

---

# **T640 - Multifunktionseinheit**

## **Referenzhandbuch und Benutzerhandbuch**

© Eurotherm Deutschland GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Ohne Einwilligung des Copyright-Inhabers darf die vorliegende Unterlage weder in ein Datenverarbeitungssystem übertragen noch vervielfältigt werden. Eurotherm Process Automation verfolgt eine Politik der stetigen Produktentwicklung und –verbesserung. Aus diesem Grund können die Beschreibungen in diesem Handbuch ohne Mitteilungen geändert werden. Alle Informationen dienen lediglich der Anleitung. Eurotherm Process Control übernimmt keinerlei Verantwortung für Schäden, welche aus Fehlern in der vorliegenden Unterlage resultieren.

Ausgabe 3/A 03/99

Art.-Nr. HA 082 468 U003GER

---

## Ausgabestand des Handbuchs

Abschnitt	Ausgabe
Titelseite	3/A
Inhalt	3/A
Kap. 1	3/A
Kap. 2	3/A
Kap. 3	3/A
Kap. 4	3/A
Kap. 5	3/A
Kap. 6	3/A
Kap. 7	3/A
Kap. 8	3/A
Kap. 9	3/A
Kap. 10	3/A
Kap. 11	3/A
Kap. 12	3/A
Index	3/A

### Hinweise

- 1 Die einzelnen Abschnitte werden unabhängig voneinander auf den neuesten Stand gebracht und können daher unterschiedliche Ausgabennummern haben.
- 2 Die Titelseite und das gesamte Handbuch tragen stets die Ausgabennummer des zuletzt herausgegebenen Abschnitts.
- 3 Innerhalb eines Abschnitts können einzelne Seiten neuere Ausgabennummern tragen als andere. Dies ist dann der Fall, wenn solche Seiten einzeln überarbeitet und in das vorliegende Handbuch übernommen wurden, um den neuesten Stand zu gewährleisten – dies wird von Eurotherm Automation Limited so gehandhabt, um im Sinne des Umweltschutzes den Papierverbrauch möglichst gering zu halten. Die Ausgabennummer des betreffenden Abschnitts – wie in der o. a. Tabelle wiedergegeben – ist stets identisch mit der Ausgabennummer der zuletzt überarbeiteten Seite.

*Die Rechte aller registrierten und unregistrierten Warenzeichen gehören den betreffenden Eigentümern.*

## Declaration of Conformity

<b>Manufacturer's name:</b>	<b>Eurotherm Recorders Limited</b>
<b>Manufacturer's address:</b>	<b>Dominion Way, Worthing, West Sussex, BN14 8QL, United Kingdom.</b>
<b>Product type:</b>	<b>Integrated Loop Processor and ancillary parts</b>
<b>Models:</b>	<b>T640 Integrated loop processor (Status level A1 or higher) T710 Sleeve (Status level A1 or higher) T750 Adapter sleeve (Status level A1 or higher) T901 Memory module (All status levels) T950 Security Key (All status levels)</b>
<b>Safety specification:</b>	<b>BS4743 Class 1: 1979</b>
<b>EMC emissions specification:</b>	<b>EN50081-2 (Group 1; Class A)</b>
<b>EMC immunity specification:</b>	<b>EN50082-2</b>

Eurotherm Recorders Limited hereby declares that the above products conform to the safety and EMC specifications listed. Eurotherm Recorders Limited further declares that the above products comply with the EMC Directive 89 / 336 / EEC amended by 93 / 68 / EEC.

Signed: PRL de la Nougerède

Dated: 20 - Nov - 95

Signed for and on behalf of Eurotherm Recorders Limited  
Peter De La Nougerède  
(Technical Director)



# Inhaltsverzeichnis T640 Referenzhandbuch und Benutzerhandbuch

	Seite
<b>KAPITEL 1 Einleitung</b>	
DER T640	1-1
Zusammenfassung der T640-Leistungsmerkmale	1-2
Inhalt des Referenzhandbuchs	1-3
Weitere Handbücher	1-3
Anleitung zum Einstieg	1-3
<b>KAPITEL 2 Installation und Inbetriebnahme</b>	
AUSPACKEN DES T640	2-1
Handhabungshinweise	2-1
Lieferumfang	2-1
INSTALLATION	2-2
Abmessungen	2-2
Schalttafeleinbau	2-2
Entfernen der Klemmschrauben	2-3
Entfernen des T640 aus dem Gehäuse	2-3
ANSCHLÜSSE UND VERDRAHTUNG	2-4
Entfernen der Klemmenabdeckung	2-4
Klemmenbelegung	2-5
Sicherheitsabdeckung des Netzanschlusses	2-5
Klemmenbezeichnungen	2-6
Hauptplatine	2-6
Standardsignale	2-7
Anschluß von Thermoelementen	2-7
Zuordnung von Klemmen zu Funktionsblöcken	2-8
Beispiel: E/A-Standardsignale	2-9
Beispiel: Anschluß eines Thermoelementes	2-9
T640-Null-Volt-Anschlüsse	2-9
E/A-Null-Volt-Anschlüsse	2-9
Null-Volt-Anschlüsse für Kommunikationsschnittstellen	2-10
HARDWAREKONFIGURATION	2-12
Interner Aufbau	2-12
Entfernen des Speichermoduls	2-13
Hauptsicherung	2-13
Schalterreihe 1	2-13
Schalterreihe 2	2-15
Jumper-Einstellungen der seriellen Schnittstelle	2-16
RS422 BINÄR	2-16
MODBUS RS422/RS485	2-16
DATEITYPEN	2-16
REGELSTRATEGIEN UND ABLAUFSTEUERUNGEN	2-18
LINtools	2-18
Standardstrategien	2-18

	Seite
EINSCHALTVORGANG	2-18
E/A-Karten	2-18
Verhalten der Datenbasis	2-18
Starten von User Tasks	2-21
Daten für das Wiederaufsetzen	2-21
DIL-Schalterreihe der Hauptplatine	2-21
Maximaldauer eines Spannungsausfalls	2-22
ANZEIGEN BEI T640-START	2-22
Normales Einschalten	2-22
Fehlersituationen	2-23

### **KAPITEL 3 Schritt-für-Schritt-Anleitung**

Vorbereitung des T640 für diese Anleitung	3-1
Löschen der Datei T640C1.PK1	3-1
Absicht dieses Tutoriums	3-2
Installation des T640	3-2
Verbindungen mit der Spannungsquelle	3-2
Schalter richtig einstellen	3-3
Entfernen des T640 aus seinem Einschub	3-3
Einstellen der DIP-Schalter	3-4
Strategie #1 – ein einfacher Regelkreis	3-4
Das Hochfahren des T640	3-6
Hochfahrmeldungen	3-6
Die grundsätzliche Anzeige	3-7
Auffinden des Alarms	3-7
Watchdog-Relais	3-9
Funktionsblöcke	3-9
Blöcke	3-9
Felder und Unterfelder	3-9
Alarm-Felder	3-9
Funktionen der Blöcke	3-10
Der Bereich 'PV Input'	3-10
Der Bereich 'PID-Regler'	3-10
Der Bereich 'Stellsignal-Ausgabe'	3-10
Simulation eines geschlossenen Regelkreises	3-11
Darstellung und Veränderung des lokalen Sollwertes	3-11
Auswahl von Hand- und Automatikbetrieb	3-12
Automatikbetrieb	3-12
Handbetrieb	3-12
Remote-Betrieb	3-12
Unterbrechungen der Spannungsversorgung	3-13
Warmstart	3-13
Kaltstart	3-13
Tepid-Start	3-13
Bearbeitung und Anpassung der Datenbasis	3-14

	Seite
Der Gebrauch von INS	3-14
Konfigurieren von Obergrenzen und relativen Grenzen	3-15
Konfiguration der absoluten und relativen Alarme	3-16
Konfiguration des Dezimalpunkts	3-17
Unterfelder innerhalb des Alarmblocks	3-17
Auswirkungen der Alarmeinstellungen und der Grenzwerte	3-17
Inspizieren der absoluten und relativen Alarmeinstellungen	3-18
Auswirkung der Begrenzung des lokalen Sollwertes	3-18
Anzeige der absoluten und relativen Alarme	3-18
Bearbeitung und Anpassung des Bereichs „PV INPUT“	3-18
Speichern einer Datenbasis	3-19
Gespeicherte Datenbasen	3-20
Bearbeiten der Software-Schalter der Regelkreise	3-21
Betriebsart beim Hochfahren und bei Störung der Versorgungsspannung	3-21
<b>KAPITEL 4 Bedienschnittstelle</b>	
ANZEIGEN UND BEDIENEINGRIFFE	4-1
Gruppenbilder	4-1
Kreisbild	4-2
Reglerbezeichnung	4-2
Bargraphanzeige PV-X	4-2
Bargraphanzeige SP-W	4-2
5-Ziffern-Anzeige	4-2
Einheitenanzeige	4-2
Bargraph der Ausgangsgröße	4-3
Einstellung der Betriebsart	4-3
Anzeige des Reglerausgangs	4-3
Ändern des Reglerausgangs	4-3
Schnellanzeige der Ausgangsparameter	4-3
Sollwertanzeige	4-4
Sollwertänderung	4-4
Schnellanzeige der Sollwertparameter	4-4
Einstellen und Anzeigen von Absolut- und Abweichungsalarmen	4-4
Alarmanzeigen	4-4
DATENBASISZUGRIFF	4-4
1 Reglerzugriff	4-5
2 Zugriff zu Blöcken	4-6
3 Zugriff zu Feldern	4-6
4 Ändern von Feldwerten, Zugriff zu Verbindungen, Zugriff zu Subfeldern	4-6
5 Subfelder	4-7
Beenden des Datenbasiszugangs	4-7
ALARMANZEIGE UND -PRÜFUNG	4-7
Alarmprüfung über den ALM-Meldeleuchter	4-7
Verlassen der Alarmprüfung	4-8
SICHERHEITSSCHLÜSSEL	4-9
	Seite

Schlüsselparameter	4-9
Benutzen des Schlüssels	4-9
Batteriewechsel	4-10

## KAPITEL 5 Standardstrategien

Aufgabe der Standardstrategien	5-1
Zusammenfassung der Standardstrategien	5-1
Strategie-Typen	5-1
Bereitgestellte Strategien im EEPROM	5-2
Bereitgestellte Dateien im EPROM (ROM)	5-2
Weitere Information über die Standardstrategien	5-3
Komplette Spezifikation der Strategien via LINTools	5-3
Text-Dateien über die Strategien im EEPROM	5-3
Erstellen eigener Standardstrategien	5-3
Weitere Dokumente	5-4
Ausführen einer vorgegebenen Standardstrategie	5-4
Prinzipien für den Entwurf von Strategien mit fester Funktion	5-5
Strategien mit festen Funktionen, Anschlußklemmen für das Motherboard	5-5
Strategie #1 – Einfacher Regelkreis	5-5
Strategie #1 im Schema	5-5
Strategie #1 – E/A-Anschlußklemmen	5-5
Funktionsblöcke und Parameter der Strategie #1	5-8
Loop 1	5-9
Loop 4	5-13
Strategie #2 – Zwei Regelkreise	5-14
Vorüberlegung: Ein Regler oder zwei?	5-14
Schema der Strategie #2	5-15
Strategie #2 – E/A-Anschlußklemmen	5-16
Funktionsblöcke und Parameter der Strategie #2	5-17
Loop 1	5-17
Loop 2	5-17
Loop 4	5-21
Strategie #3 – Zwei Regelkreise in Kaskade	5-21
Verschalten zweier Regelkreise zu einer Kaskade	5-22
Schema der Strategie #3	5-22
Organisation der Strategie #3	5-23
Führungs- und Folgeregler	5-23
Blöcke und Verbindungen	5-23
Abtastzeit der Regelkreise	5-24
Die Bedienoberfläche der Strategie #3	5-24
E/A-Klemmenbelegung der Strategie #3	5-24
Funktionsblöcke und Parameter der Strategie #3	5-24
Strategie #4 – Zwei Regelkreise mit Verhältnisbildung	5-25
Schema der Strategie #4	5-26
Organisation der Strategie #4	5-27
	Seite
Führungs- und Folgeregler, Verhältnisbildung	5-27
Normale und inverse Verhältnisbildung	5-27

Modi	5-27
Einstellung eines TRIMS für den Sollwert zur Verhältnisbildung	5-27
Additiver Wert zum Verhältniswert (Bias)	5-27
Filterung	5-27
Abtastzeit	5-28
Die Bedienoberfläche der Strategie #4	5-28
E/A-Klemmenbelegung für die Strategie #4	5-28
Funktionsblöcke und Parameter der Strategie #4	5-28
Setup-Hilfsblätter aller Strategien	5-30
Loop 1	5-30
Loop 2	5-32
Loop 3	5-33
Loop 4	5-34
Kommunikation mit dem T640	5-34
Kommunikation über den ALIN-Bus	5-35
Das TCS-binäre BISYNC-Protokoll	5-35
MODBUS/JBUS	5-35

## KAPITEL 6 Änderungs-Protokolldatei

PROTOKOLLDATEN	6-1
Protokolldatei-Organisation	6-1
Protokolldatei-Datensätze	6-1
Beispiel eines Protokolldatei-Datensatzes	6-2

## KAPITEL 7 Organisation und Tuning von T640-Tasks

TASK SCHEDULING	7-1
T640-Tasks	7-1
Prioritäten	7-1
TASK-FUNKTIONEN	7-2
Netzwerk-Task	7-1
Gerätefront-Task	7-3
Server User Task 1 – Server User Task 4	7-3
Spiegelblock Servertask	7-3
LLC-Task	7-3
Lade-Task	7-3
NFS-Task	7-3
Scan-Task	7-3
Bgnd-Task	7-4
USER TASKS	7-4
Begriffe	7-4
User Task-Server	7-4
Zusammenwirken der Server	7-4
	Seite
Gerätefront-Interface	7-5
Betrieb der User Task-Server	7-6
USER TASK-TUNING	7-7

Bearbeitungs- und Ausführungszeiten	7-7
Automatisches, dynamisches Tuning	7-8
Manuelles Tuning	7-8

## KAPITEL 8 Datenkohärenz

DATENFLUSS ZWISCHEN TASKS	8-1
1. Verbindungen in eine Task aus anderen Tasks im gleichen Gerät	8-1
2. Verbindungen in diese Task aus Tasks in anderen Geräten	8-2
3. Verbindungen aus einer Task zu einem anderen Knoten	8-2

## KAPITEL 9 T640-Architektur

INTERNER AUFBAU	9-1
HARDWAREKOMPONENTEN	9-1
Hauptplatine	9-1
Haupt-CPU	9-1
Speicher	9-2
Kommunikationsanschlüsse	9-2
Spannungsversorgungen	9-4
DIL-Schalterreihen	9-4
Gerätefront	9-4
E/A-Karten	9-4
Klemmenblock	9-4

## KAPITEL 10 Fehlermeldungen und Diagnosen

EINSCHALTANZEIGEN	10-1
Normales Einschalten	10-1
FEHLERMELDUNGEN	10-1
ALARBEHANDLUNG	10-3
Alarmprioritäten	10-3
Alarmanzeige	10-3
Alarmauslöser	10-3
Alarmierungsrelais	10-4
CPU-WATCHDOG	10-4
Watchdog-Ausgang	10-4
Watchdog-Relais	10-4
Regelkreisausfall	10-4
Anwenderalarm	10-4
Ausfall der Haupt-CPU	10-4
Zwangshand-Modus	10-5
	Seite

## KAPITEL 11 Technische Daten

BASISEINHEIT T640	11-1
Tafelausschnitt und Abmessungen	11-1

Gerätedaten	11-1
Umgebungsbedingungen	11-1
Frontseitige Anzeigen	11-1
Regelkreisstatus Übersichtsanzeige	11-2
Druckpunktastatur	11-2
Zeichensatz der Punktmatrixanzeige	11-2
Relais	11-4
Spannungsversorgung	11-4
Universalspannungsnetzteil	11-4
DC-Kleinspannungsnetzteil	11-4
ALIN	11-4
RS422-Kommunikationsanschlüsse	11-4
RS485-Kommunikationsanschlüsse	11-5
BISYNC-Protokoll	11-5
MODBUS-Protokoll	11-5
Software	11-6
Mengengerüst	11-6
Mengengerüst für Ablaufsteuerungen	11-6
Funktionsblöcke	11-7
E/A-STANDARDSIGNALE	11-9
Aufbau	11-9
Rückseitige Klemmenbelegung des T640	11-9
Eingangsbereiche	11-9
E/A-Spezifische LIN-Blöcke und -Parameter	11-10
Hardwareorganisation	11-11
Analogeingänge	11-11
Interne Bürdenwiderstände	11-11
Transmitterversorgung	11-11
Analoge Spannungsausgänge	11-12
Analoge Stromausgänge	11-12
Digitaleingänge	11-12
Digitalausgänge	11-14
Allgemeines	11-15
E/A-Kalibrierverfahren	11-15
Komplette Neukalibrierung	11-15
Begrenzte Kalibrierung	11-15
E/A-Schaltkreise	11-15
E/A-FELDSIGNALE	11-19
Aufbau	11-19
Rückseitige Klemmenbelegung des T640	11-19
	<b>Seite</b>
<b>KAPITEL 12 Bestellkodierung</b>	
BESTELLOPTIONEN	12-1
BESTELLCODE	12-1
T710 GEHÄUSE (SEPARAT ZU BESTELLEN)	12-2
SICHERHEITSSCHLÜSSEL T950	12-3
SPEICHERMODUL T901 (SEPARAT ZU BESTELLEN)	12-4

BÜRDENWIDERSTÄNDE / DIODEN UND  
ALIN-ABSCHLUSSWIDERSTÄNDE

12-4

**Index**

# KAPITEL 1 EINLEITUNG

## DER T640

Der T640 ist das erste Gerät der Reglerserie T600. Die Multifunktionseinheit verarbeitet 2 oder 4 Regelkreise und verfügt über eine Hochgeschwindigkeits - "peer-to-peer" - Schnittstelle sowie die bewährte, blockstrukturierte Datenbasisarchitektur und ermöglicht somit die Integration des Geräts in ein Netzwerk 6000 DCS-System als gleichwertiger, leistungsfähiger Partner (s. Bild 1-1). Die Bedienoberfläche des T640 mit alphanumerischem Display und Druckpunktastatur ermöglicht den Einsatz des Geräts als ein einzelnes, komplettes Regel- und Steuerungssystem sowohl in kleinen als auch in komplexen Anwendungen.

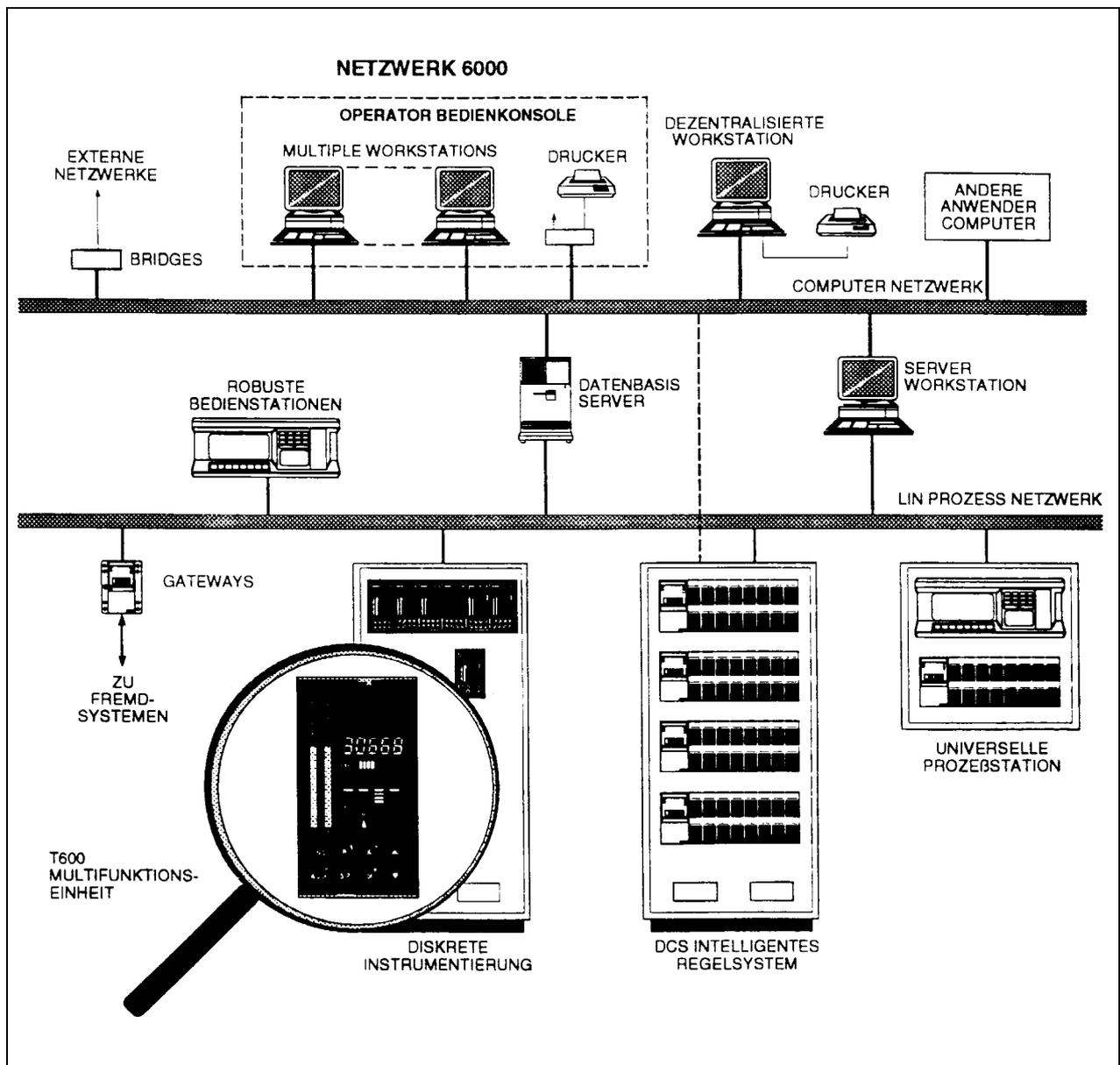


Bild 1-1 Netzwerk 6000 DCS - Systemarchitektur

---

## Zusammenfassung der T640 Leistungsmerkmale

- Blockstrukturierte Konfiguration - bis zu 4 unabhängige PID-Regelkreise
- Umfassende LIN-Block-Bibliothek
- PC-basierte Konfigurationssoftware LINtools zur Erstellung und Übertragung von Strategien
- Vorkonfigurierte Regelstrategien im Gerät per Schalter wählbar
- Alphanumerische Klartextanzeige, hochauflösende Bargraphdarstellungen, Druckpunkt-tastatur
- Bedienfront mit Übersichtsanzeige für alle 4 Regelkreise und Details eines gewählten Regelkreises
- Bedienfront mit Anzeige und Einstellung aller Parameterwerte, Zugriffsschutz per Infra-rotschlüssel
- Bedienfront zur Anzeige der Blockverbindungen
- Automatische Aufzeichnung der manuellen Parameteränderungen mit Zeitstempel
- Hochgeschwindigkeits - "peer-to-peer" -Kommunikation zum LIN-Anschluß über Bridge
- Optionale serielle Schnittstelle Bisync- oder MODBUS als Slave-Kommunikation oder für den Anschluß des internen seriellen Bus an externe Geräte und Ein-/Ausgänge
- Optionale Ein-/Ausgänge sind Standardsignale oder Signale von Thermoelementen
- Steckbares Memory-Modul ermöglicht das schnelle Auswechseln von Geräten und die Übertragung der Strategie
- Schutzart IP65 bei frontseitiger Auswechselbarkeit des Geräts
- Optionen Kleinspannungsnetzteil DC oder Universalspannungsnetzteil AC
- Ablaufsteuerung optional verfügbar
- Mehrsprachige Anzeige der Textmeldungen
- Kommunikation zu Fremdgeräten

## Inhalt des Referenzhandbuchs

Tabelle 1-1 gibt den Inhalt des vorliegenden Handbuches kurzgefaßt wieder. Details zu einzelnen Kapiteln sind dem Inhaltsverzeichnis zu entnehmen; das Stichwortverzeichnis dient dem schnellen Auffinden gesuchter Informationen.

Kapitel	Inhalt	
1	Einführung	Überblick über T640 und Netzwerk 6000-Systemstruktur
2	Installation & Inbetriebnahme	T640-Inbetriebnahme vom Auspacken bis zum Einschalten
3	Lernprogramm	Praktische Übungen mit T640 incl. Strategieanwendung
4	Bedienschnittstelle	Umgang mit T640 - Bedienfront und Anzeigen
5	Standardstrategien	Erläuterung der 4 vorkonfigurierten Regelstrategien im ROM
6	Änderungs-Protokolldatei	Aufzeichnung von Änderungen einer geladenen Datenbasis
7	Task-Organisation des T640	Interaktion von T640 und Strategien - Zeitoptimierung
8	Datenkohärenz	Konzept und Realisierung im T640
9	Technische Daten	Hardwareaufbau und Kommunikationsanschlüsse
10	Fehlerbedingungen und Diagnose	Fehleranzeigen und Diagnosemeldungen
11	Spezifikationen	Hardware- und Softwarebeschreibungen, Betriebsmittel, E/A-Schaltungen
12	Bestellinformationen	Bestellhinweise bzgl. T640 incl. Optionen und Zubehör

Tab. 1-1 Inhalt des vorliegenden Handbuches

## Weitere Handbücher

Das Konfigurieren eigener Regelstrategien für den T640 wird beschrieben im *LIN Produkt-handbuch* (Part.-No. HA 082 375 U999). Im Abschnitt *LIN Blocks Referenzhandbuch* sind die Einzelheiten bzgl. LIN-gestützter Funktionsblöcke, Parameter und Ein-/Ausgänge angegeben. Diese Angaben benötigt man zum Auswählen, Verknüpfen und Parametrieren von Blöcken in Regelstrategien.

Der Umgang mit dem PC-gestützten LINtools Datenbasiskonfigurator zum Erzeugen und Laden von Regelstrategien und Ablaufsteuerungen ist erläutert im *T500 LINtools Produkt-handbuch* (Part.-No. HA 082 377 U999).

Allgemeine Informationen bzgl. Installation, Bestellung und Einsatz des LIN finden sich in Abschnitt 2 des vorliegenden Produkthandbuches als *LIN/ALIN Installations- und Anwenderhandbuch* (Part.-No. HA 082 429 U005).

## Anleitung zum Einstieg

Am schnellsten findet man sich mit dem T640 zurecht, indem man zu Kap. 3 übergeht und das dort enthaltene Lernprogramm durcharbeitet. Hierzu benötigt man einen T640, eine Spannungsversorgung, etwas Draht und einen Schraubendreher.

Wenn man mit dem T640 noch nicht vertraut ist, reicht Lesen alleine nicht aus. Für praktische Erfahrung mit dem Gerät gibt es keinen gleichwertigen Ersatz.

Mit Hilfe des Lernprogramms erlangt man schnell die Fertigkeiten im Umgang mit dem T640-Bediengerät und wird mit den einfachsten Standardstrategien vertraut, welche im Speicher vorhanden sind. Anschließend ist man in der Lage, eine ausgewählte T640-Strategie den Automatisierungsanforderungen anzupassen. Hierzu dient Kap. 5, *Standardstrategien*.

## KAPITEL 2 Installation und Inbetriebnahme

### AUSPACKEN DES T640

Packen Sie Gerät und Zubehör sorgfältig aus und prüfen Sie die Lieferung auf Schäden. Bewahren Sie das Verpackungsmaterial auf, falls eine Rücksendung erforderlich wird. Sollten offensichtliche Transportschäden vorliegen, informieren Sie bitte Eurotherm Deutschland GmbH oder das Transportunternehmen innerhalb von 72 Stunden und lassen Sie die Verpackung durch die Vertretung des Herstellers bzw. des Anlieferers überprüfen.

### Handhabungshinweise

---

#### Zur Beachtung

Elektrostatische Empfindlichkeit. Einige Schaltkreise des T640 enthalten elektrostatisch empfindliche Komponenten. Stellen Sie sicher, daß Sie selbst, die Umgebung und das Bauteil elektrostatisch geerdet sind, um Schäden zu vermeiden. Fassen Sie Platinen ausschließlich an den Ecken an und berühren Sie keine Anschlüsse.

---

### Lieferumfang

Vergleichen Sie den Lieferumfang mit Ihrer Bestellung, mit Hilfe der Produktaufkleber. Es gibt folgende Produktkennzeichnungen:

- Aufkleber auf der Verpackung: Er gibt die vollständige Gerätebestellnummer, die Seriennummer des Geräts sowie Hardware- und Softwareversion wieder.
- Aufkleber auf der Antistatikverpackung: Er zeigt die vollständige Gerätebestellnummer, die Seriennummer des Geräts sowie die Hardwareversion.
- Gehäuseschilder: Zwei Schilder auf der Außen- und Innenseite der Gehäuses zeigen die Gehäusebestellnummer sowie die Bestellnummer des Verkaufs.
- Geräteaufkleber: Er ist identisch mit dem Aufkleber auf der Antistatikhülle.
- Kennzeichnung des Speichermoduls: Sie zeigt die Softwareversion.
- Aufkleber auf dem Sicherheitsschlüssel: Er zeigt Zugriffsberechtigung, Bereich und Erkennungscode.

## INSTALLATION

## Abmessungen

Bild 2-1 zeigt den DIN-Ausschnitt des T640 sowie die Gesamtabmessungen des Gerätes ①, die Befestigungsschrauben ②, die Schalttafel ③, Klemmenabdeckung ④ und Schraube ⑤ sowie den Zugang zur Verdrahtung ⑥.

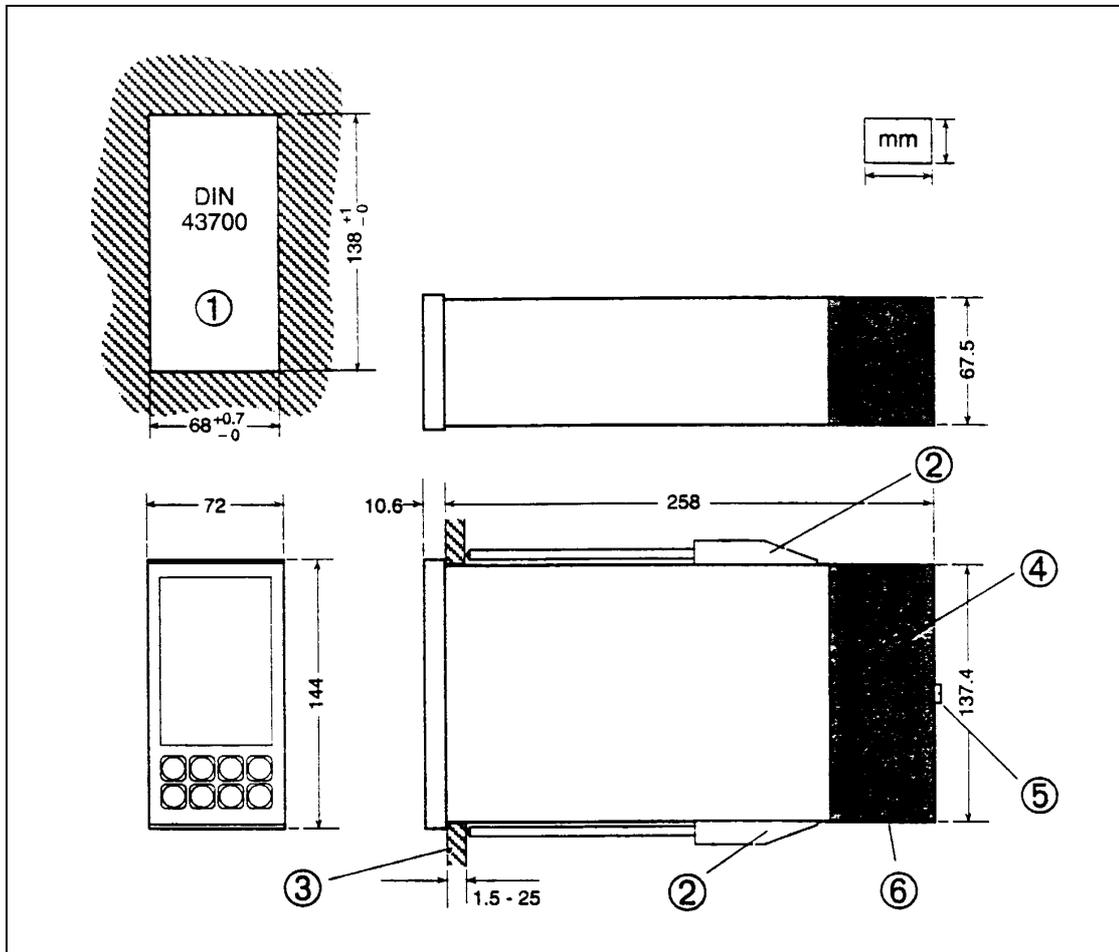


Bild 2-1 Abmessungen des T640

## Schalttafeleinbau

Führen Sie die T640-Einheit von der Schalttafel­front­seite aus in die Schalttafel­aus­sparung ein. Bild 2-2 zeigt, wie Sie die Klemmschrauben in die vorgesehenen Öffnungen an der oberen und unteren Seite des Gerätes anbringen. Ziehen Sie die Klemmschrauben fest an. Um eine übermäßige Beanspruchung der Tafel zu vermeiden, wird ein maximaler Anpreß­druck von 0,6 Nm empfohlen.



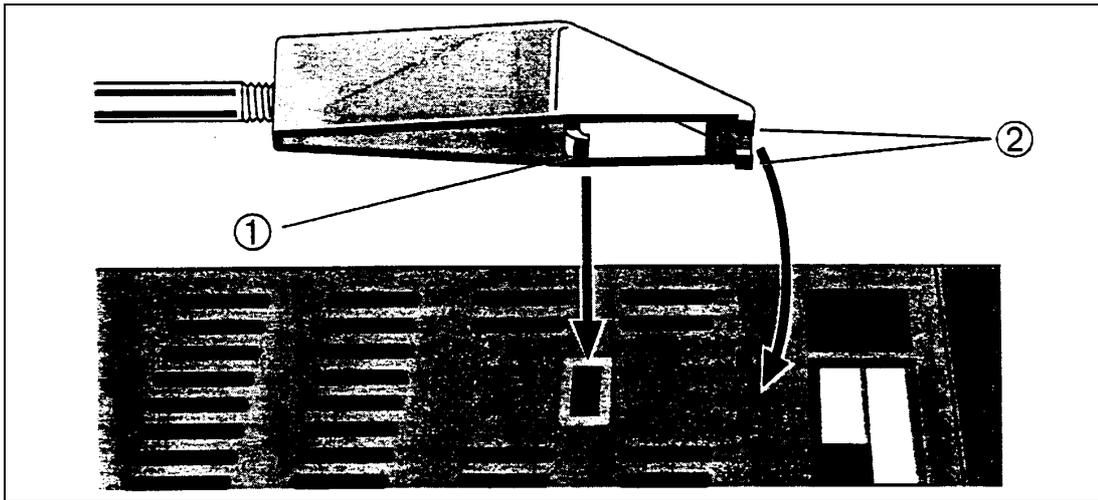


Bild 2-2 Schalttafeleinbau

### Entfernen der Klemmschrauben

Siehe dazu Bild 2-3. Lösen Sie die Schraube um mindestens 2 mm und heben Sie die Schraubenhalterung ② mit Hilfe eines Schraubendrehers ab. Drücken Sie dabei nicht nach unten, um Schäden zu vermeiden.

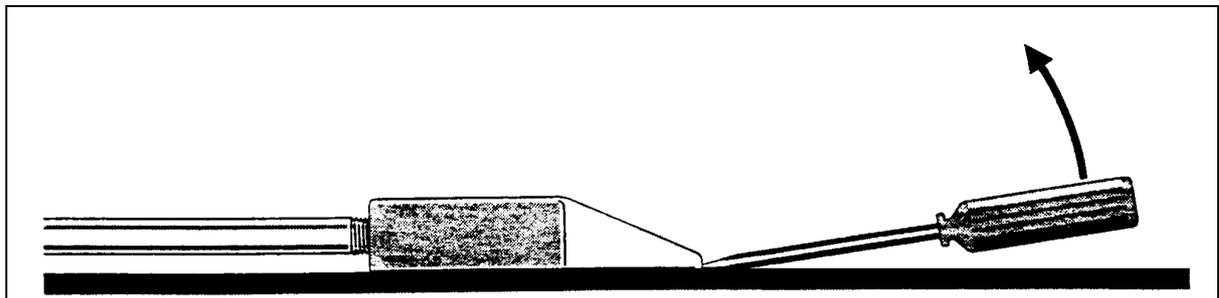


Bild 2-3 Entfernen der Klemmschrauben

### Entfernen des T640 aus dem Gehäuse

Hierzu ziehen Sie den T640 von der Schalttafel-Frontseite aus dem Gehäuse heraus, ohne die Verdrahtung des Gerätes zu lösen.

#### Achtung

Wiederholtes Entfernen bzw. Anbringen des eingeschalteten T640 kann zu Kontaktabnutzungen führen. Vermeiden Sie elektrostatische Aufladung beim Umgang mit dem Gerät außerhalb des Gehäuses.

Siehe hierzu Bild 2-4. Am oberen und unteren Rand der Gerätefront befinden sich die Öffnungen für die Befestigungsklammern. Um den T640 herauszunehmen, schieben Sie mit

einem kleinen Schraubendreher die untere Klammer nach links ① und die obere Klammer nach rechts. Mit Hilfe des Werkzeugs im Zubehör (Teilenr. BD 082253) können Sie nun das Gerät aus dem Gehäuse entfernen. Bringen Sie das Werkzeug ② in einem Winkel von 45° mit dem Haken in der Öffnung ③ unter der Taste SP-W an, drücken Sie das Werkzeug dann nach unten und ziehen Sie das Gerät aus dem Gehäuse heraus. Vergessen Sie nicht, beide Befestigungsklammern zu schließen, wenn Sie das Gerät wieder einbauen.

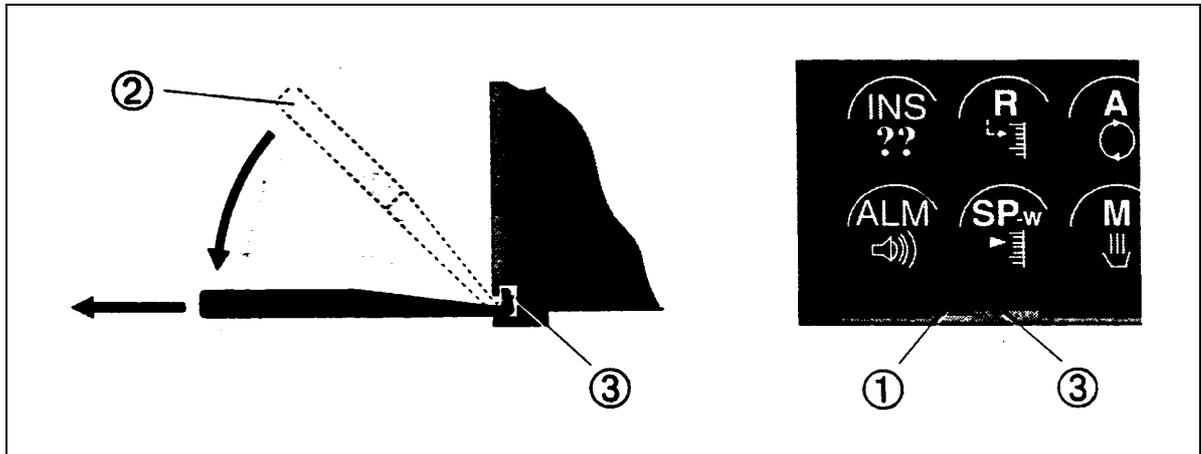


Bild 2-4 Entfernen des T640 aus dem Gehäuse

## ANSCHLÜSSE UND VERDRAHTUNG

Die elektrischen Anschlüsse am T640 erfolgen über drei Klemmenblöcke an der Rückseite des Gerätes, die durch eine Klemmenabdeckung geschützt werden. Die Kabel werden durch die Öffnung an der unteren Seite der Klemmenabdeckung verlegt. Da dies nur Anschlüsse geringer Stromstärke sind, reichen Leiter mit einem Querschnitt von 16/0,20 aus. Der maximale Kabelquerschnitt beträgt 2,5 mm. Wir empfehlen ringförmige Aderendhülsen für die Verdrahtung.

**Spannungsversorgung.** Der Netzanschluß des Gerätes ist nach örtlich bestehenden Vorschriften extern zu sichern. Die erforderliche Spannungsversorgung beträgt 90 - 265 VAC, 50 - 60 Hz oder 19 - 55 VDC. Die Leistungsaufnahme hängt von Anwendung und Konfiguration sowie von den eingebauten E/A-Karten ab, die maximale Leistung beträgt jedoch 25 VA je T640. Weitere Informationen sind in Kap. 11, *Spezifikationen* zu finden.

### Entfernen der Klemmenabdeckung

Siehe hierzu Bild 2-5. Halten Sie das Gehäuse aufrecht, schrauben Sie die Befestigungsschraube ① ab und entfernen Sie die Abdeckung ② von Klammer ③ und Kabelklemme ④. Heben Sie die Klammer an, um die Haken ⑤ zu entriegeln. Setzen Sie die Klammer nach beendeter Verdrahtung wieder so auf, daß die Haken korrekt einrasten und bringen Sie die Klemmenabdeckung an.

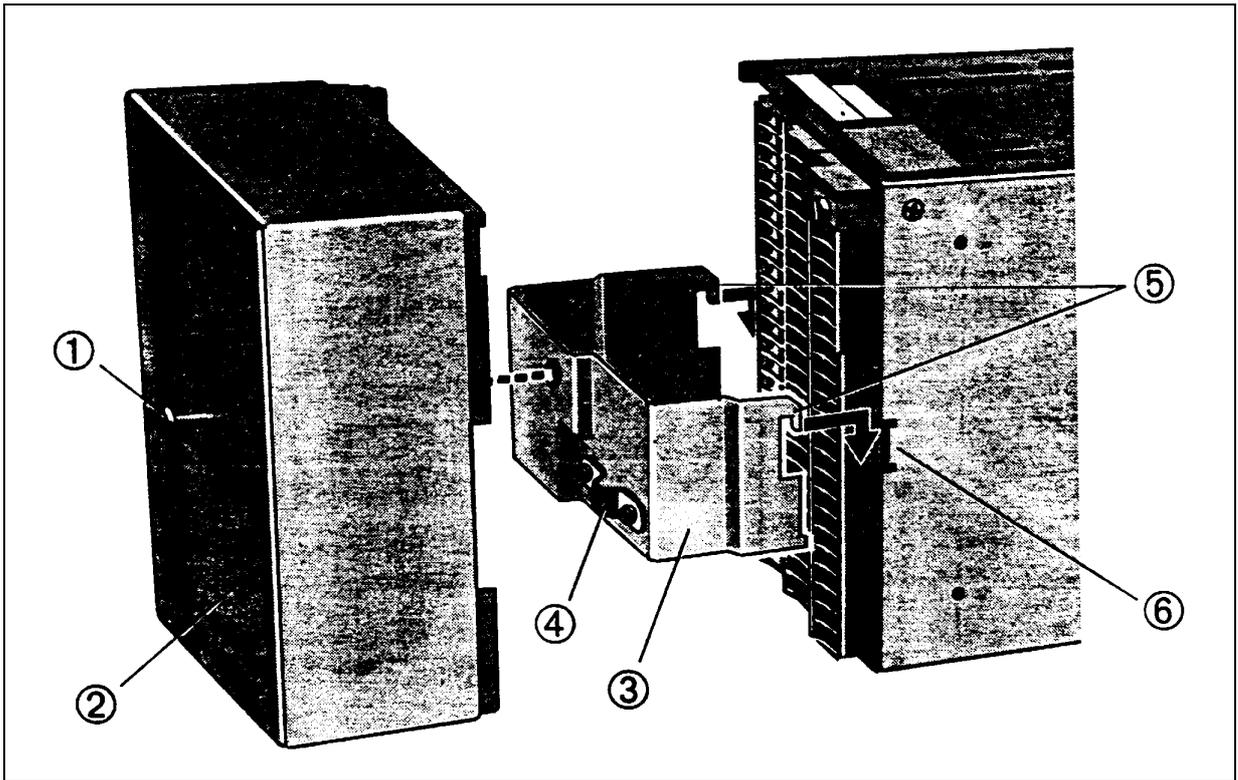


Bild 2-5 Entfernen der Klemmenabdeckung

### Klemmenbelegung

Bild 2-6 zeigt die Klemmenbelegung anhand eines Beispiels. Die Klemmenbelegung des Gerätes hängt von den eingebauten E/A-Karten und von der gewählten Netzversorgung ab. Das Beispiel zeigt die Klemmenblöcke der Hauptplatine ① mit Sicherheitsabdeckung ② für den Netzanschluß, die Klemmenblöcke der E/A-Karten Steckplatz 1 ③ und Steckplatz 2 ④, Kabelanschlüsse ⑤, Befestigungsschrauben ⑥ und die Bezeichnung des Klemmenblocks ⑦. Schließen Sie die Klemme M4 ⑧ an einen störungsfreien lokalen Erdleiter an. Die Klemmen 1 und 2 dürfen nicht mit einem externen Erdanschluß verbunden werden.

### Sicherheitsabdeckung des Netzanschlusses

Diese deckt die Anschlußklemmen der Netzversorgung zum Schutz vor versehentlichem Kontakt mit den spannungsführenden Schrauben ab. Um die Abdeckung zu entfernen, lösen Sie beide Schrauben ⑨ und ziehen Sie sie ab.



