function block	Ausgangsfunktion	Out	Timer	Timer-Parameter

Parameter	Ordner	Abschnitt	Parameter	Ordner	Abschnitt
ManualReset	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)	Out	Eingabe-Monitor	Eingangsüberwachungs-Parameter
ManualReset 1, 2, 3	Loop PID	PID-Parameter	Out	Logic operators	Parameter für logische Operatoren
ManualReset2	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)	Out	Input operators	Logische Operatoren mit acht Eingängen
ManualReset3	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)	Out	Maths operators	Parameter für mathematische Operatoren
ManualStepValue	SuperLoop - Output	Ausgangsparameter	Out	Mux8 operators	Mehrfacheingang-Operator-Blockparameter
ManualTrack	Sollwert-	Sollwertgrenzen	Out	Input linearisation	Eingangslinearisierungs-Parameter
ManualTransfer	SuperLoop - Config	Konfigurationsparameter	Out	Polynomial	Polynom
			Out	Switch over	Umschaltparameter
			OutInvert	Input operators	Logische Operatoren mit acht Eingängen
			Out1 bis Out14	Input linearisation	Eingangslinearisierungs-Parameter
Max	Eingabe-Monitor	Eingangsüberwachungs-Parameter	OutHiLimit	Multi operators	Mehrfacheingang-Operator-Blockparameter
MaxConTick	Instrument - Diagnostics	Instrument / Diagnostics	OutHighLimit	Input linearisation	Eingangslinearisierungs-Parameter
MaxOut	Multi operators	Mehrfacheingang-Operator-Blockparameter	OutHighScale	Polynomial	Polynom
			OutLoLimit	Multi operators	Mehrfacheingang-Operator-Blockparameter
MaxLeakPh1	IO - Current monitor	Parameterkonfiguration	OutLowLimit	Input linearisation	Eingangslinearisierungs-Parameter
MaxLeakPh2	IO - Current monitor	Parameterkonfiguration	OutLowScale	Polynomial	Polynom
MaxLeakPh3	IO - Current monitor	Parameterkonfiguration	OutputHigh	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)
			OutputHigh2	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)
			OutputHigh3	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)
MeasuredVal	IO - Logic input	Logic-In-Parameter	OutputHighLimit	Output function block	Ausgangsfunktion
MeasuredVal	IO - Thermocouple input	Parameter eines Thermoelementeingangs	OutputHighLimit	SuperLoop - Output	Ausgangsparameter
MeasuredVal	IO - PRT input	Widerstandsthermometer-Eingangsparameter	OutputLow	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)
MeasuredVal	IO - Fixed IO	IO / FixedIO	OutputLow2	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)
MeasuredVal	IO - Logic output	Logic-Out-Parameter	OutputLow3	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)
MeasuredVal	IO - Relay output	Relais-Parameter	OutputLowLimit	Output function block	Ausgangsfunktion
Min	Eingabe-Monitor	Eingangsüberwachungs-Parameter	OutputHi 1, 2, 3	Loop PID	PID-Parameter
MinOut	Multi operators	Mehrfacheingang-Operator-Blockparameter	OutputHigh Limit	Loop tune	Optimierungsparameter
MinCPUFree	Instrument - Diagnostics	Instrument / Diagnostics	OutputLo 1, 2, 3	Loop PID	PID-Parameter
MinOnTime	IO - Logic output	Logic-Out-Parameter	OutputLowLimit	Loop tune	Optimierungsparameter
MinOnTime	IO - Relay output	Relais-Parameter	OutputLowLimit	SuperLoop - Output	Ausgangsparameter
Minutes	Comms - SCADA Table	Comms-Tabelle	OutVal	Wandlerskalierung	Wandlerskalierungsparameter
Overflow	Counter	Zählerparameter	PrimarySchedMR	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter
Parität	Comms - CC (config)	Konfigurationskommunikationsparameter (Hauptmenü)	PrimarySchedPB	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter
Parität	Comms - Modbus	Modbus-Parameter	PrimarySchedTD	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter
Passcode1	Instrument - InstInfo	Instrument / Info	PrimarySchedTI	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter
Passcode2	Instrument - InstInfo	Instrument / Info	PrimarySPHighLimit	SuperLoop - Setpoint	Sollwertparameter
Passcode3	Instrument - InstInfo	Instrument / Info	PrimarySPLowLimit	SuperLoop - Setpoint	Sollwertparameter
PBUnits	Loop set up	Regelkreiseinrichtung	PrimaryTargetSP	SuperLoop - Main	Hauptparameter
PIDTrimLimit	SuperLoop - Feedforward	Feedforward-Parameter	PrimaryWorkingOutput	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter
			PrimaryWorkingSP	SuperLoop - Main	Hauptparameter
PowerFFActivate	SuperLoop - Output	Ausgangsparameter			
PrefmstrIP1	Comms - Ethernet	Ethernet-Parameter			
PrefmstrIP2	Comms - Ethernet	Ethernet-Parameter	PropBandUnits	SuperLoop - Config	Konfigurationsparameter
PrefmstrIP3	Comms - Ethernet	Ethernet-Parameter	ProportionalBand1, 2, 3	Loop PID	PID-Parameter
PrefmstrIP4	Comms - Ethernet	Ethernet-Parameter	ProportionalOP	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter
Druck	Humidity	Feuchteparameter	Protokoll	Comms - CC (config)	Konfigurationskommunikationsparameter (Hauptmenü)
PrimaryActiveSet	SuperLoop - Primary PID	Primäre PID-Parameter (Optimierungssätze)	Protokoll	Comms - Modbus	Modbus-Parameter
PrimaryAtLimit	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter	Protokoll	Comms - Devicenet	DeviceNet-Parameter
PrimaryBoundary	SuperLoop - Primary PID	Primäre PID-Parameter (Optimierungssätze)	Protokoll	Comms - Ethernet	Ethernet-Parameter
PrimaryBoundary23	SuperLoop - Primary PID	Primäre PID-Parameter (Optimierungssätze)	PSP	SuperLoop - Setpoint	Sollwertparameter
PrimaryBoundaryHyst	SuperLoop - Primary PID	Primäre PID-Parameter (Optimierungssätze)	PSPSelect	SuperLoop - Setpoint	Sollwertparameter
PrimaryControlAction	SuperLoop - Config	Konfigurationsparameter	PSUident	Instrument - Diagnostics	Instrument / Diagnostics