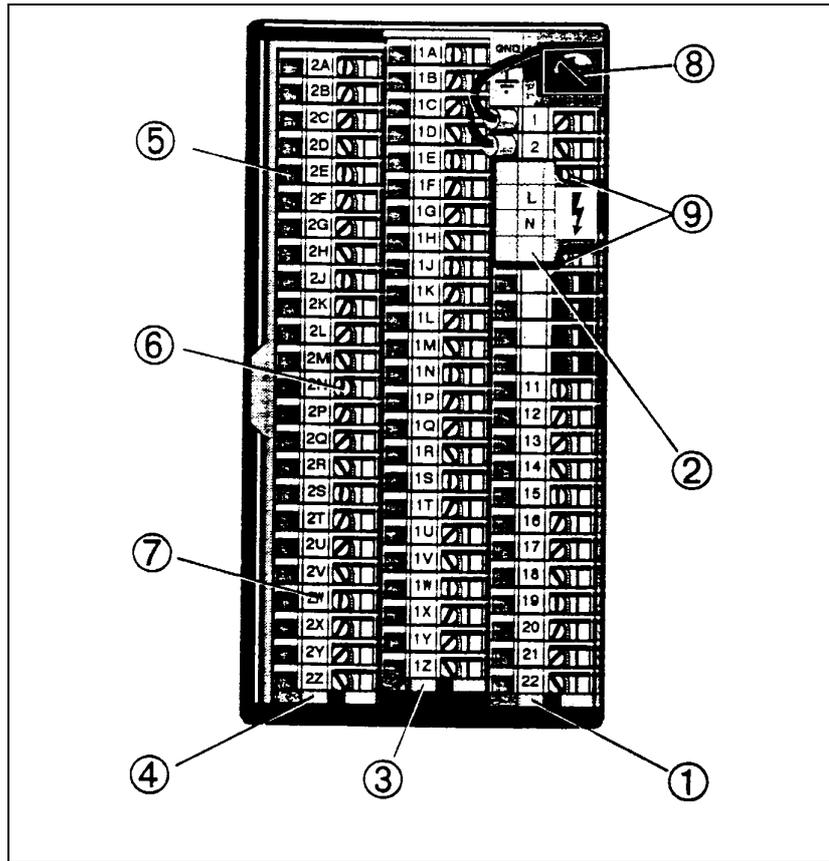


Bild 2-6 Typische Klemmenbelegung

## Klemmenbezeichnungen

### Hauptplatine

Tabelle 2-1 zeigt die Klemmenbezeichnungen für die beiden möglichen Netzooptionen (Wechselstrom, Gleichstrom) auf der Hauptplatine. Die Verwendung der Klemmen und der Anschluß an T640 werden später beschrieben.

1 Interne Erde	1 Interne Erde
2 Interne Erde	2 Interne Erde
-	-
L Phase	-
N Nulleiter	-
-	-
-	7 Gleichstrom Eingang 1 +
-	8 Gleichstrom Eingang 1 -
-	9 Gleichstrom Eingang 2 +
-	10 Gleichstrom Eingang 2 -
11 RS422 TX+	11 RS422 TX+
12 RS422 TX-	12 RS422 TX-
13 RS422 (RS485) Erde	13 RS422 (RS485) Erde
14 RS422 RX+ (RS485 +)	14 RS422 RX+ (RS485 +)
15 RS422 RX- (RS485 -)	15 RS422 RX- (RS485 -)

(Forts.)

16 Watchdog (1)	16 Watchdog (1)
17 Watchdog (2)	17 Watchdog (2)
18 Alarm (1)	18 Alarm (1)
19 Alarm (2)	19 Alarm (2)
20 ALIN Erde	20 ALIN Erde
21 ALIN Phase A	21 ALIN Phase A
22 ALIN Phase B	22 ALIN Phase B
<u>Wechselstromanschluß</u>	<u>Gleichstromanschluß</u>

Tab. 2-1 Anschlüsse der Hauptplatine

### Standardsignale

Klemmenbezeichnungen für E/A-Standardsignale sind in Tabelle 2-2 für die Steckplätze 1 (1A ... 1Z) und 2 (2A ... 2Z) wiedergegeben. Hierin bezeichnet n den Steckplatz 1 bzw. 2.

Die Tabelle enthält außerdem Kanal- bzw. Bitnummern und die Bezeichnungen für die jeweiligen Funktionsblöcke in der Datenbasis.

### Anschluß von Thermoelementen

Tabelle 2-3 zeigt die Klemmenbelegung für Steckplatz 1 und 2 beim Anschluß von Thermoelementen mit Kanal- bzw. Bitnummern und zugehörigen Funktionsblöcken. Hierin bezeichnet n den Steckplatz 1 bzw. 2.

Klemme	Kanal/Bit	Funktionsblock
nA Stromausgang +	3	AN_OUT,
nB Stromausgang -	3	Ausg.-Typ mA
nC Transmitterversorgung +		
nD Transmitterversorgung -		
nE Analogeingang 1	1	AN_IP, Eing.-Typ Volts
nF Analogeingang 2	2	AN_IP, Eing.-Typ Volts
nG Analogerde		
nH Analogeingang 3	3	AN_IP, Eing.-Typ Volts
nJ Analogeingang 4	4	AN_IP, Eing.-Typ Volts
nK Analogerde		
nL Analogausgang 1	1	AN_OUT, Ausg.-Typ Volts
nM Analogausgang 2	2	AN_OUT, Ausg.-Typ Volts
nN Analogerde		
nP Digitaleingang 1	0	DG_IN, Eing.-Typ Volts
nQ Digitaleingang 2	1	DG_IN, Eing.-Typ Volts
nR Digitaleingang 3	2	DG_IN, Eing.-Typ Volts
nS Digitaleingang 4	3	DG_IN, Eing.-Typ Volts
nT Digitalausgang 1	0	DG_OUT, DGPULS_4
nU Digitalausgang 2	1	DG_OUT, DGPULS_4
nV Digitalausgang 3	2	DG_OUT, DGPULS_4
nW Digitalausgang 4	3	DG_OUT, DGPULS_4
		(Forts.)
nX Externe Versorgung 15 V (aus), 24 V (ein)		
nY Digitalerde		
nZ Digitalerde		

n: Steckplatz (1, 2)

Tab. 2-2 Anschluß von E/A-Standardsignalen

Klemme	Kanal/Bit	Funktionsblock
nA Stromausgang +	1	AN_OUT,
nB „OP Kill“-Eingang	1	Ausg.-Typ mA
nC Stromausgang -	1	
nD - (nicht belegen!)	1	AN_IP,
nE Thermoelement +	1	Eing.-Typ mV_Int
nF - (Vergleichsstellensensor)	1	od. mV_Ext
nG Thermoelement -	1	
nH - (nicht belegen!)	2	AN_IP,
nJ Thermoelement +	2	Eing.-Typ mV_Int
nK - (Vergleichsstellensensor)	2	od. mV_Ext
nL Thermoelement -	2	
nM Isolierter Digitaleingang 1 +	0	DG_IN,
nN Isolierter Digitaleingang 1 -	0	Eing.-Typ Volts
nP Isolierter Digitaleingang 2 +	1	DG_IN,
nQ Isolierter Digitaleingang 2 -	1	Eing.-Typ Volts
nR Isolierter Digitaleingang 3 +	2	DG_IN,
nS Isolierter Digitaleingang 3 -	2	Eing.-Typ Volts
nT Analogeingang	3	AN_IP, Eing.-Typ Volts, Hz
nU Analogausgang	2	AN_OUT, Ausg.-Typ Volts
nV Analogerde		
nW Digitalausgang 1	0	DG_OUT, DGPULS_4
nX Digitalausgang 2	1	DG_OUT, DGPULS_4
nY Digitalausgang 3	2	DG_OUT, DGPULS_4
nZ Digitalerde		n: Steckplatz (1, 2)

Tab. 2-3 Anschluß von Thermoelementen

### Zuordnung von Klemmen zu Funktionsblöcken

Für die Zuordnung von Klemmen zu Funktionsblöcken sind - wie in den Tabellen 2-2 und 2-3 angegeben - E/A-Blöcke mit Steckplatz, Kanal und Signaltyp zu definieren. Über weitere Blockparameter können Betriebsarten, Bereiche, das Einschaltverhalten etc. festgelegt werden; siehe hierzu das LIN-Blocks-Referenzhandbuch.

### Beispiel: E/A-Standardsignale

- Nach Tabelle 2-2 ist für einen analogen Stromausgang über die Klemmen 2A und 2B ein Funktionsblock AN\_OUT zu verwenden. Parameter sind Steckplatznr. 2, Kanalnr. 3 und Signaltyp mA.
- Für einen analogen Spannungsausgang über die Klemmen 2L und 2N (Masse) wird ein AN\_OUT-Block mit den Parametern Steckplatznr. 2, Kanalnr. 1 und Signaltyp Volts verwendet.

### Beispiel: Anschluß eines Thermoelementes

- Nach Tabelle 2-3 wird für den Thermoelementanschluß mit interner Vergleichsstellenkompensation an den Klemmen 1E und 1G ein AN\_IP-Block benötigt. Die Parameter sind Steckplatznr. 1, Kanalnr. 1 und Signaltyp mV\_Int. (Bei Vergleichsstellenkompensation über externes Temperatursignal ist der Signaltyp mV\_Ext.)
- Ein Frequenzeingang mit Summierung über die Klemmen 1T und 1V (Masse) benötigt einen AN\_IP-Block mit Steckplatznr. 1, Kanalnr. 3 und Signaltyp Hz.
- Für die Ausgänge eines DGPULS\_4-Blocks über die Klemmen 2W, 2X, 2Y und 2Z (Masse) wird als Parameter nur die Steckplatznr. 2 angegeben; die Kanalnummern und der Signaltyp sind nicht zu spezifizieren. Der Funktionsblock gibt die Signale der Kanäle 1 bis 3 über die Klemmen 2W, 2X und 2Y mit dem Bezugspunkt 2Z aus.

Kap. 11, *Spezifikationen* enthält alle Funktionsblöcke des T640 mit Angaben bzgl. der spezifischen Funktionsblockparameter für die einzelnen E/A-Kartentypen. Das LIN-Blocks-Referenzhandbuch (Part.-No. HA 082 375 U003) enthält die Einzelheiten aller LIN-bezogenen Blockparameter und ist mit Bezug auf Kap. 11 - Beschreibung der E/A-Karten - zu benutzen. Einige Beispiele für E/A-Beschaltungen sind ebenfalls in Kap. 11 zu finden.

### T640-Null-Volt-Anschlüsse

Bild 2-7 zeigt die internen Null-Volt- und Netzanschlüsse des T640 sowie die entsprechenden Schraubklemmen. Das Netzteil ① versorgt die Haupt-CPU ②, die E/A-Module ③, das Front Panel ④ und das RS422/485-Netzteil ⑤ über den Netzbuss ⑥. Der Anschluß GND ist direkt mit dem Gehäuse des Gerätes ⑦ verbunden und auf die Klemmen 1 und 2 verdrahtet.

### E/A-Null-Volt-Anschlüsse

Bild 2-8 gibt vereinfacht die Null-Volt- und Netzanschlüsse mit zugeordneten Schraubklemmen für Ein-/Ausgangssignale wieder. Die Klemmenanzahl und -belegung der nicht isolierten Analogeingänge ⑧ und der Analogausgänge ⑨ variieren ebenfalls. Verbinden Sie die digitalen Erdanschlüsse ⑩ mit einer externen Null-Volt-Bezugsleitung ⑪, welche an eine störungsfreie Systemerde anzuschließen ist.

### Null-Volt-Anschlüsse für Kommunikationsschnittstellen

Bild 2-9 zeigt die RS422/485- und ALIN-Kommunikationsschnittstellen und die entsprechenden Schraubklemmen. Die Haupt-CPU ist mittels Optokopplern von den RS422/485-Sende-/Empfangsanschlüssen entkoppelt. Im Werk eingestellte Jumper J4, J5 und andere, nicht mit abgebildete Jumper auf der Hauptplatine geben die Schnittstellenkonfiguration vor: RS422, RS485 oder externer ISB (interner serieller Bus). Dies wird im nächsten Abschnitt beschrieben.

**Achtung:** Die Kabelabschirmungen des ALIN und der RS422/485-Schnittstelle sind jeweils nur an einen Erdungspunkt anzuschließen.

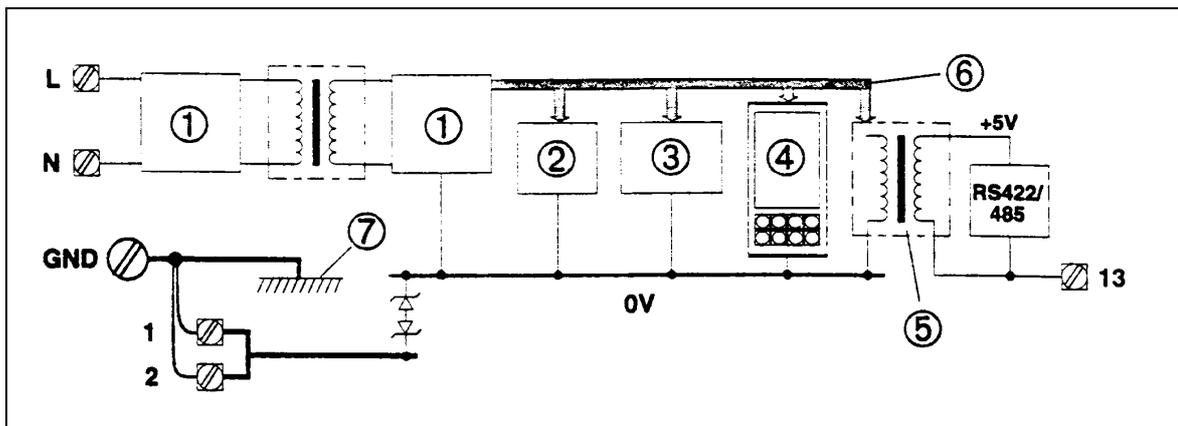


Bild 2-7 T640 Null-Volt-Anschlüsse

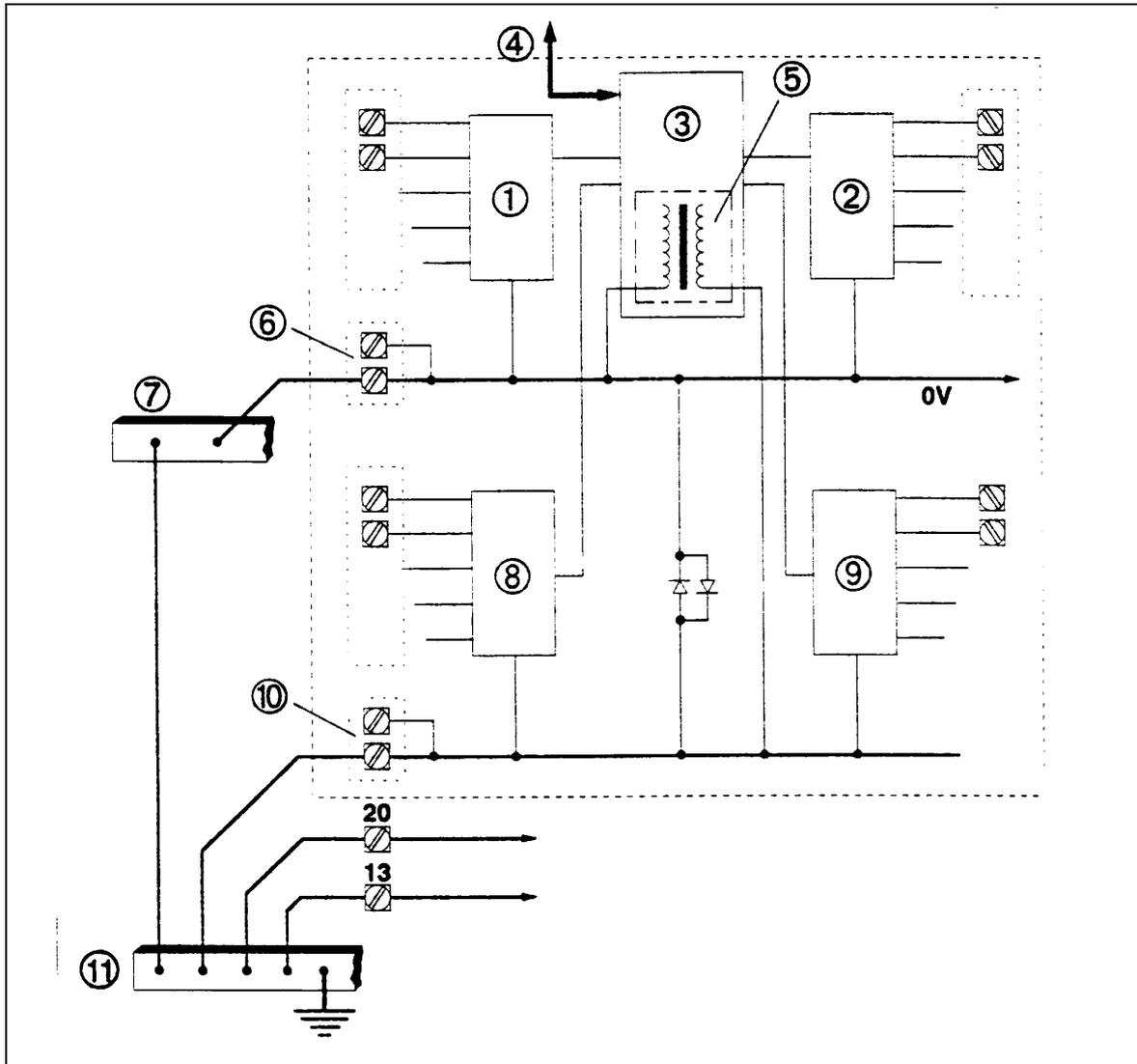


Bild 2-8 E/A-Null-Volt-Anschlüsse

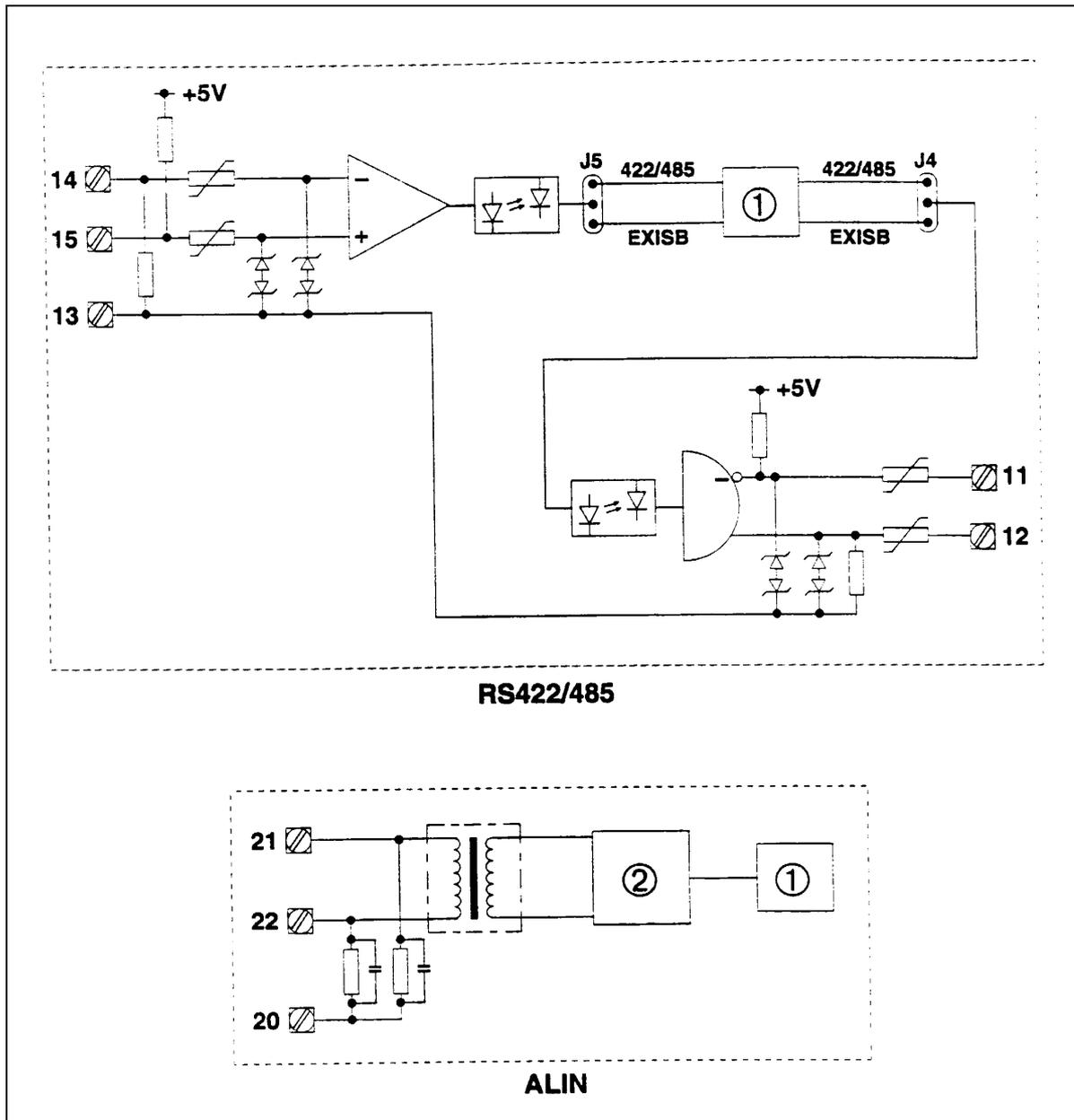


Bild 2-9 Null-Volt-Anschlüsse für Kommunikationssignale

## HARDWAREKONFIGURATION

### Interner Aufbau

Bild 2-10 zeigt den Aufbau des T640 anhand eines Beispiels. Die Hauptplatine ① enthält die wichtigsten Elektronikbauteile und alle E/A-Karten. Auf dieser Platine sind zwei DIL-Schalterreihen 1 und 2 (② und ③) zur Umschaltung der Konfiguration sowie das Speichermodul ④ angebracht. Die Hauptplatine ist in diesem Beispiel mit einer E/A-Karte ⑥ auf Steckplatz 1 und einer Erweiterungs-E/A-Karte ⑦ auf Steckplatz 2 bestückt. Andere Kombinationen der E/A-Karten sind je nach Bestellkodierung möglich.

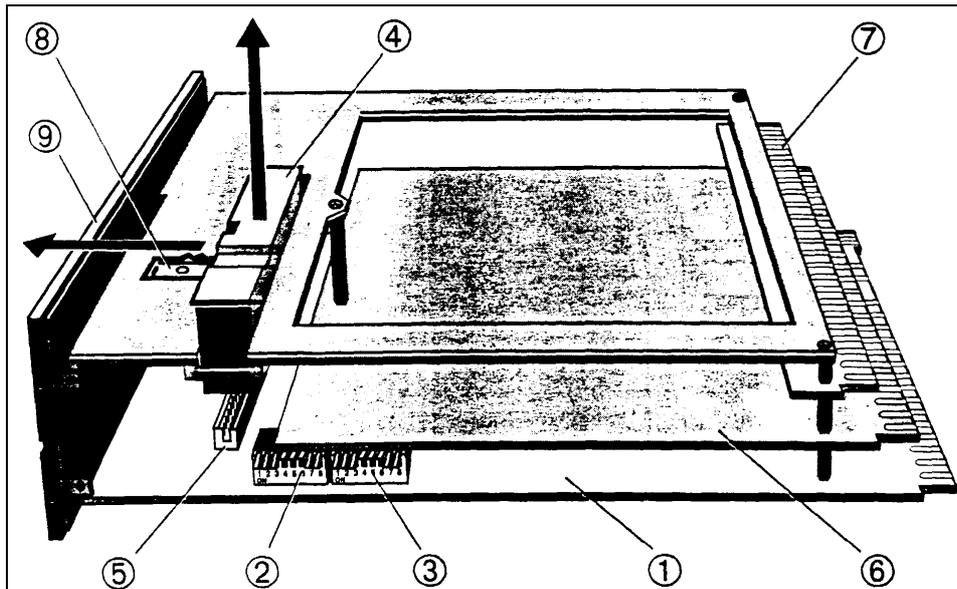


Bild 2-10 Interner Aufbau des T640

### Entfernen des Speichermoduls

Siehe hierzu Bild 2-10. Drücken Sie die Befestigungsklammer 8 mit Hilfe eines Schraubendrehers in Richtung des Anzeigefeldes 9 und ziehen Sie das Modul aus seiner Befestigung heraus. Beim Einsetzen des Moduls wird umgekehrt verfahren.

### Achtung

Das Speichermodul kann nur dann vollständig eingesetzt werden, wenn es seitenrichtig plaziert wird. Achten Sie darauf; andernfalls können die Stifte beschädigt werden.

### Hauptsicherung

Siehe hierzu Bild 2-11. Die Hauptsicherungshalterung 1 befindet sich auf der Hauptplatine des T640. Die eingebaute Feinsicherung von 500 mA/250 V<sub>ac</sub> (Schaltnetzteil) bzw. 2 A/250 V<sub>ac</sub> (Kleinspannungsnetzteil) hat die Maße 20x5 mm. Zum Entfernen der Sicherung wird die Sicherungskappe entgegen dem Uhrzeigersinn abgeschraubt.

### Schalterreihe 1

Bild 2-12 zeigt die Position der Schalterreihe 1 (SW1) auf der Hauptplatine und die Einstellungsmöglichkeiten.

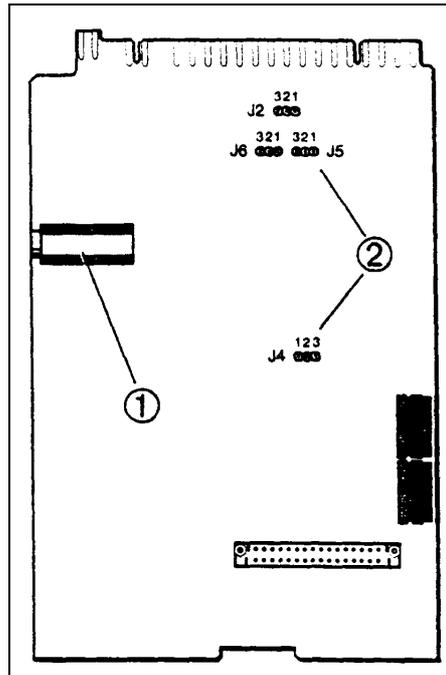


Bild 2-10 Hauptsicherung auf der Hauptplatine

3-4: Startverhalten:		Verhalten
3	4	Warmstart, wenn möglich, sonst Kaltstart, wenn möglich, sonst Selbsttest
EIN	EIN	
EIN	AUS	
AUS	EIN	
AUS	AUS	Selbsttest

5: Watchdog-Funktion  
6-8: Strategiewahl

Bild 2-12 Schalterreihe 1 (SW1)

- Die Schalter 1 und 2 legen - zusammen mit vier Brücken - die Art der Kommunikation über den seriellen Port des T640 fest (vgl. Tabelle 2-4 im Abschnitt *Brücken und Schalter für die serielle Kommunikation*). Die Schalterstellungen und Brücken werden entsprechend den bestellten Optionen für die Kommunikation beim Hersteller festgelegt und sollten nicht verändert werden.
- Schalter 3 und 4 bestimmen den Einschaltvorgang des T640 und sind für das übliche Startverhalten jeweils auf EIN gestellt. Der Einschaltvorgang wird später im Abschnitt Einschaltvorgang genauer beschrieben.
- Über die Stellung EIN des Schalters 5 wird das Watchdog-Relais (Anschlüsse 16 und 17) geöffnet, wenn ein Regelkreis (User Task) ausfällt oder die Datenbasis anhält. Diese Funktion kann das normale Verhalten des Watchdog-Relais' (geschlossen: in Ordnung, geöffnet: Fehler) bzw. des Anwenderalarms wie im *UsrAlm*-Feld des T600-Blocks definiert ergänzen. Bei Schalterstellung AUS reagiert das Relais nicht auf Störungen in Regelkreisen bzw. Datenbasisstop.
- Die Schalter 6, 7 und 8 definieren die Nummer einer Standardstrategie, welche in das RAM geladen und im T640 ausgeführt wird. Die gewählte Strategienummer wird als Summe der drei Schalterwerte (AUS = 0, EIN = Wert 1, 2, 4) entspr. Bild 2-12 gebildet. In diesem Bild wurde exemplarisch die Strategie #3 eingestellt. Werden alle drei Schalter auf AUS gestellt, wird keine Strategie geladen. In Kap. 5, *Standardstrategien* wird genauer auf den Umgang mit Strategien eingegangen.

## Schalterreihe 2

Bild 2-13 zeigt die Schalterreihe 2 zum Einstellen der ALIN-Adresse und ein Beispiel ( $7A_{\text{hex}}$ ).

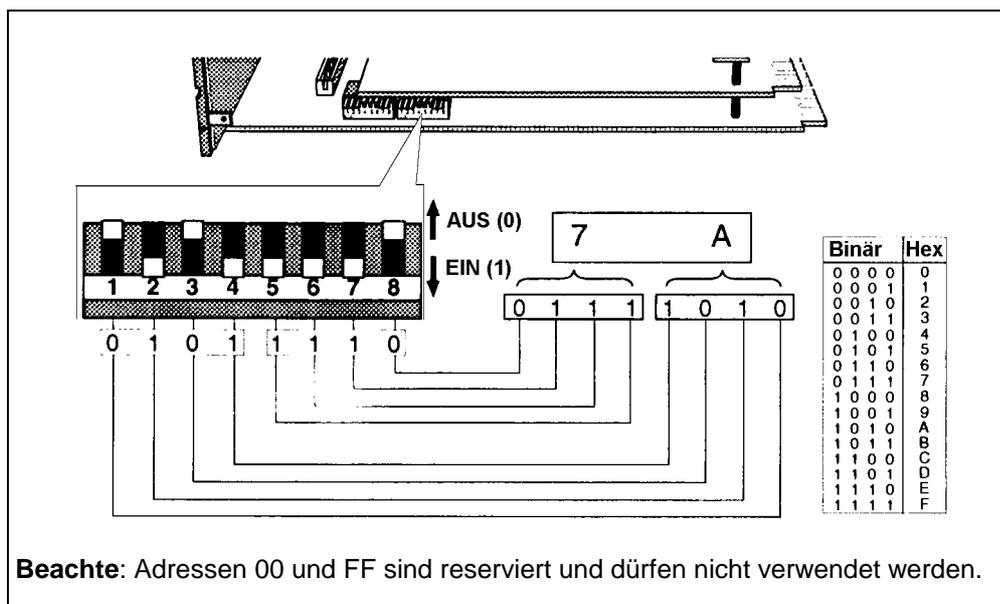


Bild 2-13 Schalterreihe 2 (SW2)

Diese Schalterreihe wird zum Einstellen der ALIN-Adresse des T640 verwendet. Bild 2-13 zeigt anhand der Beispieladresse  $7A_{\text{hex}}$ , wie die Einstellungen zu wählen bzw. zu lesen sind. Schalter 1 repräsentiert das LSB (least significant bit), Schalter 8 das MSB (most significant bit), d. h. die Schalter sind in umgekehrter Wertigkeit angeordnet. **Die Adressen 00 und FF dürfen nicht verwendet werden.**

### Jumper-Einstellungen der seriellen Schnittstelle

Vgl. hierzu Bild 2-11. Die Definition der Schnittstelle wird über vier Brücken 2 J2, J4, J5 und J6 zusammen mit Schalterstellungen der Schalterreihe 1 (SW1) vorgenommen. Sie sind ab Werk für die gewählte Schnittstelle eingestellt. Tabelle 2-4 zeigt die Schalter- und Jumper-Einstellungen entspr. den fünf möglichen Schnittstellen.

Schnittstelle	Schalterstellung		J2	Brücken		
	SW1/1	SW1/2		J4	J5	J6
RS422 binär	AUS	AUS	-	2-3	2-3	2-3
RS422 Modbus	EIN	AUS	-	2-3	2-3	2-3
RS485 Modbus	EIN	AUS	1-2	2-3	2-3	2-3
ISB extern (RS422) *	Don't care	EIN	-	1-2	1-2	1-2
ISB extern (RS485) *	Don't care	EIN	1-2	1-2	1-2	1-2

\* z. Zt. Nicht verfügbar

Tabelle 2-4 Jumper-Einstellungen der seriellen Schnittstelle

### RS422 BINÄR

Tabelle 2-4 zeigt die Hardwareeinstellungen für das binäre (BISYNC) Protokoll über die serielle RS422-Schnittstelle.

In der Datenbasis des T640 muß ein zugehöriger S6000-Funktionsblock laufen, so daß ein TCS System 6000-Gerät emuliert werden kann oder die Überwachung durch ein T1000-Gerät bzw. ein kompatibles möglich ist. Adressen (Gerätenummer 0 - 127) werden festgelegt über den Parameter *Instr\_No* des S6000-Blocks, die Übertragungsrates wird mittels der Parameter *BinSpd1* und *BinSpd2* des T600 Header Blocks definiert.

Siehe auch das *LIN Blocks Referenzhandbuch* bzgl. Einzelheiten über S6000- und T600-Funktionsblöcke.

### MODBUS RS422/RS485

Die Konfiguration der MODBUS-Hardware wird entspr. Tabelle 2-4 über Schalter und Brücken auf der Hauptplatine vorgenommen. Man beachte, daß die Brücke J2 das gewählte Übertragungsmedium - RS422 oder RS485 - bestimmt.

Zusätzlich zu der normalen Datenbasis muß als MODBUS-Konfiguration eine Gateway-Datei erzeugt und in den T640 geladen werden. Diese Gateway-Datei (Namenserweiterung:

.GWF) definiert die Kommunikation zwischen der LIN-Datenbasis (.DBF-File) und den MODBUS-Geräten, welche mittels serieller Verbindung an den T640 angeschlossen werden. Außerdem spezifiziert die MODBUS-Konfiguration den Master-/Slave-Status', Slave-Adressen, die Übertragungsgeschwindigkeit sowie Paritäts- und Stop-Bits.

Das Handhaben des LINtools-MODBUS-Konfigurators ist mit allgemeinen Informationen über den MODBUS ausführlich beschrieben im *T500 LINtools-Benutzerhandbuch*.

## DATEITYPEN

Tabelle 2-5 führt die Dateitypen auf, welche es für die Festspeicher (EEPROM bzw. EPROM) des T640 gibt. Manche der Dateien - kenntlich gemacht mit dem Präfix \* - sind bereits vorinstalliert. Andere werden automatisch beim Umgang mit dem Gerät nachgeladen oder können vom PC heruntergeladen werden. EEPROM und ROM sind in einem austauschbaren Speichermodul untergebracht, so daß neue Strategien problemlos in einen Regler eingebaut bzw. dort vorhandene auch bei Regler austausch einfach beibehalten werden können. Der Zugang zu Speichermodulen wurde bereits im Abschnitt Hardwarekonfiguration des vorliegenden Kapitels beschrieben. Den Aufbau des T640 gibt das Kapitel 9, *T640-Architektur*, wieder. Ergänzende Angaben zu den aufgeführten Dateien sind den bezüglichen Abschnitten des Handbuchs zu entnehmen.

Dateibezeichnung	Erw.	Dateityp
Strategienname	.DBF	Datenbasis für Regelstrategie (Parameter, Beziehungen ...)
Strategienname	.RUN	Datei für T640-Kaltstart
Strategienname	.GWF	Datei für MODBUS-Konfiguration
Sequenzname	.SDB	Datenbasis für Ablaufsteuerung
System-Dateiname	.LIB	* Systemroutinen im ROM
Vordefinierter Name	.PKn	* Standardstrategie komprimiert (n = 1 ... 7: Strategienr.)
Aktueller Strategienname	.TPD	Aktualdaten („Tepid“-Data)
Strategienname	.Lnn	Mitschrieb von Datenbasisänderungen über Bedieneingriff (nn = 01 ... 99)
Sprachenbezeichnung	.LNG	Meldungen für das Frontgerät (Nicht-Englisch)

Tabelle 2-5 Dateitypen des T640

## REGELSTRATEGIEN UND ABLAUFSTEUERUNGEN

### LINtools

Regelstrategien (.DBF-Files) und Ablaufsteuerungen (.SDB-Files), welche in einem T640 laufen sollen, können über das in einem PC installierte LINtools-Paket erstellt und heruntergeladen werden. Dies wird genauer beschrieben im T500-Produkt Handbuch (mit der Art.-Nr. HA 082 377 U999). Ausführliche Informationen über das Konfigurieren von Funktionsblöcken für Regelstrategien sind im LIN-Produkt Handbuch zu finden; die betr. Art.-Nr. ist HA 082 375 U999.

### Standardstrategien

Statt eigene Regelstrategien von Grund auf neu zu entwickeln, kann man eine der bereits im Gerät vorkonfigurierten Standardstrategien verwenden. Diese Strategien können ohne weiteres eingesetzt und durch Modifikation von Blockparametern den eigenen Bedürfnissen angepaßt werden. Die Parametereinstellung läßt sich - wie in Kap. 4, *Bedienschnittstelle*, beschrieben - unmittelbar über das Frontgerät vornehmen. Das Lernprogramm in Kap. 3 vermittelt darüber hinaus praktische Kenntnis im Umgang mit den Parametern.

Wahlweise kann man diese Standardstrategien auch als Basis für neue Strategien wählen und sie über den LINtools-Konfigurationseditor etwa durch Hinzufügen und Entfernen von Funktionsblöcken und Beziehungen weitergehend abändern, so daß sich das gewünschte Verhalten exakt ergibt.

Kap. 5, *Standardstrategien*, beschreibt die vordefinierten Strategien des T640 einschließlich des Ladevorgangs.

## EINSCHALTVOORGANG

### E/A-Karten

E/A-Karten werden im zurückgesetzten Zustand eingeschaltet (also hochohmig oder *Aus* je nach Kartentyp). Der T640 ISB (interner serieller Bus) startet vor den User Tasks. Initial werden die Ausgänge der E/A-Karten von der Software nicht angesteuert, sie bleiben also zunächst im zurückgesetzten Zustand.

### Verhalten der Datenbasis

Das Verhalten der Datenbasis hängt von der Art des Startvorgangs ab:

- Bei einem Warmstart wird die im RAM vorhandene Datenbasis gestartet, sofern sie in Ordnung ist. Ist sie das nicht, so wird der zuletzt geladene, im EEPROM gespeicherte Datenbasisfile verwendet und mit den Daten zum Wiederaufsetzen („Tepid Data“) versorgt. Bzgl. dieser Daten siehe weiter unten.
- Bei einem Kaltstart wird die Datenbasis auf jeden Fall aus dem EEPROM übernommen.
- In allen anderen Fällen wird die Datenbasis aus einer der vordefinierten Standardstrategien geladen.

- Falls keine gültige Datenbasis existiert, wird eine leere Datenbasis erzeugt.

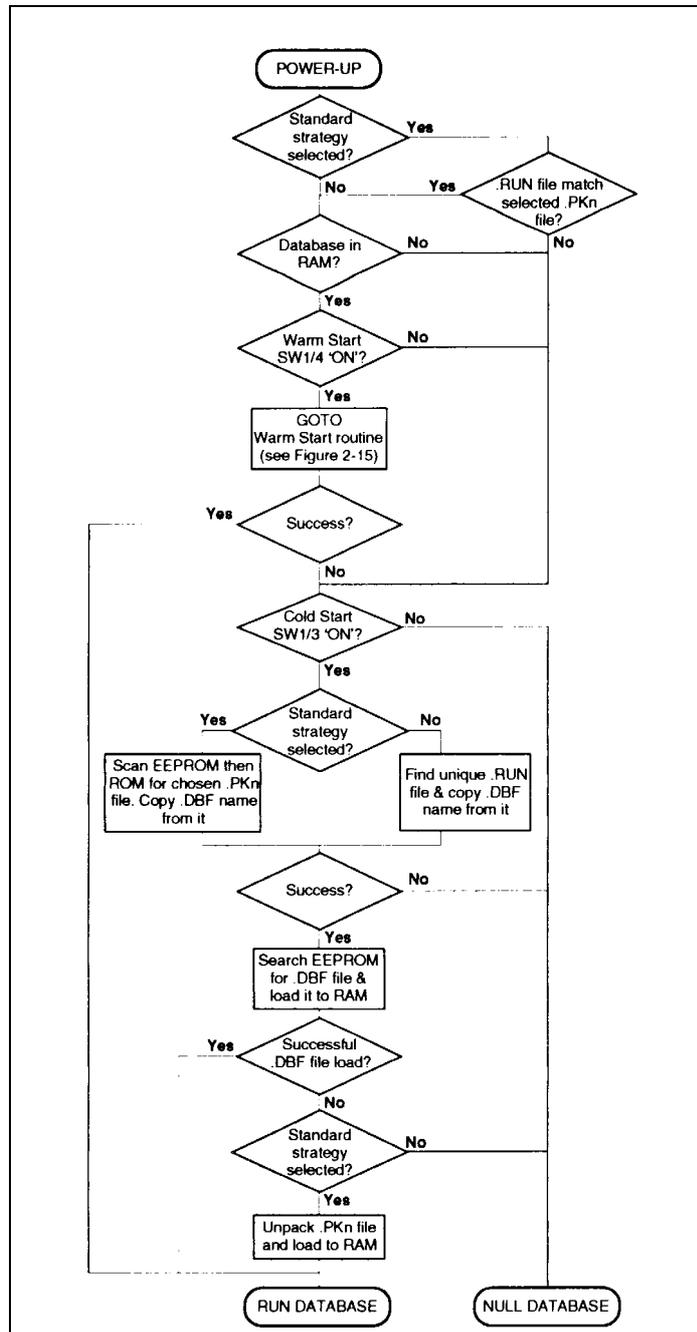


Bild 2-14 Einschalten des T640

Bild 2-14 zeigt die Ereignisse beim T640-Start als Flußdiagramm. Bild 2-15 gibt die Warmstartroutine wieder; es ist in Zusammenhang mit Bild 2-14 zu lesen. Der T640 verfügt nicht über eine hardwaremäßig realisierte Realzeituhr; deshalb muß die seit Spannungsabschaltung verstrichene Zeit aus einem über die peer-to-peer-Verbindung erhaltenen Zeitsignal abgeleitet werden. Ist dies nicht möglich, wird der Startvorgang in einem in Bild 2-15 wiedergegebenen Alternativablauf ausgeführt. Nach dem Ladevorgang wird die Datenbasis einer Summenprüfung unterzogen.

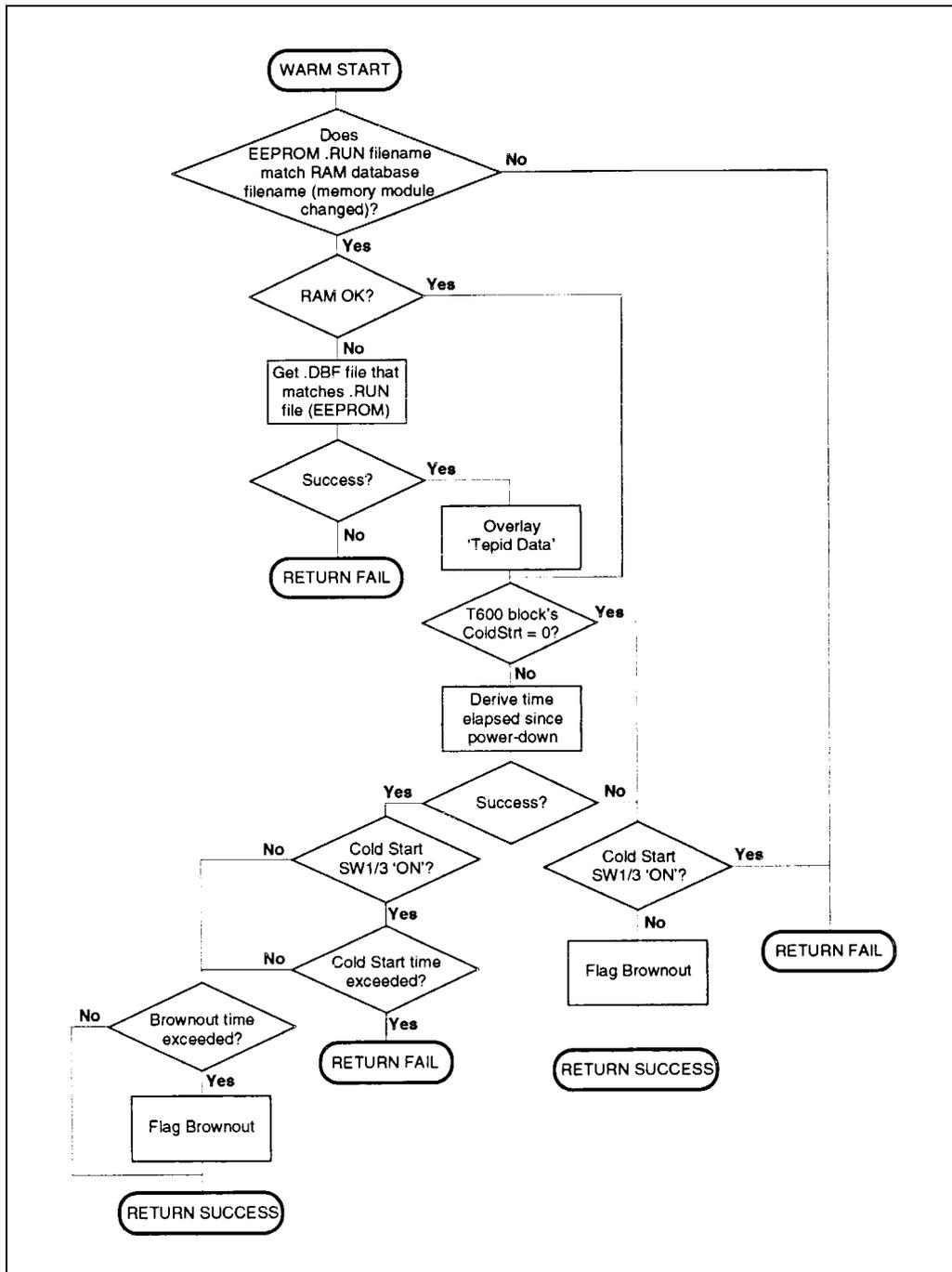


Bild 2-15 Warmstart des T640

## Starten von User Tasks

Kap. 7, *Organisation und Tuning von User Tasks*, enthält Informationen über User Tasks etc.

Vor dem Start einer User Task nehmen die Ausgabeblöcke ihre Voreinstellungen bei Spannungsausfall an, wie sie in den *OPTIONS/PwrFllO*-Parametern festgelegt sind, oder wie sie - im Falle eines Kaltstarts - bei der Konfigurierung der Strategie definiert wurden. Dies ist erforderlich, um die Initialisierung des *InitDmnd*-Wertes im *MAN\_STAT*-Block zu gewährleisten, und bewirkt, daß die Ausgangssignale an den Prozeß die Werte für den eingeschalteten Zustand annehmen. Ausgangsblöcke, bei welchen ein Prüfsummenfehler auftritt, werden nicht ausgeführt; ihre Ausgänge behalten den zurückgesetzten Zustand bei.

Anschließend wird die User Task gestartet. Über den *MODE*-Block wird der Handbetrieb eingestellt, falls der Parameter *ManPwrUp* auf *TRUE* steht, die Bedienstation initialisiert den *Demand*-Parameter.

## Daten für das Wiederaufsetzen („Tepid“-Daten)

Nach jeder Task-Ausführung werden zusammengehörige Daten in einer *.TPD*-Datei im RAM abgelegt und können bei Spannungseinbruch ins EEPROM übertragen werden. Diese Datensätze („Tepid“-Daten, wörtl. „lauwarmer“ Daten) enthalten für jeden Regelkreis den Sollwert (SL), den Stellwert (OP) und die Betriebsart (MODE). Bei einem Spannungseinbruch verbleibt genügend Zeit, diesen Datensatz aus der *.TPD*-Datei im EEPROM zu speichern und von dort bei einem anschließenden Warmstart wieder zurück zu laden (vgl. Bild 2-15). Die Daten sind kohärent (siehe Kap. 8, *Datenkohärenz*), weil sie nach vollständiger Task-Ausführung gesammelt erfaßt und festgehalten werden.

In den Datensätzen sind weiterhin beliebige der maximal acht Datenfelder eines *TP\_CONN*-Blocks der Datenbasis enthalten, dessen Name im Parameter *AnConBlk* des *T600*-Header-Blocks angegeben wird.

Alternativ können ein *AN\_CONN*-Block und ein *DG\_CONN*-Block - deren Namen jeweils in den Parametern *AnConBlk* bzw. *DgConBlk* des *T600*-Blocks einzutragen sind - zur Definition von „Tepid“-Daten verwendet werden, falls kein *TP\_CONN*-Block benutzt wird. Die „Tepid“-Daten bestehen dann aus allen Analogwerten des *AN\_CONN*-Blocks und allen in den Feldern *W\_Field* und *B\_Field* enthaltenen Binärwerten des *DG\_CONN*-Blocks. Durch Verquellen dieser beiden Blöcke auf Parameter, welche einen Warmstart „überleben“ sollen und durch das Beschreiben der Parameter über diese Blöcke werden deren Werte bei Spannungsausfall für das Wiederaufsetzen gesichert.

## DIL-Schalterreihen der Hauptplatine

Die Schalter 3 und 4 der Schalterreihe *SW1* bestimmen das Startverhalten des *T640* wie in den Bildern 2-14 und 2-15 dargestellt. Für den normalen Betrieb des *T640* sind beide Schalter auf *Ein* zu stellen und somit sowohl Warmstart als auch Kaltstart zu ermöglichen.

Die Anbringung von SW1 zeigt Bild 2-12; die Funktionen der Schalter 3 und 4 sind dort ebenfalls kurz beschrieben. Die Tabelle 2-6 enthält ausführlichere Angaben zu den vier möglichen Schalterkombinationen.

### Maximaldauer eines Spannungsausfalls („Brownout“)

Die zulässige Maximaldauer eines Spannungsausfalls wird im T600-Block festgelegt. Bleibt die Spannung länger als diese Zeit weg, wird das *BrownOut*-Alarmbit gesetzt.

S3	S4	T640-Startroutine und -Zielzustand
Aus	Aus	T640-Stillstand, keine Datenbasis geladen
Aus	Ein	Warmstart, Summenprüfung bzgl. geladener Datenbasis. Falls okay, setze Datenbasis am Unterbrechungspunkt fort. Falls fehlerhaft, versuche „tepid“-Start, d. h. lade Daten für das Wiederaufsetzen in die Datenbasis und starte sie. Bei Fehlstart wird der Speicher gelöscht und der T640 angehalten
Ein	Aus	Kaltstart: Falls genau ein xxx.RUN-File (Name für Kaltstartdatei) existiert, lade Datenbasis für Regelstrategie aus xxx.DBF und starte Datenbasis. Falls es mehrere xxx.RUN-Files gibt oder der Datenbasisstart nicht möglich ist, halte T640 an.
Ein	Ein	<i>Power interruption</i> < <i>ColdStrt</i> : Warmstart oder „tepid“-Start. Bei Fehler: Kaltstart (s. o.). <i>Power interruption</i> ≥ <i>ColdStrt</i> : Kaltstart.

Tabelle 2-6 Schalterreihe SW1, Funktionen der Schalter S3 und S4

### ANZEIGEN BEI T640-START

Dieser Abschnitt beschreibt die normalerweise bei T640 auf dem Frontgerät zu sehenden Meldungen. Genauere Details aller Anzeigen sind Kap. 4, *Bedienoberfläche*, zu entnehmen. Das Lernprogramm in Kap. 3 macht den Anwender weiterführend mit den Meldungen vertraut.

### Normales Einschalten

Bild 2-16 zeigt die grundsätzlichen Eigenschaften des T640-Frontgeräts.

Beim Einschalten des T640 blinkt kurzzeitig die Meldung *Power-on Reset* in der roten Kennzeichnungsanzeige ©, bis die Kommunikation zwischen der CPU und der Gerätefront wieder hergestellt ist. Anschließend erscheint eine der drei Meldungen *WarmStrt Trying*, *TepidStrt Trying* oder *ColdStrt Trying* je nach Art der Einschaltprozedur. Beim erstmaligen Laden einer Standardstrategie blinkt die Meldung *Un Pack DataBase* auf, während die

.PKn-Datei entpackt wird. Zum Schluß nimmt die Gerätefront die normale Anzeige entspr. Kap. 4 an.

## Fehlersituationen

Während der Startvorgangs können unterschiedliche Fehlersituationen eintreten, welche über entsprechende Meldungen oder Fehlercodes auf der Gerätefront angezeigt werden. Bezügliche Details sind in Kap. 10, *Fehlermeldungen und Diagnosen*, beschrieben.

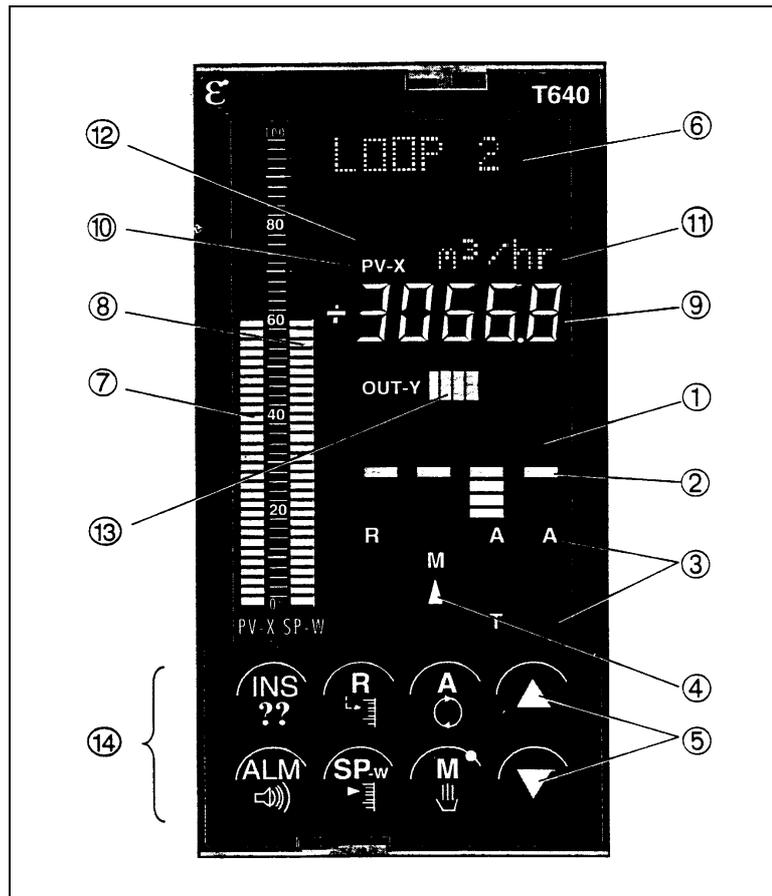


Bild 2-16 T640-Frontgerät

## KAPITEL 3 Schritt-für-Schritt-Anleitung

### Vorbereitung des T640 für diese Anleitung

Zur Unterstützung dieser Anleitung hat der T640 eine Strategie als Datei mit dem Namen SINGLE.PK1 in seinem ROM gespeichert. Um Zugang zu dieser Datei zu erhalten, muß zunächst eine andere Datei, die im EEPROM des T640 liegt, gelöscht werden. Dies ist nötig wegen des gleichen Anhängsels, nämlich T640C1.PK1. Wird dies nicht durchgeführt, so wird nach einem Start die Datei aus dem EEPROM laufen und nicht die aus dem ROM. Damit wäre es unmöglich dieser Anleitung zu folgen. Ist die Datei T640C1.PK1 gelöscht, kann sie problemlos über Diskette wieder im EEPROM installiert werden. Die Diskette mit der notwendigen Datei dazu liegt diesem Handbuch bei.

**ACHTUNG:** Die Gründe für das Löschen der Datei hängen mit dem Hochfahren des T640 zusammen. Dies ist aber auch näher in Kapitel 2, Abschnitt *Hochfahr-Routine*, und im Kapitel 5, Abschnitt *Arbeiten mit einer fehlerhaften Standard Strategie*, beschrieben.

### Löschen der Datei T640C1.PK1

Zur Durchführung dieser Arbeit ist es nötig das LINtools-Paket und die ALIN-Karte auf einem PC zu installieren, um die Kommunikation mit dem T640 herzustellen. Weiterführende Informationen sind im T500 LINtools Produkt-Manual (Part No. HA 082 377 U999) zu finden. Zusammengefaßt sind folgende Schritte durchzuführen:

1. Nehmen Sie den T640 aus seinem Einschub und notieren Sie sich die ALIN-Adresse, die hexadezimal an den DIL-Schaltern der Bank SW2 auf der Hauptplatine abzulesen ist (Ausführliche Informationen über die Vorbereitungen und Durchführungen dieser Aktionen sind in Kapitel 2 zu finden. Das Ablesen der SW2 erklärt Bild 2-13).
2. Stecken Sie den T640 wieder in seinem Einschub und verbinden Sie die Klemmen 21 und 22 des T640 mit der ALIN-Karte des PC's . Verwenden sie dazu eine kurze verdrehte Zwei-Draht-Leitung mit einem RJ11-Stecker für die ALIN-Karte und Kabelendhülsen für den T640 (Die Herstellung der Verbindung wird in Kapitel 2 ausführlich beschrieben. Tabelle 2-1 listet den ALIN-Stecker und die Pin-Belegung auf. In der Literatur zur ALIN-Karte sind explizit beschrieben, wie die Verbindungen aufgeführt werden).
3. Verbinden Sie den T640 mit einer entsprechenden Spannungsquelle. Starten sie den PC und auch den T640 (Tabelle 2-1 beschreibt die entsprechenden Klemmen für Gleich- und Wechselspannung).
4. Rufen Sie auf dem PC das LINtools Paket auf und starten Sie über die UTIL-Option das LINfiler-Werkzeug.
5. Verbinden Sie eine LINfiler Spalte mit dem E: (Laufwerk) des T640. Verwenden Sie dazu die ALIN-Adresse aus Punkt 1 (Sollte dies wider Erwarten nicht funktionieren, sind die Anschlußklemmen 21 und 22 vertauscht und müssen getauscht werden).
6. Markieren Sie die Datei T640C1.PK1 und löschen Sie sie durch Auswahl der <Delete>-Funktionstaste.

### Absicht dieses Tutoriums

Diese Anleitung möchte sie Schritt für Schritt mit ihrem T640 bekanntmachen und gleichzeitig auch eine Einführung in die einfachste der vier vorkonfigurierten Regelkreise geben. Dieser einfache Regelkreis liegt im ROM-Speicher und heißt #1 und kann über die Frontplatte eingestellt werden. Alle weiteren drei festen Regelkreise sind um diese #1 herum konfiguriert, damit das erlernte Wissen vielfältig anwendbar bleibt.

Beachten sie bitte, daß dieses Tutorium ohne Netzwerk oder andere Kommunikation zu anderen Geräten aufgebaut ist. Hinzu kommt, daß viele Informationen in einer ausführlicheren Art und Weise in anderen Teilen des Handbuches zu finden sind. Bei Bedarf ist dort nachzulesen.

### Benutzte Hardware in diesem Tutorial

- Der T640 (vorbereitet wie zu Beginn dieses Kapitels beschrieben)
- einige kurze Drähte, abisoliert, am besten mit Kabelendhülsen
- Schraubendreher
- digitales Multimeter (optional)
- entsprechende Spannungsquelle; DC 19-55V (25W); AC 90-265V bei 45-65Hz

### Installation des T640

Sollten sie den T640 noch nicht installiert haben, lesen sie dies bitte in Kapitel 2, *Installation & Hochfahren*, nach. Es ist für diese Tutorium nicht nötig das Gerät fertig einzubauen. Der T640 kann frei auf einer Platte stehen, mit abgeschraubter Rückenabdeckung.

### Verbindungen mit der Spannungsquelle

Entfernen Sie die Rückenabdeckung und die Kabelklemme von den Klemmleisten, um die entsprechenden Klemmen freizulegen. Siehe dazu Bild 3-1

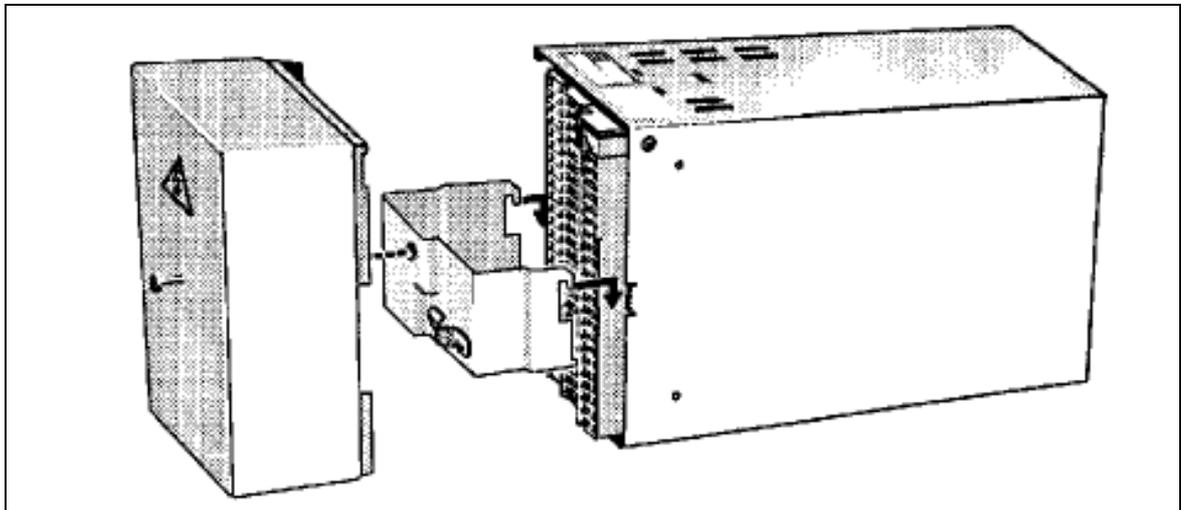


Bild 3-1 Abschrauben der Rückenabdeckung

Stellen Sie zuerst fest, auf welche Spannungsart das Gerät eingestellt ist: Gleich- oder Wechselspannung. Bild 3-2 gibt Auskunft darüber. Zur Sicherheit klebt auf der Innenseite des Einschubes ein Aufkleber, dessen zweites Feld die Spannungsart explizit aufführt: MAINS für Wechselspannung, DC für Gleichspannung.

Schließen sie bei ausgeschalteter Spannungsquelle die Zuleitungen entsprechend der Spannungsart an. Achtung! Schalten Sie die Spannungsquelle noch nicht ein!

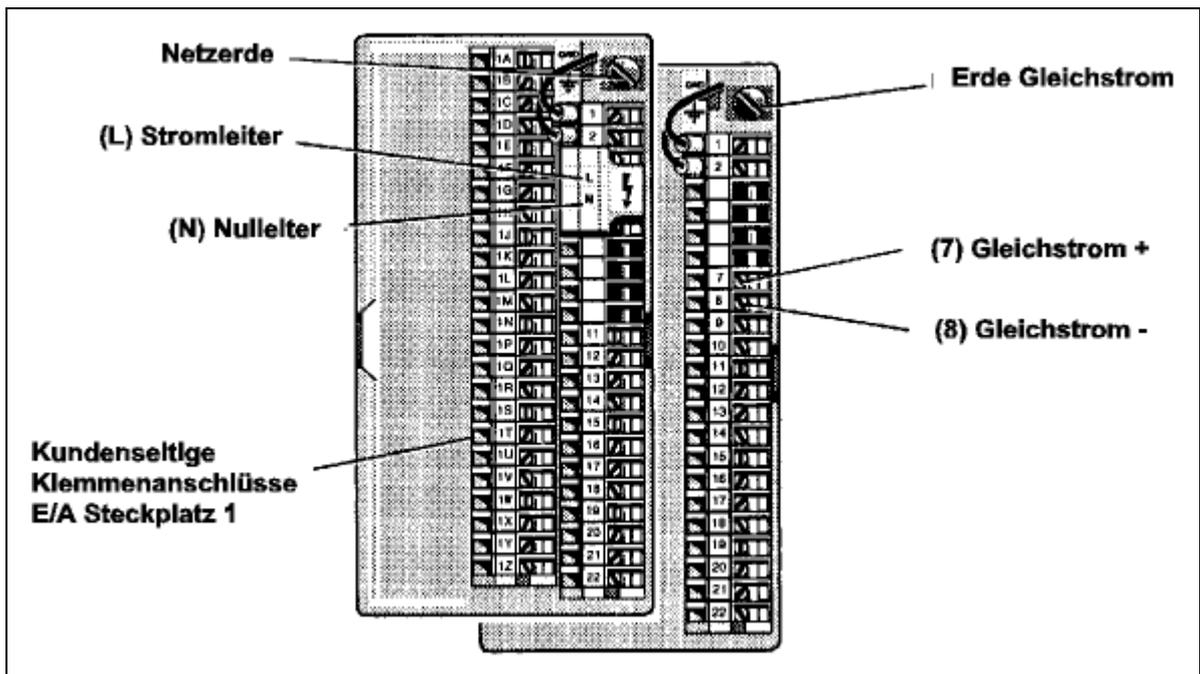


Bild 3-2 Klemmleisten in der Rückansicht - MAINS (links), DC (rechts)

### Schalter richtig einstellen

Auf der Hauptplatine des T640 müssen acht DIP-Schalter für dieses Tutorium eingestellt werden. Wenn der T640 aus seinem Einschub genommen ist, sind sie zu erreichen.

### Entfernen des T640 aus seinem Einschub.

#### WARNUNG!

Einige Bauelemente auf den Platinen des T640 sind empfindlich gegenüber elektrostatischen Spannungen! Um Schaden zu vermeiden, stellen sie sicher, daß die arbeitende Person, die Arbeitsfläche und die Platinen geerdet sind. Halten Sie die Platinen immer an ihren Ecken und vermeiden Sie das Berühren der Kontakte!

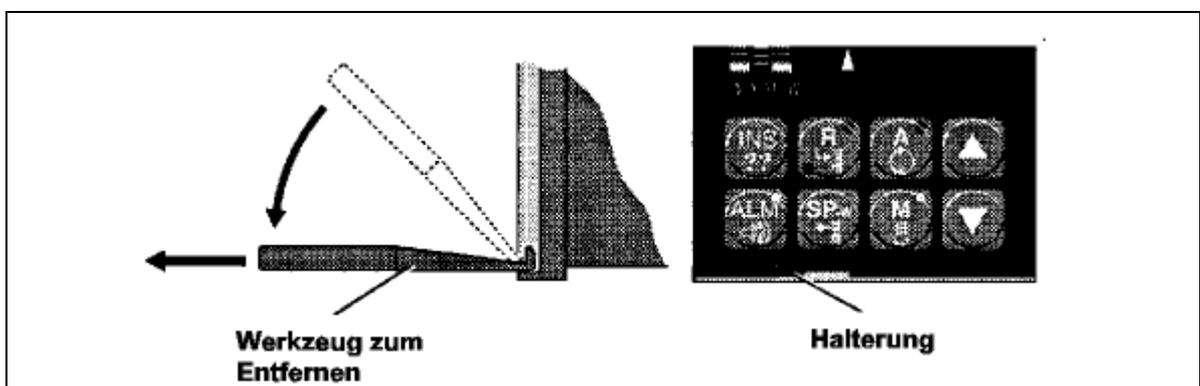


Bild 3-3 Entnehmen des T640 aus seinem Einschub

Beachten Sie Bild 3-3. Der T640 wird geöffnet, indem mit einem Schraubenzieher der Schiebeknopf unten unter dem „SP-W“-Button nach links und der Schiebeknopf oben über

dem Display nach rechts geschoben werden, bis gelbe Flächen sichtbar sind. Zum Entfernen dieser Einheit verwenden Sie am besten das Werkzeug in dem Zubehör (Artikel-Nr. BD 082253). Halten Sie das Werkzeug im 45°-Winkel an die Öffnung unter dem „SP-W“-Button, stecken Sie Werkzeug hinein und ziehen Sie die Einheit aus dem Einschub.

### Einstellen der DIP-Schalter

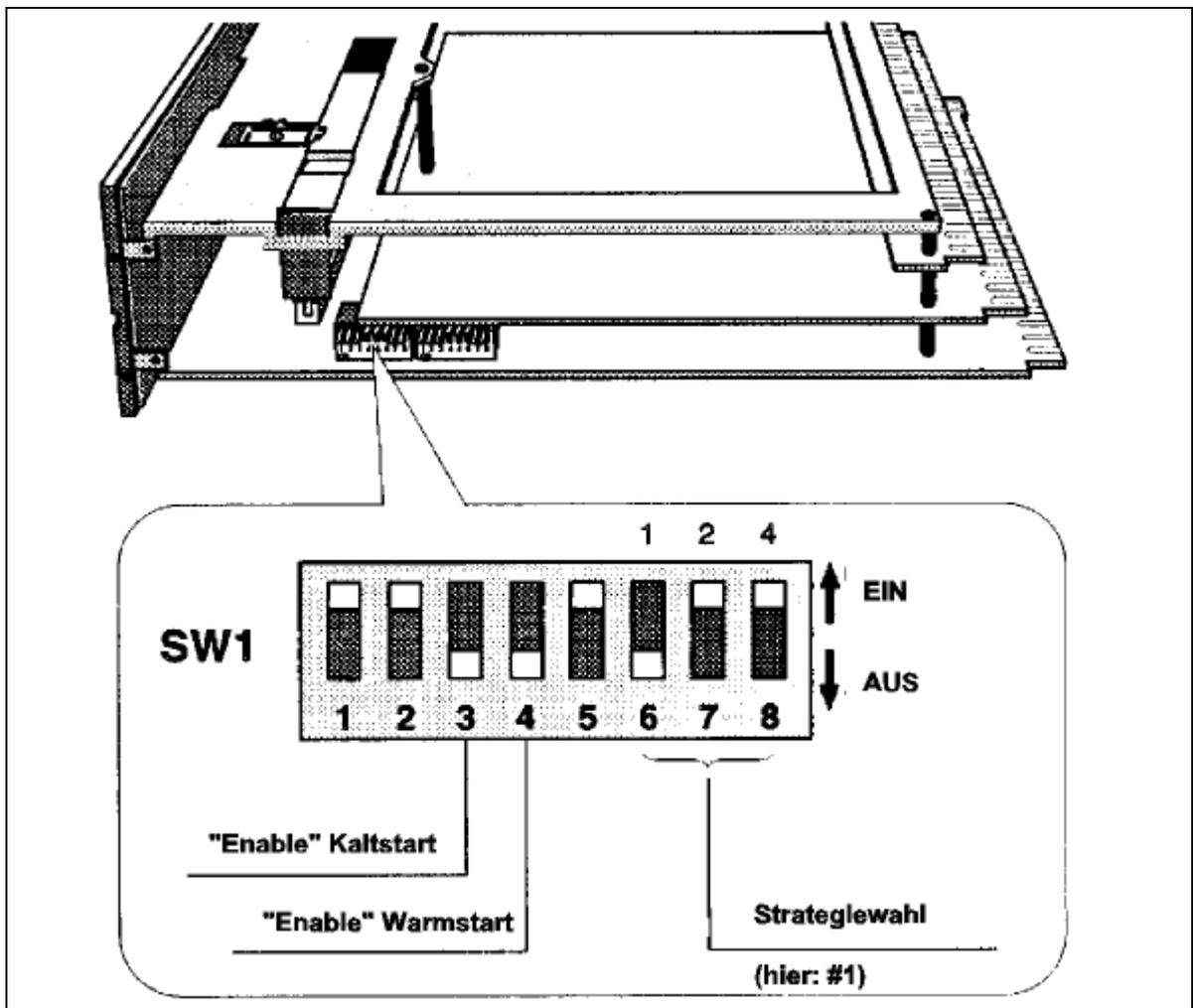


Bild 3-4 Ort und Einstellung der Schalterbank 1

Bild 3-4 zeigt den Ort der DIP-Schalterbank 1 auf der Hauptplatine und in der Vergrößerung wie die Schalter eingestellt werden müssen. Für dieses Tutorium sind die DIP-Schalter der Bank 2 als „don't care“ anzusehen, d. h. unberücksichtigt zu lassen.

Die Einheit wird wieder in den Einschub gesteckt und durch Zurückschieben der Schiebeknöpfe gesichert. Der T640 könnte nun hochgefahren werden, doch zunächst wird eine kurze Einführung in den Regelkreis #1 gegeben.

### Strategie #1 - ein einzelner Regelkreis

Diese einfache Strategie ist ein einzelner Regelkreis mit einem Eingangs- und einem Ausgangssignal. Es wird nur ein Steckplatz benötigt, nämlich die Klemmleiste, die mit 1A bis 1Z beschriftet ist. Bild 3-5 zeigt als Beispiel ein R&I-Bild (Rohr- und Instrumentenfließbild), bei dem der T640 mit einem Durchflußmesser und einem Stellventil verbunden ist.

Die Regelgröße wird in den T640 eingelesen. Dort wird mit einem PID-Regler eine Stellgröße errechnet, die dann einen Dreipunkt-Ausgang (3T-OUT) erzeugt. Dieses Signal wird dann als Stellgröße auf das Ventil zum Stellen des Durchflusses gegeben.

Bild 3-6 führt denselben Regelkreis auf, verdeutlicht aber die drei Arbeitsgebiete der Software im T640. Die Einheit „PV-Eingang“ erhält die Regelgröße und erzeugt skalierte Größen und Alarmer bei Grenzüberschreitungen. Anschließend wird das angepaßte Signal an die Einheit „PID-Regler“ weitergegeben. Hier werden Sollwert und Regelgröße im PID-Algorithmus miteinander verrechnet und ein Ausgangssignal erzeugt, damit der gewünschte Durchfluß stattfindet. Weitere Optionen in dieser Einheit sind: Begrenzung der Werte, Erzeugung von Alarmen, Hand- oder Automatikbetrieb, Veränderung der PID-Konstanten.

Die Einheit „Stellausgang“ verarbeitet das Zurücktransformieren und Begrenzen der Stellgröße, aber auch das Hochfahren des Reglers und den Betrieb im Fehlerfall.

Dieses Tutorium zeigt auf welche Weise die Arbeitsgebiete über Bedienfront verändert und wie Parameter den Anforderungen entsprechend eingestellt werden können.

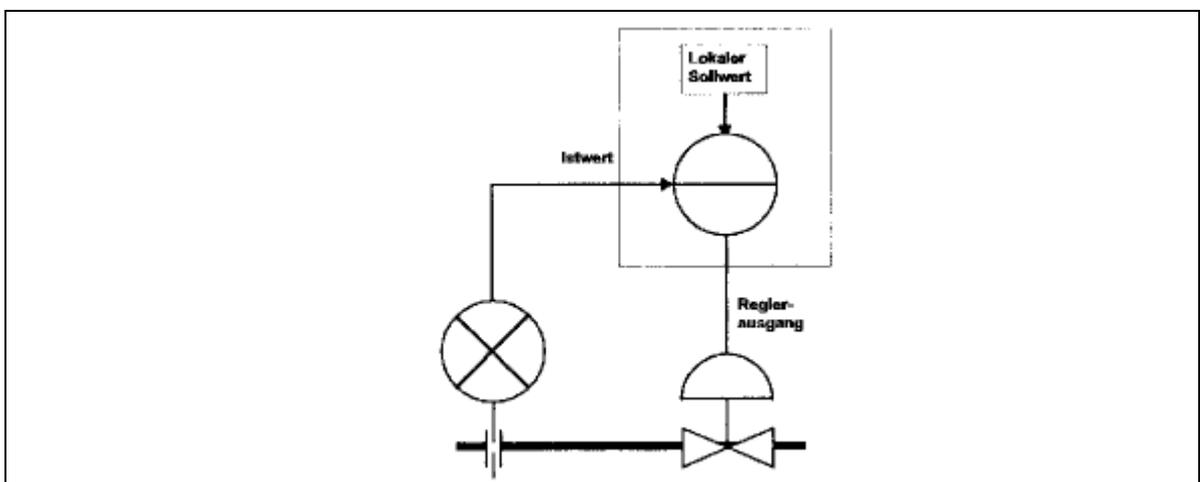


Bild 3-5 Beispiel eines R&I-Bildes für den Regelkreis #1

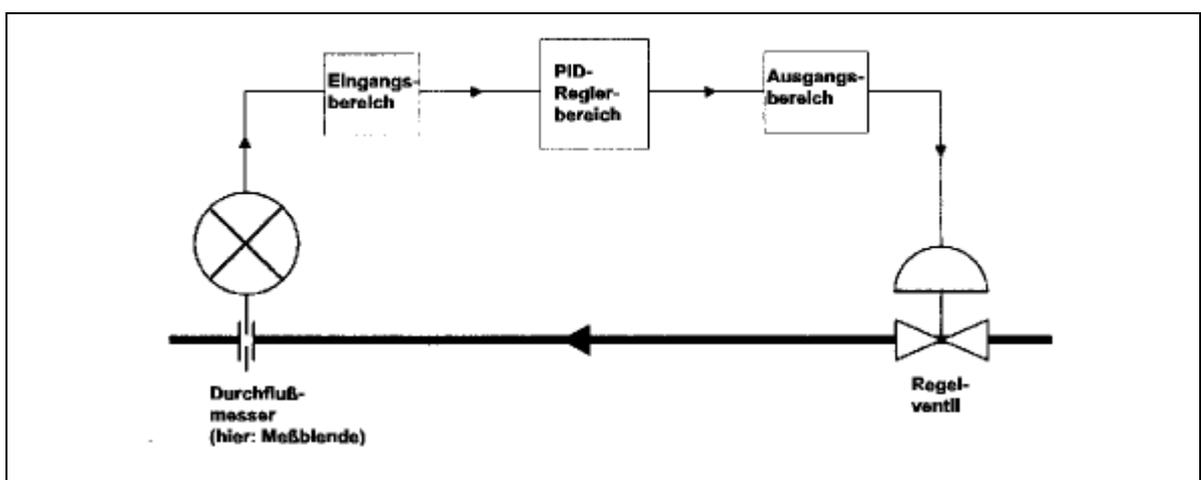


Bild 3-6 Gebiete der Software im Regelkreis #1

## Das Hochfahren des T640

### Hochfahrmeldungen

Schalten Sie die Spannungsquelle ein. Sehr kurz blinkt die Meldung „Power-on“ in der roten Kopfzeile oben auf der Anzeigefront (siehe dazu Bild 3-7). Dann erscheint die Meldung „ColdStrt-Trying“, die aussagt, daß der T640 nun einen Kaltstart des Regelkreises #1 macht (Strategie #1). Nach dem erstmaligen Laden der Regelstrategie blinkt in der Kopfzeile die Meldung „Un Pack Database“. Gleichzeitig wird die Strategie #1 (ausgewählt durch die DIL-Schalter der Bank 1) aus dem ROM-Speicher entpackt. Genaues Hinhören läßt das Klicken von Relais beim An- und Ausgehen dieser Meldungen vernehmen.

Schließlich erscheinen alle Display-Meldungen wie in Bild 3-7.

#### Anmerkungen:

- 1) leicht veränderte Meldungen erscheinen, wenn der T640 vorher schon einmal verwendet wurde, z.B. „TepidStrt Trying“ oder „WarmStrt Trying“.
- 2) Sollte das Hochfahren anders verlaufen, erscheint eine Alarmmeldung (zum Beispiel „Err6001“). Überprüfen Sie zuerst die Schalterstellungen der Bank 1. Ansonsten finden sich mehr Informationen in Kapitel 10 *Fehler & Diagnose*.

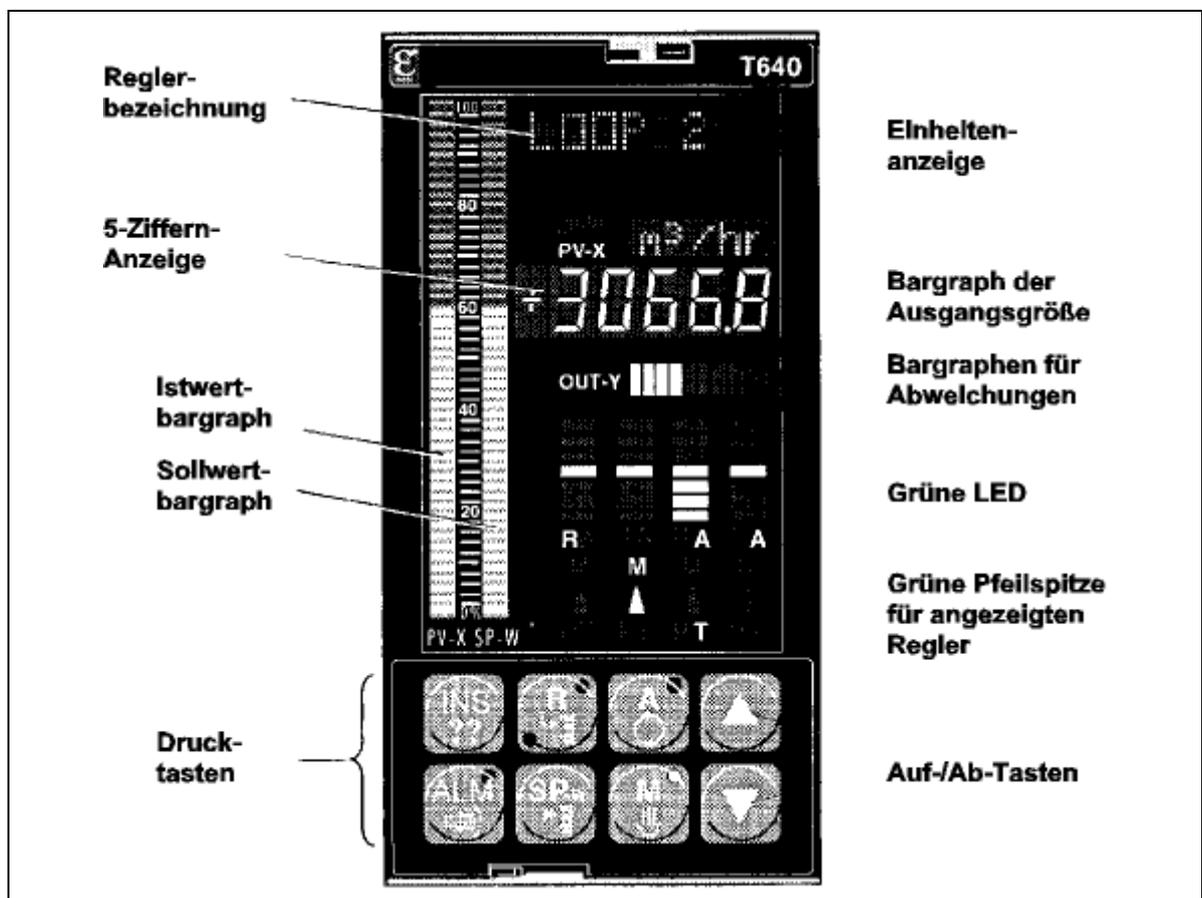


Bild 3-7 T640-Bedienfeld beim Hochfahren

### Die grundsätzliche Anzeige

Zurück zu Bild 3-7. Die Meldung „FIC-001“ in der roten Kopfzeile bezeichnet den Namen des geladenen Regelkreises und meint im vorliegenden Fall einen Durchfluß-Regelkreis.

Wie ein anderer Name gewählt werden kann, ist in Tabelle 5-5 in Kapitel 5 nachzulesen. Für dieses Tutorium ist der Name „FIC-001“ völlig ausreichend. In der Einheiten-Anzeige erscheint die grüne Ziffernfolge „0,00“, die von der leuchtenden LED im „SP-W“ - Kopf begleitet wird. Dieser Wert gibt den Sollwert an. Die rote 5-Ziffern-Anzeige führt den momentanen Wert der Regelgröße auf (entsprechend „0,00“) und parallel dazu leuchtet die rote LED beim „PV-X“-Knopf.

Die beiden Bargraphen am linken Rand der Frontplatte stellen auch in einer Skalierung von 0-100% die Regelgröße rot und die Stellgröße grün dar. Bei der gegenwärtig angezeigten Null leuchten nur die beiden untersten LEDs.

Beachten Sie auch den gelblich-braunen Buchstaben „M“ über dem kleinen Dreieck über den Knöpfen, der zusammen mit der gelben LED im „M“-Knopf (meint MANUAL) blinkt. Der braune Buchstabe „M“ bedeutet, daß der angezeigte Regelkreis im Handbetrieb ist. Zusammen mit dem gelben LED bedeutet das Blinken, daß diese Betriebsart durch eine Alarmbedingung erzwungen wurde.

Hinzu kommt die ständig leuchtende rote LED im „ALM“-Knopf, um anzuzeigen, daß irgendwo im Gerät ein Alarm aufgetreten ist.

## Auffinden des Alarms

Jedesmal, wenn die LED des „ALM“-Knopfes leuchtet, läßt sich entsprechend Bild 3-8 einfach feststellen, an welcher Stelle des T640 ein Alarm aufgetreten ist.

1. Drücken Sie kurz den „ALM“-Knopf. Die Kopfzeilen-Anzeige zeigt „LOOP1“. Gleichzeitig erscheint „LOOP“ in der grünen Einheiten-Anzeige. Der Alarm liegt im Regelkreis 1 (LOOP1) vor.
2. Drücken Sie den „ALM“-Knopf erneut. Die Kopfzeilen-Anzeige meldet „SETP1“, und „BLOCK“ erscheint im grünen Einheiten-Display. Dies lokalisiert den Alarm in einem spezifischen Bereich der Regelungs-Datenbasis, welcher Funktionsblock genannt wird (Diese Funktionsblöcke werden später noch ausführlicher erläutert). In diesem Fall ist der Name des Funktionsblocks „SETP1“.
3. Zur Kontrolle, ob noch weitere Alarme in Funktionsblöcken anliegen, drücken Sie das `nach oben`-Dreieck. Die Kopfzeile meldet noch ein „PV\_1“, d.h. daß außerdem noch der Funktionsblock PV\_1 einen Alarm besitzt.
4. Durch erneutes Drücken des „ALM“-Knopfes kommt man in den PV\_1 Funktionsblock. Nun zeigt die Kopfzeile „Hardware“ und die Einheiten-Anzeige „SubFd“. Der Alarmtyp wird damit charakterisiert als ein Hardware-Alarm des T640. „Hardware“ ist dabei der Name des Unterfeldes des betreffenden Blockes (Unterfelder werden im Abschnitt Funktionsblöcke näher beschrieben).
5. Zur Absicherung, daß nicht noch weitere Alarme im PV\_1 Block vorliegen, drücken Sie das `nach unten`-Dreieck. Die Kopfzeile zeigt nun „Occtdel“ an. Das bedeutet, daß ein offener Kreis als Regelgröße am Eingang festgestellt wurde. Das ist aber richtig, da an den Klemmen bisher nichts anderes als die Spannungsquelle angeschlossen ist. In diesem Fall kommt der Hardware-Alarm durch den offenen Kreis zustande.
6. Drücken Sie das `nach oben`-Dreieck. Es erscheint „Combined“ auf der Anzeige. Dieser Alarmtyp („Combined“ oder auch „Common“) tritt immer dann auf, wenn mehr als ein Alarm in einem Block ansteht.

7. Der Diagnose-Modus für alle Alarme wird schließlich durch Drücken eines der „R“, „A“, „M“ oder „SP-W“-Knöpfe verlassen. Ohne Tastendruck kehrt der T640 nach zwei Minuten in den regulären Anzeige-Modus zurück.

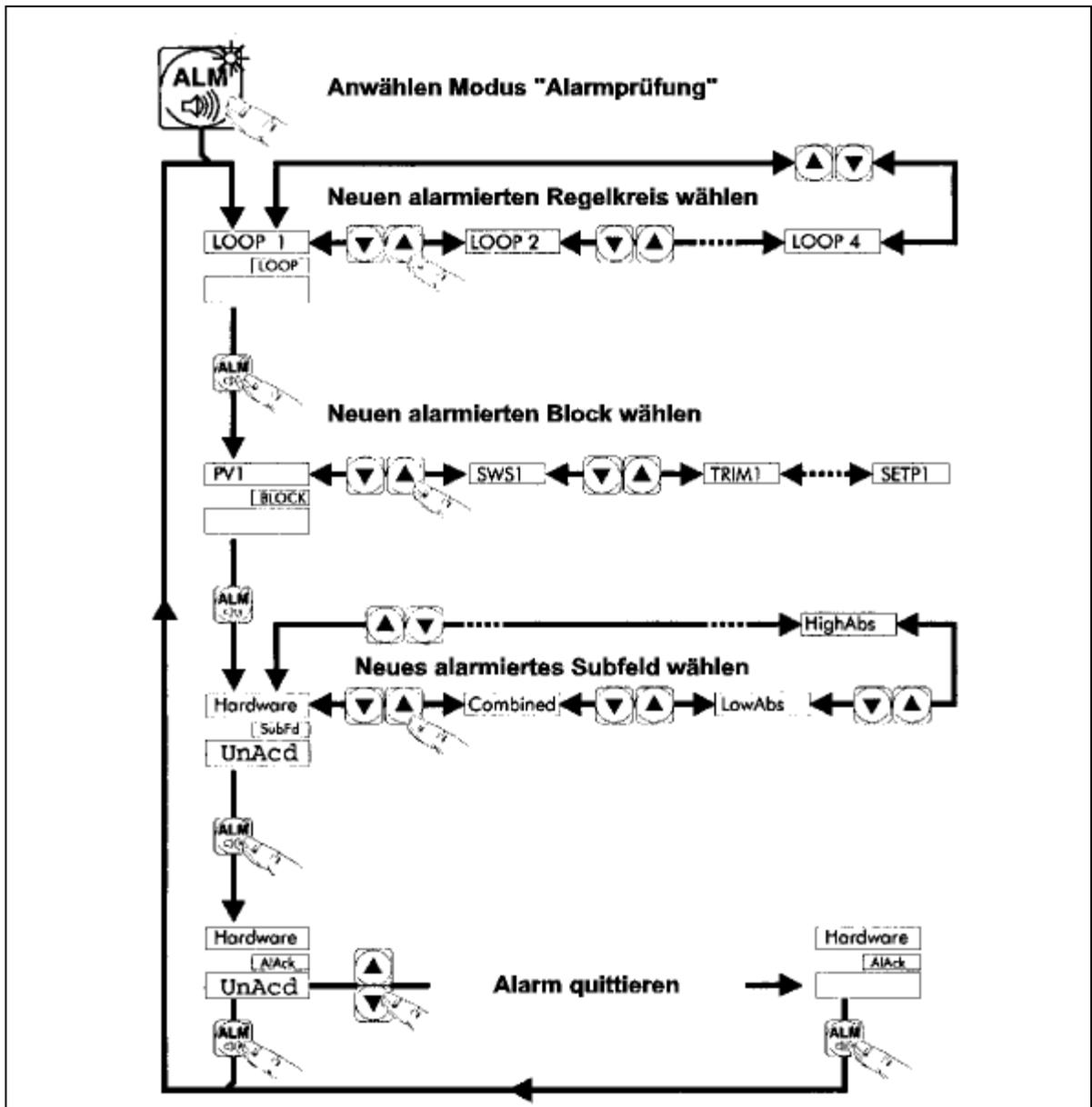


Bild 3-8

Taste ALM zur Anzeige der Alarm-Herkunft

## Watchdog-Relais

Das Klicken, das bei genauem Hinhören beim Hochfahren des T640 zu hören ist, wird (zumindest teilweise) verursacht durch das sog. „Watchdog-Relais“ (Watchdog, engl. = Wachhund). Der Öffner dieses Relais liegt auf den Klemmen 16 und 17. Das Relais ist geschlossen, wenn der T640 arbeitet und die CPU fehlerfrei rechnet. Bei Prozessorabsturz oder Zusammenbruch der Versorgungsspannung öffnet es. Es kann auch konfiguriert werden, daß das Relais öffnet, wenn ein Alarm anliegt und bleibt solange offen bis der Alarm behoben wurde. Zur Prüfung kann mit einem Multimeter der Widerstand zwischen den Klemmen 16 und 17 gemessen werden. Im vorliegenden Fall wird es geöffnet sein, da Hardware-Alarme im Funktionsblock PV\_1 anstehen.

## Funktionsblöcke (auch: Funktionsbausteine)

### Blöcke

Bild 3-6 zeigt, daß die Datenstruktur des Regelkreises #1 in drei Bereiche aufgeteilt ist. Tatsächlich ist jeder der Bereiche noch einmal in vordefinierte Pakete mit lauffähiger Software unterteilt. Diese Pakete mit den speziellen Funktionen heißen `Funktionsblöcke`, oder kurz gesagt `Blöcke`. Jedem Block ist ein einmaliger Name zugeordnet (`Tagname`) und jeder Block führt bestimmte Aufgaben aus. Z. B. ist der Block PV\_1 zur Erfassung des analogen Eingangssignals aus der Anlage konfiguriert. Er skaliert diesen Meßwert etc. und gibt das Ergebnis über eine konfigurierte Verbindung an andere Blöcke weiter. Andere Blöcke verarbeiten den Sollwert oder die binären Eingänge, berechnen den PID-Algorithmus, führen mathematische oder logische Operationen durch usw.

### Felder und Unterfelder

Jeder Block besitzt nun eine Anzahl von Werten der Datenbasis, dabei heißt jeder einzelne Wert `Field`. Manche Felder wiederum sind unterteilt in `Unterfelder`, sprich weitere Werte. Bei den vier vor-konfigurierten Regelkreisen sind alle notwendigen Blöcke schon installiert und miteinander verbunden. Damit ist es nur noch nötig, bestimmte Parameter den Anforderungen in der Anlage anzupassen.

### Alarm-Felder

Die Bedingungen für das Auslösen eines Alarms finden sich in jedem Block unter der Feldbezeichnung „Alarms“. Dieses Feld besteht wiederum aus Unterfeldern, die TRUE werden, wenn die entsprechende Bedingung erfüllt ist. Diese Unterfelder wurden durch Drücken des „ALM“-Knopfes abgefragt.