Parameter	Ordner	Abschnitt	Parameter	Ordner	Abschnitt
PrimaryCutbackHigh	SuperLoop - Primary PID	Primäre PID-Parameter (Optimierungssätze)	PsychoConst	Humidity	Feuchteparameter
PrimaryCutbackHigh2	SuperLoop - Primary PID	Primäre PID-Parameter (Optimierungssätze)	PV	SuperLoop - Main	Hauptparameter
PrimaryCutbackHigh3	SuperLoop - Primary PID	Primäre PID-Parameter (Optimierungssätze)	PV	IO - Logic input	IO / FixedIO / D
PrimaryCutbackLow	SuperLoop - Primary PID	Primäre PID-Parameter (Optimierungssätze)	PV	IO - Logic output	Logic-Out-Parameter
PrimaryCutbackLow2	SuperLoop - Primary PID	Primäre PID-Parameter (Optimierungssätze)	PV	IO - Relay output	Relais-Parameter
PrimaryCutbackLow3	SuperLoop - Primary PID	Primäre PID-Parameter (Optimierungssätze)	PV	IO - Thermocouple input	Parameter eines Thermoelementeingangs
PrimaryDerivativeOP	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter	PV	IO - PRT input	Widerstandsthermometer-Eingangsparameter
PrimaryDerivativeTime	SuperLoop - Primary PID	Primäre PID-Parameter (Optimierungssätze)	PV	IO - Analogue output	Analogausgang
PrimaryDerivativeTime2	SuperLoop - Primary PID	Primäre PID-Parameter (Optimierungssätze)	PV	IO - Fixed IO	Feste E/A
PrimaryDerivativeTime3	SuperLoop - Primary PID	Primäre PID-Parameter (Optimierungssätze)	PV	Loop - main	Regelkreisparameter – Hauptmenü (Main)
PrimaryDerivativeType	SuperLoop - Config	Konfigurationsparameter	PVBadTransfer	SuperLoop - Config	Konfigurationsparameter
PrimaryDeviation	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter	PV Out1	Load	Load Parameters
PrimaryGainScheduler	SuperLoop - Primary PID	Primäre PID-Parameter (Optimierungssätze)	PV Out2	Load	Load Parameters
PrimaryIntBal	SuperLoop - Main	Hauptparameter	PVFault	Load	Load Parameters
PrimaryIntegralHold	SuperLoop - Main	Hauptparameter	PwrFailCount	Instrument - Diagnostics	Instrument / Diagnostics
PrimaryIntegralOP	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter	RangeHi	IO - Analogue output	Analogausgang
PrimaryIntegralTime	SuperLoop - Primary PID	Primäre PID-Parameter (Optimierungssätze)	RangeHigh	Sollwert-	Sollwertparameter
PrimaryIntegralTime2	SuperLoop - Primary PID	Primäre PID-Parameter (Optimierungssätze)	RangeHigh	IO - Logic output	Logic-Out-Parameter
PrimaryIntegralTime3	SuperLoop - Primary PID	Primäre PID-Parameter (Optimierungssätze)	RangeHigh	IO - Relay output	Relais-Parameter
PrimaryLoopBad	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter	RangeHigh	IO - Thermocouple input	Parameter eines Thermoelementeingangs
PrimaryLoopBreak	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter	RangeHighLimit	SuperLoop - Setpoint	Sollwertparameter
PrimaryLoopBreakDelta PV	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter	RangeLo	IO - Analogue output	Analogausgang