Bild 3-9 führt den Regelkreis #1 etwas detaillierter aus. So sind einige Blöcke benannt und auch die Blocktypen sind angegeben. Hinzu kommen die Klemmenangaben, über die der T640 mit dem Feld verbunden wird. Diese Angaben werden für das weitere Tutorium benötigt.

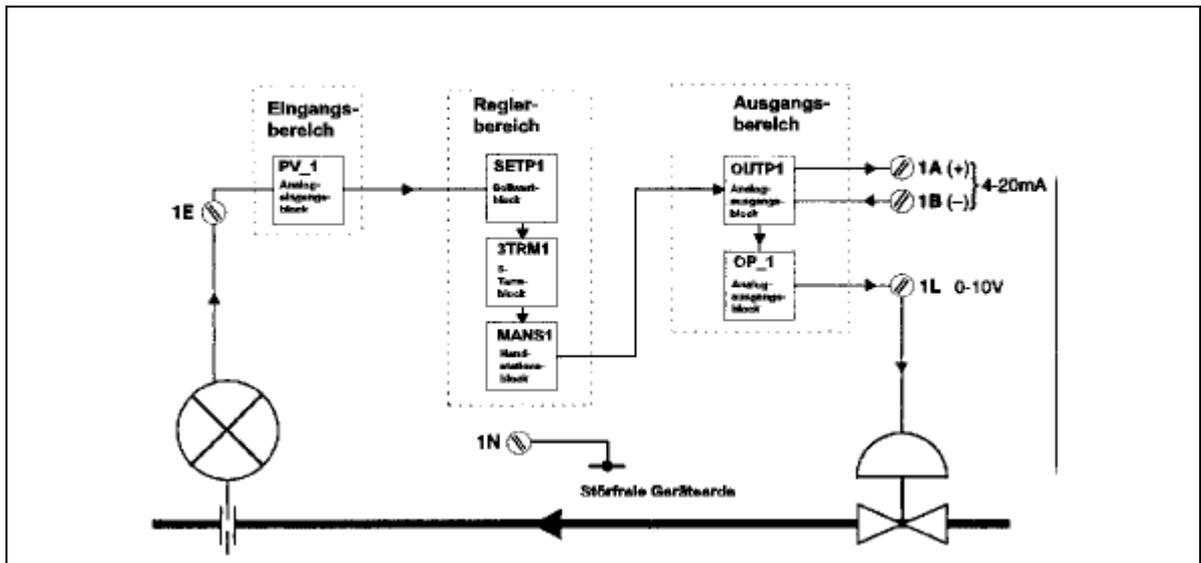


Bild 3-9 Schema des Regelkreises #1

## Funktionen der Blöcke

### Der Bereich `PV input`

Der PV\_1 Block ist ein analoger Eingangsblock, der das Spannungssignal aus dem Feld (in diesen Fall der Durchflußmeßwert) über die Klemme 1E erhält. PV\_1 wandelt das Spannungssignal in physikalische Einheiten um, filtert, linearisiert (z. B. durch Wurzelziehen etc.) und skaliert es. PV\_1 prüft auch auf E-/A-Alarme, Über- oder Unterschreitungen des Meßbereichs und auf Drahtbruch. Wie schon gesehen, meldet dieser Block im Moment den offenen Regelkreis.

### Der Bereich `PID-Regler`

In diesem Bereich der Datenbasis generiert der Block SETP1 einen Sollwert, der als lokaler Sollwert über die Bedienfront eingegeben werden kann, trimmt diesen, verarbeitet ihn zwischen den vorgegebenen Grenzwerten und erzeugt wenn nötig einen Alarm. Der 3TRM1-Block erzeugt einen schaltenden 3-Punkt-Ausgang als Stellgröße aus der Regelgröße und dem Sollwert. Hier werden die Parameter für den Regelkreis eingegeben. Der Block MANS1 skaliert die Stellgröße zwischen Obergrenze und Untergrenze.

### Der Bereich `Stellsignal-Ausgabe`

Innerhalb dieses Bereichs wurde ein Block „OUTP1“ konfiguriert, um die Umsetzung der Stellgröße über die Hardware auf ein 4-20 mA Stromsignal für das Feld zu ermöglichen. Dieses Signal kann an den Klemmen 1A und 1B abgegriffen werden. Gleichzeitig wird ein 0-10 Volt Spannungssignal an der Klemme 1L durch den Block „OP\_1“ erzeugt. Dabei liefern die Klemmen 1G, 1K und 1N das entsprechende Erdpotential. Das Spannungssignal folgt dem Stromsignal. Bild 3-2 zeigt die E/A-Klemmen 1A bis 1Z.

## Simulation eines geschlossenen Regelkreises

Bild 3-9 zeigt das an der Klemme 1L anliegende 0-10V Signal, das in einer Anlage an ein Stellventil angeschlossen werden könnte. Die Regelgröße des Durchflußmessers würde mit der Klemme 1E und damit mit dem PV\_1-Eingangsblock verbunden werden. Die Funktion des Regelkreises kann aber einfach simuliert werden, wenn das Ausgangssignal mit dem Eingangssignal verbunden wird. Dazu werden einfach die Klemmen 1L (als Spannungsausgang) mit der Klemme 1E (als Spannungseingang) verbunden.

In dem Moment, in dem diese Verbindung besteht, erlischt die rote LED des ALM-Knopfes und zeigt damit an, daß kein Alarm mehr anliegt. Die gelbe LED des „M“-Knopfes leuchtet weiter ohne zu blinken, um anzuzeigen, daß nun der Regler im normalen Handbetrieb arbeitet. Das Watchdog-Relais schließt sich (festzustellen wenn das Multimeter noch an den Klemmen 16 und 17 ist).

Wird nun der „ALM“-Knopf gedrückt, erscheint die Meldung „NoAlm“, die aussagt, daß im gesamten Regelkreis keine Bedingung für die Auslösung eines Alarmes vorliegt.

Der Regelkreis ist jetzt vollständig, sodaß im folgenden der Regelkreis #1 näher untersucht werden kann.

## Darstellung und Veränderung des Lokalen Sollwertes

Der momentane Sollwert beträgt 0,00 Einheiten, genauso wie es die grüne Einheiten-Anzeige darstellt (siehe Bild 3-7). Im folgenden soll dieser Wert auf 50 Einheiten angehoben werden.

1. Drücken Sie den „SP-w“-Knopf zur Darstellung des lokalen Sollwertes in der roten 5-Stellen-Anzeige. Bleibt der Knopf gehalten, erscheint „SetLocal“ in der Tag-Anzeige zur Erinnerung welcher Wert zur Zeit dargestellt wird. Die Einheit des Sollwertes („Eng1“) wird in der grünen Einheiten-Anzeige aufgeführt.
2. Halten Sie den „SP-w“-Knopf gedrückt, können Sie durch gleichzeitiges Drücken des `nach oben`-Dreiecks den Sollwert vergrößern. Dies geschieht zunächst langsam, dann in größeren Schritten. Setzen sie den Sollwert auf 50 Einheiten und lassen Sie beide Knöpfe los. Der neue Sollwert erscheint in der grünen Einheiten-Anzeige. Diese Anzeige und auch der grüne vertikale Balken am linken Rand der Anzeigeplatte (in Prozent) sollte dem gerade eingestellten Sollwert entsprechen. Der durch den roten Bargraph dargestellte Wert der Regeldifferenz (indem die LEDs unterhalb der grünen Nulllinie leuchten) ist dargestellt als Abweichung der Regelgröße in Prozent. Jedes LED-Segment stellt dabei etwa ein 10%-Stufe dar.
3. Setzen Sie nun den Sollwert wieder auf Null durch Drücken des „SP-w“-Knopfes und des `nach unten`-Dreiecks. Versuchen Sie den Wert unter die Nullgrenze zu ändern, erscheint in der grünen Einheiten-Anzeige die Meldung „Limit“ = Grenze. Sie haben so versucht den Sollwert unter die eingestellte Grenze von 0,00 zu drücken. Dies ist nicht möglich. Das gleiche passiert, wenn Sie versuchen die eingestellte Grenze von 100,00 zu überschreiten.
4. Setzen Sie den Sollwert für die folgenden Ausführungen wieder auf „50“. Wie Sie bemerkt haben, blieb die Regelgröße ständig bei dem Wert 0,00 (dargestellt durch den roten Bargraphen oder die rote Anzeige). Der Grund ist, daß der Regelkreis immer noch auf Handbetrieb steht und daher keine Berechnung des Stellsignals stattgefunden hat. Nun soll der Regler in den Automatikbetrieb genommen werden.

## Auswahl von Hand- und Automatikbetrieb

### Automatikbetrieb

Steht der Sollwert auf 50 Einheiten, drücken Sie den „A“-Knopf zur Wahl des Automatikmodus. Das grüne LED leuchtet und die gelbe LED des „M“-Knopfes erlischt, um anzuzeigen, daß der T640 nun im Autobetrieb arbeitet. Der Reglerausgang beginnt nun durch den PID-Algorithmus dem vorgegebenen Sollwert zu folgen, um die Regeldifferenz zu minimieren.

Für die Dauer, in der der „A“-Knopf gedrückt ist, erscheint „OUTPUT“ in der Kopfzeile und der momentane Stellwert wird in Prozent angegeben. Der Reglerausgang wird zusätzlich auf dem gelben Bargraph dargestellt als „OUT-Y“. Dabei entspricht jedes gelbe LED-Segment etwa 10% der Differenz von oberem und unterem Grenzwert.

Im vorliegenden Fall steigt also die (simulierte) Regelgröße und ihre Darstellung als vertikaler PV-X-Bargraph und die Fünf-Ziffern-Anzeige. Arbeitet der Prozessor einmal im Automatikbetrieb, sollten in dieser Simulation der Sollwert und die Regelgröße nach einer Weile den gleichen Wert haben. Ist dieser Fall eingetreten, zeigt der Bargraph der Regeldifferenz den Wert 0,00% an und nur die mittlere grüne LED leuchtet. Der Buchstabe „A“ leuchtet darunter grün und zeigt an, daß der Regelkreis im Automatikbetrieb steht.

### Handbetrieb

Jederzeit kann durch Drücken des „M“-Knopfes der Handbetrieb gewählt werden. Dabei werden die Stellgröße und ihre Einheit angezeigt. Jetzt ist es möglich die Stellgröße zu verändern.

Versuchen Sie den Reglerausgang auf 100% zu setzen, indem Sie den „M“-Knopf gedrückt halten und den Stellwert mit dem `nach oben`-Dreieck erhöhen. In der Anzeige wird die Regelgröße bis zu ihrem Maximum wachsen, und der Bargraph der Regeldifferenz wird auch maximale Regeldifferenz anzeigen. In der grünen Einheiten-Anzeige erscheint die Meldung „Limit“, um anzuzeigen, daß der T640 seine konfigurierte Obergrenze erreicht hat.

### Remote-Betrieb (Betrieb von entfernten Geräten aus)

Durch Drücken des „R“-Knopfes kann in dieser einfachen Simulation nicht der Remote-Modus gewählt werden. Ganz im Gegenteil zeigen die grüne LED des „A“-Knopfes und der Buchstabe A unterhalb des Bargraphen der Regeldifferenz durch Blinken an, daß der Automatik-Modus erzwungen wird. Dies geschieht immer dann, wenn versucht wird den Remote-Betrieb zu wählen, dieser aber ganz nicht ermöglicht wurde, oder wenn der Remote-Sollwert einen ungültigen Wert hat. Trotzdem findet noch eine Regelung der Strecke statt. Ist das Wählen des Remote-Betriebes unerwünscht, kann der „R“-Knopf gesperrt werden. Wie das geschieht, wird später im Abschnitt „Knöpfe sperren“ erklärt. Durch Drücken des „A“-Knopfes kehren Sie in den Automatikbetrieb zurück.

### Unterbrechungen der Spannungsversorgung

## Warmstart

Als der T640 zu Beginn dieses Tutoriums hochgefahren wurde, erschien die Meldung „ColdStrt Trying“ und der Regler machte einen Kaltstart. Nach jedem Kaltstart wird die Datenbasis initialisiert und steht damit im vorgegebenen Zustand. Dies war möglich, weil im Abschnitt davor die DIL-Schalter der Bank 1 sowohl auf Kalt- als auch auf Warmstart gestellt wurden. Soweit möglich macht der T640 danach immer einen Warmstart. In diesem Fall bearbeitet der T640 die Control-Strategie weiter mit Werten, wie sie waren bevor die Spannungsversorgung zusammenbrach. Versuchen Sie nun einen Warmstart.

1. Prüfen Sie, ob sie den Automatikbetrieb gewählt haben und daß die Regelgröße nicht „0,00“ ist.
2. Unterbrechen sie die Spannungsversorgung des T640 durch Ausschalten der Spannungsquelle oder durch Herausziehen des Reglers aus seinem Einschub.
3. Stellen Sie die Spannungsversorgung nach einigen Minuten wieder her. Es erscheint die Meldung „WarmStrt Trving“ in der Kopfzeile, und wenige Momente später erscheinen auf der Anzeige alle Werte wieder wie sie vor dem Unterbrechen der Spannungsversorgung waren. Der Regler hat einen Warmstart ausgeführt und arbeitet wieder wie ursprünglich.

## Kaltstart

Versuchen Sie nun einen Kaltstart, indem Sie den Schalter ausschalten, der Warmstarts erlaubt.

1. Entfernen Sie den T640 aus seinem Einschub und stellen Sie Schalter 4 der DIL-Schalterbank 1 auf AUS.
2. Stecken Sie den Regler wieder in seinen Einschub. Der T640 führt nun einen Kaltstart aus. Die Control-Strategie beginnt mit ihren vorgegebenen Werten zu arbeiten. Jede vorherige Veränderung des Regelkreises #1 über das Bedien-Panel ist wieder `vergesen`.

## Tepid-Start (Mittelwarm`-Start)

Diese Art des Hochfahrmodus ist dem Warmstart sehr ähnlich, aber nur einige Werte der Regelkreise werden rekonstruiert - hierzu gehören die Sollwerte, die Stellgrößen und die Betriebsweisen. Diese Routine findet immer dann statt, wenn die Datenbasis im RAM Fehler beinhaltet. Möglicherweise konnte dieser Modus zu Anfang dieses Tutoriums beobachtet werden. (Weiterführende Informationen stehen im Kapitel 2 unter dem Abschnitt *Hochfahrmodus*)

## Bearbeitung und Anpassung der Datenbasis

## Der Gebrauch von INS

Dieser Abschnitt des Tutoriums behandelt das Ansehen und Verändern der Datenbasis, um sie den Anforderungen vor Ort anzupassen. Zunächst werden zu dem Sollwert und der Regelgröße die physikalischen Einheiten eingegeben, um anschließend die Ober- und Untergrenzen der jeweiligen Größen festzulegen. Dann werden die relativen und absoluten Alarmer konfiguriert und zum Abschluß dieses Abschnittes wird für eine geeignete Anzeige in der Reglerfront der Dezimalpunkt verschoben. Der hierfür zuständige Funktionsblock ist der „SETP1“-Block, der in Bild 3-9 innerhalb des PID-Regler-Bereichs liegt.

Um die Aktionen auszuführen, müssen die relevanten Felder innerhalb des Blockes angesprochen werden. Drücken Sie dazu den „INS“-Knopf (Inspektions-Knopf) auf der Frontplatte. Tabelle 3-1 listet jedes konfigurierbare Feld in diesem Block auf, zusammen mit den voreingestellten Werten, den Obergrenzen und einer kurzen Funktionsbeschreibung. Eine komplette Tabelle aller Blöcke und Felder der vier vorkonfigurierten Regelkreise ist am Ende von Kapitel 5 zu finden.

Block	Feld	Unterfeld	Wert	Einstellung	Erklärung	
STP1	HR_SP		100,00	75,00	Skala-Obergrenze der Regel- und Sollgröße	
	LR_SP		0,00		Skala-Untergrenze der Regel- und Sollgröße	
	HL_SP		100,00		Obergrenze des Sollwertes	
	LL_SP		0,00		Untergrenze des Sollwertes	
	HL_SL		100,00	60,00	Obergrenze des lokalen Sollwertes	
	LL_SL		0,00		Untergrenze des lokalen Sollwertes	
	Alarmer	High-Abs	High-Abs	2		Alarmpriorität bei Auslösen von HAA
			LowAbs	2		Alarmpriorität bei Auslösen von LAA
			HighDev	2		Alarmpriorität bei Auslösen von HDA
			LowDev	2		Alarmpriorität bei Auslösen von LDA
	HAA		100,00	70,00	Alarm bei absolut oberster Grenze der Regelgröße	
	LAA		0,00	30,00	Alarm bei absolut unterster Grenze der Regelgröße	
	HDA		100,00	10,00	Alarm bei relativ oberster Grenze der Regelgröße	
	LDA		100,00	10,00	Alarm bei relativ unterster Grenze der Regelgröße	
	Dis_DP			2	3	Position des Dezimalpunktes

Tabelle 3-1 Konfigurierbare Felder im Funktionsblock „SETP1“ (Sollwert)

## Konfigurieren von Obergrenzen und relativen Grenzen

Bild 3-10 zeigt die Arbeitsweise des „INS“-Knopfes

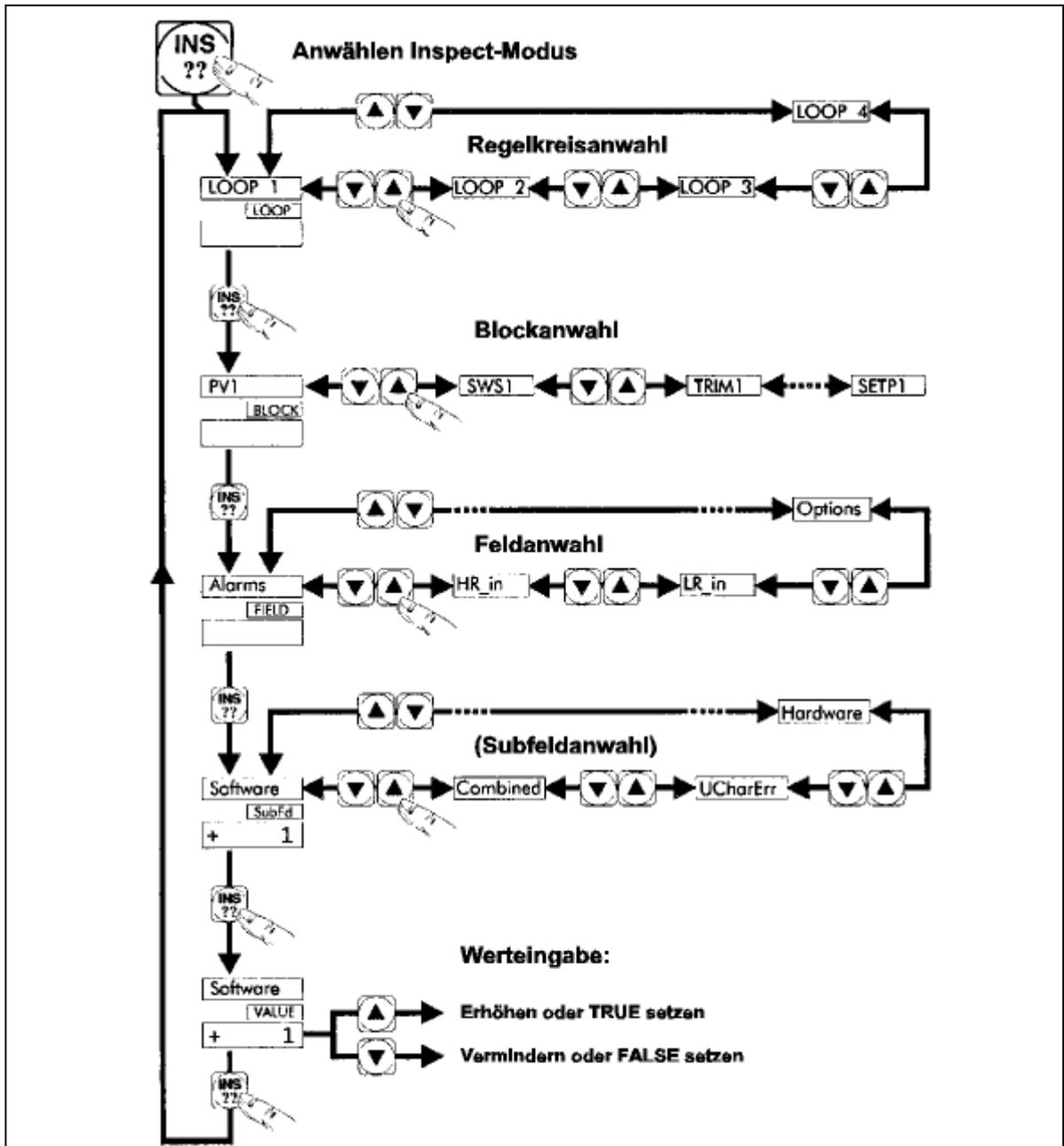


Bild 3-10 Funktionsweise des INS-Knopfes

1. Drücken Sie den „INS“-Knopf kurz, damit in der Kopfzeile der Anzeige die Meldung „LOOP1“ (=Regelkreis 1) erscheint. Dieser Regelkreis enthält den „SETP1“-Block und kann nun inspiziert werden. Die grüne Einheiten-Anzeige zeigt „LOOP“ an, um zu zeigen, daß der Regelkreis in Einzelnen angesehen werden kann. Achtung: Wenn Sie nun das `nach oben`- oder das `nach unten`-Dreieck drücken, können Sie darüber auch „LOOP4“ aufrufen. Dieser Kreis ist im eigentlichen Sinne kein Regelkreis, sondern eine zweite unabhängige Datenbasis (`user task 4`). Sie stellt alle notwendigen Daten für die Kommunikation mit dem T640 zur Verfügung.

2. Mit der Meldung „LOOP1“ in der Kopfzeile drücken Sie den „INS“-Knopf erneut. Die Einheiten-Anzeige meldet dann „Block“. Damit ist der Konfiguriermodus der Blöcke erreicht und die Kopfzeile führt den ersten Block des Regelkreises 1 auf (z. B. `User task 1`). Dieser kann ein anderer als der gewünschte (z. B. „SETP1“) sein, was von der Konfiguration des Speicher-Modules im Werk abhängt. *(ACHTUNG! Drücken Sie erneut die `nach oben`- oder `nach unten`-Dreiecke erscheint der Kreis LOOP4 in der Tag-Anzeige. Dieser Kreis ist im eigentlichen Sinne kein Regelkreis sondern ein ständig mitarbeitender Bereich der Datenbasis, der später noch näher erläutert wird)*
3. Rufen Sie nun auf jeden Fall einmal den nächsten Block durch Drücken des `nach unten`-Dreiecks auf.
4. Drücken Sie das `nach unten`-Dreieck immer wieder bis Sie alle 13 Blöcke des Regelkreises 1 einmal aufgerufen haben. Wählen Sie anschließend durch das `nach unten`- oder `nach oben`-Dreieck den Block „SETP1“.
5. Mit der Meldung „SETP1“ in der Kopfzeile drücken Sie erneut den „INS“-Knopf. Sie befinden sich dann im Konfiguriermodus der Felder, angezeigt durch „FIELD“ in der Einheiten-Anzeige. Die Kopfzeile führt das erste veränderbare Feld des „SETP1“-Blocks auf: „HR\_SP“. Dieses Feld skaliert die Regelgröße und die Stellgröße in physikalischen Einheiten. Der momentane Wert wird auf der roten 5-Ziffern-Anzeige mit „+100.00“ aufgeführt. Bevor im nächsten Schritt der Wert geändert wird, wählen sie einfach einmal durch Drücken der `nach unten`- oder `nach oben`-Dreiecke ein anderes Feld innerhalb dieses Blockes. Insgesamt sind 12 Felder anwählbar, wie Tabelle 3-1 auflistet.
6. Wählen Sie nun wieder das „HR\_SP“-Feld und drücken sie den „INS“-Knopf erneut. Die Meldung „Value“ erscheint nun in der Einheiten-Anzeige, um anzuzeigen, daß durch Drücken der `nach unten`- oder `nach oben`-Dreiecke der Wert den eigenen Anforderungen angepaßt werden kann. Für dieses Tutorium stellen Sie bitte „75.000“-Einheiten ein.
7. Sie sollen jetzt den Wert des Feldes „HL\_SL“, d. h. die obere Grenze für den lokalen Sollwert, verändern. Kehren Sie durch dreimaliges Drücken des „INS“-Knopfes in den Konfiguriermodus für Felder zurück. Wählen Sie anschließend durch Drücken der `nach unten`- oder `nach oben`-Dreiecke den „HL\_SL“-Wert. Anschließendes Drücken des „INS“-Knopfes aktiviert den Konfiguriermodus für Felder. Stellen Sie diesen Wert nun mit Hilfe der `nach unten`- oder `nach oben`-Dreiecke auf „60.000“ ein. Durch dreimaliges Drücken kehren Sie zum Konfiguriermodus für Felder zurück.

## Konfiguration der absoluten und relativen Alarme

In diesem Abschnitt des Tutoriums setzen Sie die absoluten und relativen Alarme auf neue Werte

1. Wählen Sie das Feld „HAA“ innerhalb des SETP1-Blocks auf die Weise wie gerade erklärt. „HAA“ ist der absolute obere Wert, bei dessen Überschreiten von der Regelgröße Alarm ausgelöst wird. Der derzeitige Wert ist auf „100.00“ eingestellt. Drücken Sie den „INS“-Knopf, um den Konfiguriermodus für Felder auszuwählen und Verringern Sie mit Hilfe der Dreiecke den Wert auf „70.000“. Kehren Sie dann durch dreimaliges Drücken des „INS“-Knopfes zum Konfiguriermodus für Felder zurück.

2. Setzen Sie auf die gleiche Weise das Feld „LAA“ (absolute untere Alarmgrenze) auf „30.000“ und die Felder „HDA“ (relativer oberer Alarm) und „LDA“ (relativer unterer Alarm) jeweils auf „10.000“.

### **Konfiguration des Dezimalpunkts**

1. Wählen Sie das Feld „Dis\_DP“, das für die Stellung des Dezimalpunktes in der 5-Ziffern- und der Einheiten-Anzeige verantwortlich ist. Am leichtesten erreichen Sie dieses Feld durch Drücken des `nach oben`-Dreiecks, da die Liste in einer Schleife aufgerufen wird.
2. Setzen Sie das „Dis\_DP“-Feld auf 3 (Bedeutung: drei Nachkommastellen) und drücken Sie „A“, um zur regulären Anzeige zurückzukehren und die Auswirkung festzustellen.

### **Unterfelder innerhalb des Alarmblocks**

Im folgenden Schritt werden die Unterfelder der Alarmblocks inspiziert

1. Gebrauchen Sie den „INS“-Knopf wie vorher beschrieben, um das „Alarm“-Feld innerhalb des „SETP1“-Block auszuwählen.
2. Drücken Sie den „INS“-Knopf erneut. Nun erscheint nicht wie üblich die Meldung „value“ und der Konfiguriermodus für Felder ist aktiviert, sondern die Meldung „SubFd“ in der grünen Einheiten-Anzeige zeigt an, daß der Konfiguriermodus für die Unterfelder ausgewählt wurde. Der Grund liegt in der Struktur des Alarmfeldes, welches aus Unterfeldern besteht, genau wie die schon vorgestellten Unterfelder für den Wertebereich der Sollwerte. Die Kopfzeile führt den Alarmtyp auf. Das erste Unterfeld namens „Software“ erscheint mit seinem Wert 1 in der 5-Ziffern-Anzeige. Dies bedeutet, daß dem Software-Alarm die Priorität 1 zugewiesen wurde. Dieser Wert sollte im Moment nicht geändert werden (Dies wäre jedoch durch das übliche Drücken des „INS“-Knopfs und der Dreiecke möglich).
3. Drücken Sie nun das `nach unten`-Dreieck und rufen Sie nacheinander alle Alarmtypen auf. Lassen Sie die eingestellten Werte auf der Priorität 2 weiterhin stehen.
4. Kehren Sie durch Drücken der „A“-Taste in den regulären Betrieb zurück. Sollten Sie im Inspektionsmodus zwei Minuten keine Taste gedrückt haben, kehrt der T640 von selbst in den regulären Betrieb zurück.

### **Auswirkungen der Alarmeinstellungen und der Grenzwerte auf die Anzeige auf der Frontplatte.**

Im folgenden Abschnitt sollen die Auswirkungen der gerade vorgenommenen Einstellungen betrachtet werden. Starten Sie dafür im Automatikbetrieb mit einem Sollwert von 50. Warten Sie ein bißchen bis sich die Anzeige der Reglersignale nicht mehr ändert.

## Inspizieren der absoluten und relativen Alarm-Einstellungen

1. Um die Werte direkt zu sehen, drücken Sie das `nach oben`-Dreieck und das `nach unten`-Dreieck gleichzeitig. In der Kopfzeile erscheint „ALM\_SET“ und auf dem Bargraph der Regelgröße blinken abwechselnd jeweils zwei Segmente, zwei für die absolute Obergrenze und zwei für die absolute Untergrenze. Zur gleichen Zeit blinken auch auf dem Bargraph des Sollwertes abwechselnd jeweils zwei Segmente. Diese beiden Level sind immer oberhalb und unterhalb des momentanen Sollwertes und zeigen an, daß ein relativer Alarm ausgelöst wird, wenn die Regelgröße außerhalb dieser Level liegt.

## Auswirkung der Begrenzung des lokalen Sollwertes

Die Obergrenze, die im Feld „HL\_SL“ eingestellt wird, zeigt sich beim Erhöhen des lokalen Sollwertes

1. Erhöhen Sie den Sollwert so weit wie möglich, indem Sie „SP-w“ und das `nach oben`-Dreieck drücken. Wenn Sie den Wert „60.000“ erreichen, erscheint die Meldung „Limit“, um anzuzeigen, daß die Obergrenze des Sollwertes erreicht ist.

## Anzeige der absoluten und relativen Alarmer

Erfüllen Sie Alarmbedingungen und beobachten Sie dabei die Anzeige wie folgt:

1. Verringern Sie den Sollwert von „60.000“ auf etwa „20.000“. Der grüne „SP-w“-Bargraph beginnt zu blinken, sobald der Sollwert soweit gefallen ist, daß die Regelgröße die relative Alarmgrenze überschritten hat. Gleichzeitig blinkt auch der Differenz-Bargraph und die LED in dem „ALM“-Knopf leuchtet auf. Kurz darauf, wenn die Regelgröße unterhalb der relativen unteren Grenze (LAA) gefallen ist, beginnt auch der „PV-X“-Bargraph zu blinken, um anzuzeigen, daß auch die absolute untere Grenze unterschritten wurde. Bei genauem Hinhören wurde vielleicht das Öffnen des Watchdog-Relais bemerkt, das so konfiguriert ist, daß es öffnet, wenn ein Alarm der Priorität 2 vorliegt.
2. Nach einiger Zeit sind Sollwert und Regelgröße wieder gleich groß. Der Regelalgorithmus stellt die Regelgröße nach dem Sollwert und die Anzeige ist zur Ruhe gekommen. Es liegt nur noch der Alarm aufgrund des Unterschreitens der absoluten Untergrenze an. Quittieren Sie diesen Alarm durch Drücken des „ALM“-Knopfes. Es liegen „LowAbs“- (und auch „Combined“) Alarmer im Block „SETP1“ vor.
3. Setzen Sie den Sollwert zum Abschluß dieses Abschnittes wieder auf „50.000“. Alle Alarmer verschwinden wieder.

## Bearbeitung und Anpassung des Bereichs „PV INPUT“

Dieser Abschnitt zeigt den weiterführenden Gebrauch des „INS“-Knopfes, um auch Felder innerhalb des „PV\_1“-Blocks (analoger Eingangsblock) aufzurufen. Der „PV\_1“-Block erfaßt in diesem Beispiel das Signal des Durchflußmessers und skaliert es. In diesem Abschnitt soll die Eingangszeitkonstante geändert und die Quadratwurzel des Signals gezogen werden.

Block	Feld	Unterfeld	Wert	Einstellung	Erklärung
PV_1	Filter		1,00	2,00	Eingangsfiler
	RomChar		None		Eingangsbedingung
	Alarms	Hardware	2		Alarmpriorität
		Outrange	2		Alarmpriorität
		OCctdell	2		Alarmpriorität
	HR_in		10,00		höchste Eingangsspannung
	LR_in		0,00		niedrigste Eingangsspannung
	Options	Invert	False		Eingangsbedingung
		Sqrt	False		True

Tabelle 3-2 Konfigurierbare Felder im analogen Eingangsblock „PV\_1“

Beginnen Sie diesen Abschnitt mit den Reglereinstellungen des letzten Abschnittes:

1. Drücken Sie den „INS“-Knopf zweimal, um den Konfiguriermodus für Blöcke aufzurufen. Wählen Sie dann mit dem `nach unten`-Dreieck den Block „PV\_1“
2. Drücken Sie „INS“ erneut, um das erste Feld „Filter“ auszuwählen.
3. Drücken Sie wieder „INS“ und setzen Sie mit Hilfe der `nach unten`- oder `nach oben`-Dreiecke die Zeitkonstante auf „2.00“ Sekunden.
4. Kehren Sie durch dreimaliges Drücken zum Konfiguriermodus für Felder zurück.
5. Rufen Sie „RomChar“ durch erneutes Drücken von „INS“ auf und rufen Sie auch dessen Inhalt durch weiters Drücken von „INS“ auf. Verändern Sie den Inhalt durch Drücken der `nach unten`- oder `nach oben`-Dreiecke und beachten Sie auf der Anzeige, wie sich der Regler den neuen Bedingungen anpaßt. Bevor Sie weitergehen stellen Sie den „RomChar“-Wert wieder auf „None“ wie ursprünglich.
6. Wählen Sie auf bekannte Weise das Feld „Options“ aus, da dieses Feld eine Inversion oder ein Wurzelziehen des Eingangssignal vornehmen kann.
7. Drücken Sie zur Auswahl der Unterfelder „INS“ noch einmal. Als erstes wird „Invert“ für die Inversion aufgerufen. Lassen Sie diese Einstellung auf dem Wert „FALSE“ stehen.
8. Drücken Sie das `nach unten`-Dreieck zur Auswahl des zweiten Unterfeldes „Sqrt“ (Square root = Wurzel ziehen).
9. Nach Drücken von „INS“ können Sie den Wert des Unterfeldes mit Hilfe des `nach unten`- Dreiecks „TRUE“ setzen. Beachten Sie die Veränderung der Regelgröße auf der Frontplatte.
10. Schließlich kehren Sie durch Drücken von „A“ wieder in den regulären Zustand zurück.

## Speichern einer Datenbasis

Bisher wurden einige Veränderungen an der Datenbasis des Regelkreises #1 vorgenommen. Jetzt soll die Datenbasis, die bisher nur im Arbeitsspeicher (RAM) vorliegt, auch im EEPROM permanent gespeichert werden. Das RAM ist zwar auch batteriegepuffert, bei einem Systemabsturz wird jedoch der Arbeitsspeicher gelöscht.

Zur Speicherung der Datenbasen aus dem RAM muß ein Funktionsblock mit Namen „T60\_00“ aufgerufen werden (Die letzten beiden Stellen sind die Knoten-Nummer und können von „00“ verschieden sein. Das ist für dieses Tutorium jedoch ohne Bedeutung).

Dieser Block besitzt ein Feld „Options“ mit dem Unterfeld „FullSave“. Wird das Unterfeld „TRUE“ gesetzt, wird die Datenbasis vollständig im EEPROM gespeichert.

1. Drücken Sie „INS“, um den Konfiguriermodus aufzurufen.
2. Wählen Sie durch Drücken der `nach unten`- oder `nach oben`-Dreiecke „LOOP 4“ aus, denn dieser Kreis enthält den Block „T60\_00“.
3. Drücken Sie wiederum „INS“, um die Blöcke in LOOP 4 aufzurufen. Der erste ist „USR-ALM“, der die Alarmprioritäten für das Watchdog-Relais verwaltet (Steht momentan auf „2“).
4. Wählen Sie als nächsten Block den „T60\_00“-Block aus und Drücken Sie „INS“ zur Auswahl des einzigen Feldes „Options“.
5. Drücken Sie „INS“ erneut und wählen Sie aus der Liste der Unterfelder das Unterfeld „FullSave“ aus.
6. Erneutes Drücken von „INS“ und des `nach oben`-Dreiecks setzt den Wert auf „TRUE“. In der Kopfzeile erscheint während des Speicherns die Meldung „SAVING . .“ und der Wert des Unterfeldes wird wieder „FALSE“. Nach kurzer Zeit meldet der Regler in der Kopfzeile „Save OK“. Kehren Sie durch Drücken von „A“ wieder in den regulären Betrieb zurück.

## Gespeicherte Datenbasen

Die von Ihnen angepaßte Datenbasis ist nun im EEPROM sicher gespeichert- und zwar unter dem Namen, den die ursprünglich unveränderte Datenbasis hatte. Z. B. kann bei Einsatz des Reglers im Feld ein Regelkreis den speziellen Bedürfnissen optimal angepaßt worden sein. Da die vier vorkonfigurierten Datenbasen immer noch fest im ROM-Speicher liegen, kann die ursprüngliche Datenbasis jederzeit die gerade gespeicherte Datenbasis überschreiben.

Um dies zu verhindern, dürfen auf keinen Fall auf der Schalterbank SW1 die Schalter 6, 7 und 8 in Bild 3-4 zurückgesetzt werden. Sollten Sie dieses tun, besteht das Risiko, daß ein erneutes Hochfahren des Reglers Ihre spezielle Datenbasis im EEPROM überschreibt.

Es ist kein Problem den Regler mit den original Schalterstellungen hochzufahren (in diesem Fall für die #1). Denn dann bemerkt der Regler beim Hochfahren, daß das EEPROM schon eine Datenbasis mit gleichem Namen gespeichert hat. Er lädt diese dann direkt und dekomprimiert nicht noch einmal die originale Datenbasis aus dem ROM.

Die Auswirkung der Speicherung kann auf folgende Weise beobachtet werden:

1. Nehmen Sie den T640 aus seinem Einschub und stellen Sie den Schalter für Warmstart auf „OFF“ (= Aus; der Schalter für den Kaltstart bleibt auf „ON“ und die Schalter für die gewählte Strategie stehen auf #1). Bild 3-4 zeigt die Schalter der Bank 1 (SW1). Die Folge ist, daß der T640 nur einen Kaltstart und keinem Warmstart mehr machen kann.
2. Schieben Sie den T640 wieder in seinen Einschub und stellen Sie damit die Stromversorgung wieder her. Der Regler macht nun einen Kaltstart und lädt wieder alle zuvor von Ihnen veränderten Werte. Überprüfen Sie dies mit dem „INS“-Knopf.
3. Setzen Sie den Schalter für Warmstart wieder auf „ON“.

## Bearbeiten der Software-Schalter der Regelkreise

Innerhalb des Bereiches „PID-Regler“ gibt es einen Block „SWS\_1“, der 16 Bits als Unterfelder aufführt. Jedes dieser Bits ist eine Art `Softwareschalter`, um die Arbeitsweise des Regelkreises zu beeinflussen. Diese SWS\_1-Bits verwalten Dinge wie Hochfahrmodus, Inversion des Ausgangs, Sperren eines Knopfes der Frontplatte und den Namen des Regelkreises in der Kopfzeile. Tabelle 3-3 listet alle 16 Bits auf. Versuchen Sie einige dieser Bits zu verändern (fast alle stehen auf „FALSE“), um Ihre Auswirkung auf die Regelkreise zu beobachten.

## Betriebsart beim Hochfahren und bei Störung der Versorgungsspannung

1. Drücken Sie „INS“ zweimal, um den Konfiguriermodus aufzurufen und anschließend das `nach unten`-Dreieck bis der SWS\_1-Block aufgerufen wird.
2. Drücken Sie erneut „INS“, um das einzige Feld in diesem Block aufzurufen: „W Field1“. Dieses Feld beinhaltet 16 Unterfelder mit Namen „Bit0“ bis „BitF“ („15“ dezimal = „F“ hexadezimal).
3. Zur Auswahl von „Bit0“ drücken sie wiederum „INS“. Tabelle 3-3 zeigt, daß dieses Bit den Hochfahrmodus verwaltet. Dieses Hochfahren geschieht nach jeder Unterbrechung der Spannungsversorgung, nicht nur nach Einschalten des T640. „TRUE“ zwingt den Regelkreis in den Handbetrieb und zur Sicherheit ein Null-Signal als Ausgabe (0 V oder 4 mA). „FALSE“, wie ursprünglich eingestellt, läßt den T640 nach dem Hochfahren die letzte Betriebsart vor dem Ausschalten und den entsprechenden Ausgang annehmen.

Block	Feld	Unterfeld	Wert	Einstellung	Erklärung
SWS_1	W Field 1	Bit0	FALSE	TRUE	Hochfahrmodus
		Bit1	FALSE		Modus bei Ausfall der Regelgröße
		Bit2	FALSE		TRUE - Inverse Ausgabe
		Bit3	FALSE		TRUE - inverse PID-Berechnung
		Bit4	FALSE	TRUE	TRUE - Schaltende Regelung
		Bit5	FALSE		TRUE - Sollwert-Nachführung, wenn nicht AUTO
		Bit6	FALSE		TRUE - Regelgröße/Sollwertausgang = Sollwert
		Bit7	FALSE		TRUE - inverse Verhältnisbildung
		Bit8	FALSE		TRUE - Sperren des „R“-Knopfes
		Bit9	FALSE		TRUE - Sperren des „A“-Knopfes
		BitA	FALSE		TRUE - Sperren des „M“-Knopfes
		BitB	TRUE		Tag FIC-001
		BitC	FALSE		Tag LIC-001
		BitD	FALSE		Tag PIC-001
		BitE	FALSE		Tag TIC-001
		BitF	FALSE		Tag AIC-001

(Stehen BitB -BitF auf False, erscheint in der Kopfzeile „LOOP1“)

Tabelle 3-3 Konfigurierbare Felder im SWS\_1-Block (digitale Verbindungen)

## KAPITEL 4 BEDIENSCHNITTSTELLE

Dieses Kapitel beschreibt das Umgehen mit den Bedienknöpfen und Anzeigen des T640-Leitgeräts, mit dessen Hilfe die grundlegenden Operationen ausgeführt werden können. Die Anzeige stellt auch Fehler dar, siehe hierzu Kap. 10, *Fehlermeldungen und Diagnosen*. Die folgenden Seiten befassen sich mit der Bedienung des T640 im Normalfall.

Bild 4-1 zeigt das Leitgerät mit einer typischen Anzeige.

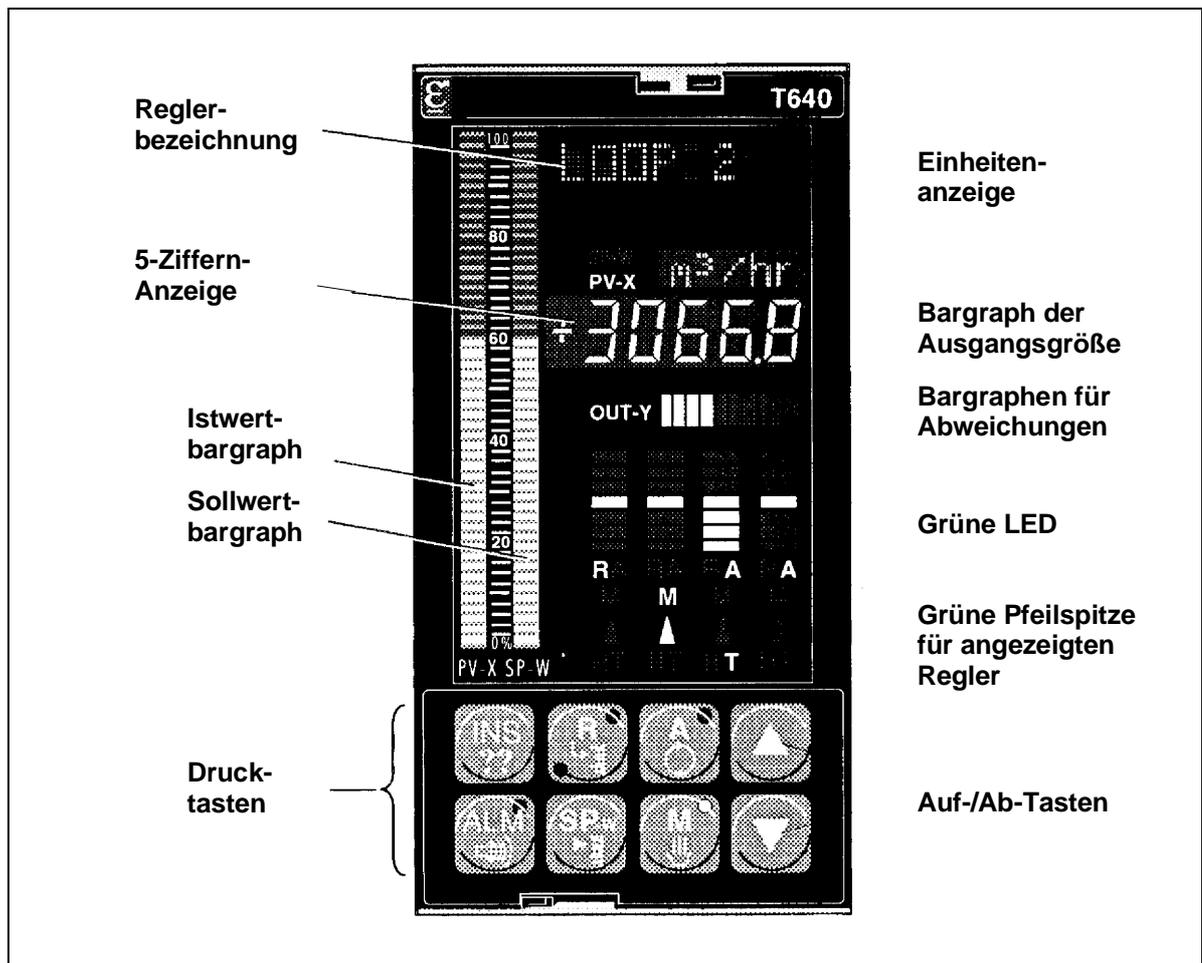


Bild 4-1 T640-Leitgerät

### ANZEIGEN UND BEDIENEINGRIFFE

#### Gruppenbilder

Bild 4-1 zeigt das Leitgerät. Vier Gruppenbilder geben rote Balken zur Darstellung von Abweichungen für vier T640-Regler wieder - Regelkreis 1 bis 4 von links nach rechts. *DevnBar* im Setpoint-Block definiert den Bereich als  $\pm 3$ ,  $\pm 10$  (default) oder  $\pm 30$  % Abweichung. Alternativ kann PV (der Istwert) im Bereich 0 bis 100 % dargestellt werden; hierfür ist *DevnBar* = *Abs\_PV*. Die grüne LED in der Mitte leuchtet, wenn die Regelab-

weichung angezeigt wird; bei Istwertanzeige leuchtet dagegen die rote LED im unteren Teil. Ein Blinken des Bargraphs bedeutet Absolut- oder Regelabweichungsalarm.