PrimaryLoopBreakTime	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter	RangeLow	IO - Logic output	Logic-Out-Parameter
PrimaryManualReset	SuperLoop - Primary PID	Primäre PID-Parameter (Optimierungssätze)	RangeLow	IO - Relay output	Relais-Parameter
PrimaryManualReset2	SuperLoop - Primary PID	Primäre PID-Parameter (Optimierungssätze)	RangeLow	IO - Thermocouple input	Parameter eines Thermoelementeingangs
PrimaryManualReset3	SuperLoop - Primary PID	Primäre PID-Parameter (Optimierungssätze)	RangeLow	Sollwert-	Sollwertgrenzen
PrimaryNumSets	SuperLoop - Primary PID	Primäre PID-Parameter (Optimierungssätze)	RangeLowLimit	SuperLoop - Setpoint	Sollwertparameter
PrimaryPropBand	SuperLoop - Primary PID	Primäre PID-Parameter (Optimierungssätze)	RangeMax	Wandlerskalierung	Wandlerskalierungsparameter
PrimaryPropBand2	SuperLoop - Primary PID	Primäre PID-Parameter (Optimierungssätze)	RangeMin	Wandlerskalierung	Wandlerskalierungsparameter
PrimaryPropBand3	SuperLoop - Primary PID	Primäre PID-Parameter (Optimierungssätze)	Rate	Sollwert-	Sollwertgrenzen
PrimaryPropBandUnits	SuperLoop - Config	Konfigurationsparameter	Rate	Output function block	Ausgangsfunktion
PrimaryProportionalOP	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter	RateDisable	Sollwert-	Sollwertgrenzen
PrimaryPV	SuperLoop - Main	Hauptparameter	RateDisable	Output function block	Ausgangsfunktion
PrimaryPVBadTransfer	SuperLoop - Config	Konfigurationsparameter	RateDone	Sollwert-	Sollwertgrenzen
PrimaryRangeHighLimit	SuperLoop - Setpoint	Sollwertparameter	Schreibgeschützt	Comms - SCADA Table	Comms-Tabelle
PrimaryRangeLowLimit	SuperLoop - Setpoint	Sollwertparameter	Reference	Analogue alarms	Alarmparameter
PrimaryReady	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter	RelCh2Gain 1, 2, 3	Loop PID	PID-Parameter
PrimaryRemoteSV	SuperLoop - Primary PID	Primäre PID-Parameter (Optimierungssätze)	RelHumid	Humidity	Feuchteparameter
PrimarySchedCBH	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter	RemOPH	Output function block	Ausgangsfunktion
PrimarySchedCBL	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter	RemOPL	Output function block	Ausgangsfunktion
RemoteInput	Loop PID	PID-Parameter	SecondaryRSPTTrimActivate	SuperLoop - Cascade	Kaskadenskalierungsparameter
RemoteLocal	SuperLoop - Main	Hauptparameter	SecondaryRSPTTrimHighLimit	SuperLoop - Cascade	Kaskadenskalierungsparameter
RemoteOPHighLimit	SuperLoop - Output	Ausgangsparameter	SecondaryRSPTTrimLowLimit	SuperLoop - Cascade	Kaskadenskalierungsparameter
RemoteOPLimsDeactivate	SuperLoop - Output	Ausgangsparameter	SecondarySPTtype	SuperLoop - Cascade	Kaskadenskalierungsparameter
RemoteOPLowLimit	SuperLoop - Output	Ausgangsparameter	SegmentsLeft	Instrument - Diagnostics	Instrument / Diagnostics

Parameter	Ordner	Abschnitt	Parameter	Ordner	Abschnitt
RemoteSV	SuperLoop - PID	PID-Parameter (Optimierungssätze)	Auswahl	Mux8 operators	Mehrfacheingang-Operator-Parameter
Reset	Counter	Zählerparameter	SelectIn	Switch over	Umschaltparameter
Reset	Totaliser	Summierer-Parameter	SensorBreakMode	Output function block	Ausgangsfunktion
Reset	Eingabe-Monitor	Eingangüberwachungs-Parameter	SerialNo	Instrument - InstInfo	Instrument / Info
Auflösung	IO - Thermocouple input	Parameter eines Thermoelementeingangs	ServoToPV	Sollwert-	Sollwertparameter
Auflösung	IO - PRT input	Widerstandsthermometer-Eingangparameter	Source	Comms - SCADA Table	Comms-Tabelle
Auflösung	IO - Analogue output	Analogausgang	SP1	Sollwert-	Sollwertgrenzen
Auflösung	Totaliser	Summierer-Parameter	SP1	SuperLoop - Setpoint	Sollwertparameter
Auflösung	Humidity	Feuchteparameter	SP2	Sollwert-	Sollwertgrenzen
Auflösung	Maths operators	Parameter für mathematische Operatoren	SP2	SuperLoop - Setpoint	Sollwertparameter
Auflösung	Multi operators	Mehrfacheingang-Operator-Blockparameter	SPHighLimit	Sollwert-	Sollwertgrenzen
Auflösung	Input linearisation	Eingangslinearisierungs-Parameter	SPHighLimit	SuperLoop - Setpoint	Sollwertparameter
Auflösung	Polynomial	Polynom	SPIntBal	Sollwert-	Sollwertgrenzen
Auflösung	Load	Load Parameters	SPIntBal	SuperLoop - Setpoint	Sollwertparameter
Auflösung	User values	User-Wert-Parameter	SPLowLimit	Sollwert-	Sollwertgrenzen
RippleCarry	Counter	Zählerparameter	SPLowLimit	SuperLoop - Setpoint	Sollwertparameter
RSP	SuperLoop - Setpoint	Sollwertparameter	SPRateDeactivate	SuperLoop - Setpoint	Sollwertparameter
RSPActivate	SuperLoop - Setpoint	Sollwertparameter	SPRateDone	SuperLoop - Setpoint	Sollwertparameter
RSPHighLimit	SuperLoop - Setpoint	Sollwertparameter	SPRateDown	SuperLoop - Setpoint	Sollwertparameter
RSPLowLimit	SuperLoop - Setpoint	Sollwertparameter	SPRateServo	SuperLoop - Setpoint	Sollwertparameter
RSPType	SuperLoop - Setpoint	Sollwertparameter	SPRateUnits	SuperLoop - Setpoint	Sollwertparameter
RstNewAlarm	Alarm summary	Alarmübersicht	SPRateUp	SuperLoop - Setpoint	Sollwertparameter
RstNewCTAlarm	Alarm summary	Alarmübersicht	SPResolution	SuperLoop - Setpoint	Sollwertparameter
Run	Totaliser	Summierer-Parameter	SPSelect	Sollwert-	Sollwertgrenzen
SafeOPVal	Output function block	Ausgangsfunktion	SPSelect	SuperLoop - Setpoint	Sollwertparameter
Sbrk	Humidity	Feuchteparameter	SPSource	SuperLoop - Main	Hauptparameter
SBrkAlarm	IO - Thermocouple input	Parameter eines Thermoelementeingangs	SPTrack	Sollwert-	Sollwertgrenzen
SBrkAlarm	IO - PRT input	Widerstandsthermometer-Eingangparameter	SPTracksPSP	SuperLoop - Setpoint	Sollwertparameter