Die Betriebsarten werden durch entsprechende leuchtende Buchstaben gekennzeichnet: **R** = Remote (Sollwertvorgabe per Rechner), **A** = Automatik, **M** = Hand (Manual), **T** = Folgeregelung (Track), **H** = Festwertregelung (Hold). Blinkend bedeutet eine zwangsweise eingestellte Betriebsart. Ein leeres Gruppenbild und nicht zugängliches Kreisbild bedeutet, daß der Regelkreis keine konfigurierten Blöcke enthält oder daß der zugehörige T600-Blockparameter *FPdisn* auf TRUE steht.

## Kreisbild

Das Kreisbild gibt den Zustand eines von vier Regelkreisen wieder, welcher durch eine grüne Pfeilspitze unter dem zugehörigen Übersichts bargraph gekennzeichnet ist. Um ein Kreisbild auszuwählen, ist die Auf-Taste (**▲** = Raise) oder Ab-Taste (**▼** = Lower) zu drücken. Wenn der Parameter *SelDisp* des MODE-Blocks eines Reglers auf TRUE steht, ist der Regler immer im Kreisbild wiedergegeben und kann nicht aus diesem Bild ausgewählt werden. Die nachstehenden Attribute gelten ausschließlich für die Anzeige im Kreisbild des angewählten Reglers.

## Reglerbezeichnung

Diese rote Anzeige stellt normalerweise den Inhalt des *TAG*-Feldes im TAG-Block dar. Wenn kein TAG-Block existiert, erscheint der Name des PID/PID\_CONN-Blocks oder des SETPOINT-Blocks oder die default-Meldung **LOOP n**. Spezielle Meldungen können, wie später erläutert, diese Standardanzeigen überschreiben.

## Bargraphanzeige PV-X

Eine rote Anzeige, welche meist den Istwert (*PV*) des SETPOINT- oder PID-Blocks in Schritten von 2 %- darstellt.

## Bargraphanzeige SP-W

Eine grüne Anzeige, welche meist den Sollwert (*SP*) des SETPOINT- oder PID-Blocks in Schritten von 2 %- darstellt.

## 5-Ziffern-Anzeige

Eine rote Anzeige, welche meist den Istwert des SETPOINT- oder PID-Blocks in physikalischen Einheiten darstellt. **PV-X** (vgl. Bild 4-1) leuchtet rot, wenn der Istwert angezeigt wird.

## Einheitenanzeige

Eine grüne Anzeige, welche meist die zur 5-Ziffern-Anzeige gehörige physikalische Einheit darstellt. Sie kann auch den im Sollwertblock enthaltenen Sollwert (*SP*) wiedergeben, wenn *Show\_SP* auf TRUE steht. **SP-W** leuchtet dann grün.

**Beachte:** Betätigen von ▲ oder ▼ zeigt in diesem Fall die Einheit an.

## Bargraph der Ausgangsgröße

Eine gelbe Anzeige, welche meist den Ausgang des Reglers darstellt, d. h. den Wert *MeasPos* des MAN\_STAT-Blocks, oder dessen Wert *OP*, wenn *MPosDisp* auf FALSE steht, oder - falls kein MAN\_STAT-Block vorhanden - den Wert *OP* des PID-Blocks. Sind alle Signale eingeschaltet, entspricht dies 95 % der Regelspanne. Man beachte, daß jedes Bargraphsegment über den Parameter *UserBar* des MAN\_STAT-Blocks individuell angesteuert werden kann.

## Einstellung der Betriebsart

Das Kreisbild läßt sich über 8 Knöpfe am Leitgerät bedienen. Über die Tasten **M** (Hand), **A** (Automatik) oder **R** (Remote) kann man die zugehörige Betriebsart einstellen, sofern die Reglerstrategie dies zuläßt. Die Diode rechts oberhalb der Taste leuchtet, wenn die Betriebsart übernommen wurde; beide **R**-Dioden leuchten grün, wenn der Sollwert von einem Rechner vorgegeben wird. Blinkende LED bedeutet eine erzwungene Betriebsart. Ist eine Betriebsartentaste gesperrt, entweder über den Parameter *Pbmask*s des MODE-Blocks oder über ein *SelMode*-Bit, wird die Reglerbezeichnung für 3 Sekunden durch den Text **MASKED** übersteuert, die Betriebsart wird nicht geändert.

## Anzeige des Reglerausgangs

Halten einer Betriebsartentaste zeigt ebenfalls den aktuellen Wert des Stellsignals in der 5-Ziffern-Anzeige sowie die zugehörige Einheit im Einheitendisplay. Das Wort **OUTPUT** oder **MeasPos** erscheint bei gedrücktem **A** oder **R** in der Anzeige für die Reglerbezeichnung, oder - bei gedrücktem **M** - der Text **MS\_Dmnd**. Beim einfachen PID-Regler wird lediglich **OUTPUT** angezeigt.

## Ändern des Reglerausgangs

Bei gedrücktem **M** in der Betriebsart Hand ist ▲ bzw. ▼ zu betätigen, um den Wert des *Demand*-Feldes im MAN\_STAT-Block bzw. des *OP*-Feldes im PID-Block zu verändern. Änderungen über den vollen Ausgangsbereich benötigen ca. 12 Sekunden.

## Schnellanzeige der Ausgangsparameter

Eine der Tasten **M**, **A** oder **R** ist gedrückt zu halten, zusätzlich die Taste **INS** (Inspect) wiederholt zu betätigen, um die primären Ausgabeparameter des MAN\_STAT-Blocks sukzessive anzuzeigen.

Dies sind folgende Größen: *OP* (OUTPUT), *Demand* (MS\_Demand), *MeasPos* (MeasPos), *PV* (MS\_Input) und *Track* (MS\_Track), jeweils angezeigt im Feld für die Reglerbezeichnung. In einfachen PID-Blöcken gibt es nur *OP* und *Track*.

## Sollwertanzeige

Der *SL*-Wert des SETPOINT- bzw. PID-Blocks erscheint in der 5-Ziffern-Anzeige, wenn **SP-W** betätigt wird. In der Betriebsart Remote sieht man den extern vorgegebenen Sollwert. Weiterhin wird **SetLocal** bzw. **RemoteSP** in der Anzeige für die Reglerbezeichnung dargestellt.

## Sollwertänderung

Den Wert von *SL* kann man ändern, indem man bei gedrückter Taste **SP-W ▲** bzw. **▼** betätigt. Änderungen über den ganzen Bereich dauern etwa 30 Sekunden.

## Schnellanzeige der Sollwertparameter

Bei gedrückter Taste **SP-W** ist zusätzlich die Taste **INS** (Inspect) wiederholt zu betätigen, um die primären Sollwertparameter anzuzeigen. Dies sind *SL* (SetLocal), *SP* (SetPoint), *RemoteSP*, *ComRemSP* und *TrimSP*, jeweils gekennzeichnet im Feld für die Reglerbezeichnung. *ComRemSP* steht bei PID-Blöcken nicht zur Verfügung.

## Einstellen und Anzeigen von Absolut- und Abweichungsalarmen

**▲** und **▼** sind gleichzeitig zu betätigen. Die absoluten Alarmgrenzen erscheinen im PV-X-Bargraph, die Grenzen für den Regelabweichungsalarm im SP-W-Bargraph mit jeweils paarweise angesteuerten LEDs. Das Feld für die Reglerbezeichnung zeigt **ALM\_SET**.

## Alarmanzeigen

In der Kreisbildanzeige blinkt bei einem Absolutalarm der rote PV-X-Bargraph, bei einem Abweichungsalarm der grüne SP-W-Bargraph. Bei den vier Gruppenbildern blinkt der jeweilige Abweichungsbalken bei beiden Alarmarten.

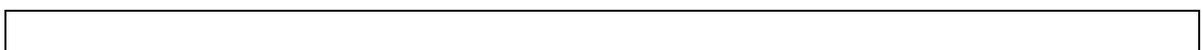
## DATENBASISZUGRIFF

Die **INS**-Taste ermöglicht den Zugang zu Datenbasisparametern. Es gibt die beiden Zugriffsarten „Full“ und „Partial“ mit jeweils zugehörigem Sicherheitsschlüssel, sofern im T600-Block die Sicherheitsabfrage nicht unterdrückt wurde. Bzgl. der Handhabung siehe ggf. den Abschnitt *Sicherheitsschlüssel* am Ende des Kapitels.

In beiden Zugriffsarten verläuft die Bedienung gleich, doch ist man in der Zugriffsart „Partial“ bei den zugänglichen Blöcken und Feldern eingeschränkt. Parameteränderungen werden vom T640 automatisch in einer eigenen EPROM-Datei aufgezeichnet; siehe hierzu Kap. 6, *Änderungs-Protokolldatei*.

Für den Datenbasiszugang ist die Taste **INS** wiederholt zu drücken, um die gewünschte Zugriffsebene anzuwählen; die grüne Einheitenanzeige gibt die selektierte Ebene wieder.

Bild 4-2 zeigt, wie die **INS**-Taste wirkt.



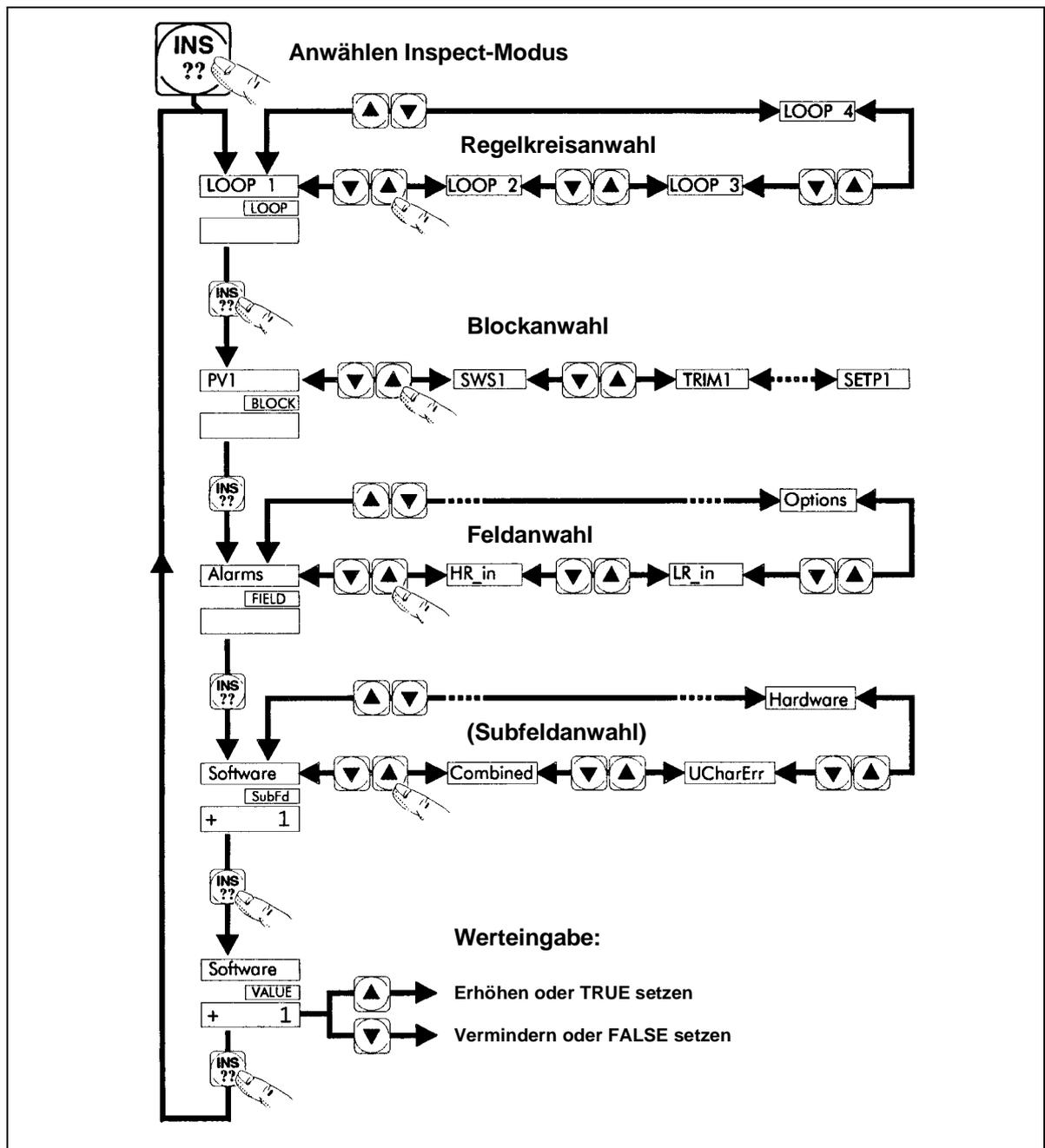


Bild 4-2 Funktionsweise der INS-Taste

## 1 Reglerzugriff

Diese Ebene wird beim ersten Betätigen von **INS** angewählt, in der grünen Einheitenanzeige erscheint **LOOP**. Falls der Sicherheitsschlüssel nicht deaktiviert ist, wird er nun benötigt.

**Beachte:** Erscheint im Feld für die Reglerbezeichnung der Text „No Key“, so hat man ohne einen gültigen Sicherheitsschlüssel keinen Zugang auf dieser Ebene. Siehe dazu weiter unten unter *Sicherheitsschlüssel*.

Durch Drücken von ▲ oder ▼ wird ein Regler angewählt, in der roten Anzeige für die Reglerbezeichnung erscheint **LOOP n** oder **Cached**. Der erstmalig selektierte Regler ist der im Kreisbild. **ALM** ist zu betätigen, um die Reglerabtastrate in der 5-Ziffern-Anzeige zu sehen.

## 2 Zugriff zu Blöcken

Beim zweiten Betätigen von **INS** wird diese Ebene selektiert, in der Einheitenanzeige erscheint **BLOCK**. Durch Drücken von ▲ oder ▼ wird ein einzelner Block angewählt. Die Namen von Blöcken erscheinen in der Anzeige für die Reglerbezeichnung in der Reihenfolge ihrer Bearbeitung. Drücken von **ALM** zeigt den Blocktyp in der Anzeige für die Reglerbezeichnung.

## 3 Zugriff zu Feldern

Diese Ebene erreicht man beim dritten Betätigen von **INS**, in der Einheitenanzeige erscheint **FIELD**. Durch Betätigen von ▲ oder ▼ wählt man ein Feld zur Anzeige aus. In der Anzeige für die Reglerbezeichnung sieht man den Feldnamen, die 5-Ziffern-Anzeige enthält den Wert, sofern das Format dies zuläßt. Drücken von **ALM** zeigt die Einheit des Feldwertes in der Anzeige für die Reglerbezeichnung.

## 4 Ändern von Feldwerten, Zugriff zu Verbindungen, Zugriff zu Subfeldern

Beim vierten Betätigen von **INS** wird abhängig vom Feldtyp eine dieser Zugriffsarten selektiert.

- **Ändern von Feldwerten.** In der Einheitenanzeige erscheint **VALUE** oder - falls Änderungen nicht zulässig sind - **Ronly** (read-only). Betätigen von ▲ oder ▼ ändert den Feldwert mit entsprechender Darstellung in der 5-Ziffern-Anzeige oder - bei Textwerten - im Anzeigefeld für die Reglerbezeichnung. **Limit** in der Einheitenanzeige weist darauf hin, daß ein Grenzwert erreicht wurde. Betätigen von **INS** führt nunmehr zum Reglerzugriff zurück.
- **Zugriff zu Verbindungen.** Gibt es eine Verbindung zum angewählten Feld und ist manuelle Änderung zulässig, erscheint **Conn** in der Einheitenanzeige. Die Anzeige für die Reglerbezeichnung gibt die ersten 8 Zeichen der Verbindungsquelle wieder, die weiteren Zeichen sieht man durch Drücken von ▲ oder ▼. Mit **INS** gelangt man zum Reglerzugriff zurück.
- **Zugriff zu Subfeldern.** Handelt es sich um ein Subfeld, sieht man **SubFd** in der Einheitenanzeige. ▲ oder ▼ selektiert ein Subfeld innerhalb des aktuellen Feldes. Die Anzeige für die Reglerbezeichnung zeigt den Feldnamen, die 5-Ziffern-Anzeige den jeweiligen Wert (sofern darstellbar).

## 5 Subfelder

Handelt es sich um ein Subfeld, selektiert das fünfte Mal **INS** den Zugang zum Wert bzw. zu einer Verbindung wie bereits beschrieben.

## Beenden des Datenbasiszugangs

Bei Betätigen von **R**, **A**, **M** oder **SP-W** nimmt der T640 seinen normalen Betrieb sofort wieder auf. Im T600-Block kann auch ein Timeout definiert werden, nach dessen Ablauf ohne zwischenzeitliche Betätigung einer Taste der Normalbetrieb wieder fortgeführt wird.

## ALARMANZEIGE UND -PRÜFUNG

Immer wenn im Regler, welcher das Kreisbild belegt, ein unquittierter Alarm vorliegt, erscheint der Name des höchstpriorären Alarms blinkend in der Anzeige für die Reglerbezeichnung abwechselnd mit der Standardanzeige. Andere unquittierte Alarme zeigen **LP n ALM**, wobei **n** die Regelkreisnummer bedeutet.

Jeder Alarm in irgendeinem Regler innerhalb des Geräts bewirkt das Leuchten der roten LED in der **ALM**-Meldeleuchte. Die LED blinkt, sofern ein Alarm unquittiert vorliegt; andernfalls leuchtet sie statisch.

### Alarmprüfung über den ALM-Meldeleuchter

Mittels des ALM-Meldeleuchters kann man schnell Alarme auffinden und quittieren, gleichgültig, wo sie entstanden sind. Bild 4-3 demonstriert, wie diese Taste funktioniert.

- 1 Drücken von **ALM** ermöglicht den Reglerzugriff, angezeigt durch **LOOP** in der grünen Einheitenanzeige. Die Anzeige für die Reglerbezeichnung enthält blinkend den Namen des Alarms in der Datenbasis mit der höchsten Priorität, und der zugehörige Regelkreis wird zur weiteren Prüfung zugeschaltet, unabhängig davon, ob er das Kreisbild belegt oder nicht. Gibt es keinen Alarm (dann ist die LED des **ALM**-Knopfes dunkelgesteuert), wird **NoAlm** angezeigt und man hat dann keinen Reglerzugang. Bei Zugriff zu einem Regler kann man mit **▲** oder **▼** einen anderen Regler anwählen; man erhält nur Regelkreise, welche in Alarm stehen.
- 2 Nochmaliges Betätigen von **ALM** zeigt den Namen des Blocks, dessen Alarm die höchste Priorität im Regelkreis aufweist. **BLOCK** erscheint in der Einheitenanzeige. Stattdessen wird hier **NoAlm** angezeigt, falls die Alarme des Regelkreises wieder entfallen sind; man bleibt dann weiter beim Reglerzugriff. Einen anderen Regler kann man über **▲** oder **▼** auswählen.
- 3 Erneutes Drücken von **ALM** zeigt den Alarmnamen innerhalb des Blocks in der Anzeige für die Reglerbezeichnung. Die Einheitenanzeige enthält **SubFd**, in der 5-Ziffern-Anzeige steht **UnAcd** bzw. blank, abhängig davon, ob der Alarm unquittiert oder quittiert ist.
- 4 Nach weiterem Drücken von **ALM** kann der Alarm quittiert werden. Dies ist kenntlich an der Meldung **AIack** in der Einheitenanzeige. Quittiert wird mit **▲** oder **▼**.
- 5 Erneutes Betätigen von **ALM** führt zur Alarmprüfung zurück.

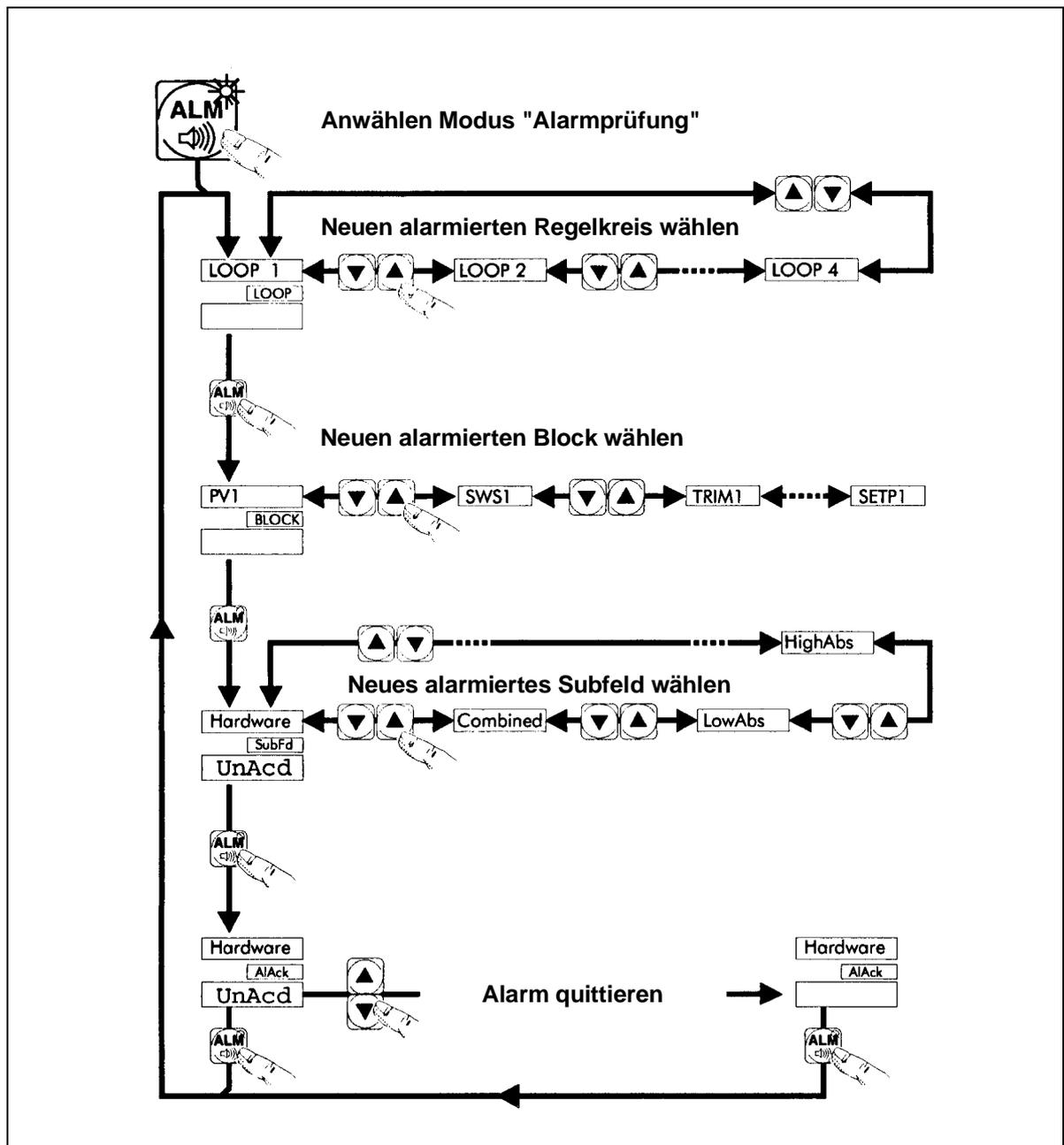


Bild 4-3 Alarmprüfung - ALM

## Verlassen der Alarmprüfung

Bei Betätigen von **R**, **A**, **M** oder **SP-W** nimmt der T640 seinen normalen Betrieb sofort wieder auf. Im T600-Block kann auch ein Timeout definiert werden, nach dessen Ablauf ohne zwischenzeitliche Betätigung einer Taste der Normalbetrieb wieder fortgeführt wird.

## SICHERHEITSSCHLÜSSEL

Der T950-Infrarot-Sicherheitsschlüssel schützt die Datenbasis des T640 gegen unbefugten Zugang. Das Verwenden der **INS**-Taste wurde vorstehend beschrieben.

## Schlüsselparameter

Jeder Schlüssel ist fabrikseitig mit drei Parametern versehen, deren Werte auf dem Schild angegeben sind. Dort kann auch der Name des Schlüsselbesitzers angebracht werden. Die Parameter sind wie folgt:

- **Zugriff.** Angabe, welche Datenbasisteile dem Eigentümer zugänglich sind. Voller Zugriff („Full“) ermöglicht den Zugang zu allen Parametern, teilweiser Zugriff („Partial“) läßt nur den Zugang zu einem vorgegebenen eingegrenzten, blockspezifischen Satz von Parametern zu, welcher auch bei der Strategiekonfiguration über LINtools definiert werden kann. Man beachte, daß die Parameter *NoKeyFul* und *NoKeyPrt* des T600-Blocks unabhängig vom Sicherheitsschlüssel vollen bzw. teilweisen Zugang zur Datenbasis ermöglichen, wenn sie auf TRUE stehen.
- **Bereich.** Definiert über eine Bereichsnummer (1 - 8), welche Datenbasen dem Eigentümer zugänglich sind. Diese Nummer muß mit dem Parameter *AreaNo* des T600-Blocks übereinstimmen, um den Zugang zu ermöglichen; bei *AreaNo* = 0 hat man mit jedem Schlüssel Zugang. Ein Schlüssel kann auch die Bereichsnummer 0 tragen; dann hat man Zugriff nur zu Datenbasen mit der Bereichsnummer 0.
- **ID-Code.** Eindeutige Schlüsselkennung im Bereich 0 - 8191 (13 Bit). Jedesmal, wenn der Schlüssel für Datenbasisänderungen benutzt wird, erfolgt ein Eintrag in einer Protokolldatei, welcher alle Schlüsselparameter enthält. Auf diese Weise lassen sich alle Änderungen zu einem speziellen Schlüsselbesitzer zurückverfolgen; siehe auch Kap. 6, *Änderungs-Protokolldatei*.

## Benutzen des Schlüssels

Bild 4-4 zeigt den Sicherheitsschlüssel T950.

- 1 Es ist **INS** am Leitgerät zu drücken. Wird für den Zugang kein Schlüssel benötigt, gelangt man sofort in die Zugriffsebene für Regler. In der Einheitenanzeige erscheint **LOOP**. Andernfalls wird in der Anzeige für die Reglerbezeichnung **No Key** gemeldet, dann ist mit Schritt 2 fortzufahren.

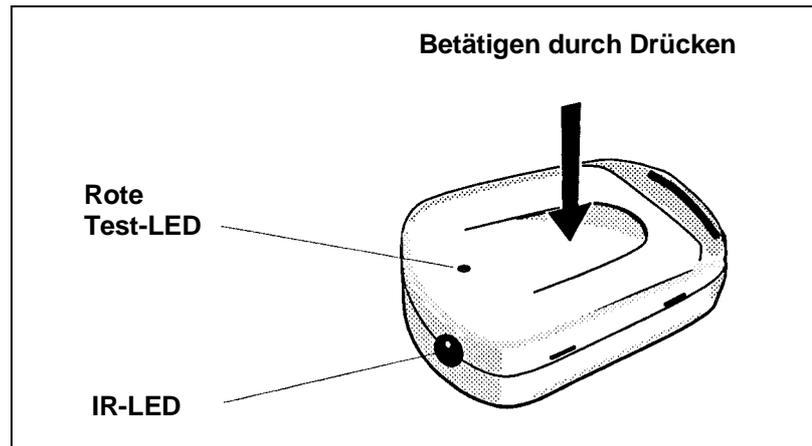


Bild 4-4 Sicherheitsschlüssel

- 2** In einem Abstand von ca. 15 cm zum T640-Leitgerät wird die IR-LED des Schlüssels auf die Beschriftung **OUT-Y** links neben dem Bargraph des Reglerausgangs gerichtet. Der IR-Empfänger liegt dort hinter der Abdeckung. Nach Betätigen der **INS**-Taste ist kurz auf den Schlüssel zu drücken, um den internen Schalter zu betätigen. Ist der Sicherheitsschlüssel gültig, erscheint **LOOP** in der Anzeige der Reglerbezeichnung und man hat Zugang zum Regler. Bei einem ungültigen Schlüssel wird **Bad Key** angezeigt.

**Beachte:** Die LED zur Batteriekontrolle leuchtet bei Betätigen des Schalters und zeigt somit das Funktionieren der Batterie an. Leuchtet sie nicht, ist die Batterie zu wechseln (siehe unten).

Solange der T640 im INSspect-Modus arbeitet, wird der Schlüssel nicht benötigt. Werden aber über eine im Parameter *TimeOut* des T600-Blocks festgelegte Zeit keine Tasten betätigt, schaltet das Leitgerät wieder in die normale Anzeige um. Zum Wiedereinschalten des INSpect-Modus benötigt man wieder den Schlüssel.

## Batteriewechsel

---

### Achtung

Beim Umgang mit dem geöffneten Sicherheitsschlüssel ist auf antistatische Maßnahmen zu achten.

---

Die Batterie muß ausgewechselt werden, wenn die LED zur Batteriekontrolle nicht leuchtet, mindestens aber alle zwei Jahre. Empfohlen wird eine 12 V-Alkali-Mangan-Batterie wie etwa Duracell<sup>TM</sup> MN21, Panasonic<sup>TM</sup> RV08 oder vergleichbare mit einer Gesamtlänge von 27,5 - 28,5 mm, Durchmesser 9,62 - 10,62 mm.

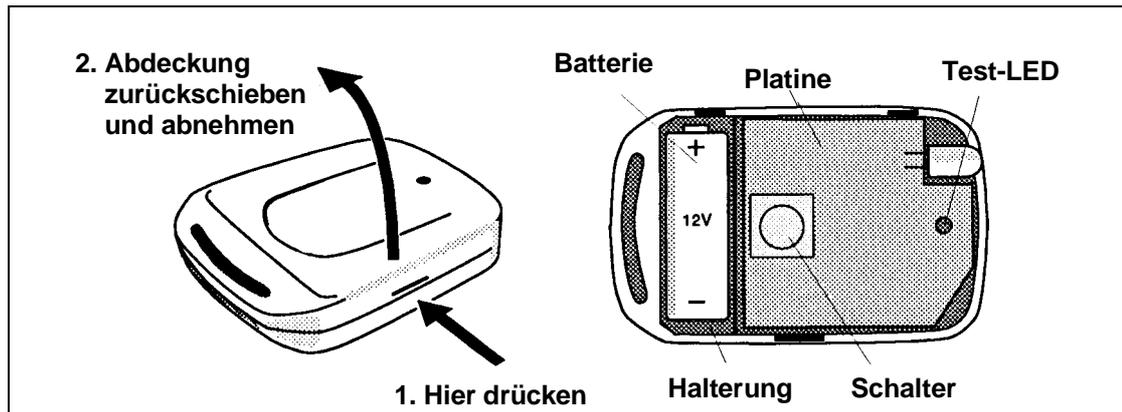


Bild 4-5 Batterietausch beim Sicherheitsschlüssel

- 1** Siehe dazu Bild 4-5. Nach Drücken unterhalb des Verschlusses kann der Deckel vollständig abgenommen werden. Das Innere des Schlüssels ist in der rechten Bildhälfte zu sehen.
- 2** Die Batterie wird herausgenommen und ersetzt, wobei auf die richtige Polarität der Anschlüsse zu achten ist. Dies ist auf der Unterseite der Batterie und ebenso auf der Platine gekennzeichnet. Die neue Batterie wird durch Betätigen des Schalters getestet; die LED muß hierbei leuchten.
- 3** Die Abdeckung wird wieder über die Klammern gelegt und mit leichtem Druck befestigt.

## KAPITEL 5 STANDARDSTRATEGIEN

Dieses Kapitel beschreibt die Standard - Einstellungen des T640. Vier 'feste' Strategien, die im Festspeicher (ROM) mitgeliefert werden, werden ausführlich geschildert, weitere sieben komplexere Strategien, die im EEPROM liegen, werden in Grundzügen dargestellt. Hinzu kommen Hinweise, wie noch umfangreichere Information über Strategien zu erwerben sind.

### Aufgabe der Standardstrategien

Im Allgemeinen werden Regelungsstrategien mit dem LINtools - Paket auf dem PC erstellt und anschließend über den LIN-, bzw. ALIN- Bus in den Regler T640 heruntergeladen. Es ist aber auch möglich eine der vorkonfigurierten Strategien des T640 in den Arbeitsspeicher zu laden und zu bearbeiten, und mit dieser die eigene Strategie zu erstellen. Ist eine Strategie einmal geladen, kann jeder Parameter über die Frontplatte verändert werden und auch für zukünftigen Gebrauch gesichert werden. (Ausführlichere Information zum Thema „Vollständiges Sichern“ oder „Teilsicherung“ sind im LIN Blocks Referenz Handbuch zu finden) Mehr Einblick in die Datenbasis erhalten Sie in Kapitel 4 „Benutzer Interface“. In Kapitel 3 erhalten Sie eine Anleitung zum Ändern der Parameter über die Frontplatte.

Eine weitere Stärke des T640 ist der Gebrauch der STANDARDSTRATEGIEN als Ausgangspunkt für Erweiterungen, die im LIN - Werkzeug „Control Configurator“ gemacht werden. Je nach Wunsch können sie Strategien verändern und ihren Anforderungen gemäß optimieren.

Natürlich können Sie „Standardstrategien“ auch selbst erstellen. Über die Einstellung der DIL-Schalter des Motherboards ist dann das Laden möglich. Dieses behandelt der Abschnitt vom Benutzer erstellter Standardstrategien“.

### Zusammenfassung der Standardstrategien

#### Strategie – Typen

Es gibt zwei Typen von Datenbasen für Strategien: Die einen 'festen' Basisstrategien liegen im ROM des T640, die anderen sind erweiterte und speziell angepasste Strategien und werden im EEPROM abgespeichert. Es gibt Kopien der Strategien auf Diskette, die, wenn nötig, per LINfiler -Werkzeug und ALIN-Bus in den T640 geladen werden können.

Zunächst sind die Strategien in komprimierten gepackten Dateien vorhanden mit der Bezeichnung Name.PKn. Name bezeichnet den Strategienamen, n ist die Vorgabe der Schalter 6,7 und 8 des SW2 zur Auswahl der Strategie. Der T640 wandelt dieses Dateiformat in ein reguläres .DBF - Format um, das anschließend in den Arbeitsspeicher geladen („download“) zum Einsatz kommen kann.

## Bereitgestellte Strategien im EEPROM

Die sieben vorkonfigurierten Strategien im EEPROM des T640 sind im folgenden kurz aufgeführt. Weiterführende Informationen erhalten sie in dem darauffolgenden Abschnitt.

	Name	Inhalt
1	T640C1	Zwei PID - Regelschleifen, von denen jede als selbständiger Regler arbeitet oder als Führungs/Folgeregler-Kaskade für einen anderen Regler. Analoge und zeitverknüpfte digitale Signale stehen zur Verfügung.
2	T640C2	Zwei Paar Kaskaden von PID - Reglern, wobei Paar 1 Führungs von Paar 2 ist. Paar 2 behandelt die Loop 3 als Führungs und die Loop 4 als Folgeregler. Jedes Paar kann selbständig arbeiten oder einen Sollwert von außen verarbeiten. Analoge und zeitverknüpfte digitale Signale stehen zur Verfügung.
3	T640C3	Zwei PID - Regelkreise, mit schaltenden Ausgängen. Auch sie können selbständig oder in einer Kaskade als Folgeregler arbeiten. Optional sind Prozeßrückmeldungen für Anzeigezwecke oder Grenzwertsignale.
4	T640C4	Zwei PID - Regelkreise: Loop 1 regelt den Sollwert entsprechend der Regelgröße der Loop 3. Das Verhältnis wird in der Loop 2 ermittelt und angezeigt. Loop 3 und die Verhältnisbildung in Loop 2 können den Sollwert auch von einem anderen Regler erhalten. Analoge und zeitverknüpfte digitale Signale stehen zur Verfügung. Analoge und zeitverknüpfte digitale Signale stehen zur Verfügung.
5	T640C5	Zwei PID - Regelkreise zur Durchflußmessung mit Temperatur- und Druckbestimmung. Jeder kann als selbständiger Regler arbeiten oder als Führungs/Folgeregler-Kaskade für einen anderen Regler. Analoge und zeitverknüpfte digitale Signale stehen zur Verfügung.
6	T640C6	Zwei PID - Regelkreise mit Heiz-/Kühl-Ausgängen, von denen jeder als selbständiger Regler oder gemeinsam als Führungs/Folgeregler-Kaskade arbeitet. Analoge und zeitverknüpfte digitale Signale für die Heiz-/Kühl-Ausgänge stehen für jeden Loop zur Verfügung. Achtung: Für die Heizen- oder die Kühlen- Phase werden einzelne PID - Reglerfunktionen verwendet. Der erste Kreis benutzt Loop 1 zum Heizen und Loop 2 zum Kühlen. Der zweite Kreis benutzt Loop 3 zum Heizen und Loop 4 zum Kühlen.
7	T640C7	Zwei PID - Regelkreise, die selbständig oder gemeinsam als Kaskade arbeiten. Loop 1 verarbeitet zwei Eingänge: Spannung in mV von der Verdrahtung der Anlage und in Volt (1-5V usw.) von einem Transmitter. Der Reglerausgang ist eine Stromquelle. Nur ein Eingangstyp sollte verwendet werden; der andere wird per Hand auf Low gesetzt. Loop 1 ist bei Kaskaden - Fahrweise der Folgeregler. Loop 2 verfügt über einen Eingang, der die Spannung in mV von der Verdrahtung der Anlage verarbeitet. Der Reglerausgang ist eine 0-10Volt Spannungsquelle. Bei Kaskaden - Fahrweise ist Loop 2 der Führungs.

Tafel 5-1 Zusammenfassung der Strategien in der EEPROM als .PKn-Dateien

## Bereitgestellte Dateien im EPROM (ROM)

Vier vorkonfigurierte Strategien mit eingestellten Funktionen liegen im Festspeicher des T640 bereit. Die Dateien sind schreibgeschützt! Tafel 5-2 gibt eine Übersicht.

	Name	Inhalt
1	SINGLE	Ein einfacher Regelkreis
2	DUAL	Zwei Regelkreise
3	DUAL_CS	Zwei verknüpfte Regelkreise intern als Kaskade verschaltet
4	DUAL_RT	Zwei verknüpfte Regelkreise mit Verhältnisbildung

Tafel 5-2 Zusammenfassung der Strategien in der ROM als .PKn-Dateien

## Weitere Information über die Standardstrategien

Dieses Kapitel beschäftigt sich ausführlich mit den vier vorkonfigurierten Strategien, die im ROM - Speicher bereit liegen. Information über die sieben Strategien im EEPROM erhalten sie durch Aufrufen der Text - Dateien, die das LINtools Softwarepaket anbietet.

## Komplette Spezifikation der Strategien via LINtools

Die komplette Spezifikation jeder Strategie erhält man, indem man die jeweilige Strategie von der Diskette, die diesem Handbuch beiliegt, in den CONTROL CONFIGURATOR des LINtools - Pakets lädt. Dort sind die Verknüpfungssteuerung, die Verbindungen und jeder Parameter abrufbar. Gleichzeitig kann die Strategie den Anforderungen angepaßt werden. Ausführliche Hilfedateien stehen zur Verfügung.

## Text - Dateien über die Strategien im EEPROM

Die Textdateien der beiliegenden Diskette behandeln ausführlich die Strategien der Tafel 5-1, nicht die der Tafel 5-2! Auf einem Standard -PC sind sie darstellbar und können ohne Schwierigkeiten ausgedruckt werden, da es sich entweder um .DOC oder um .ADJ - Dateien handelt.

**.DOC - Dateien** Sie beinhalten Beschreibungen der Strategien und ihrer Ein- und Ausgänge, Bediener- und Erstellerinterfaces, Regelungskonzept, Verhalten bei Fehlern und Anfahrverhalten.

**.ADJ - Dateien** Sie listen die für den Benutzer veränderbaren Parameter auf. Diese wurden für eine präzise Anpassung an die Anforderungen ausgewählt und können über den T640 [partial inspect mode] bearbeitet werden. Jede Veränderung der Parameter muß zuerst in dieser Liste vorgenommen werden. Dazu ist ein vollständiges Durchgehen der Liste notwendig, auch um sicherzugehen, daß alle notwendigen Parameter angepaßt werden. Alle anderen Parameter, die auf der .ADJ-Liste fehlen, sind wichtig für die korrekte Funktionen der Strategie und sollten nicht verändert werden.

## Erstellen eigener Standardstrategien

Zur Konvertierung einer Strategie im EEPROM „name.DBF“ in eine später per DIL-Schalter auswählbare Standardstrategie muß zuerst eine Scheindatei mit dem Namen „name.PKn“ erzeugt und über das LINfiler Werkzeug im EEPROM gespeichert werden. Diese Datei ersetzt dann die original gepackte Datei und kann über Schalter gestartet werden. Die Scheindatei kann auch leer sein und nur die Aufgabe haben, auf den gewählten Dateinamen zu verweisen.

Wird über die DIL-Schalter die Standardstrategie #n angewählt, wird die eingebrachte eigene Strategie geladen und ausgeführt. Die DIL-Schalterstellungen sind in Bild 5-1 angegeben. Der T640 benutzt stets die Datenbasen, die im EEPROM vorhanden sind.

## Weitere Dokumente

Jedes Detail zum Gebrauch von LINtools ist im *T500 LINtools Handbuch*, HA 082 377 U999, und im *LIN-Produktbuch*, HA 082 375 U999, aufgeführt. Sie enthalten alle Informationen über jeden Funktionsbaustein und die LIN/ALIN-Installation.

## Ausführen einer vorgegebenen Standardstrategie

Das Starten einer vorgegebenen Strategie, meist im komprimierten Format vorhanden, ist ein Teil des Kaltstartes des T640. Für eine vollständigere Beschreibung wird auf Kap. 2, Abschnitt *Kaltstart* verwiesen.

Um eine Standard Strategie zum ersten Mal zu starten:

- 1.) Stellen Sie fest, ob die erforderliche gepackte .PKn - Datei im ROM oder EEPROM gespeichert ist. Siehe dazu die Tafeln 5-1 und 5-2. Liegt sie im EEPROM, gehen Sie gleich zu Schritt 3.
- 2.) Aufgrund der Reihenfolge, in der der T640 beim Hochfahren seinen Speicher durchsucht, muß die .PKn - Datei im EEPROM, die den gleichen n-Wert wie die benötigte Strategie, die im ROM liegt, hat, gelöscht werden (Insofern es überhaupt eine gleiche gibt!). Beispiel: Bevor Sie die Strategie „SINGLE“ (gespeichert als SINGLE.PK1 im ROM) aufrufen, löschen Sie die Datei T640C1.PK1 im EEPROM mit Hilfe des LINfiler Werkzeuges. Die gelöschte Datei kann von der Backup-Diskette wiederhergestellt werden.
- 3.) Entfernen sie den T640 aus seinem Gestell (Achten sie dabei auf die nötigen Schutzmaßnahmen!) und schalten Sie die Schalter 6,7 und 8 der Schalterbank I nach der gewünschten Strategie Nummer. (Bild 5-1 zeigt die Schalteranordnung und ihre Funktionen)
- 4.) Setzen Sie Schalter 3 von SW1 auf ON für den Kaltstart (Für andere Schalter gilt: Schalter 4 sollte auch auf ON stehen für einen möglichen Warmstart. Die anderen Schalter schalten Sie entsprechend der T640-Konfiguration)
- 5.) Schließen Sie den T640 an und schalten Sie ihn ein. Vorausgesetzt, daß die gewählte Strategie nicht vor dem Herunterfahren aktiv war, sucht der T640 nun sein EEPROM nach der .PKn-Datei mit dem Namen entsprechend den Schalterstellungen von 6,7 und 8. Nach Finden der Datei wird der Name gespeichert. Ansonsten durchsucht der T640 den ROM Speicher. (Findet der T640 immer noch keine entsprechende Datei, weil z. B. die .PKn - Datei fehlt, bleibt der T640 im Leerlauf ohne eine Datenbasis). Diese Suchreihenfolge wird durch Schritt 2 notwendig.
- 6.) Nach Bestimmung des erforderlichen Dateinamens prüft der T640, ob die dazugehörige .DBF Datei schon im EEPROM vorliegt. Dann wird die Datenbasis geladen und die Regelung läuft. Ansonsten, z. B. beim ersten Mal, entpackt der T640 die .PKn - Datei, lädt sie in den Arbeitsspeicher und startet sie. Währenddessen erscheint auf der Anzeige die Meldung: „unpacking database“ = Daten werden entpackt.

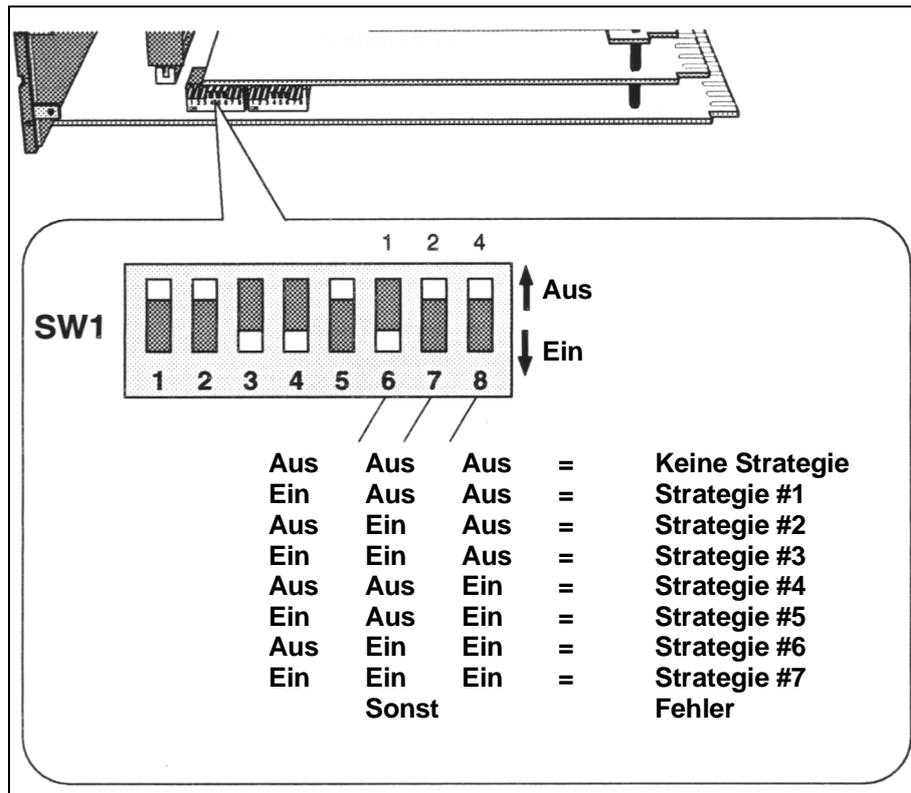


Bild 5-1 Schalterstellungen zur Strategieauswahl

## Prinzipien für den Entwurf von Strategien mit fester Funktion

Die vier Strategien mit fester Funktion wurden unter den Gesichtspunkten der schnellen Konfiguration und des schnellen Einsatzes erstellt.