SBrkAlarmStatus1	Alarm summary	Alarmübersicht	SPTracksPV	SuperLoop - Setpoint	Sollwertparameter
SBrkAlarmStatus2	Alarm summary	Alarmübersicht	SPTracksRSP	SuperLoop - Setpoint	Sollwertparameter
SBrkAlarmStatus3	Alarm summary	Alarmübersicht	SPTrim	Sollwert-	Sollwertgrenzen
SBrkAlarmStatus4	Alarm summary	Alarmübersicht	SPTrim	SuperLoop - Setpoint	Sollwertparameter
SbrkOp	Output function block	Ausgangsfunktion	SPTrimHighLimit	Sollwert-	Sollwertgrenzen
SbrkOutput	IO - Thermocouple input	Parameter eines Thermoelementeingangs	SPTrimHighLimit	SuperLoop - Setpoint	Sollwertparameter
SbrkOutput	IO - PRT input	Widerstandsthermometer-Eingangparameter	SPTrimLowLimit	Sollwert-	Sollwertgrenzen
SBrkType	IO - Thermocouple input	Parameter eines Thermoelementeingangs	SPTrimLowLimit	SuperLoop - Setpoint	Sollwertparameter
SBrkType	IO - PRT input	Widerstandsthermometer-Eingangparameter	SPUnits	SuperLoop - Setpoint	Sollwertparameter
SBrkValue	IO - PRT input	Widerstandsthermometer-Eingangparameter	Stage	Loop tune	Optimierungsparameter
SBrkValue	IO - Thermocouple input	Parameter eines Thermoelementeingangs	StageTime	Loop tune	Optimierungsparameter
SbyAct	IO - Logic output	Logic-Out-Parameter	StageTime	SuperLoop - Autotune	Selbstoptimierungsparameter
SbyAct	IO - Relay output	Relais-Parameter	Standby	Access	Access Folder
SbyAct	IO - Fixed IO	Feste E/A	StandbyModeRecovery Mode	SuperLoop - Config	Konfigurationsparameter
ScaleLow	Wandlerskalierung	Wandlerskalierungsparameter	StartCal	Wandlerskalierung	Wandlerskalierungsparameter
SchedCBH	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter	StartHighCal	Wandlerskalierung	Wandlerskalierungsparameter
SchedCBL	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter	StartTare	Wandlerskalierung	Wandlerskalierungsparameter
SchedCh1PB	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter	State	Loop tune	Optimierungsparameter
SchedCh2PB	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter	Status	IO - Thermocouple input	Parameter eines Thermoelementeingangs
SchedMR	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter	Status	IO - PRT input	Widerstandsthermometer-Eingangparameter
SchedTI	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter	Status	IO - Analogue output	Analogausgang
SchedTD	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter	Status	Comms - Devicenet	DeviceNet-Parameter
Scheduler	Loop PID	PID-Parameter	Status	Logic operators	Parameter für logische Operatoren
SchedulerType	Loop PID	PID-Parameter	Status	Maths operators	Parameter für mathematische Operatoren
SecondaryLocalSP	SuperLoop - Cascade	Kaskadenskalierungsparameter	Status	Mux8 operators	Mehrfacheingang-Operator-Parameter

Parameter	Ordner	Abschnitt	Parameter	Ordner	Abschnitt
SecondaryLocalSPTrackSPV	SuperLoop - Cascade	Kaskadenskalierungsparameter	Status	Polynomial	Polynom
SecondaryRSP	SuperLoop - Cascade	Kaskadenskalierungsparameter	Status	Switch over	Umschaltparameter
SecondaryRSPTrim	SuperLoop - Cascade	Kaskadenskalierungsparameter	Status	Wandlerskalierung	Wandlerskalierungsparameter
Status	User values	User-Wert-Parameter	TuneStatus	SuperLoop - Autotune	Selbstoptimierungsparameter
Status	Calibration	Kalibrierungsparameter	TuneType	SuperLoop - Autotune	Selbstoptimierungsparameter
SubnetMask1	Comms - Ethernet	Ethernet-Parameter	Type	Analogue alarms	Alarmparameter
SubnetMask2	Comms - Ethernet	Ethernet-Parameter	Type	Digital alarms	Alarmparameter
SubnetMask3	Comms - Ethernet	Ethernet-Parameter	Type	Timer	Timer-Parameter
SubnetMask4	Comms - Ethernet	Ethernet-Parameter	Type	Load	Load Parameters
SumOut	Multi operators	Mehrfacheingang-Operator-Blockparameter	Type	Loop set up	Regelkreiseinrichtung
SwitchHigh	Switch over	Umschaltparameter	UnitIDEnable	Comms - Ethernet	Ethernet-Parameter
SwitchLow	Switch over	Umschaltparameter	Units	IO - Thermocouple input	Parameter eines Thermoelementeingangs
			Units	IO - PRT input	Widerstandsthermometer-Eingangparameter
Tare Value	Wandlerskalierung	Wandlerskalierungsparameter	Units	BCD Input	BCD-Parameter
Target	Counter	Zählerparameter	Units	Totaliser	Summierer-Parameter
TargetOutput	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter	Units	Maths operators	Parameter für mathematische Operatoren
TargetSP	Loop - main	Regelkreisparameter – Hauptmenü (Main)	Units	Multi operators	Mehrfacheingang-Operator-Blockparameter
TargetSP	SuperLoop - Main	Hauptparameter	Units	Input linearisation	Einganglinearisierungs-Parameter
Tens	BCD Input	BCD-Parameter	Units	Polynomial	Polynom
Threshold	Analogue alarms	Alarmparameter	Units	Load	Load Parameters
Threshold	Eingabe-Monitor	Eingangüberwachungs-Parameter	Units	User values	User-Wert-Parameter
Time	Timer	Timer-Parameter	UserStringCharSpace	Instrument - Diagnostics	Instrument / Diagnostics
TimeAbove	Eingabe-Monitor	Eingangüberwachungs-Parameter	UserStringCount	Instrument - Diagnostics	Instrument / Diagnostics
TimeConst1	Load	Load Parameters			
TimeConst2	Load	Load Parameters			
TotalOut	Totaliser	Summierer-Parameter	Val	User values	User-Wert-Parameter
Track	SuperLoop - Main	Hauptparameter	Version	Instrument - InstInfo	Instrument / Info
TrackEnable	Output function block	Ausgangsfunktion	Wait	Comms - Modbus	Modbus-Parameter
TrackOP	SuperLoop - Output	Ausgangsparameter	WDAct	Comms - Modbus	Modbus-Parameter
TrackPV	Sollwert-	Sollwertgrenzen	WDAct	Comms - Devicenet	DeviceNet-Parameter
TrackSP	Sollwert-	Sollwertgrenzen	WDAct	Comms - Ethernet	Ethernet-Parameter
TrackOutVal	Output function block	Ausgangsfunktion	WDFlag	Comms - Modbus	Modbus-Parameter
Triggered	Timer	Timer-Parameter	WDFlag	Comms - Devicenet	DeviceNet-Parameter
TrimRangeHigh	SuperLoop - Cascade	Kaskadenskalierungsparameter	WDFlag	Comms - Ethernet	Ethernet-Parameter
TrimRangeLow	SuperLoop - Cascade	Kaskadenskalierungsparameter	WDTime	Comms - Modbus	Modbus-Parameter
TrimHighLimit	SuperLoop - Cascade	Kaskadenskalierungsparameter	WDTime	Comms - Devicenet	DeviceNet-Parameter
TrimLowLimit	SuperLoop - Cascade	Kaskadenskalierungsparameter	WDTime	Comms - Ethernet	Ethernet-Parameter
			WetOffset	Humidity	Feuchteparameter
TuneAlgo	SuperLoop - Autotune	Selbstoptimierungsparameter	WetTemp	Humidity	Feuchteparameter
TuneOutputHigh	SuperLoop - Autotune	Selbstoptimierungsparameter	WorkingOutput	SuperLoop - Main	Hauptparameter
TuneOutputLow	SuperLoop - Autotune	Selbstoptimierungsparameter	WorkingSP	Loop - main	Regelkreisparameter – Hauptmenü (Main)
TuneSecondarySPHigh	SuperLoop - Autotune	Selbstoptimierungsparameter	WorkingSP	SuperLoop - Main	Hauptparameter
TuneSecondarySPLow	SuperLoop - Autotune	Selbstoptimierungsparameter	WrkOPHigh	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter
TuneStage	SuperLoop - Autotune	Selbstoptimierungsparameter	WrkOPLow	SuperLoop - Diagnostics	Diagnoseparameter



**Eurotherm Ltd**

Faraday Close, Durrington,  
Worthing, West Sussex,  
BN13 3PL Vereinigtes Königreich  
Tel.: +44 (0) 1903 263333

**[www.eurotherm.com](http://www.eurotherm.com)**

HA033635GER Ausgabe 4

Watlow, Eurotherm, EurothermSuite, EFit, EPack, EPower, Eycon, Chessell, Mini8, nanodac, piccolo und versadac sind Warenzeichen und Eigentum von Watlow und deren Tochtergesellschaften und angeschlossenen Unternehmen. Alle anderen Warenzeichen sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

©2024 Watlow Electric Manufacturing Company. Alle Rechte vorbehalten.

Hier scannen für lokale Kontaktadressen.



November, 2024