- Alle Regelkreise besitzen die gleiche Struktur mit den gleichen Funktionsbausteinen, den gleichen E/A-Zuweisungen auf jedem E/A-Kanal (siehe dazu Tabelle 5-2). Die Unterschiede wurden klein gehalten und ausreichend ausgewiesen
- Die Anzahl der zu setzenden Parameter wurde minimiert.
- Allen setzbaren Parametern wurden gebräuchliche Grenzwerte zugewiesen
- Der Zugang zu Funktionen wurde teilweise ohne Sicherheitsschlüssel ermöglicht.
- Zum Arbeiten des Reglers sind nur die Regelgröße und die 3T OUT Ausgänge anzuschließen.

## Strategien mit festen Funktionen, Anschlußklemmen für das Motherboard

Tabelle 5-3 listet für die 220V- und 24V-Version alle Anschlußklemmen der Strategien mit Voreinstellungen auf. Gleichzeitig enthält die Tabelle die Namen der relevanten Funktionsblöcke mit ihren Parametern in Verbindung mit den Ein- / Ausgängen.

	<b>Belegung</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Blöcke</b>
1	Interne Erde	An diese Klemmen nichts extern anschließen	
2	Interne Erde		
L	Mains live	Wechselspannungseingänge. (Bei Wechselspannung sind 7 - 10 frei!)	
N	Mains neutral		
7	Pluspol 1	Primäre Gleichspannungseingänge. (Bei Gleichspannung sind L, N frei!)	
8	Minuspol 1		
9	Pluspol 2	Backup Gleichspannungseingänge. (Bei Gleichspannung sind L, N frei!)	
10	Minuspol 2		
11	RS22TX +	Serielle Schnittstellen; Wird RS485 gewählt, bleiben 11 und 12 frei und 14 und 15 werden RS485 + und RS485 - (Siehe dazu T640 Benutzerhandbuch)	SL661
12	RS22TX -		
13	RS22(RS485) Erde		
14	RS22RX + (RS485 +)		
15	RS22RX - (RS485 -)		
16	Wachhund 1	Relais Ausgang mit Grundstellung: geschlossen; öffnen bei Alarm, Spannungslosigkeit oder CPU-Absturz	USR_ALM
17	Wachhund 2		
18	Alarm 1	Relais Ausgang mit Grundstellung: geschlossen; öffnen bei Alarm der Prioritäten 11 bis 15, Spannungslosigkeit oder CPU-Absturz	
19	Alarm 2		
20	ALIN Erde	ALIN Stecker-Stecker Schnittstellen; Verbindungen sollten sein: Erde-Erde, Phase A - Phase A, Phase B - Phase B	
21	ALIN Phase A		
22	ALIN Phase B		

Tabelle 5-3 Belegung der Anschlußklemmen (MAINS &amp; DC - Option)

## STRATEGIE #1 - Einfacher Regelkreis

Strategie #1 ist ein Regelkreis mit einer Abtastzeit von etwa 160 Millisekunden. Bild 5-2 zeigt das R&I-Bild des Regelkreises, z. B. bestehend aus einem Durchflußmesser und einem Ventil.

### Strategie #1 im Schema

Bild 5-3 stellt schematisch die Funktionsblöcke, den grundsätzlichen Signalfluß und die entsprechenden Anschlußklemmen dar. Im Detail werden die einzelnen Anschlüsse in den folgenden Tabellen behandelt.

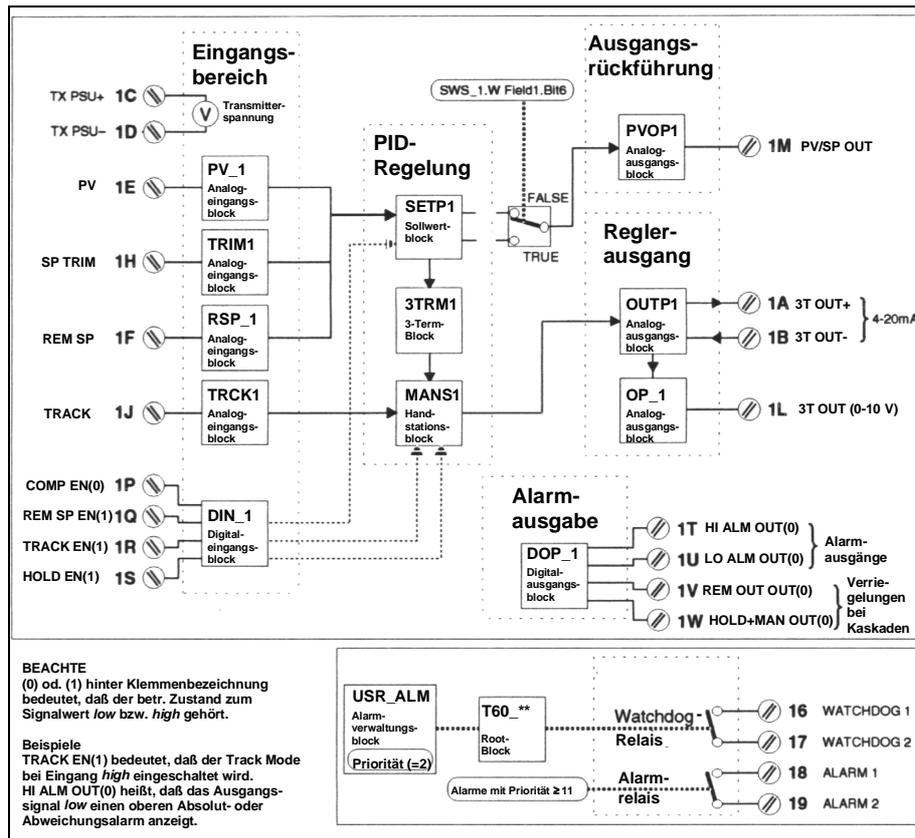


Bild 5-3 Strategie #1 im Schema

### Strategie #1 E/A-Anschlußklemmen

Auf Steckplatz I im T640 stecken die E/A-Plätze, die durch die Plätze 1A bis 1Z erreichbar sind. Tabelle 5-4 listet diese mit ihren Funktionen auf und nennt auch relevante Namen der Funktionsblöcke mit Parametern, die mit den Klemmen verbunden sind.

Pin	Bezeichnung	Erläuterung	Blöcke
1A	3T OUT + VE	Isoliertes 4-20mA Ausgangssignal, begrenzt durch den Hand Block: MANS1.	
1B	3T OUT -VE		
1C	TX Quelle +	Isolierte 24 Volt Spannungsversorgung für Transmitter	
1D	TX Quelle -		
1E	PV	Spannungseingang der Regelgröße	PV_1
1F	REM SP	Spannungseingang für externen Sollwert. Bei Störung kehrt der Kreis zum lokalen Sollwert zurück. Verhältnissbildung (nur für Strategie #4)	RSP_1 TRIM3
	RAT TRIM		
1G	Analoge Erde	Referenzpotential für analoge Signale	
1H	SP TRIM	Spannungseingang des Trim-Sollwertes	TRIM1
	RATIO BIAS	Eingabe der Verhältnissbildung (Strategie #4)	
1J	TRACK	Der Reglerausgang wird auf diesen Wert gesetzt, wenn das TRACK EN(1) Signal High ist.	TRCK1
1K	Analoge Erde	Referenzpotential für analoge Signale	
1L	3T OUT	Spannungsausgang des Reglers	OP_1 SWS_1
1M	PV / SP OUT	weitschleifbare Regelgröße oder Sollwertausgang (als Spannung)	PVOP_1 SWS_1
1N	Analoge Erde	Referenzpotential für analoge Signale	

1P	COMP EN(0)*	Bei High-Signal sind alle Parameter verriegelt, DIN_1 können aber gelesen werden; besitzt keine Einfluß auf MODBUS	DIN_1
1Q	REM SP EN(1)	Bei High-Signal kann der externe Sollwert angezeigt werden, vorausgesetzt ein Signal liegt an.	DIN_1
1R	TRACK EN(1)	Bei High-Signal folgt der Reglerausgang dem Track-Eingangssignal	DIN_1
1S	HOLD EN(1)	Bei High-Signal wird der Reglerausgang eingefroren.	DIN_1
1T	HI ALM OUT(0)	Aufgrund des Erreichen des oberen Grenzwertes wird dieses Signal Low	DOP_1
1U	LO ALM OUT (0)	Aufgrund des Erreichen des unteren Grenzwertes wird dieses Signal Low	DOP_1
1V	REM AUT OUT (0)	Bei Handbetrieb geht das Signal in den Low-Zustand, bei Kaskadenschaltung sollte das Signal zum TRACK EN(1) vom Folgeregler geführt werden. Gleichzeitig muß das PV /SP OUT - Signal des Folgereglers zum TRACK-Eingang des Führungsreglers gehen.	DOP_1
1W	HOLD*MAN OUT (0)	Dieser Ausgang geht in den Low-Zustand, wenn der Regler in Hold oder Hand steht. Bei Kaskadenschaltung sollte dieses Signal vom Führungs zum REM SP EN(1) des Folgeregler geführt werden, dabei wird sichergestellt, daß bei Trennung der Folgeregler mit seinem lokalen Sollwert weiter arbeitet.	DOP_1
1X	Externe 24V -Quelle	Die binären Ausgänge reichen bis 15V, falls hier 24V angeschlossen wird, bis 24V. Dieser Pin kann auch als 15V-Quelle für Eingänge mittels Relais oder Optokoppler verwendet werden.	
1Y	Digitale Erde	Referenzpotential für binäre Signale	
1Z	Digitale Erde	Referenzpotential für binäre Signale	

*\*(0) oder (1) bezeichnen Bits, entsprechend als Low oder High*

Tabelle 5-4, Steckplatz 1, E/A-Anschlüsse

## Funktionsblöcke und Parameter der Strategie #1

Diese Strategie besteht aus zwei `Benutzer-Tasks`, die als Loop 1 und Loop 4 angezeigt und deren Funktionsblöcke via INS-Taste aufgerufen werden. Die Parameterliste von Loop 1 behandelt die Konfiguration des Reglers selbst, die von Loop 4 behandelt Systemalarme und das allgemeine Verhalten des T640.

Bei der Konfiguration sind die Setup-Blätter hilfreich, da sie die Voreinstellung aller Felder aufführen und eine freie Spalte für die vom Benutzer eingestellten Werte bereithalten. Die Setup-Blätter aller Strategien sind in diesem Handbuch unter „*Setup-Blätter - Alle Strategien*“ zu finden. Zum Arbeiten am Gerät empfehlen sich Fotokopien.

## Loop 1

Tabelle 5-5 listet die Parameter von Loop 1 für die Strategie 1 auf und erklärt ihre Funktionsweise. Bem: Die Reihenfolge der Tabelle muß nicht der Reihenfolge beim Aufruf über die INS-Taste entsprechen.

Block	Feld	Unterfeld	Beschreibung
SL66			Dieser Block ist nur bei BISYNC-Kommunikation von Bedeutung
	Instr_No		Folgeregleradresse des Regelkreises 6366 beim BISYNC-Bus
SWS_1			Ein Satz von Schaltern zum Einstellen des Regelkreises
	W	Feld1	
		Bit0	definiert den Hochfahr-Modus. TRUE: Der Regler geht auf Handbetrieb mit „Null“-Ausgabe. Wenn das HOLD EN(1)-Signal high beim Einschalten ist, setzt sich der Halt-Modus mit dem letzten Ausgang durch, unabhängig, ob Bit0 TRUE ist. FALSE: Der Regler behält den letzten Modus und Ausgänge beim Einschalten. „Null“ bedeutet dabei 0 V unabhängig, ob der Regler invertierend ist.
		Bit1	Bei Störung der Regelgröße schaltet der Kreis von AUTO auf FORCED MANUAL um. Dieses Bit bestimmt das Verhalten des Stellausgangs. TRUE: 0 V oder 4 mA wird ausgegeben FALSE: Die letzte Ausgabe wird beibehalten
		Bit2	TRUE invertiert die Ausgabe (und damit die Regelung) nach der Handstation. 100% Ausgabe = 4mA; 0% = 20mA. Dieses Bit sollte TRUE sein, wenn das Stellglied invers reagiert, die sichere Stellung ist dann z. B. offen. Es betrifft sowohl die 4-20mA wie auch die Spannungsausgänge, jedoch nicht den PV/SP OUT
		Bit3	TRUE invertiert die Ausgabe vor der Handstation. Die Beziehung zwischen Reglerausgang und elektrischer Ausgabe bleibt erhalten. Das Verhalten des Reglers wird invertiert.
		Bit4	Dieses Bit wählt schaltende Regelung(siehe dazu auch 3TRM1.Deadband (Totband))
		Bit5	FALSE: Der lokale Sollwert bleibt unbeeinflusst TRUE: Der lokale Sollwert wird der Regelgröße nachgeführt, wenn der Regler nicht in AUTO steht. Der lokale Sollwert folgt bei „Remote“ immer dem externen Sollwert.
		Bit6	FALSE: Der zweite analoge Ausgang wird die zurückgeschickte Regelgröße (PV); TRUE: Der zweite analoge Ausgang wird der zurückgeschickte Sollwert (SP)
		Bit7	TRUE: Inverse Verhältnisbildung (Anstelle der normalen Bildung: SP Kreis 1 = PV Kreis 2 / Verhältnissollwert. Inversion: SP Kreis 1 = PV Kreis 2 * Verhältnissollwert)
		Bit8	TRUE: Maskiert die R - Taste
		Bit9	TRUE: Maskiert die A - Taste
		BitA	TRUE: Maskiert die M - Taste
		BitB	TRUE: Der Reglername ist FIC-001. BitC hat Priorität vor BitB, BitD vor BitC, usw. Der Name von Loop 2 ist dann FIC-002 usw. Ist kein Bit genutzt, heißen die Regler Loop1 oder Loop 2
		BitC	TRUE: Der Reglername ist LIC-001
		BitD	TRUE: Der Reglername ist PIC-001

	BitE	TRUE: Der Reglername ist TIC-001
	BitF	TRUE: Der Reglername ist AIC-001
RSP_1*		Dieser Block verarbeitet den Eingang des externen Sollwertes. Der Status .BrkDtctd wird zusammen mit REM SP EN(1) zur Einstellung des Sollwertes benutzt. Ist der Eingang gestört, kehrt der Regelkreis zum lokalen Sollwert zurück. Wird kein Sollwert benötigt, können alle Parameter dieses Blocks zu Null gesetzt werden.
	Filter	Ein Filter 1.Ordnung mit vorgesetzter Zeitkonstante wird mit dem Eingang verbunden.
	HR_in	Die höchstmögliche Eingangsspannung
	LR_in	Die niedrigste mögliche Eingangsspannung
	Options	Es werden nur die wichtigen Optionen erwähnt. Einige Optionen reagieren auf E/A-Fehler und sollten nicht geändert werden.
	Invert	TRUE verwendet HR_in auch in SETP1.LR_SP und LR_in in SETP1HR_SP.
	Sqrt	TRUE zieht die Quadratwurzel des Einganges.
DIN_1		Dieser Block verarbeitet die binären Eingänge.
	Invert	Dieses Feld invertiert die Eingänge bitweise. Bit4 bis Bit7 sind hardwaremäßig nicht realisiert, sind also bedeutungslos.
	Bit0	TRUE invertiert COMP EN(0), wenn dieser Eingang nicht verwendet wird, sollte der Vorgabewert nicht verändert werden. Wird der Eingang verwendet, so wird ein HIGH-Eingang benötigt, um die Parameteränderungen im Netzwerk zu ermöglichen.
	Bit1	FALSE invertiert REM SP EN(1). Es sollte nicht nötig sein den Vorgabewert zu ändern.
	Bit2	TRUE invertiert TRACK EN(1). Es sollte nicht nötig sein den Vorgabewert zu ändern.
	Bit3	TRUE invertiert HOLD EN(1). Wenn dieser Eingang nicht benutzt wird, sollte der Vorgabewert nicht verändert werden. Wenn der Eingang genutzt wird, wird die Funktion normalerweise invertiert
PV_1		Dieser Block verarbeitet den Eingang der Regelgröße. Alarms.Combined setzt den Regler in Zwangs-Handstellung, wenn kein Alarm der Priorität Null ansteht. Siehe auch SWS_1.W Field1.Bit0
	Filter	Ein Filter 1.Ordnung mit vorgesetzter Zeitkonstante wird mit dem Eingang verbunden.
	RomChar	Das Eingangssignal wird linearisiert. Zur Auswahl stehen das Thermoelement und das Widerstandsthermometer.

*\*Der RSP\_1-Block fehlt bei der Strategie #4 (Verhältnisregelstrecke)*

Alarms		Es sind weitere Alarmbedingungen möglich über die hier aufgelisteten hinaus, ihre Priorität sollte bei 0 belassen werden. Prozeßalarme sollten in SETP1 gesetzt werden. Die hier aufgelisteten Alarme sollten in ihrer Priorität belassen werden, es sei denn, daß das Watchdog-Relais betätigt werden soll oder eine Quittierung erforderlich ist (Priorität >= 6). Wenn die Priorität Null ist, wird die Alarmbedingung nicht mehr Zwangshand auslösen.
	Hardware	Vorgabewert = 2
	OutOfRange	Vorgabewert = 2
	Cctdel	Vorgabewert = 2
	HR_in	Die Eingangsspannung entspricht der oberen Grenze.
	LR_in	Die Eingangsspannung entspricht der unteren Grenze.
	Options	Es werden nur die wichtigen Optionen erwähnt. Einige Opti-

	onen reagieren auf E/A-Fehler und sollten nicht geändert werden.
Invert	TRUE verwendet HR_in auch in SETP1.LR_SP und LR_in in SETP1.HR_SP. TRUE invertiert gleichzeitig den Regler.
Sqrt	TRUE zieht die Quadratwurzel des Einganges.
TRIM1	Dieser Eingang mit der Einheit des Sollwerts wird zum Sollwert addiert, gleichgültig ob der Sollwert lokal oder remote erzeugt wird. Wenn kein TRIM notwendig ist, können alle Parameter des Blocks auf ihren Vorgabewerten verbleiben
Mode	MANUAL, falls kein TRIM oder ein von Hand vorgegebener Wert als TRIM verwendet werden soll. Bei AUTO wird der TRIM als Eingangssignal eingelesen, SPTRIM.
PV	Wenn Mode auf MANUAL steht, kann hierüber als TRIM der Sollwert eingestellt werden.
HR	Die obere Grenze in Einheiten, die hier eingegeben wird, steht in Kontakt zu HR_in. Weil der TRIM mit Einheiten angegeben wird, wird HR und LR benutzt, um ihn gegenüber SETP 1 HR_SP und LR_SP zu skalieren.
LR	Dieser setzt die untere Grenze und bezieht sich auf LR_in. Oft erhält LR den negativen HR - Wert, um eine symmetrische Trimmung zu erhalten.
Filter	Ein Filter 1.Ordnung wird für den Eingang verwendet
HR_in	Die Eingangsspannung, die der oberen Grenze entspricht.
LR_in	Die Eingangsspannung, die der unteren Grenze entspricht.
Options	Es werden nur die wichtigen Optionen erwähnt. Einige Optionen sind vorbelegt für die E/A-Hardware und sollten nicht geändert werden.
Invert	TRUE invertiert den Eingang
Sqrt	TRUE zieht die Quadratwurzel des Einganges.
SETP1	Dieser Block bietet Sollwerteinstellungen und Alarme
HR_SP	Obergrenze der Regelgröße und des Sollwertes in physikalischer Einheit. Der Block ist intern so verbunden, daß die Regelgröße und der externe Sollwert den gleichen Bereich als HR_SP und LR_SP teilen.
LR_SP	Die untere Grenze von Sollwert und Regelgröße in Einheiten
HL_SP	Die obere Begrenzung für den Sollwert, unabhängig von lokal oder extern. Der TRIM ist eingeschlossen.
LL_SP	Die untere Begrenzung für den Sollwert, unabhängig von lokal oder extern. Der TRIM ist eingeschlossen.
HL_SL	Die obere Grenze für den lokalen Sollwert
LL_SL	Die untere Grenze für den lokalen Sollwert
Alarme	Dieser Block verarbeitet alle Prozeßalarme des Regelkreises. Die Priorität 0 inaktiviert die Alarme, so daß die binären Ausgänge HI ALM OUT(0) oder LO ALM OUT(0) nicht mehr gesetzt werden können. Wichtig ist die Priorität 6-15. Priorität 11-15 öffnet das Alarmrelais. Alarme der gleichen Priorität wie USR_ALM öffnen das Watchdog-Relais.
HighAbs	Auslösung, wenn PV HAA überschreitet.
LowAbs	Auslösung, wenn PV LAA unterschreitet.
HighDev	PV-SP überschreitet HDA.
LowDev	SP-PV überschreitet LDA.
HAA	Absolut höchste Grenze für Alarm.
LAA	Absolut niedrigste Grenze für Alarm.
HDA	Alarm bei oberen Wert der Änderung.
LDA	Alarm bei unteren Wert der Änderung.
Dis_DP	setzt die Anzahl der Stellen hinter dem Dezimalpunkt für die Anzeige.
DOP_1	Dieser Block verarbeitet alle binären Ausgänge. Die Vorgabewerte müssen normalerweise nicht verändert werden.

Invert	Dieses Feld invertiert alle Ausgänge Bit für Bit. Bit4 bis Bit7 werden von der Hardware nicht unterstützt. Ihr Setzen bleibt ohne Einfluß.	
Bit0	FALSE invertiert HI ALM OUT(0).	
Bit1	FALSE invertiert LO ALM OUT(0).	
Bit2	TRUE invertiert REM ALM OUT(0).	
Bit3	TRUE invertiert HOLD+MAN OUT(0).	
PVOP1	Dieser Block verarbeitet die weiterschleifbare Prozeßvariable oder den Sollwert. Siehe auch SWS_1.W Field1.Bit5	
HR_out	Obergrenze der Ausgangsspannung	
LR_out	Untergrenze der Ausgangsspannung	
3TRM1	Dieser Block steuert den PID-3-Punkt-Regler. Die Vorgabewerte für XP, TI und TD können belassen oder den eigenen Anforderungen angepaßt werden.	
Timebase	setzt die Zeiteinheit für TI und TD in sec. oder min.	
XP	setzt das Proportionalband	
TI	setzt den integrierenden Anteil	
TD	setzt den differenzierenden Anteil	
Deadband	Hier wird die tote Zone eingestellt, wenn ein Schaltregler gewählt wurde. Dabei gilt der Wert symmetrisch um den Sollwert. Siehe dazu auch SWS_1.W Field1 Bit3.	
TRCK1	Dieser Eingang verarbeitet den TRACK-Eingang. Ist TRACK unnötig, bleiben die Parameter unverändert.	
Mode	AUTO, dann liegt das Track-Signal an einem Eingang an. MANUAL, dann nimmt der Reglerausgang den Wert von PV an, wenn TRACK EN(1) high wird.	
PV	Steht MODE auf MANUAL kann hier der Track-Wert eingegeben werden.	
HR_in	die Eingangsspannung, die zum Reglerausgang von 100% gehört	
LR_in	die Eingangsspannung, die zum Reglerausgang von 0% gehört	
MANS1	Dieser Block erzeugt den Ausgang des 3-Punkt-Reglers (3TRM1). Der Ausgang ist auf einen Wert zwischen 0 - 100% festgelegt.	
HL_OP	Obere Grenze des Reglerausgangs in %.	
LL_OP	Untere Grenze des Reglerausgangs in %.	
OP_1	Dieser Block erzeugt den Spannungs-Stellausgang des Reglers. Er folgt dem 4-20mA-Ausgang. Der Ausgang kann nur im SWS_1.W Field1.Bit1 invertiert werden, nicht in diesem Block.	
HR_out	Die Ausgangsspannung, die dem Wert von 100% entspricht. (0%, wenn SWS_1.W Field1.Bit2 TRUE ist.)	
LR_out	Die Ausgangsspannung, die dem Wert von 0% entspricht. (100%, wenn SWS_1.W Field1.Bit2 TRUE ist.)	

Tabelle 5-5 Loop 1 Parameter

**Loop 4**

Tabelle 5-6 listet die Parameter von Loop 4 für die Strategie 1 auf und erklärt ihre Funktionsweise.

Block	Feld	Unterfeld	Beschreibung
USR_A LM			Dieser Block bearbeitet den Ausgang des Watch-Dog-Relais.
	Priorität		Die Priorität (zwischen 0 und 15) der Alarme, die erforderlich sind das Relais zu öffnen.

T60_**	Dieser Block enthält die Grundeinstellungen des Reglers. Die „**“ wird durch die Hex-Nummer ersetzt, die die Knotenadresse des Regler ist, z. B. C6
Options	Viele Unterfelder haben keine Bedeutung, werden jedoch im folgenden aufgeführt, da sie durch Drücken von INS erscheinen.
FPdis1	Vorgabe beibehalten (FALSE)
FPdis2	Vorgabe beibehalten (TRUE bei einer Regelschleife, FALSE bei zwei Regelschleifen)
FPdis3	Vorgabe beibehalten (FALSE in Verhältnisregelung, sonst TRUE)
FPdis4	Vorgabe beibehalten (TRUE)
NoKeyPrt	Die Grundeinstellung (TRUE) erlaubt das Setzen aller Parameter ohne einen Sicherheitsschlüssel. Normalerweise wird FALSE vor Einbau in die Anlage gesetzt
NoKeyFul	Vorgabe beibehalten (FALSE). TRUE ermöglicht das Setzen aller Parameter ohne Einschränkung
LEDtest	Bei TRUE leuchten alle LEDs der Frontplatte. Es setzt sich selbständig zurück.
CommsDis	Ist intern verbunden und dient dem Feststellen des Status des ALIN und der BISYNC - Kommunikation. FALSE: Kommunikation vollständig freigegeben; TRUE: Das Schreiben von Parametern ist verboten.
FullSave	Bei TRUE werden alle Parameter der laufenden Strategie in einer Datei gespeichert und später beim Kaltstart verwendet. Dieses Feld sollte nach Ende der Konfiguration zur Sicherung der Parameter TRUE gesetzt werden. Es setzt sich selbständig zurück.
PartSave	ermöglicht Speicherung aller Parameter außer lokalem Sollwert, Reglerausgängen und Regler-Modes ohne die Kaltstart-Parameter zu überschreiben.
BinSpd1 BinSpd2	BISYNC-Baud-Rate: BinSpd1    FALSE   FALSE   TRUE   TRUE BinSpd2    FALSE   TRUE   FALSE   TRUE Baud Rate=  9600   4800   1200   300
Protected	Vorgabe beibehalten (TRUE)
E2Form1	Dieser Parameter und E2Form2 zusammen formatieren nacheinander gesetzt das EEPROM Dateisystem. Die Steuerung ist relativ komplex, daß ein unbeabsichtigtes Formatieren ausgeschlossen werden kann.
E2Form2	(siehe E2Form1)

Tabelle 5-6 Parameter von Loop 4

## STRATEGIE #2 - Zwei Regelkreise

Strategie #2 ist ein zweifacher Regler. Der Unterschied zu Strategie #1, dem einfachen Regler, ist, daß ein zweiter Regelkreis enthalten ist. Dieser zweite Kreis ist dem ersten identisch, mit Ausnahme der „2“ in der Bezeichnung der Ein- und Ausgänge (Plätze 2A bis 2Z). Beachten Sie, daß die Klemme 2P nicht als COMP EN(0) verwendet wird, wenn 1P gebraucht wird, um die Kommunikation des gesamten Regler zu unterbinden.

### VORÜBERLEGUNG: Ein Regler oder zwei?

Wird nur ein Regelkreis benötigt, sollte aus folgenden Gründen eher Strategie #1 gewählt werden und nicht Strategie #2:

- 1.) Der einfache Regelkreis hat eine schnellere Abtastzeit von ca.160 ms. Dem stehen bei Verwendung der zwei Regelkreise der Strategie #2 eine Abtastzeit von 300 ms gegenüber.
- 2.) Wird der Regelkreis 2 nicht verwendet, steht dauernd ein Alarm der Prozeßvariablen des zweiten Kreise an, ohne diesen abschalten zu können.

Bild 5-4 zeigt das R&I-Bild der Strategie, z. B. mit Stellventilen und Durchflußmessern.

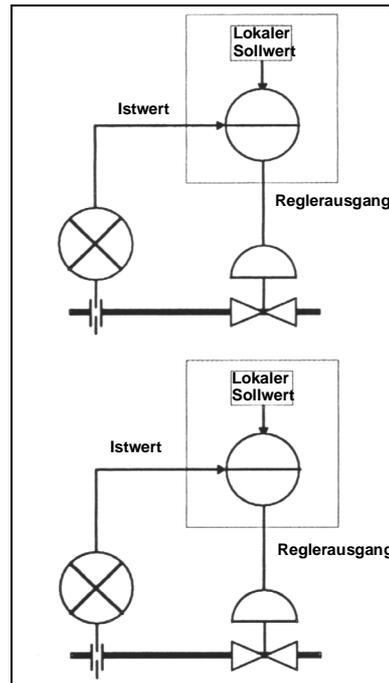


Bild 5-4 Beispiele für R&I-Bilder zur Strategie #2

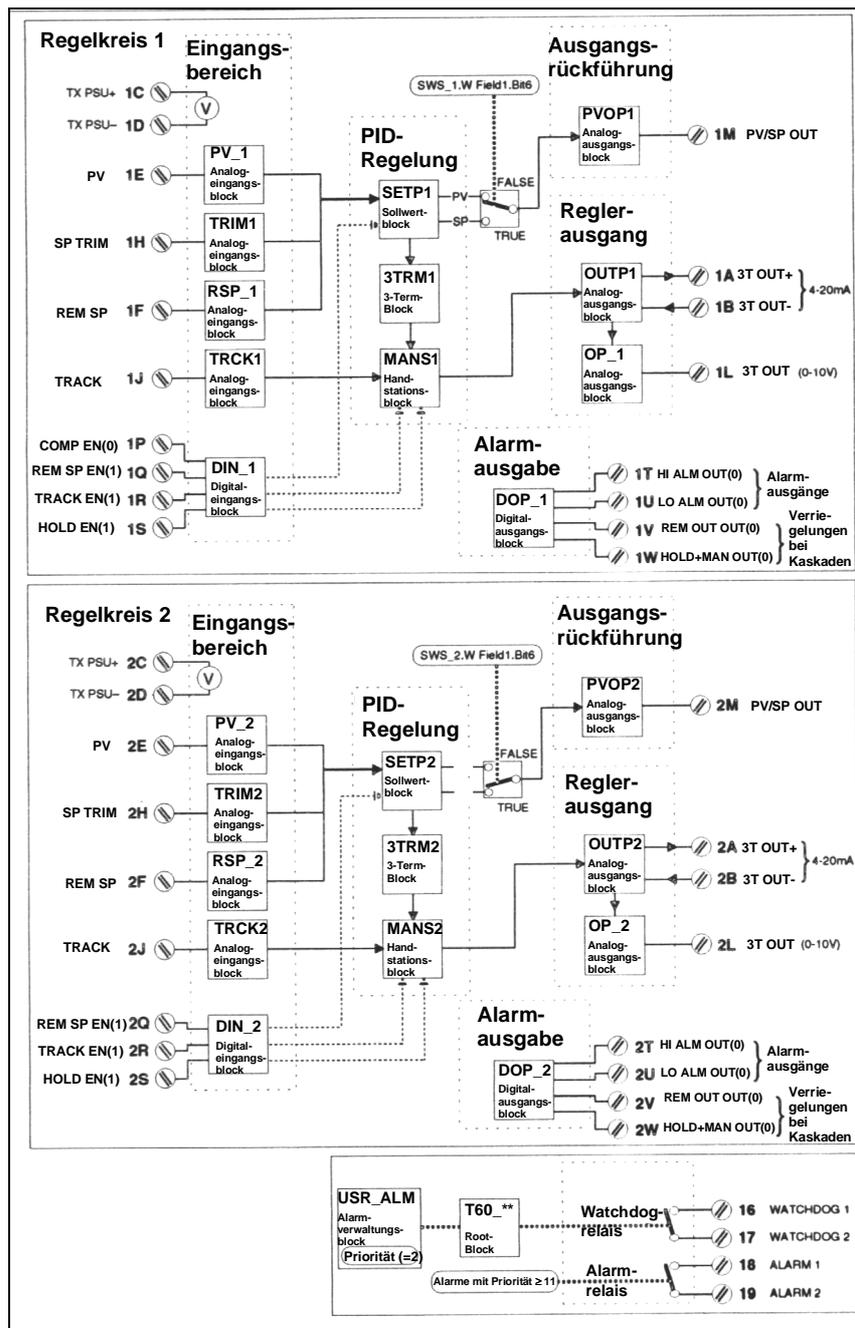


Bild 5-5 Schema der Strategie #2

### Schema der Strategie #2

Bild 5-5 stellt schematisch die Funktionsblöcke, den grundsätzlichen Signalfluß und die entsprechenden Anschlußklemmen dar. Im Detail werden die einzelnen Anschlüsse in den folgenden Tabellen behandelt.

## Strategie #2 E/A-Anschlußklemmen

Die Strategie #2 verwendet die E/A-Karten der Steckplätze 1 und 2 des T640 mit den Anschlußklemmen 1A bis 1Z (Steckplatz 1) und den Anschlußklemmen 2A bis 2Z (Steckplatz 2). Tabelle 5-7 listet diese mit ihren Funktionen auf und nennt auch relevante Namen der Funktionsblöcke mit Parametern, die mit den Klemmen verbunden sind.

Pin	Bezeichnung	Erläuterung	Blöcke
2A	3T OUT + VE	Isoliertes 4-20mA Ausgangssignal, Stellgröße	SWS_2
2B	3T OUT -VE		
2C	TX Quelle +	Isolierte 24 Volt Spannungsversorgung für Transmitter.	
2D	TX Quelle -		
2E	PV	Spannungseingang der Regelgröße	PV_2
2F	REM SP	Spannungseingang für externen Sollwert. Bei Störung kehrt der Kreis zum lokalen Sollwert zurück. Verhältnissbildung (nur für Strategie #4 !)	RSP_2
	RAT TRIM		TRIM3
2G	Analoge Erde	Referenzpotential für analoge Signale	
2H	SP TRIM	Spannungseingang des Trim-Sollwertes	TRIM2
2J	TRACK	Der Reglerausgang wird auf diesen Wert gesetzt, wenn das TRACK EN(1) Signal High ist.	TRCK2
2K	Analoge Erde	Referenzpotential für analoge Signale	
2L	3T OUT	Spannungsausgang des Reglers	OP_2 SWS_2
2M	PV / SP OUT	Weiterschleifbare Regelgröße oder Sollwertausgang als Spannung, Vorgabe ist die Regelgröße	PVOP_2 SWS_2
2N	Analoge Erde	Referenzpotential für analoge Signale	
2P	--	--	--
2Q	REM SP EN(1)	Bei High-Signal kann der externe Sollwert angezeigt werden, vorausgesetzt ein Signal liegt an.	DIN_2
2R	TRACK EN(1)	Bei High-Signal folgt der Reglerausgang dem Track-Eingangssignal.	DIN_2
2S	HOLD EN(1)	Bei High-Signal wird der Reglerausgang eingefroren.	DIN_2
2T	HI ALM OUT(0)	Aufgrund des Erreichens des oberen Grenzwertes für den Absolutwert oder die Änderung wird dieses Signal Low.	DOP_2
2U	LO ALM OUT (0)	Aufgrund des Erreichens des unteren Grenzwertes für den Absolutwert oder die Änderung wird dieses Signal Low.	DOP_2
2V	REM AUT OUT (0)	Bei Handbetrieb geht das Signal in den Low-Zustand, bei Kaskadenschaltung sollte das Signal zum TRACK EN(1) vom Folgeregler geführt werden. Gleichzeitig muß das PV /SP OUT - Signal des Folgeregler zum TRACK-Eingang des Führungsreglers gehen.	DOP_2
2W	HOLD+MAN OUT (0)	Dieser Ausgang geht in den Low-Zustand, wenn der Regler in Hold- oder Handbetrieb arbeitet. Bei Kaskadenschaltung sollte dieses Signal vom Führungs zum REM SP EN(1) des Folgeregler geführt werden, dabei wird sichergestellt, daß bei Trennung der Folgeregler mit seinen lokalen Sollwert weiter arbeitet.	DOP_2
2X	--	--	--
2Y	Digitale Erde	Referenzpotential für binäre Signale	
2Z	Digitale Erde	Referenzpotential für binäre Signale	

Tabelle 5-7 Klemmenbezeichnungen der E/A-Plätze  
Funktionsblöcke und Parameter der Strategie #2



	TRUE: Der zweite analoge Ausgang wird der durchgeschleifte Sollwert SP.
Bit7	TRUE: Inverse Verhältnissbildung (Anstelle der normalen Bildung: $SP \text{ Kreis } 1 = PV \text{ Kreis } 2 / \text{Verhältnissollwert}$ . Inversion: $SP \text{ Kreis } 1 = PV \text{ Kreis } 2 * \text{Verhältnissollwert}$ )
Bit8	TRUE: Maskiert die R - Taste
Bit9	TRUE: Maskiert die A - Taste
BitA	TRUE: Maskiert die M - Taste
BitB	TRUE: Der Stellenname ist FIC-001. BitC hat Priorität vor BitB, BitD vor BitC, usw. Hinzu kommt: Der Stellenname für Loop 2 ist FIC-002 usw.
BitC	TRUE: Der Stellenname ist LIC-001
BitD	TRUE: Der Stellenname ist PIC-001
BitE	TRUE: Der Stellenname ist TIC-001
BitF	TRUE: Der Stellenname ist AIC-001
RSP_2	Dieser Block verarbeitet den Eingang des externen Sollwerts. Der Status.BrkDtctd wird zusammen mit REM SP EN(1) zur Aufschaltung des externen Sollwertes benutzt. Ist der Eingang gestört, kehrt der Regelkreis zum lokalen Sollwert zurück. Wird kein Sollwert benötigt, können alle Parameter dieses Blocks unbeachtet bleiben.
Filter	Ein Tiefpaß 1.Ordnung mit vorbesetzter Zeitkonstante wird an den Eingang geschaltet.
HR_in	Obere Grenze für die Eingangsspannung.
LR_in	Untere Grenze für die Eingangsspannung.
Options	Es werden nur die wichtigen Optionen erwähnt. Einige Optionen sind vorbesetzt für die E/A-Hardware und sollten nicht geändert werden.
Invert	TRUE verknüpft HR_in mit SETP1.LR_SP und LR_in mit SETP1HR_SP.
Sqrt	TRUE zieht die Quadratwurzel des Einganges.
DIN_2	Dieser Block verarbeitet binäre Eingänge.
Invert	Dieses Feld invertiert die Eingänge bitweise. Bit4 bis Bit7 sind hardwaremäßig nicht realisiert, sind also bedeutungslos.
Bit0	--
Bit1	FALSE invertiert REM SP EN(1). Es sollte nicht notwendig sein es zu ändern.
Bit2	TRUE invertiert TRACK EN(1). Es sollte nicht notwendig sein es zu ändern.
Bit3	TRUE invertiert HOLD EN(1). Wird der Eingang nicht genutzt, sollte der Vorgabewert nicht geändert werden. Wird er genutzt, ist es normal seine Funktion zu invertieren.
PV_2	Dieser Block verarbeitet den Eingang der Prozeßvariablen. Kombinierte Alarmer setzen den Regler in Zwangs-Handstellung, wenn ein Alarm der Priorität $\neq$ Null ansteht. Siehe auch SWS_2.W Field1.Bit0
Filter	Ein Tiefpaß 1.Ordnung mit vorbesetzter Zeitkonstante wird an den Eingang geschaltet.
Rom-Char	Das Eingangssignal wird linearisiert. Zur Auswahl stehen das Thermoelement und das Widerstandsthermometer.
Alarmer	Weitere Alarmer als die hier aufgelisteten sind möglich, ihre Priorität sollte aber bei 0 belassen werden. Prozeßalarmer werden in SETP2 gesetzt. Die aufgeführten Alarmer sollten ihre Vorgabewerte behalten, es sei denn, man sieht Gründe zur Änderung ihrer Priorität. Ein Grund ist, daß ein bestimmter Alarm das Watchdog-Relais auslösen soll. Ein Alarm mit Priorität 0 wird nicht mehr den Regler in Zwangshand umschalten.
Hardware	Vorgabewert = 2
OutOfRange	Vorgabewert = 2

	Cctdel	Vorgabewert = 2
	HR_in	Obergrenze für die Eingangsspannung.
	LR_in	Untergrenze für die Eingangsspannung.
	Options	Es werden nur die wichtigen Optionen erwähnt. Einige Optionen haben Vorgabewerte in Bezug auf die E/A-Hardware und sollten nicht verändert werden.
	Invert	TRUE verknüpft HR_in mit SETP1.LR_SP und LR_in mit SETP1.HR_SP. TRUE invertiert gleichzeitig den Regler.
	Sqrt	TRUE zieht die Quadratwurzel des Eingangs.
TRIM2		Dieser Eingang mit der Einheit des Sollwerts wird zum Sollwert addiert, gleichgültig ob der Sollwert lokal oder remote erzeugt wird. Wenn kein TRIM notwendig ist, können alle Parameter des Blocks auf ihren Vorgabewerten verbleiben
	Mode	MANUAL, falls kein TRIM oder ein von Hand vorgegebener Wert als TRIM verwendet werden soll. Bei AUTO wird der TRIM als Eingangssignal eingelesen, SPTRIM.
	PV	Wenn Mode auf MANUAL steht, kann hierüber als TRIM der Sollwert eingestellt werden.
	HR	Die obere Grenze in Einheiten, die hier eingegeben wird, steht in Kontakt zu HR_in. Weil der TRIM mit Einheiten angegeben wird, wird HR und LR benutzt, um ihn gegenüber SETP 1 HR_SP und LR_SP zu skalieren.
	LR	Dieser setzt die untere Grenze und bezieht sich auf LR_in. Oft erhält LR den negativen HR - Wert, um eine symmetrische Trimmung zu erhalten.
	Filter	Ein Filter 1.Ordnung wird für den Eingang verwendet
	HR_in	Obergrenze für die Eingangsspannung.
	LR_in	Untergrenze für die Eingangsspannung.
	Options	Es werden nur die wichtigen Optionen erwähnt. Einige Optionen sind vorgelegt für die E/A-Hardware und sollten nicht geändert werden.
	Invert	TRUE invertiert den Eingang
	Sqrt	TRUE zieht die Quadratwurzel des Einganges.
SETP2		Dieser Block bietet Sollwerteinstellungen und Alarme
	HR_SP	Obergrenze der Regelgröße und des Sollwertes in physikalischer Einheit. Der Block ist intern so verbunden, daß die Regelgröße und der externe Sollwert den gleichen Bereich als HR_SP und LR_SP teilen.
	LR_SP	Die untere Grenze von Sollwert und Regelgröße in Einheiten
	HL_SP	Die obere Begrenzung für den Sollwert, unabhängig von lokal oder extern. Der TRIM ist eingeschlossen.
	LL_SP	Die unterste Grenze für den Sollwert, unabhängig von lokal oder extern. Der TRIM ist eingeschlossen.
	HL_SL	Obergrenze für den lokalen Sollwert
	LL_SL	Untergrenze für den lokalen Sollwert
	Alarme	Dieser Block verarbeitet alle Prozeßalarme des Regelkreises. Die Priorität 0 inaktiviert die Alarme, so daß die binären Ausgänge HI ALM OUT(0) oder LO ALM OUT(0) nicht mehr gesetzt werden können. Wichtig sind Priorität 6-15. Priorität 11-15 öffnet das Alarmrelais. Alarme der gleichen Priorität wie USR_ALM öffnen das Watchdog-Relais.
	HighAbs	Auslösung, wenn PV HAA überschreitet.
	LowAbs	Auslösung, wenn PV LAA unterschreitet.
	HighDev	PV-SP überschreitet HDA.
	LowDev	SP-PV überschreitet LDA.
	HAA	Absolut höchste Grenze für Alarm.
	LAA	Absolut niedrigste Grenze für Alarm.
	HDA	Alarm bei oberster Änderung.
	LDA	Alarm bei unterster Änderung.

Dis_DP	Setzt die Anzahl der Stellen hinter dem Dezimalpunkt für die Anzeige.
DOP_2	Dieser Block verarbeitet alle binären Ausgänge. Die Vorgabewerte müssen normalerweise nicht verändert werden.
Invert	Dieses Feld invertiert alle Ausgänge Bit für Bit. Bit4 bis Bit7 werden von der Hardware nicht unterstützt. Ihr Setzen bleibt ohne Einfluß.
Bit0	FALSE invertiert HI ALM OUT(0).
Bit1	FALSE invertiert LO ALM OUT(0).
Bit2	TRUE invertiert REM ALM OUT(0).
Bit3	TRUE invertiert HOLD+MAN OUT(0).
PVOP2	Dieser Block verarbeitet die weiterschleifbare Prozeßvariable oder den Sollwert. Siehe auch SWS_1.W Field1.Bit5
HR_out	Obergrenze der Ausgangsspannung
LR_out	Untergrenze der Ausgangsspannung
3TRM2	Dieser Block steuert den PID-3-Punkt-Regler. Die Vorgabewerte für XP, TI und TD können belassen oder den eigenen Anforderungen angepaßt werden.
Time-base	setzt die Zeiteinheit für TI und TD in sec. oder min.
XP	setzt das Proportionalband
TI	setzt den integrierenden Anteil
TD	setzt den differenzierenden Anteil
Dead-band	Hier wird die tote Zone eingestellt, wenn ein Schaltregler gewählt wurde. Dabei gilt der Wert symmetrisch um den Sollwert. Siehe dazu auch SWS_1.W Field1 Bit3.
TRCK2	Dieser Eingang verarbeitet den TRACK-Eingang. Ist TRACK unnötig, bleiben die Parameter unverändert.
Mode	AUTO, dann liegt das Track-Signal an einem Eingang an. MANUAL, dann nimmt der Reglerausgang den Wert von PV an, wenn TRACK EN(1) high wird.
PV	Steht MODE auf MANUAL kann hier der Track-Wert eingegeben werden.
HR_in	Die Eingangsspannung, die zum Reglerausgang von 100% gehört
LR_in	Die Eingangsspannung, die zum Reglerausgang von 0% gehört
MANS2	Dieser Block erzeugt den Ausgang des 3-Punkt-Reglers (3TRM2). Der Ausgang ist auf einen Wert zwischen 0 - 100% festgelegt.
HL_OP	Obere Grenze des Reglerausgangs in %.
LL_OP	Untere Grenze des Reglerausgangs in %.
OP_2	Dieser Block erzeugt den Spannungs-Stellausgang des Reglers. Er folgt dem 4-20mA-Ausgang. Der Ausgang kann nur im SWS_1.W Field1.Bit1 invertiert werden, nicht in diesem Block.
HR_out	Die Ausgangsspannung, die dem Wert von 100% entspricht. (0%, wenn SWS_1.W Field1.Bit2 TRUE ist.)
LR_out	Die Ausgangsspannung, die dem Wert von 0% entspricht. (100%, wenn SWS_1.W Field1.Bit2 TRUE ist.)

Tabelle 5-8 Parameter von Loop 2

## Loop 4

Die Parameter von Loop 4 sind mit denen der Strategie #1 identisch. (Siehe dazu Tabelle 5-6)

## STRATEGIE #3 - Zwei Regelkreise in Kaskade

Strategie #3 ist ein Regler mit zwei Kreisen. Der Unterschied zu Strategie #2 ist, daß der zweite Regelkreis schon in einer Kaskade zum ersten geschaltet ist. Ein stoßfreies Umschalten ist möglich.

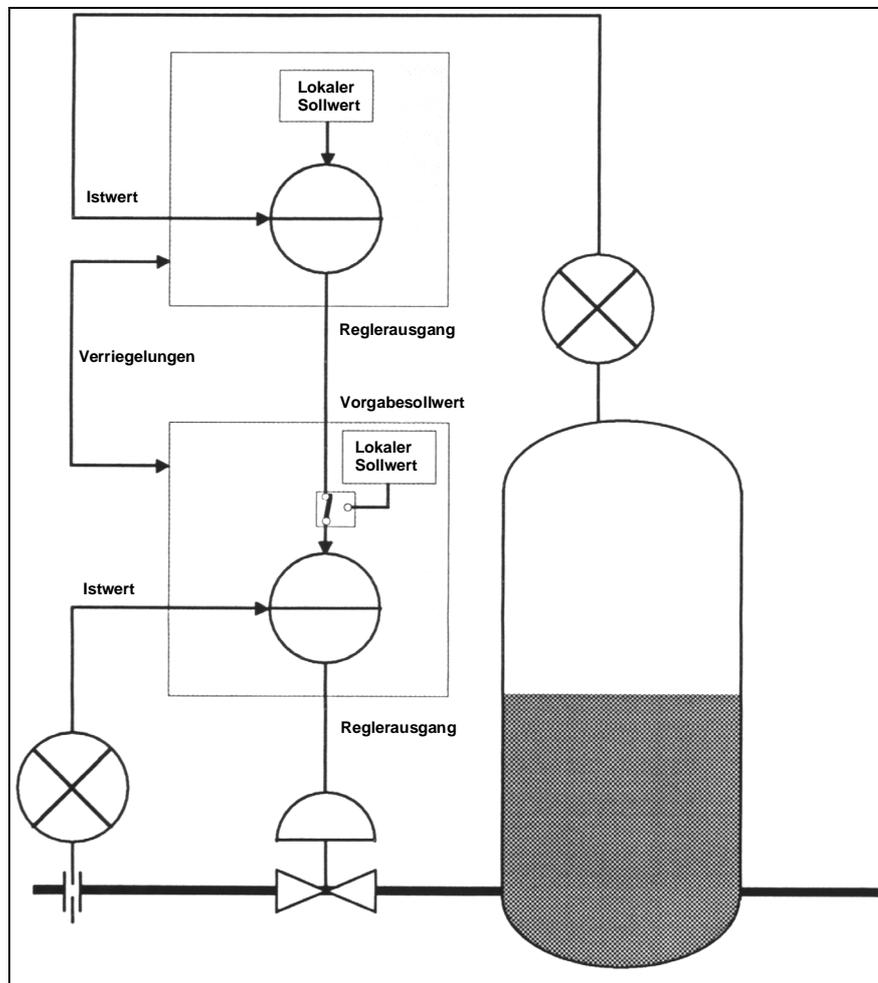


Bild 5-6 Beispiel für ein R&I-Bild für den Einsatz von Strategie #3

Bild 5-6 zeigt ein R&I-Bild für den Einsatz dieser Strategie. Beispielhaft wird der Abfluß eines Behälters durch einen Folgeregelkreis geregelt in Abhängigkeit zu einem vorgegebenen Sollwert des Führungsregelkreises. Der Führungsregelkreis generiert sein Stellsignal aus seinem lokalen Sollwert und der Regelgröße, z. B. dem Füllstand des Behälters.

Der Zweck von Verriegelungssignalen ist ein stoßfreies Umschalten zwischen den einzelnen Betriebsarten der Regler. Tabelle 5-9 listet die Pin-Verbindungen auf, wenn Loop 2 der Führungsregler und Loop 1 der Folgeregler ist. Zur Vollständigkeit wird auch die Verbindung 3T OUT mit REM SP aufgeführt, welche eigentlich keine Verriegelung ist. Diese Auflistung dient nur der Information, da die Verbindungen schon softwaremäßig realisiert sind.

Führungsregler Pin	Funktion	Folgeregler Pin	Funktion
--------------------	----------	-----------------	----------

2L	3T OUT	---→	1F	REM SP
2J	TRACK	←---	1M	PV OUT
2W	HOLD + MAN OUT(0)	---→	1Q	REM SP EN(1)
2R	TRACK (1)	←---	1V	REM AUT OUT(0)

Tabelle 5-9 Kaskaden-Verriegelungssignale der Strategie #3

### Verschalten zweier Regelkreise zu einer Kaskade

Auch wenn die Verbindungen wie bei Strategie #3 nicht wirklich physikalisch gesteckt werden müssen, so bietet Tabelle 5-9 doch einen Überblick für eine Kaskade von Regelkreisen. Zum Beispiel könnten auf diese Weise die beiden Kreise der Strategie #2 (zwei Regelkreise) verschaltet werden, oder es ist auch möglich Regelkreise in verschiedenen Instrumenten zu verbinden.

Alle EUROTHERM-Prozeßregler bieten von Hause aus diese Verbindungsmöglichkeiten! Soll eine Kaskade geschaltet werden, wird entschieden, welcher Kreis der Führungsregler und welcher der Folgeregler ist, und anschließend werden beide Kreise entsprechend Tabelle 5-9 verbunden. Die Liste muß aber den Gegebenheiten angepaßt werden. Dabei sind besonders die Ziffern zu beachten, so ist z. B. der Pin 2L den Ausgängen der Klemmleiste 2 zugeordnet, wohingegen 1L den Ausgängen der Klemmleiste 1 zugeordnet ist.

### Schema der Strategie #3

Bild 5-7 stellt schematisch die Funktionsblöcke, den grundsätzlichen Signalfluß und die entsprechenden Anschlußklemmen dar. Im Detail werden die einzelnen Anschlüsse in den folgenden Tabellen behandelt.

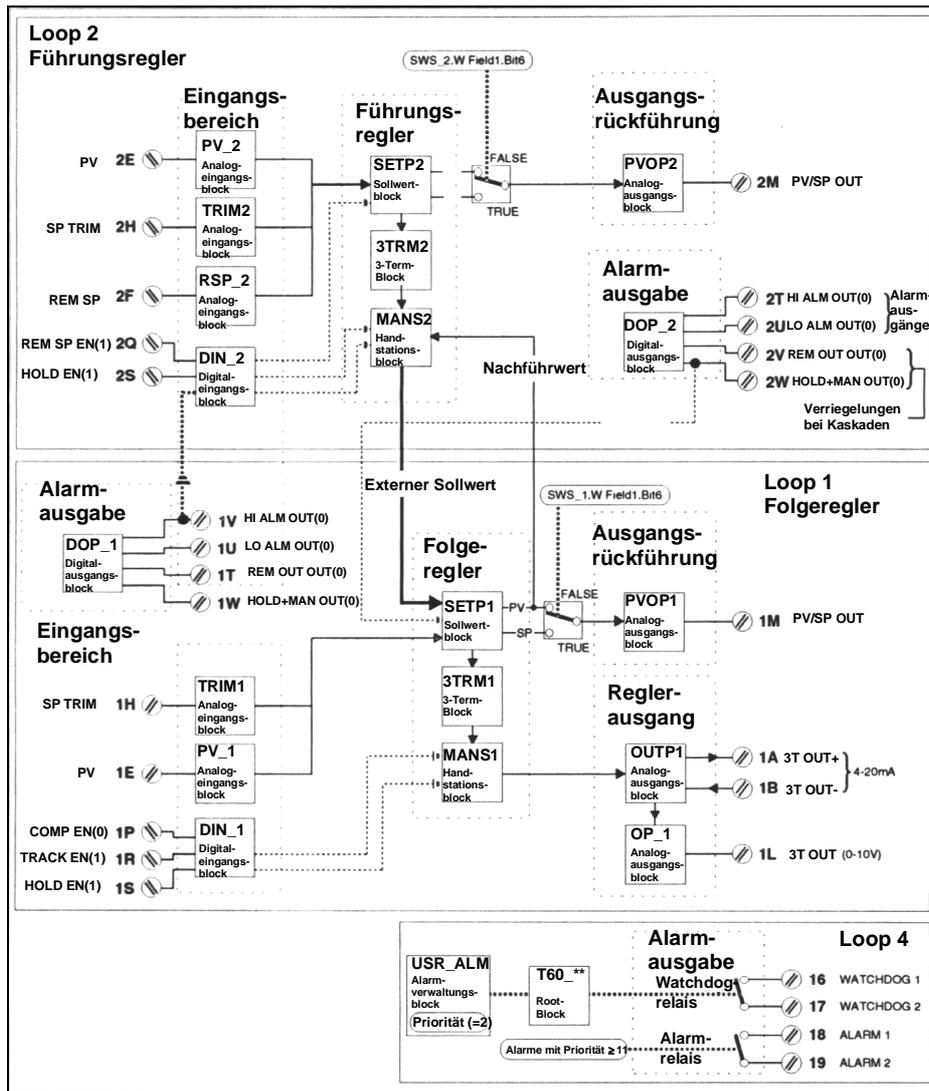


Bild 5-7 Strategie #3 im Schema

## Organisation der Strategie #3

### Führungs- und Folgeregler

Intern verschaltet ist der Loop 2 der Führungsregelkreis und der Loop 1 der Folgeregelkreis.

### Blöcke und Verbindungen

Strategie #3 ist strukturell der Strategie #2 ähnlich, aber besitzt folgende im Hintergrund arbeitende Ergänzungen:

- Es gibt zwei zusätzliche Datenbasis-Verbindungen:  
 3TRM1.Status.HiLimFrc nach 3TRM2.Options.FrcHiLim  
 3TRM1.Status.LoLimFrc nach 3TRM2.Options.FrcLoLim

Erreicht der Regler 1 (Folgeregler) seine Signalbegrenzung, so wird auch Regler 2 (Führungsregler) auf seine Signalbegrenzung gesetzt, da sonst der integrierende Anteil des Führungsreglers ansteige und der Regelkreis überschwingen würde.

- Skalierungsblöcke wurden eingeführt, um die Bereiche der internen `analogen` Verknüpfungen zwischen beiden Kreisen zu skalieren. Daher wird der Ausgang des Reglers 2 zwischen 0 - 100% ausgegeben, der Sollwert und die Regelgröße jedoch in physikalischen Einheiten. Diese Blöcke können nicht auf der Frontanzeige abgerufen werden.

### Abtastzeit der Regelkreise

Die Wiederholungsfrequenz wurde so gewählt, daß der Folgeregler (Loop1) mit ca. 220 ms, der Führungsregler (Loop2) mit ca. 420 ms bearbeitet wird, also etwa doppelt so schnell.

### Die Bedienoberfläche der Strategie #3

Eine Kaskade wird geschaltet, indem Loop 1 als Folgeregler in Remote-Modus gesetzt wird (drücken Sie dazu den R-Knopf) und Loop 2 als Führungsregler auf Automatik-Modus (wählen Sie dazu „A“) gesetzt wird. Werden diese Zustände nicht eingestellt, arbeitet Loop 1 in dem gewählten Modus und Loop 2 wird im Modus TRACK sein.

Die Reihenfolge, in der die Modi eingestellt werden, spielt keine Rolle, da die verknüpften Signale keine unerlaubten Zustände zulassen: Wird für die Loop 1 zuerst „R“ gewählt und anschließend für Loop 2 „A“, blinkt das „A“ von Loop 1 und zeigt „Primed“. In Betrieb ist „Primed“ identisch mit Automatik. Wird jedoch Loop 2 auf Auto gesetzt, geht Loop 1 in den Remote-Zustand. Wird für die Loop 2 zuerst „A“ gewählt und anschließend für Loop 1 „R“, leuchtet das „A“ von Loop 2 und auch „T“, um zu zeigen, daß Track Automatik überschreibt. Wird dann „R“ von Loop 1 gewählt, wird der Modus von Loop 2 nicht mehr überschrieben, und die Kaskade arbeitet.

### E/A-Klemmenbelegung für die Strategie #3

Strategie #3 verwendet zwei E/A-Platinen in den Steckplätzen 1 und 2 des T640, mit den E/A-Klemmen 1A bis 1Z der Leiste 1 und 2A bis 2Z der Leiste 2 zurückgreift. Bestimmungen und Funktionen entsprechen denen der Strategie #2 und sind in den Tabellen 5-4 und 5-7 näher erläutert. Die folgende Liste hat dabei keine Funktion in der Strategie #3:

- Pin 1F, REM SP
- Pin 1Q, REM SP EN(1)
- Pin 2J, TRACK
- Pin 2R, TRACK EN (1)
- Pin 2P, COMP EN(0)

### Funktionsblöcke und Parameter der Strategie #3

Diese Strategie gebraucht drei Benutzer-Tasks, die als Loop 1, Loop 2 und Loop 4 im Display zu sehen sind. Die Blöcke sind über den INS-Knopf abrufbar und veränderbar. Dabei beeinflussen die Parameter von Loop 1 und 2 die Regler selbst und die Parameter von Loop 4 verarbeiten die Alarmer und allgemeine Einstellungen des Instruments. Die drei Loopn

sind etwa die gleichen wie in Strategie #2 und sind in den Tabellen 5-5, 5-6 und 5-8 erläutert.

Die Ausnahmen sind:

- Es existiert der RSP\_1 - Block und sein Eingang REM SP, Pin 1F, er hat aber keine Bedeutung.
- Es existiert der TRCK - Block und sein Eingang TRCK, Pin 2J, er hat aber keine Bedeutung.

Zur Konfiguration der Parameter sind die SETUP-Hilfsblätter erstellt worden. Sie listen die voreingestellten Werte aller Felder auf und haben eine freie Spalte für eigene Werte oder Anmerkungen. Als Arbeitsblätter sind Kopien von Vorteil.

## STRATEGIE #4 - Zwei Regelkreise mit Verhältnissbildung

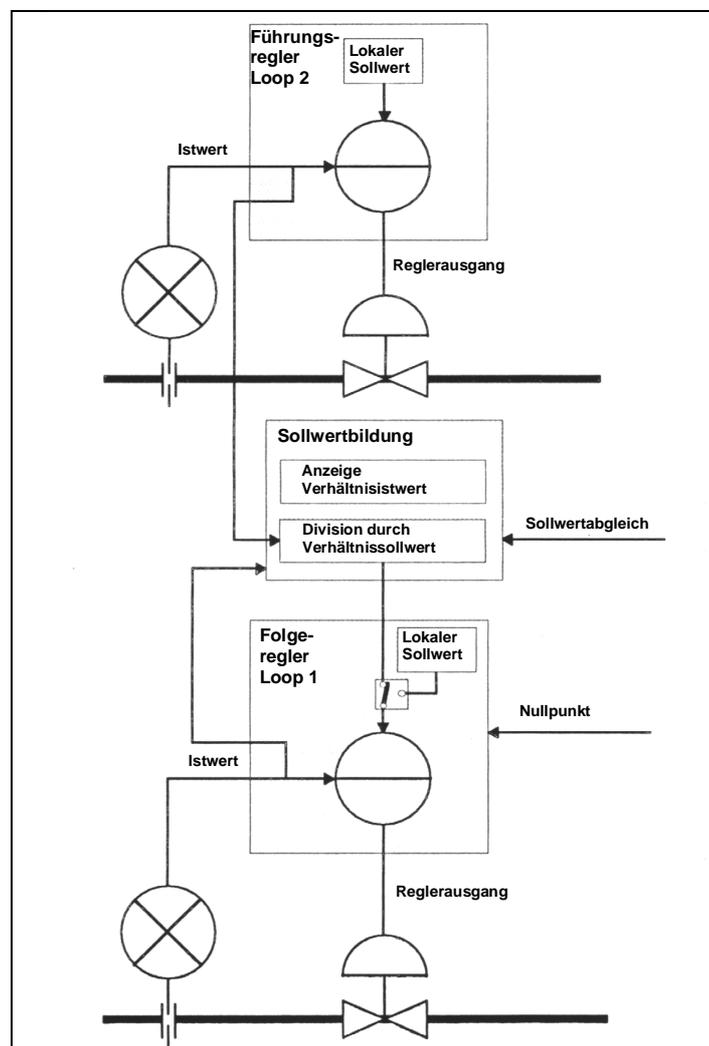


Bild 5-8 Beispiel eines R&I-Bildes für Strategie #4

Strategie #4 ist ein Regler mit zwei Kreisen, den Loops 1 und 2, und einer Verhältnissbildung in Loop 3. Alle Verknüpfungen sind intern in der Datenbasis schon ausgeführt. Bild 5-8 zeigt beispielhaft ein R&I-Bild für den Einsatz der Strategie #4. Beispielhaft wird der

Durchfluß von zwei Rohren miteinander verglichen und das Verhältnis auf einen festen Wert geregelt.

### Schema der Strategie #4

Bild 5-9 stellt schematisch die Funktionsblöcke, den grundsätzlichen Signalfluß und die entsprechenden Anschlußklemmen dar. Im Detail werden die einzelnen Anschlüsse in den folgenden Tabellen behandelt.

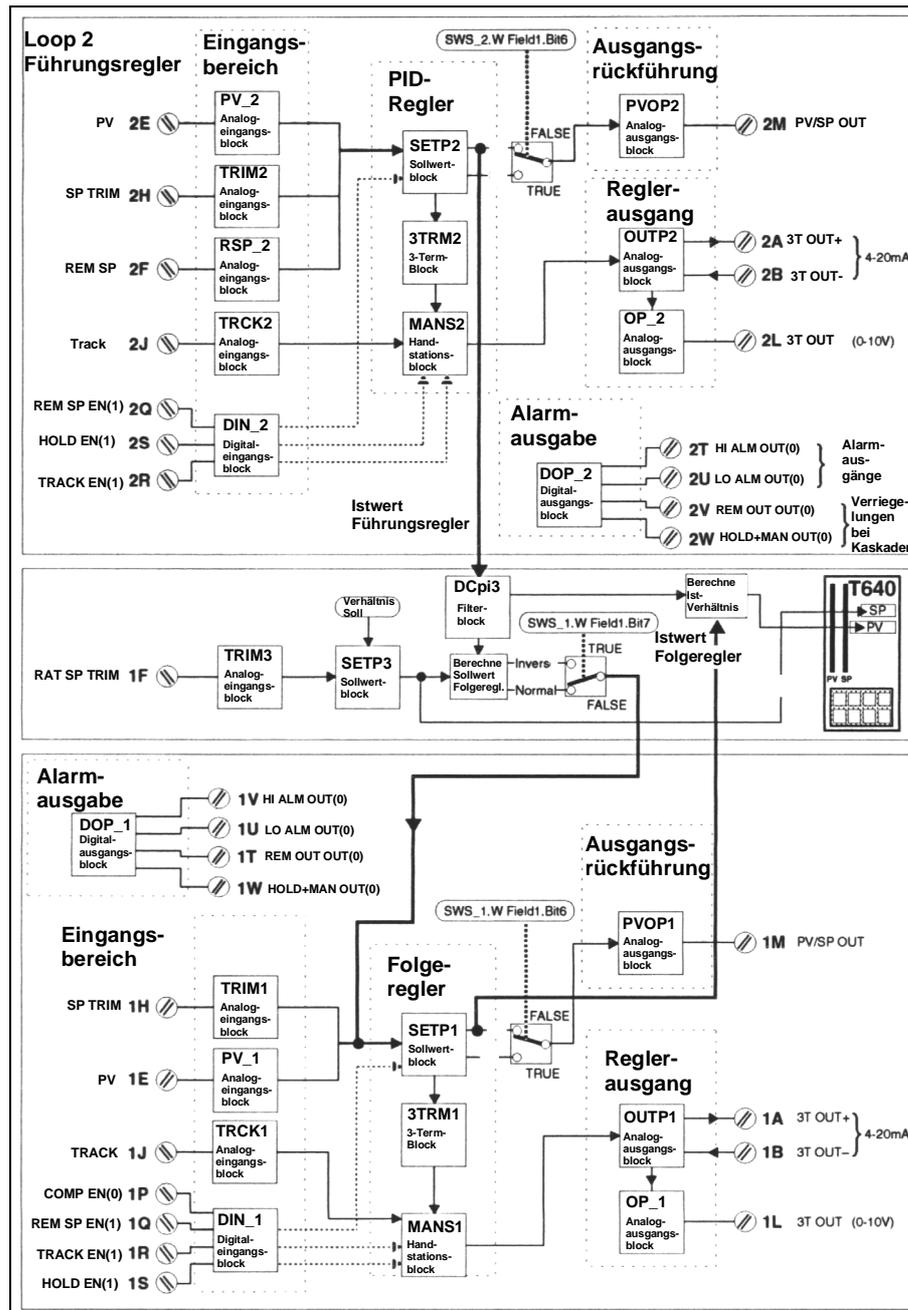


Bild 5-9 Schema für Strategie #4

## Organisation der Strategie #4

### Führungs- und Folgeregler, Verhältnisbildung

Die Strategie ist intern schon so verknüpft, daß Loop 2 der Führungsregler, Loop 1 der Folgeregler ist und in Loop 3 die Verhältnisbildung stattfindet.

### Normale und inverse Verhältnisbildung

Der Wert der Verhältnisbildung kann als Regelgröße PV von Loop 1 geteilt durch die Regelgröße PV von Loop 2 oder umgekehrt erzeugt werden. Siehe dazu SWS\_1.Bit7 in der Tabelle 5-5.

Es gelten die Definitionen:

- Normal: Sollwert Loop 1 = Regelgröße Loop 2 / Sollwert Verhältnis
- Inverse: Sollwert Loop 1 = Regelgröße Loop 2 \* Sollwert Verhältnis

### Modi

Für Schleife 1 findet unabhängig des Modus von Schleife 2 die Verhältnisbildung statt. Wird die Regelgröße von Schleife 2 ungültig, arbeitet die Schleife 1 im Auto-Modus weiter. Es findet erst dann wieder die Verhältnisbildung statt, wenn die Regelgröße der Schleife 2 wieder zurückgekehrt ist und das „R“ für die Schleife 1 erneut gedrückt wird. Wird Schleife 2 nicht für die Regelung benötigt, kann der T640 einen einfachen Regelkreis mit Eingang zur Verhältnisbildung verarbeiten.

### Einstellung eines TRIMS für den Sollwert zur Verhältnisbildung

Der TRIM für den Sollwert zur Verhältnisbildung wird über die Klemme 1F eingegeben, anstelle des nicht benötigten Sollwert-Einganges der Schleife 1. Der Block RSP\_1 existiert nicht.

### Additiver Wert zum Verhältniswert (Bias)

Über den Eingang SP TRIM von Loop 1 kann ein zusätzlicher Wert (Bias) zum Verhältniswert addiert werden. Je nach Festlegung von normaler oder inverser Verhältnisbildung wird  $(\text{Verhältnisbildung} + \text{Bias})$  oder  $(1 / \text{Verhältnisbildung}) + \text{Bias}$  gerechnet. Die Funktion  $(1 / (\text{Verhältnisbildung} + \text{Kurve}))$  kann nicht berechnet werden.

### Filterung

Bevor für SETP1 der Sollwert errechnet wird, wird zuerst SETP2.PV gefiltert. Der gleiche Filter wird auch vor der Berechnung des Verhältnisses aus den Meßsignalen verwendet. Die Filterung verhindert den Einfluß von Störungen der Regelgröße des Führungsreglers (Loop 2) auf den Folgeregelkreis (Loop 1).

## Abtastzeit

Die Abtastzeit für jeden Regler beträgt 320 ms.

## Die Bedienoberfläche der Strategie #4

Der Sollwert der Verhältnissbildung wird angepaßt, indem der Sollwert von Loop 3 verringert oder erhöht wird. Die Verhältnisregelung wird möglich, wenn nach der Wahl von Loop 1 der „R“-Knopf gedrückt wird. Steht Loop 1 nicht im Remote-Modus, arbeiten beide Regelkreise unabhängig voneinander, auch wenn das Verhältnis immer noch angezeigt wird.

## E/A-Klemmenbelegung für die Strategie #4

Strategie #4 verwendet zwei E/A-Platinen in den Steckplätzen 1A bis 1Z der Leiste 1 und 2A bis 2Z der Leiste 2. Die Klemmen und deren Funktionen entsprechen denen der Strategie #2 und sind in den Tabellen 5-4 und 5-6 näher erläutert. Eine Ausnahme bildet die Klemme 1F, die der Ratio-Trim ist und nicht mehr der Remote-Sollwert.

## Funktionsblöcke und Parameter der Strategie #4

Diese Strategie gebraucht vier Benutzer-Tasks, die als Loop 1, Loop 2, Loop 3 und Loop 4 im Display zu sehen sind. Die Blöcke sind über den INS-Knopf abrufbar und veränderbar. Dabei beeinflussen die Parameter der Loops 1 und 2 die Regler selbst, die von Loop 3 verarbeiten die Verhältnissbildung und Loop 4 verarbeitet die Alarmer und allgemeine Einstellungen des Instruments. Die Loops 1,2 und 4 sind die gleichen wie in Strategie #2 und sind in den Tabellen 5-5, 5-6 und 5-8 erläutert.

Die Blöcke und Parameter von Loop 3, die die Verhältnissbildung verarbeitet, werden in der folgenden Tabelle 5-10 aufgeführt.

Zur Konfiguration der Parameter sind die SETUP-Hilfsblätter erstellt worden. Sie listen die voreingestellten Werte der Felder auf und haben eine freie Spalte für eigene Werte oder Anmerkungen. Als Arbeitsblätter sind Kopien von Vorteil.

Die Reihenfolge der Blöcke der Tabelle 5-10 entspricht nicht unbedingt der Reihenfolge durch Aufruf mit dem INS-Knopf.

Block	Feld	Unterfeld	Beschreibung
SL663			Dieser Block ist nur bei BISYNC-Kommunikation von Bedeutung
	Instr_No		Folgeregler Adresse des Regelkreises 6366 beim BISYNC-Bus
DCpl3			Dieser Block filtert SETP2.PV vor der Berechnung des Remote-Sollwertes für SETP1. Der gleiche Filter wird auch vor der Berechnung des Verhältnisses der Meßgrößen verwendet.
	Filter		Ein Tiefpaß 1.Ordnung mit vorbesetzter Zeitkonstante wird an den Eingang geschaltet.
TRIM3			Dieser Eingang mit der Einheit des Sollwerts wird zum Sollwert addiert, gleichgültig ob der Sollwert lokal oder remote erzeugt wird. Wenn kein TRIM notwendig ist, können alle Parameter des Blocks auf ihren Vorgabewerten verbleiben
	Mode		MANUAL, falls kein TRIM oder ein von Hand vorgegebener Wert als TRIM verwendet werden soll. Bei AUTO wird der TRIM

	als Eingangssignal eingelesen, SPTRIM.
PV	Wenn Mode auf MANUAL steht, kann hierüber als TRIM der Sollwert eingestellt werden.
HR	Die obere Grenze in Einheiten, die hier eingegeben wird, steht in Kontakt zu HR_in. Weil der TRIM mit Einheiten angegeben wird, wird HR und LR benutzt, um ihn gegenüber SETP1 HR_SP und LR_SP zu skalieren.
LR	Dieser setzt die untere Grenze und bezieht sich auf LR_in. Oft erhält LR den negativen HR - Wert, um eine symmetrische Trimmung zu erhalten.
Filter	Ein Filter 1.Ordnung wird für den Eingang verwendet.
HR_in	Obergrenze für die Eingangsspannung.
LR_in	Untergrenze für die Eingangsspannung.
Options	Es werden nur die wichtigen Optionen erwähnt. Einige Optionen sind vorgelegt für die E/A-Hardware und sollten nicht geändert werden.
Invert	TRUE invertiert den Eingang
Sqrt	TRUE zieht die Quadratwurzel des Einganges.
SETP3	Dieser Block bietet Sollwerteinstellungen und Alarmer
HR_SP	Obergrenze der Regelgröße und des Sollwertes in physikalischer Einheit. Der Block ist intern so verbunden, daß die Regelgröße und der externe Sollwert den gleichen Bereich als HR_SP und LR_SP teilen.
LR_SP	Die untere Grenze von Sollwert und Regelgröße in Einheiten
HL_SP	Die obere Begrenzung für den Sollwert, unabhängig von lokal oder extern. Der TRIM ist eingeschlossen.
LL_SP	Die unterste Grenze für den Sollwert, unabhängig von lokal oder extern. Der TRIM ist eingeschlossen.
HL_SL	Obergrenze für den lokalen Sollwert
LL_SL	Untergrenze für den lokalen Sollwert
Alarmer	Dieser Block verarbeitet alle Prozeßalarmer des Regelkreises. Die Priorität 0 inaktiviert die Alarmer, so daß die binären Ausgänge HI ALM OUT(0) oder LO ALM OUT(0) nicht mehr gesetzt werden können. Wichtig sind Priorität 6-15. Priorität 11-15 öffnet das Alarmrelais. Alarmer der gleichen Priorität wie USR_ALM öffnen das Watchdog-Relais.
HighAbs	Auslösung, wenn PV HAA überschreitet.
LowAbs	Auslösung, wenn PV LAA unterschreitet.
HighDev	PV-SP überschreitet HDA.
LowDev	SP-PV überschreitet LDA.
HAA	Absolut höchste Grenze für Alarm.
LAA	Absolut niedrigste Grenze für Alarm.
HDA	Alarm bei oberster Änderung.
LDA	Alarm bei unterster Änderung.
Dis_DP	Setzt die Anzahl der Stellen hinter dem Dezimalpunkt für die Anzeige.

Tabelle 5-10 Parameter von Loop 3 für die Strategie #4 (mit Verhältnissbildung)

## Setup-Hilfsblätter aller Strategien

Die Tabellen listen für alle vier Strategien die konfigurierbaren Felder und die voreingestellten Werte auf, zusammen mit einer kurzen Funktionsbeschreibung. Die Loops gehören zu allen Strategien, außer bei anderen Angaben. Zur besseren Nutzung empfiehlt es sich die Blätter zu kopieren und in die Kopien alle Änderungen einzutragen.

### Loop 1

Block	Feld	Unterfeld	Voreinstellung	Einstellen	Beschreibung
SL661	Instr_No		1		BISYNC Adresse
SWS_1	W Feld1	Bit0	FALSE		Hochfahr Modus
		Bit1	FALSE		Modus bei gestörter Regelgröße
		Bit2	FALSE		TRUE invertiert den Ausgang
		Bit3	FALSE		TRUE invertiert den PID-Regler.
		Bit4	FALSE		TRUE: Schaltende Regelung
		Bit5	FALSE		TRUE: Sollwert folgt der Prozessvariablen, wenn der Regler nicht in AUTO ist.
		Bit6	FALSE		TRUE: Sollwert SP = PV / SP Out
		Bit7	FALSE		TRUE: Inverse Verhältnisbildung
		Bit8	FALSE		TRUE: Maskiert R - Taste
		Bit9	FALSE		TRUE: Maskiert A - Taste
		BitA	FALSE		TRUE: Maskiert M - Taste
		BitB	TRUE		TRUE: Der Reglername ist FIC-001.
		BitC	FALSE		TRUE: Der Reglername ist LIC-001
		BitD	FALSE		TRUE: Der Reglername ist PIC-001
BitE	FALSE		TRUE: Der Reglername ist TIC-001		
BitF	FALSE		TRUE: Der Reglername ist AIC-001		
RSP_1	Filter		0.0		EingangsfILTER
	HR_in		10.00		Die höchstmögliche Eingangsspannung
	LR_in		0.00		Die niedrigste mögliche Eingangsspannung
	Options	Invert	FALSE		Eingangsanpassung
		Sqrt	FALSE		Eingangsanpassung
DIN_1	Invert	Bit0	FALSE		TRUE invertiert COMP EN(0)
		Bit1	TRUE		FALSE invertiert REM SP EN(1)
		Bit2	FALSE		TRUE invertiert TRACK EN(1)
		Bit3	FALSE		TRUE invertiert HOLD EN(1)
PV_1	Filter		1.00		EingangsfILTER
	RomChar		Nichts		Eingangsanpassung
	Alarme	Hardware	2		Alarm Priorität
		OutRange	2		Alarm Priorität
		OCctdel	2		Alarm Priorität
	HR_in		10.00		Maximalwert der Eingangsspannung
	LR_in		0.00		Minimalwert der Eingangsspannung
	Options	Invert	FALSE		Eingangsanpassung
			Sqrt	FALSE	
TRIM1	Mode		MANUAL		Betriebsart (Auto oder Hand)
	PV		0.00		TRIM-Vorgabe, wenn Handbetrieb
	HR		100.00		obere Grenze in phys. Einheiten
	LR		0.00		untere Grenze in phys. Einheiten

Filter		0.00	EingangsfILTER	
HR_in		10.00	Obere Eingangsspannung	
LR_in		0.00	Untere Eingangsspannung	
	Options	FALSE	Eingangsanpassung	
	Sqrt	FALSE	Eingangsanpassung	
SETP1	HR_SP	100.00	Höchster Sollwert und Regelgröße in phys. Einheiten	
	LR_SP	0.00	Niedrigster Sollwert und Regelgröße in phys. Einheiten	
	HL_SP	100.00	Obere Begrenzung für den Sollwert.	
	LL_SP	0.00	Untere Begrenzung für den Sollwert.	
	HL_SL	100.00	Obere Begrenzung des lokalen Sollwert	
	LL_SL	0.00	Untere Begrenzung des lokalen Sollwert	
	Alarme	HighAbs	2	Alarm Priorität für HAA
		LowAbs	2	Alarm Priorität für LAA
		HighDev	2	Alarm Priorität für HDA
		LowDev	2	Alarm Priorität für LDA
	HAA		100.00	Oberer Grenzwert der Regelgröße für Absolutalarm
	LAA		0.00	Unterer Grenzwert der Regelgröße für Absolutalarm
	HDA		100.00	Alarm bei oberer Abweichung der Regelgröße
	LDA		100.00	Alarm bei unterer Abweichung der Regelgröße
	Dis_DP		2	Position Dezimalpunkt
DOP_1	Invert	Bit0	TRUE	FALSE invertiert HI ALM OUT(0)
		Bit1	TRUE	FALSE invertiert LO ALM OUT(0)
		Bit2	FALSE	TRUE invertiert REM ALM OUT(0)
		Bit3	FALSE	TRUE invertiert HOLD+MAN OUT(0)
PVOP1	HR_out		10.00	Die Ausgangsspannung entspricht der oberen Grenze
	LR_out		0.00	Die Ausgangsspannung entspricht der unteren Grenze
3TRM1	Timebase		secs	setzt die Zeiteinheit für TI und TD
	XP		100.00	Proportionalband
	TI		10.00	integrierender Anteil
	TD		0.00	differenzierender Anteil
	Deadband		0.00	Hystereseband bei schaltendem Regler
TRK1	Mode		AUTO	Betriebsart (Auto oder Hand)
	PV		0.00	Vorgabe bei Handbetrieb
	HR_in		10.00	maximale Eingangsspannung
	LR_in		0.00	minimale Eingangsspannung
MANS1	HL_OP		100.00	Obere Grenze des Reglerausgangs
	LL_OP		0.00	Untere Grenze des Reglerausgangs
OP_1	HR_out		100.00	Obere Ausgangsspannung
	LR_out		0.00	Untere Ausgangsspannung

Tabelle 5-11 Setup-Hilfsblatt für Loop 1, alle Strategien

## Loop 2

Block	Feld	Unterfeld	Voreinstellung	Einstellen	Beschreibung
SL66	Instr_Nr		1		BISYNC Adresse

SWS_2	W Feld1	Bit0	FALSE	Hochfahr Modus
		Bit1	FALSE	Modus bei gestörter Regelgröße
		Bit2	FALSE	TRUE invertiert den Ausgang
		Bit3	FALSE	TRUE invertiert den PID-Regler.
		Bit4	FALSE	TRUE: Schaltende Regelung
		Bit5	FALSE	TRUE: Sollwert folgt der Prozessvariablen, wenn der Regler nicht in AUTO ist.
		Bit6	FALSE	TRUE: Sollwert SP = PV / SP Out
		Bit7	FALSE	TRUE: Inverse Verhältnisbildung
		Bit8	FALSE	TRUE: Maskiert R - Taste
		Bit9	FALSE	TRUE: Maskiert A - Taste
		BitA	FALSE	TRUE: Maskiert M - Taste
		BitB	TRUE	TRUE: Der Reglername ist FIC-001.
		BitC	FALSE	TRUE: Der Reglername ist LIC-001
		BitD	FALSE	TRUE: Der Reglername ist PIC-001
		BitE	FALSE	TRUE: Der Reglername ist TIC-001
		BitF	FALSE	TRUE: Der Reglername ist AIC-001
		RSP_2	Filter	
HR_in	10.00			Die höchstmögliche Eingangsspannung
LR_in	0.00			Die niedrigste mögliche Eingangsspannung
Options	Invert		FALSE	Eingangsanpassung
	Sqrt		FALSE	Eingangsanpassung
DIN_2	Invert		Bit0	FALSE
		Bit1	TRUE	FALSE invertiert REM SP EN(1)
		Bit2	FALSE	TRUE invertiert TRACK EN(1)
		Bit3	FALSE	TRUE invertiert HOLD EN(1)
PV_2	Filter		1.00	EingangsfILTER
		RomChar	Keiner	Eingangsanpassung
	Alarme	Hardware	2	Alarm Priorität
		OutRange	2	Alarm Priorität
		Cctdel	2	Alarm Priorität
	HR_in		10.00	Maximalwert der Eingangsspannung
	LR_in		0.00	Minimalwert der Eingangsspannung
	Options	Invert	FALSE	Eingangsanpassung
		Sqrt	FALSE	Eingangsanpassung
	TRIM2	Mode		MANUAL
PV			0.00	TRIM-Vorgabe, wenn Handbetrieb
HR			100.00	obere Grenze in phys. Einheiten
LR			0.00	untere Grenze in phys. Einheiten
Filter			0.00	EingangsfILTER
HR_in			10.00	Obere Eingangsspannung
LR_in			0.00	Untere Eingangsspannung
Options		Invert	FALSE	Eingangsanpassung
		Sqrt	FALSE	Eingangsanpassung
SETP2		HR_SP		100.00
	LR_SP		0.00	Niedrigster Sollwert und Regelgröße in phys. Einheiten
	HL_SP		100.00	Obere Begrenzung für den Sollwert.
	LL_SP		0.00	Untere Begrenzung für den Sollwert.
	HL_SL		100.00	Obere Begrenzung des lokalen Sollwerts
	LL_SL		0.00	Untere Begrenzung des lokalen Sollwerts

Alarmer	HighAbs	2	Alarm Priorität für HAA	
	LowAbs	2	Alarm Priorität für LAA	
	HighDev	2	Alarm Priorität für HDA	
	LowDev	2	Alarm Priorität für LDA	
HAA		100.00	Oberer Grenzwert der Regelgröße für Absolutalarm	
LAA		0.00	Unterer Grenzwert der Regelgröße für Absolutalarm	
HDA		100.00	Alarm bei oberer Abweichung der Regelgröße	
LDA		100.00	Alarm bei unterer Abweichung der Regelgröße	
Dis_DP		2	Position Dezimalpunkt	
DOP_2	Invert	Bit0	TRUE	FALSE invertiert HI ALM OUT(0)
		Bit1	TRUE	FALSE invertiert LO ALM OUT(0)
		Bit2	FALSE	TRUE invertiert REM ALM OUT(0)
		Bit3	FALSE	TRUE invertiert HOLD+MAN OUT(0)
PVOP2	HR_out	10.00	Die Ausgangsspannung entspricht der oberen Grenze.	
	LR_out	0.00	Die Ausgangsspannung entspricht der unteren Grenze	
3TRM2	Timebase	secs	setzt die Zeiteinheit für TI und TD	
	XP	100.00	Proportionalband	
	TI	10.00	integrierender Anteil	
	TD	0.00	differenzierender Anteil	
	Deadband	0.00	Hystereseband bei schaltendem Regler	
TRK2	Mode	AUTO	Betriebsart (Auto oder Hand)	
	PV	0.00	Vorgabe bei Handbetrieb	
	HR_in	10.00	maximale Eingangsspannung	
	LR_in	0.00	minimale Eingangsspannung	
MANS2	HL_OP	100.00	Obere Grenze des Reglerausgangs	
	LL_OP	0.00	Untere Grenze des Reglerausgangs	
OP_2	HR_out	100.00	Obere Ausgangsspannung	
	LR_out	0.00	Untere Ausgangsspannung	

Tabelle 5-12 Setup-Hilfsblatt für Loop 2, alle Strategien

### Loop 3

Block	Feld	Unterfeld	Voreinstellung	Einstellen	Beschreibung	
SL663	Instr_Nr	Sqrt	1		BISYNC Adresse	
DCpl3	Filter		0.00		Filter für Verhältnisbildung	
TRIM3	Mode		MANUAL		Betriebsart (Auto oder Hand)	
	PV		0.00		TRIM-Vorgabe, wenn Handbetrieb	
	HR		100.00		obere Grenze in phys. Einheiten	
	LR		0.00		untere Grenze in phys. Einheiten	
	Filter		0.00		Eingangsfiter	
	HR_in		10.00		Obere Eingangsspannung	
	LR_in		0.00		Untere Eingangsspannung	
		Options		FALSE		Eingangsanzpassung
		Sqrt		FALSE		Eingangsanzpassung
SETPT3	HR_SP		100.00		Höchster Sollwert und Regelgröße in phys. Einheiten	

LR_SP		0.00	Niedrigster Sollwert und Regelgröße in phys. Einheiten
HL_SP		100.00	Obere Begrenzung für den Sollwert.
LL_SP		0.00	Untere Begrenzung für den Sollwert.
HL_SL		100.00	Obere Begrenzung des lokalen Sollwerts
LL_SL		0.00	Untere Begrenzung des lokalen Sollwerts
Alarme	HighAbs	2	Alarm Priorität für HAA
	LowAbs	2	Alarm Priorität für LAA
	HighDev	2	Alarm Priorität für HDA
	LowDev	2	Alarm Priorität für LDA
HAA		100.00	Oberer Grenzwert der Regelgröße für Absolutalarm
LAA		0.00	Unterer Grenzwert der Regelgröße für Absolutalarm
HDA		100.00	Alarm bei oberer Abweichung der Regelgröße
LDA		100.00	Alarm bei unterer Abweichung der Regelgröße
Dis_DP		3	Position Dezimalpunkt

Tabelle 5-13 Setup-Hilfsblatt für Loop 3 für Strategie #4

## Loop 4

Block	Feld	Unterfeld	Voreinstellung	Einstellen	Beschreibung
USR-ALM	Priorität		2		Watchdog-Relais (Prioritäten 0-15)
T60_**	Optionen	NoKeyPrt	TRUE		FALSE: Schlüssel fehlt
		NoKeyFul	FALSE		FALSE: Schlüssel fehlt
		BinSpd1	FALSE		Bisync Baud-Rate
		BinSpd2	FALSE		Voreinstellung auf 9600 Baud

Tabelle 5-14 Setup-Hilfsblatt für Loop 4 (für alle Strategien)

## Kommunikation mit dem T640

Der T640 kann auf drei verschiedene Arten in ein System integriert werden: Über den ALIN-bus, über das TCS - binäre BISYNC - Protokoll oder über den MODBUS / JBUS. (Ausführlichere Informationen werden im Kapitel 2 unter dem Abschnitt *Hardwarekonfiguration* gegeben.)

## Kommunikation über den ALIN-Bus

Diese Art ist immer möglich und bietet eine leichte Einbindung in ein bestehendes Eurotherm-Automatisierungssystem auf LIN-Basis. Die Blöcke der Strategien sind für eine problemlose Systemeinbindung erstellt worden. Die wichtigen Verbindungsblöcke sind dabei die PID\_CONN Blöcke, über die direkt auf die Regelkreise zugegriffen wird. Die Namen sind:

PIDC1\*\* für Loop 1, PIDC2\*\* für Loop 2 und PIDC3\*\* für Loop 3. „\*\*“ entspricht der Knotennummer, die das Instrument im Netzwerk besitzt. Ist z. B. die ALIN-Adresse des Instruments „88“, so würde der Block PIDC188 heißen usw., dabei weist der T640 diese Ziffern automatisch den Blöcken zu.

Weiterhin bietet der T640 elf Diagnoseblöcke. Mehr über deren Arbeitsweise ist im *LIN-Blöcke-Referenz-Handbuch* (Bestell-Nr. HA 082 375 U003) zu finden. Die folgende Tabelle 5-15 listet die Blöcke mit ihren Namen auf:

Block Typ	Block Name
DB_DIAG	DDIAG_**
EDB_DIAG	EDIAG_**
LIN_DEXT	LDEXT_**
ALINDIAG	ALIND_**
XEC_DIAG	XDIAG_**
T600TUNE	T600T_**
EDB_TBL	ETBL_**
ROUTETBL	ROUTE_**
RTB_DIAG	RDIAG_**
ISB_DIAG	IDIAG_**
ISB_DEXT	IDEXT_**

Tabelle 5-15 Diagnoseblöcke innerhalb der T640 Strategien

## Das TCS-binäre BISYNC Protokoll

Als weitere Möglichkeit kann der T640 auch über eine RS422/RS485 - Schnittstelle kommunizieren. Dabei emuliert jeder Loop einen 6366-Regler. Damit kann der T640 auch in bestehende Systeme der 6000er Serie integriert werden. Die Adresse der RS422-Schnittstelle wird dann in den SL661, SL662 und SL663 Blöcken festgelegt.

## MODBUS/JBUS

Auch für MODBUS/JBUS ist eine RS422/RS485 Schnittstelle nötig. Zusätzlich wird zum Laden der MODBUS - Tabellen das Konfigurierwerkzeug T500 LINtools benötigt. Eine vollständige Erläuterung der MODBUS Kommunikation ist im *T500 Benutzer Handbuch* nachzulesen (Bestell-Nr. HA 082 377 U005).

## KAPITEL 6 ÄNDERUNGS-PROTOKOLLDATEI

### PROTOKOLLDATEIEN

Der T640 führt im EEPROM eine Protokolldatei für alle Parameteränderungen mit, welche über den Datenbasiszugriff, d. h. über die **INS**-Taste an der Gerätefrontplatte, erfolgen. (Bzgl. Einzelheiten über den Datenbasiszugriff und die Benutzung dieser Taste siehe Kap. 4, *Bedienschnittstelle*.) Die Protokolldatei erfaßt, was wann und von wem geändert wurde.

### Protokolldatei-Organisation

Die Protokolldatei erhält den selben Grund- (Root-) Dateinamen wie die DBF-Datei, aus welcher die Datenbasis geladen wurde, bekommt aber die Erweiterung **.Lnn**, wobei nn die Nummer der Protokolldatei im Bereich von 01 bis 99 ist. Sobald eine Protokolldatei belegt ist (d. h. eine Größe von 1 KB erreicht hat), wird sie geschlossen und die Nummer in den Parameter *Log\_File* des T600 Blocks geschrieben. Die Datei mit der zuvor darin enthaltenen Nummer wird dann gelöscht. Bei der Generierung weiterer Logfiledaten wird eine neue Datei mit der nächst folgenden Dateinummer automatisch erstellt. Somit definiert die Protokolldateinummer des T600 Blocks eine Datei, die sich ohne weiteres hochladen läßt. Ist *Log\_File* gleich 0, wird keine Datei hochgeladen. Im Speicher erhalten bleiben nur die beiden jüngsten Protokolldateien, und zwar die aktuell geöffnete und die zuvor geschlossene Datei.

Eine Protokolldatei kann geschlossen werden, ehe sie vollständig belegt ist, etwa wenn eine Datei von anderem Typ (z. B. eine Strategiedatei) im EEPROM aufgenommen wird und es sich bei der Protokolldatei somit nicht mehr um die neueste Datei handelt. Der Grund hierfür liegt darin, daß das Dateisystem des T640 es nur erlaubt, Daten in die jüngste Datei im EEPROM einzutragen.

### Protokolldatei-Datensätze

Eine Protokolldatei kann zwei Arten von Datensätzen aufnehmen:

- **Prüfmoduseingabe.** Dieser Datensatz zeigt das Datum jeder Eingabe im Datenbasis-Prüfmodus und gibt an, welcher Sicherheitsschlüssel zum Zugriff auf den Modus verwendet wurde. Ein solcher Datensatz wird nur in eine Datei eingetragen, wenn Parameter tatsächlich geändert wurden.

Jeder Datensatz besteht aus einer Textzeile folgenden Formats:

**dd/mm/yy T:aakkkk**

mit	dd/mm/yy	=	Datum im Format Tag/Monat/Jahr
	T	=	Art des Sicherheitsschlüssels (P = teilweise, F = komplett, G = global ohne Berücksichtigung der Bereichsnummer)
	aa	=	Bereichsnummern ( 0 - 63)
	kkkk	=	Nummer des Sicherheitsschlüssels (0 - 4095)

- **Eingabe von Parameteränderungen.** Dieser Datensatz beschreibt stets jeweils eine Parameteränderung. Um die Dateigröße bei der Bearbeitung eines Werts durch den Bediener nicht unnötig wachsen zu lassen, muß zwischen zwei Änderungen eine signifikante Zeitspanne liegen, damit man mehr als einen Eintrag erhält. Wird der Richtungssinn der Eingabe geändert, werden die Spitzen in jeder Richtung (als Minimum) protokolliert. Die festgehaltene Zeit ist der Zeitpunkt, zu welchem der letzte Wert eingetragen wurde.

Jeder Datensatz besteht aus einer Textzeile folgenden Formats:

**hh:mm:ss block.field.subfield = value**

oder bei Änderung der Betriebsart:

**hh:mm:ss LOOPn = x**

mit	hh:mm:ss	=	Zeit in Stunden/Minuten/Sekunden in 24-Stunden-Schreibweise
	block	=	Kompletter Pfad der geänderten Größe
	value	=	Neuer Wert
	n	=	Loop-Nr.
	x	=	Neue Betriebsart, z. B. M, A oder R

## Beispiel eines Protokolldatei-Datensatzes

```
21/01/93 F: 3:23435
01:12:15 T640C6C3. Options: FPdis1 = TRUE
01:12:18 T640C6C3. Options. NOKeyFu1 = FALSE
01:12:25 LOOP 4 = M
```

## KAPITEL 7 ORGANISATION UND TUNING VON T640-TASKS

Der T640 führt alle internen und vom Anwender programmierten Befehle seriell, d. h. jeweils einen je Zeitpunkt aus. Im ersten Teil dieses Kapitels werden die verschiedenen Softwarefunktionen - Tasks - und die Zyklen der internen Blockbearbeitung (Task-Scheduling) im Gerät beschrieben. Ein Verständnis der Zeitabläufe und Prioritäten dieser Softwarefunktionen erlaubt es, das Gerät mit maximaler Leistung einzusetzen.

Im nächsten Abschnitt werden die User Tasks sowie deren zugehörigen Regelkreise und Server beschrieben. Er gibt zudem eine Übersicht über die Softwarestruktur und den Server-Betrieb.

Schließlich folgt eine Beschreibung des Task-Tunings, bei dem die Mindest-Reaktionszeiten über den Block T600 beeinflusst werden.

### TASK SCHEDULING

#### T640-Tasks

Eine Task ist eine Softwarekomponente im T640, welche - i. a. bei laufender Datenbasis - für die Ausführung bestimmter Funktionen zu bestimmten Zeiten zuständig ist. Im T640 lassen sich 15 Tasks unterscheiden. Die meisten davon sind fest vorgegeben und können vom Anwender nicht geändert werden. Andere, die User Tasks, sind programmierbar und werden ausführlich im nächsten Abschnitt beschrieben.

#### Prioritäten

Entsprechend ihrer Bedeutung für den wirksamen und sicheren Betrieb des T640 hat jede Task eine Priorität, welche Werte zwischen 1 (hoch) und 15 (niedrig) annehmen kann. Nach dem Start läuft eine Task bis zum Ende durch, falls sie nicht von einer Task höherer Priorität unterbrochen wird. In diesem Fall stoppt die Task mit der niedrigeren Priorität sämtliche Aktivitäten bis zur Beendigung der Task mit der höheren Priorität und fährt dann an der Unterbrechungsstelle fort. Diese Unterbrechungen sind hierarchisch organisiert. Tasks höherer Priorität können jederzeit den Ablauf mehrerer niederpriorisierter Tasks unterbrechen.

In der Tabelle 7-1 sind alle Tasks des T640 in der Reihenfolge der Priorität einschließlich ihrer Funktionen und der Zeitzyklen aufgeführt. Einzelheiten über einige dieser Tasks enthalten die folgenden Abschnitte.

## TASK-FUNKTIONEN

### Netzwerk-Task

Diese Task wird etwa alle 15 ms bearbeitet und führt organisatorische Funktionen bei sämtlichen Transaktionen über das ALIN aus, gleichgültig, ob diese von diesem Knoten eingeleitet wurden oder Antworten auf Meldungen aus anderen Knoten sind.

Task	Funktion	Bearbeitungszeit
1. Rx	Über das ALIN empfangene Prozeßmeldungen	Ereignisgesteuert
2. Binary gesteuert	Über die RS 422 Schnittstelle empfangene Prozeßmeldungen	Ereignis-
3. Network	Organisation aller Transaktionen über das ALIN	etwa alle 15 ms
4. Front Panel	Tastet die Tasten auf der Gerätefront ab und generiert Anzeigen an der Gerätefront und Protokolldateien für Sicherheitsschlüssel.	alle 80 ms
5. MODBUS Receive	Bearbeitet Signale von RS422/485 MODBUS	Ereignisgesteuert
6. User Task 1 Server	Führt User Task 1 aus (Loop 1)	alle <i>MinRp1</i> Sek *
7. User Task 2 Server	Führt User Task 2 aus (Loop 2)	alle <i>MinRp2</i> Sek *
8. User Task 3 Server	Führt User Task 3 aus (Loop 3)	alle <i>MinRp3</i> Sek *
9. User Task 4 Server	Führt User Task 4 aus (Loop 4)	alle <i>MinRp4</i> Sek *
10. Spiegel-Block Server	Prozeßverbindungen zu und von gespiegelten Blöcken	alle 100 ms
11. LLC	Überwacht den Status logische 0 oder ALIN-Verbindung, gibt Auszeiten für übertragene Meldungen vor und programmiert die ALIN-Hardware bei Auftreten von Fehlern neu.	etwa alle 100 ms
12. Load	Lädt eine Datenbasis auf externe Anforderung hin	Ereignisgesteuert
13. NFS	Netzwerk-Dateisystem, verarbeitet Anforderungen des ALIN Dateisystems.	Ereignisgesteuert
14. MODBUS	MODBUS-Datenbasismanagement	(Periodisch)
15. Scan	Mischt und trennt Alarmdaten für die Gerätefront-Task, führt Datenbasis-Summenprüfungen durch.	Fortlaufend
16. Bgnd	'Null-Task'. Liefert das Umfeld für die CPU, wenn keine andere Task läuft.	Nur bei gestoppter Datenbasis

\* Oder weniger häufig, je nach CPU-Auslastung

Tabelle 7-1 Bearbeitungs-Zeitzyklen beim T640

## Gerätefront-Task

Diese Task wird alle 80 ms abgearbeitet, ist für die Abtastung der Gerätefronttasten verantwortlich und generiert die Anzeigen auf der Gerätefront. Sie übernimmt auch die Generierung von Sicherheitschlüssel-Protokolldateieinträgen.

## Server User Task 1 - Server User Task 4

Diese Server sind für die Abarbeitung der (bis zu) 4 User Tasks verantwortlich. Sie werden über die Bearbeitungszeiten angestoßen, wobei die Rate derjenigen entspricht, die der Anwender über Felder *MinRpt* des Blocks T600 anfordert, sofern die angeforderten Bearbeitungszeiten insgesamt die maximal zulässige CPU-Belastung nicht überschreiten. (Siehe auch User Task-Tuning.)

Der Server der User Task 1 hat die höchste und der Server der User Task 4 die niedrigste Priorität.

## Spiegel-Block Servertask

Dieser Server ist für die Bearbeitung der Verbindungen zu und von den gespiegelten Blöcken verantwortlich und wird durch die Bearbeitungszeiten mit einer Mindestrate von einmal pro 100 ms gesteuert. Die tatsächliche vom T640 abgeleitete Bearbeitungszeit hängt von der verfügbaren CPU-Leistung nach Berücksichtigung der User Task ab.

## LLC-Task

Diese Task läuft ca. alle 100 ms und überwacht den Status logisch 0 der ALIN-Verbindung. Sie gibt Auszeiten für übertragene Meldungen vor und programmiert bei Auftreten von Fehlern die ALIN-Hardware neu.

## Lade-Task

Diese Task ist ereignisgesteuert und wird nur abgearbeitet, wenn eine externe Anforderung zum Laden einer Datenbasis empfangen wird.

## NFS-Task

Netzwerk-Dateisysteme. Diese Task verarbeitet Anforderungen des ALIN-Dateisystems und ist ereignisgesteuert. Es ist zu beachten, daß infolge der niedrigen Position der NFS-Task in der Prioritäts-Struktur Anforderungen des Dateisystems einen größeren Anteil an CPU-Zeit nach Stoppen der Datenbasis erhalten.

## Scan-Task

Diese Task wird bei laufender Datenbasis kontinuierlich abgearbeitet. Ihre Aufgabe besteht darin, Alarmdaten für die Gerätefront-Task zu mischen und zu trennen sowie Summenprüfungen für die Datenbasis durchzuführen.

## Bgnd-Task

Diese „Hintergrund-Task“ führt keine speziellen Funktionen aus, sondern liefert nur einen Kontext für die CPU, wenn keine anderen Task abgearbeitet werden. Diese Task wird bei laufender Datenbasis nicht ausgeführt.

## USER TASKS

### Begriffe

Eine User Task ist ein Strategie-Element, d. h. ein vom Ingenieur im T640 einprogrammiertes und einem Regelkreis zugeordnetes Softwaremodul. Ein Regelkreis besteht aus einer geregelten Strecke mit dem dazugehörigen Regler. Es ist möglich, mehrere User Task einem einzelnen Kreis zuzuordnen, wenn eine komplexere Regelung erforderlich ist. Dies ist z. B. bei der Standardstrategie #6 der Fall (siehe Kapitel 5).

Ein Server ist eine feste Software-Task in einem T640, welche eine User Task steuert oder gespiegelte Blöcke verarbeitet.

### User Task-Server

#### Zusammenwirken der Server

Im T640 sind fünf Server vorhanden, und zwar jeweils einer für die User Tasks und einer für die gespiegelten Blöcke (siehe Tabelle 7-1). Diese Server besitzen Prioritäten, werden in Bearbeitungszyklen ausgeführt und sind kohärent (siehe Beschreibung im Kapitel 8). Die blockstrukturierte Datenbasis des T640 ist vollständig kompatibel mit derjenigen der Station T100/T1000 und unterstützt gespiegelte Blöcke in der gleichen Art und Weise.

Server 1 hat die höchste und Server 5 die niedrigste Priorität. Die Unterbrechung eines Servers durch einen anderen höherer Priorität wurde bereits unter *Zeitzyklen der internen Blockbearbeitung* beschrieben. Die User Task-Server sind so eingestellt, daß sie nicht öfter als einmal in jedem Ausführungszyklus gemäß den Angaben im entsprechendem Parameter *MinRpt* des Blocks T600 abgearbeitet werden.

Bild 7-1 zeigt schematisch, wie die fünf Server entsprechend ihren Prioritäten zusammenwirken. Die dunklen Balken stehen für laufende Tasks und die nicht schraffierten Teile für unterbrochene Tasks. Es ist zu beachten, daß jede User Task Werte erzeugt, die an der Gerätefront des T640, in Bild 7-1 als „Ausgänge“ dargestellt, angezeigt werden.

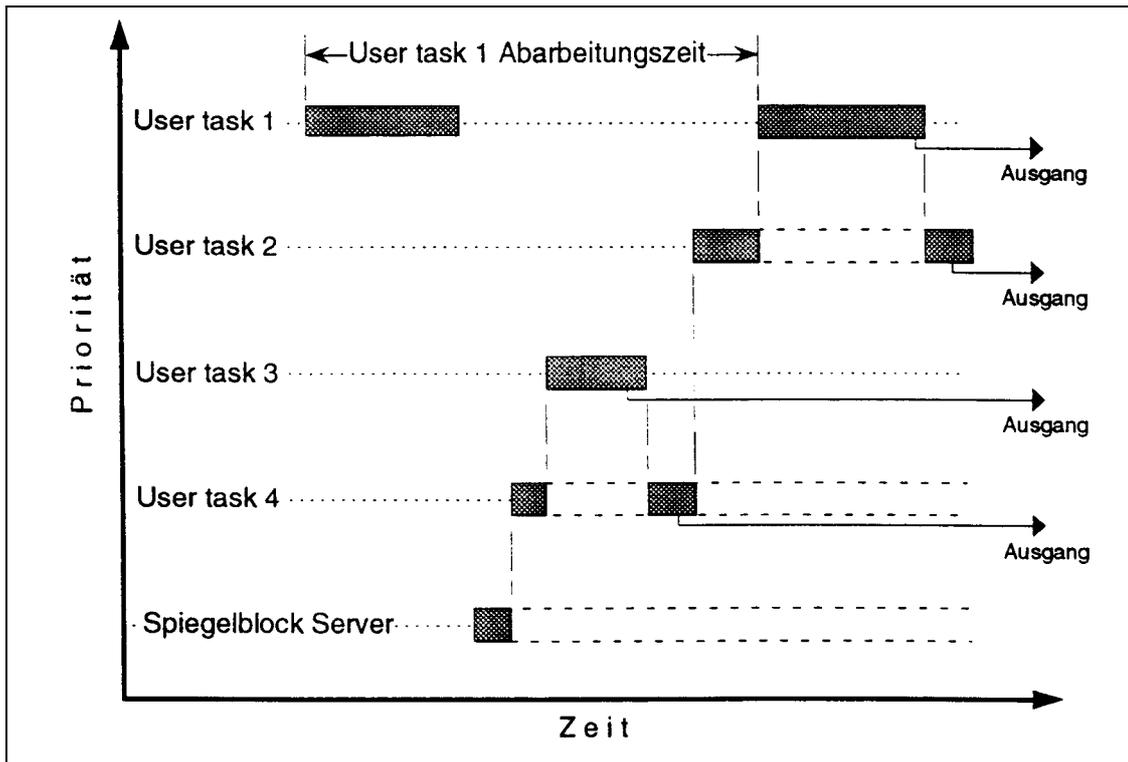


Bild 7-1 Zusammenwirken der User Task Server

### Gerätefront-Interface

Wie Bild 7-2 zeigt, hat jede User Task eine ihr zugeordnete und von ihr geführte „logische“ Gerätefront, in welcher die für die Anzeige vorgesehenen Ausgänge gehalten werden. Die Gerätefront-Task (siehe Tabelle 7-1) erzeugt Gerätefrontanzeigen aus den in diesen logischen Gerätefronten abgespeicherten Daten.

Der Übersichtsanzeigebereich jeder logischen Gerätefront ist über Gerätefront-Tasks immer mit dem entsprechenden Übersichtsanzeigebereich der physikalischen (tatsächlichen) Gerätefront verbunden. Der Einzelkreisanzeigebereich von nur einer logischen Gerätefront kann dagegen mit der physischen Gerätefront jederzeit verbunden werden, um die Hauptkreisanzeige zu erzeugen. Festgelegt wird dies durch die Stellung des 'Kreiswahlschalters' an der Gerätefront, der durch Drücken der (im Anwenderhandbuch beschriebenen) Raise-/Lower-Tasten eingestellt wird.

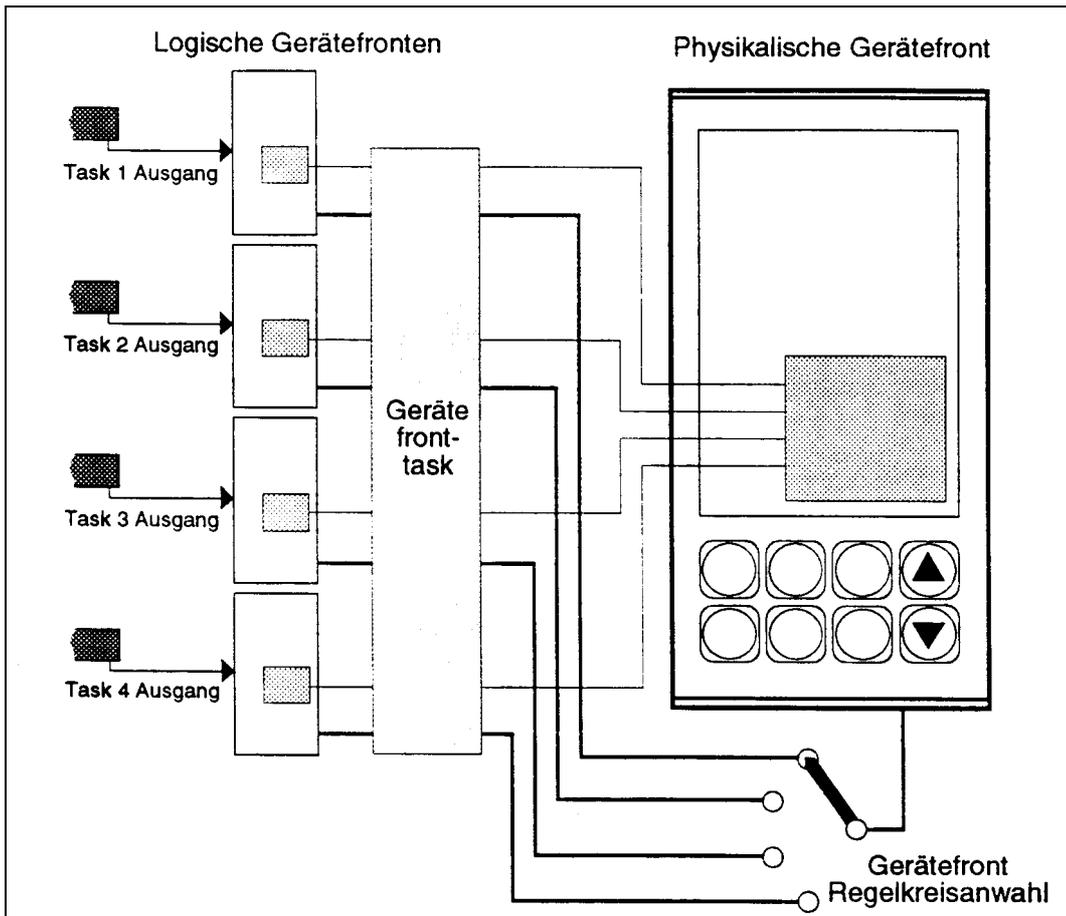


Bild 7-2 Logische und physikalische Gerätefronten

### Betrieb der User Task-Server

Wie schon beschrieben, unterbricht die User Task mit einer höheren Priorität immer den Ablauf eines niederpriorisierten User Task-Servers. Wird also eine gegebene User Task ausgeführt, müssen alle User Tasks mit höherer Priorität bis zum Ende durchgelaufen sein. Dies ist für einen kohärenten Datenfluß zwischen den Tasks von grundlegender Bedeutung.

Bild 7-3 zeigt schematisch die bei der Abarbeitung eines User Task-Servers auftretenden und nachfolgend beschriebenen Schritte.

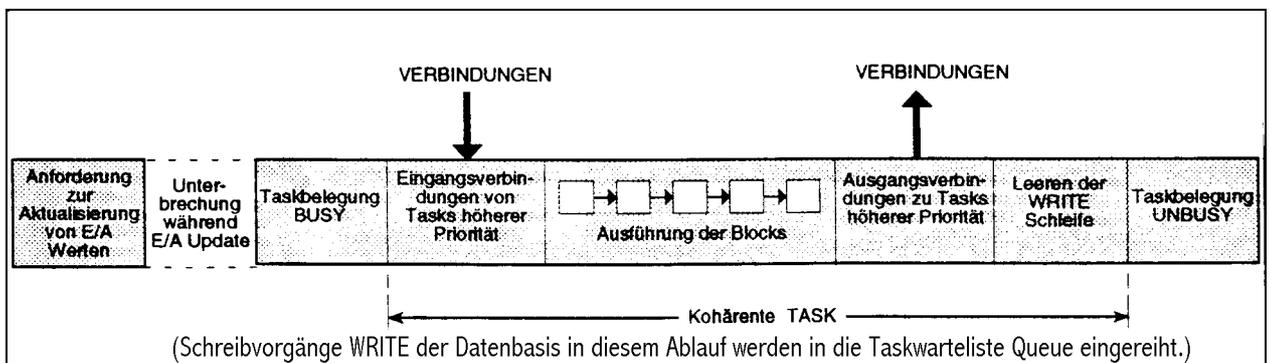


Bild 7-3 Wirkungsweise der User Task Server

- 1 Die User Task fordert die E/A-Hardware auf, die gewünschten Daten einzulesen und vollständig auf den neusten Stand zu bringen. Die Task wird so lange unterbrochen, bis dies geschehen ist.
- 2 Die User Task wird dann als 'Busy' (belegt) markiert. Während 'BUSY' sind keine Schreibvorgänge zu den Blöcken in der User Task erlaubt. Alle Schreibversuche werden mit Ausnahme von Einzelverbindungen zu gespiegelten Blöcken in Warteschlangen registriert.
- 3 Alle aus Tasks mit einer höheren Priorität stammenden Verbindungen werden dann zu ihren Zielblöcken in dieser User Task kopiert. Dies erfolgt als eine einzige, nicht unterbrechbare Operation. (Wie schon oben erwähnt, müssen alle Tasks mit einer höheren Priorität bis zur Beendigung abgearbeitet werden.)
- 4 Die Blöcke und ihre dazugehörigen Task-internen Verbindungen werden dann in entsprechender Reihenfolge abgearbeitet.
- 5 Alle aus dieser User Task stammenden Verbindungen werden nun zu ihren Zielblöcken in allen User Tasks mit höherer Priorität in einer einzigen und nicht unterbrechbaren Operation kopiert. (Auch hier müssen alle Tasks mit höherer Priorität bis zur Beendigung abgearbeitet sein.)
- 6 Anschließend werden sämtliche in Warteschlangen registrierten und in Schritt 2 generierten Schreibvorgänge ausgeführt.
- 7 Schließlich wird das 'BUSY-' Flag der Task entfernt.

Es ist zu beachten, daß bei dieser Struktur die Task mit der höchsten Priorität die wenigste Arbeit ausführt. Zu beachten ist ebenfalls, daß Tasks über die Parameter *UsrTaskn* des Blocks T600 strategieabhängig unterbrochen und somit durch Ereignisse gesteuert werden können.

## USER TASK-TUNING

### Bearbeitungs- und Ausführungszeiten

Mit den vier Parametern *MinRpt1* bis *MinRpt4* des Blocks T600 können Sie die Mindest-Bearbeitungszeiten für jede User Task spezifizieren. Wenn Sie diese auf 0 setzen, bedeutet das für den T640, daß sie so kurz wie möglich sein sollen.

Beim Start der Datenbasis schätzt der T640 die Ausführungszeiten für jede User Task, vergleicht den Schätzwert mit der angeforderten Zeit *MinRptn* und leitet so einen geschätzten Prozentwert der gesamten für jede Task erforderlichen CPU-Leistung ab. Wenn die geforderte CPU-Leistung die verfügbare überschreitet, erhöht der T640 automatisch die Mindest-Bearbeitungszeiten der User Tasks auf arbeitsfähige Werte.

Es ist zu beachten, daß die Schätzungen des T640 nur eine Näherung sind. Viele Blocktypen haben nämlich unterschiedliche Ausführungszeiten, die sich nach den Werten der Betriebsparameter und den dynamischen Änderungen der ALIN-Belastung - wie etwa eine steigende Anzahl von externen Geräten - richten, die mit der Abspeicherung von Blöcken im gespiegelten Speicher innerhalb des lokalen Instruments beginnen. Durch diese Faktoren können die ursprünglichen Schätzwerte ungenau werden.

### **Automatisches, dynamisches Tuning**

Um die schwankenden Zeiten für die Ausführung von User Tasks auszugleichen, überwacht der T640 fortlaufend die Verteilung der CPU-Last auf die verschiedenen Tasks, d. h. sowohl User- als auch System Tasks, und paßt die Bearbeitungszeiten der User Tasks dynamisch an, so daß eine annehmbare Aufteilung der CPU-Zeit gewährleistet ist. Dieses „dynamische“ Tuning reicht für die meisten Anwendungen aus. Wo die Bearbeitungszeiten der Task jedoch kritisch sind, können Sie die Werte von *MinRptn* im Block T600 so anpassen, daß Sie die beste Leistung des jeweiligen Systems erhalten. Das „dynamische“ Tuning versucht die Wiederholungsraten der Tasks so einzustellen, daß die Scan Task die Bearbeitung der Datenbasis alle 2 s wiederholt, aber nicht weniger oft als alle 4 s.

### **Manuelles Tuning**

Über den Block 600TUNE können Sie die Ausführungs- und Bearbeitungszeiten aller Benutzertasks und des Servers für Spiegelblöcke überwachen. Dieser Block zeigt auch die prozentuale CPU-Auslastung durch die verschiedenen User- und System-Tasks im Gerät. Beachten Sie die Prioritäten der User Tasks bei der Anpassung der Bearbeitungsraten (1 ist die höchste und 4 die niedrigste Priorität). Zur gemeldeten Ausführungszeit einer User Task kann eine Unterbrechungszeit gehören, während der Tasks mit höherer Priorität abgearbeitet werden.

Stark schwankende Bearbeitungszeiten für Tasks mit niedriger Priorität weisen in der Regel auf den Versuch hin, zuviel der gesamten CPU-Zeit den User Tasks zuzuteilen. Durch eine leichte Erhöhung bei einigen oder allen Werten *MinRptn* läßt sich dies i. a. beheben.

Die den vier User Tasks insgesamt zugeteilte prozentuale CPU-Leistung sollte etwa 65% betragen (T600TUNE zeigt Einheiten von 0,1%). Wenn die Summe darunterliegt, empfiehlt es sich, die Werte *MinRptn* zu reduzieren.

## KAPITEL 8 DATENKOHÄRENZ

### DATENFLUSS ZWISCHEN TASKS

Kohärenz ist wichtig bei Regelstrategien, die mit mehr als einer User Task, also mit mehreren Regelkreisen arbeiten. Ein Datenfluß ist immer dann *kohärent*, wenn bei einer Ausführung einer Task die von ihr zu verarbeitenden und von außen kommenden Daten eine Momentaufnahme bilden, d. h. sich während der Ausführung nicht ändern und von anderen Tasks stammen, deren Ausführung beendet ist.

Der Begriff der Datenkohärenz bezieht sich per Definition auf *externe* Verbindungen (d. h. wechselseitige Beziehungen zwischen verschiedenen Tasks). Auf eine Task beschränkte und somit *lokale* Verbindungen werden unmittelbar vor der Ausführung des Zielblocks einfach vom Ursprungsblock zum Zielblock kopiert.

Bei allen Tasks gibt es drei wichtige Arten externer Verbindungen. Diese Typen und die Art und Weise, auf welche der T640 die Datenkohärenz sicherstellt, sind nachfolgend beschrieben.

#### 1. Verbindungen in eine Task aus anderen Tasks im gleichen Gerät (Knoten)

Um sicherzustellen, daß bei mehrmaliger Verwendung der gleichen, von einer anderen Task stammenden Größe stets der gleiche Wert von der laufenden Task benutzt wird, werden solche Verbindungen vor der Ausführung aller ausführbaren Blöcke dieser Task kopiert, d. h. es wird ein Schnappschuß sämtlicher außerhalb dieser Task liegenden Werte erstellt.

Hier gibt es zwei Arten von Verbindungen, und zwar solche von Tasks mit einer höheren Priorität zu einer niedrigeren und von Tasks mit einer niedrigeren zu einer höheren Priorität.

- **Von höherer zu niedrigerer Priorität.** Aus Gründen der Kohärenz liegt es auf der Hand, daß bei Verwendung von Verbindungen aus einer Task sämtliche Werte aus der gleichen Ausführung dieser Task stammen müssen. Infolge der Prioritätsstruktur der Tasks erfüllen sämtliche Verbindungen von einer Task mit einer höheren Priorität zu einer anderen mit niedrigerer Priorität diese Anforderung. Der Grund hierfür liegt darin, daß eine Task mit einer niedrigeren Priorität keine Task mit höherer Priorität unterbrechen kann und deshalb immer bis zum Ende abgearbeitet wird. Somit entsteht bei diesen Verbindungen eine Momentaufnahme, die beim Start der Task mit niedrigerer Priorität kopiert wird.
- **Von niedrigerer zu höherer Priorität.** Eine Task mit niedrigerer Priorität kann von einer Task mit höherer Priorität noch vor ihrer Beendigung unterbrochen und so mit einem inkohärenten Satz von Ausgangswerten abgefangen werden. Um zu verhindern, daß solch ungültige Werte weitergeleitet werden, besteht die letzte Maßnahme bei der Taskausführung, daß die Task mit niedrigerer Priorität ihren Satz kohärenter Verbindungen als Momentaufnahme zur Task mit der höheren Priorität kopiert. Somit handelt es sich bei den weitergegebenen Werten immer um den letzten Satz kohärenter aus einer abgeschlossenen Taskausführung stammender Werte.

## 2. Verbindungen in diese Task aus Tasks in anderen Geräten

Die Verbindungen zwischen Knoten werden durch den Einsatz gespiegelter Blöcke hergestellt. Die Übertragung von gespiegelten Blöcken sowie der Empfang am Ziel erfolgt kohärent bei allen Daten innerhalb des Blocks.

Am Ziel liegen die gespiegelten Blöcke in einem Server für gespiegelte Blöcke vor. Die Verbindungen von einem gespiegelten Block zu anderen Blöcken werden zu Verbindungen zwischen Servern innerhalb des gleichen Knotens, deren Kohärenz garantiert ist (s. o., Punkt 1).

## 3. Verbindungen aus einer Task zu einem anderen Knoten

Dieser Typ der Verbindung hat einen *nicht* kohärenten Datenfluß zur Folge, da die Daten im Netzwerk als einzelne geschriebene Feldwerte und nicht als komplette Blockaktualisierungen übertragen werden. Wenn eine Kohärenz gefordert wird, ist der Block (bzw. sind die Blöcke) beispielsweise über den Block AN\_CONN im gespiegelten abzulegen. Siehe dazu Bild 8-1, in welchem Block A über das LIN und den Block AN\_CONN (fette Linien) kohärent mit dem Block B verbunden ist. Die Verbindung ist allerdings nicht kohärent bei einer Führung über den gespiegelten Block B.

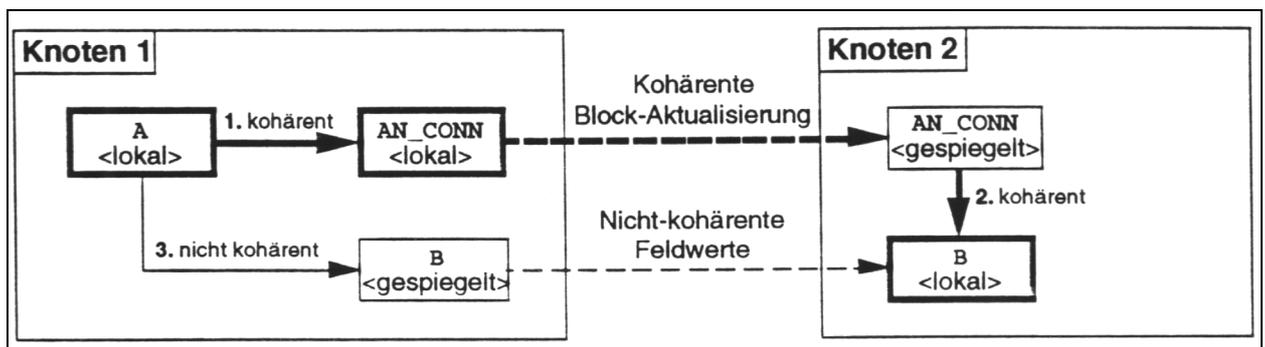


Bild 8-1 Kohärenter und nicht kohärenter Datenfluß im Netz

## KAPITEL 9 T640 ARCHITEKTUR

### INTERNER AUFBAU

Detaillierte Information zu den Abmessungen, dem Aufbau des Gerätes und der Hardware-Konfiguration finden Sie in Kap. 2, *Installation und Inbetriebnahme*. Das vorliegende Kapitel behandelt die interne Arbeitsweise der T640-Hardware und -Software.

### HARDWAREKOMPONENTEN

Bild 9-1 zeigt ein vereinfachtes Blockschaltbild des T640. Die wichtigsten Hardwarekomponenten sind die Hauptplatine, die Gerätefront, die E/A-Karten (maximal zwei) und die rückseitigen Klemmenblöcke mit Schraubanschluß.

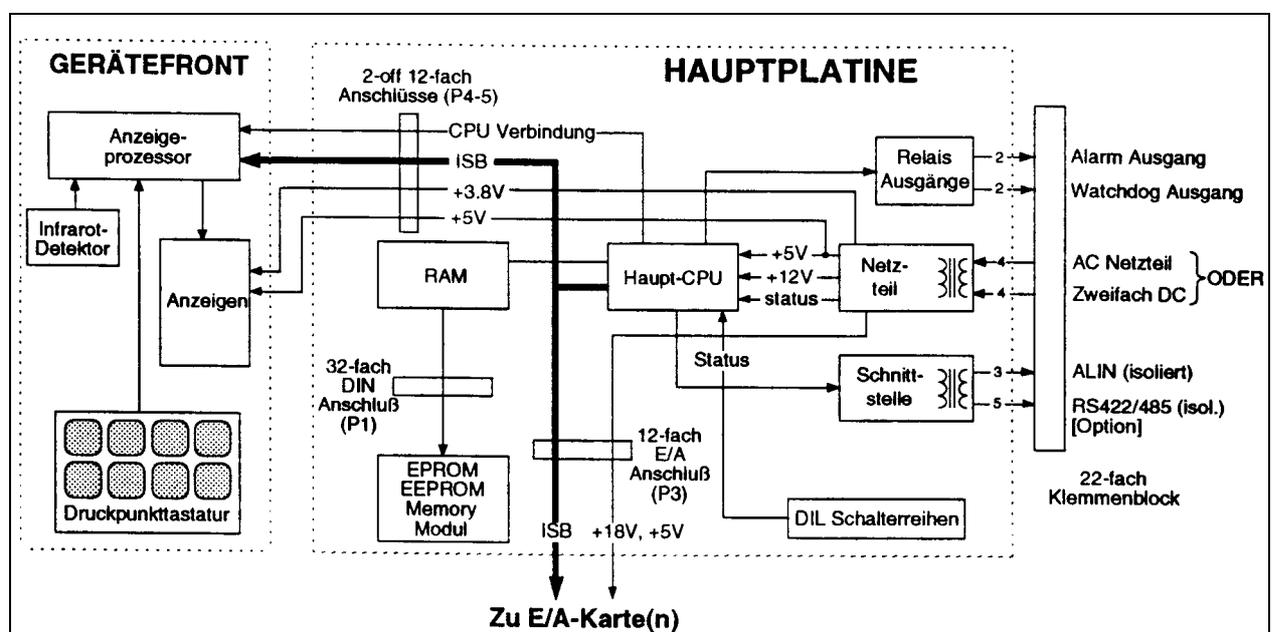


Bild 9-1 T640-Blockschaltbild

### Hauptplatine

Die Hauptplatine enthält die wichtigsten elektronischen Bauteile, mit welchen alle weiteren optionalen Anschlüsse verbunden sind. Auf dieser Platine sind die Haupt-CPU, die Kommunikationselektronik, die Spannungsversorgung und zwei DIL-Schalterreihen angebracht.

### Haupt-CPU

Die Haupt-CPU hat eigene, begrenzte Ein-/Ausgänge zur Statusabfrage der DIL-Konfigurationsschalter und des Netzteils. Außerdem verfügt sie über einen Watchdog-Ausgang, der die fehlerfreie Funktion des Prozessors anzeigt, sowie über einen Sammelalarmausgang. Beide Ausgänge sind auf den rückseitigen Klemmenblock gelegt. Details zur Funktion des Watchdogs und des Alarmausgangs enthält Kapitel 10, *Fehlermeldungen und Diagnosen*.

## Speicher

Der Speicher besteht aus einem EPROM für die T640-Betriebssoftware, einem EEPROM für die Datenbasen, Standard-Regelstrategien und Protokolldateien sowie einem RAM als Arbeitsspeicher für aktuelle Reglerdaten (die aktive Datenbasis mit Sollwerten etc.). Das RAM wird über einen Akkumulator versorgt. Daher ist keine zusätzliche Batterie im Gerät erforderlich, und die Reglereinstellungen bleiben bei einem Spannungsausfalls bis zu 24 Stunden erhalten. Manuell einstellbare Parameter (Betriebsart, Sollwerte etc.) werden beim Abschalten an den EEPROM-Speicher weitergeleitet, so daß auch nach einem Spannungsausfall länger als 24 Stunden das Gerät in seinen korrekten Regelzustand zurückkehren kann. Siehe dazu Kap. 2, *Installation und Inbetriebnahme*.

EEPROM und EPROM befinden sich in einem steckbaren Memory-Modul. Dies ermöglicht es, eine neue Regelstrategie einfach in einen installierten Regler einzustecken oder umgekehrt eine Regelstrategie in einem Austauschgerät beizubehalten. Kap. 2 beschreibt das Memory-Modul und den Austausch eines T640.

Tabelle 9-1 zeigt die verschiedenen T640 Dateitypen. Details zu diesen Dateien finden Sie in den entsprechenden Abschnitten dieses Handbuchs.

Dateiname	Extension	Dateityp
Name der Regelstrategie	.DBF	Datenbasis für die Regelstrategie (Verknüpfungen, Parameter, Anschlüsse etc.)
Name der Regelstrategie	.RUN	Dateiname für T640-Kaltstart
System Dateiname	.LIB	Bibliothek der Systemroutinen im EPROM-Speicher
Dateiname Werkseinstellung	.PK $n$	Standard-Strategie im gepackten Format ( $n = 1-7$ , Strategienummer)
Name der (aktuellen) Regelstrategie	.TPD	Warmstart Parameter
Name der Regelstrategie	.L $nn$	Protokolldatei der Datenbasisänderungen mittels Taste INS ( $nn = 01-99$ )
Name der Sprache	.LNG	Nicht-englische Sprache der Bedienfront-Meldungstexte

Tabelle 9-1 T640 Dateitypen

## Kommunikationsanschlüsse

Es gibt drei Kommunikationsanschlüsse - zwei serielle und einen für die peer-to-peer-Verbindung. Die beiden seriellen Ports sind der interne serielle Bus und die Bisync/MODBUS-Schnittstelle, optional an den rückseitigen Klemmen über einen isolierten RS422/485-Treiber auf der Hauptplatine verfügbar. Jumper und Schalter auf der Hauptplatine dienen zur Konfiguration der Schnittstelle. Kap. 2 erläutert die Jumper und Schaltereinstellungen. Der dritte Anschluß ist die peer-to-peer-ALIN-Schnittstelle.

**Interner Serieller Bus (ISB).** Die Kommunikation mittels ISB verbindet die Haupt-CPU, die E/A-Karte(n), die Gerätefront sowie externe Ein-/Ausgänge und Fronteinheiten, welche an den rückseitigen Klemmen angeschlossen sind (in der vorliegenden Version noch nicht enthalten). Der externe Busanschluß zu den E/A-Karten ist eine von RS485 abgeleitete Schnittstelle mit fünf Adern im Halbduplexbetrieb. Die Gerätefront und intern angebrachte E/A-Karten sind direkt an den Hauptprozessor angeschlossen.

Die ISB-Übertragung erfolgt asynchron mit einem Startbit, acht Datenbits, einem Prüfbit und einem Stopbit bei einer Übertragungsrates von 78,125 kBit/Sekunde. Diese Geschwindigkeit ermöglicht eine Datenübertragung mit vernachlässigbarer Zeitverzögerung.

Der Hauptprozessor ist der Master auf diesem Kommunikationsbus; kein anderer Anschluß kann unaufgefordert senden. Jeder Slave-Anschluß hat eine Nummer im Bereich von 0 bis 15. Die Anschlußnummer 15 ist für die Gerätefront reserviert, die Nummern 0 bis 7 sind den E/A-Karten zugeordnet. Auf jeder E/A-Karte sind Schalter für die Kodierung der ISB-Anschlußnummer angebracht.

**Bisync/MODBUS Port.** Diese Slave-Schnittstelle arbeitet mit Bisync-Protokoll zum Anschluß an bereits installierte Leitrechner oder mittels MODBUS-Anschluß (wählbar über SW1/1) über den RS422/485-Treiber.

**ALIN peer-to-peer Kommunikation.** Der ALIN-Bus, eine Form des LIN mit Hochgeschwindigkeitsübertragung (2,5 Mbaud) für geringe Entfernungen, ist der Haupt-Kommunikationskanal im Gerät zur Konfiguration, Überwachung und Kommunikation mit anderen Geräten (s. Bild 9-2). Er unterstützt alle wichtigen LIN-Funktionen - Blockanschlüsse, Feldbeschreibungen, Dateiübertragungen, etc. - mit Ausnahme der Busredundanz. Über den Umsetzer T221 können ALIN und LIN verbunden werden.

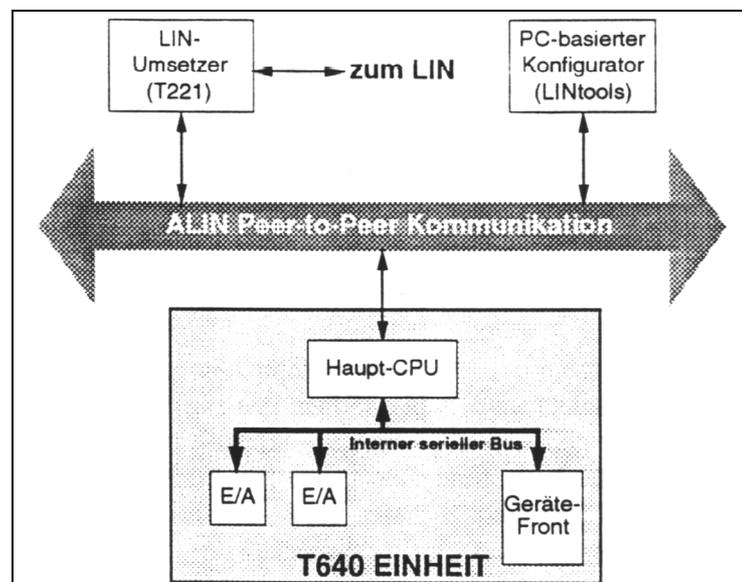


Bild 9-2 ALIN-Kommunikationsschema

ALIN wird in der physikalischen Übertragungsschicht von einem ARCNET unterstützt und wie der LIN-Bus ausgelegt. Die Besonderheit der peer-to-peer-Kommunikation - synchronisierte Echtzeituhr und Alarmspeicherung mit Zeitstempel - werden durch den T221 ermöglicht.

## Spannungsversorgungen

Zwei verschiedene Spannungsversorgungen (Gleichspannung DC, Wechselspannung AC) stehen für den T640 als Optionen zur Verfügung. Sie sind beide auf dem gleichen Sockel angebracht. Einzelheiten sind in Kapitel 11, *Technische Daten* zu finden.

## DIL Schalterreihen

Über die Schalterreihen 1 und 2 werden die Kommunikationsfunktionen und -adressen sowie die Einschaltroutine des T640 eingestellt, die Standard-Regelstrategie gewählt und die Watchdog-Funktion aktiviert bzw. deaktiviert. Die Schaltereinstellungen finden Sie in Kapitel 2. Das Kapitel 3 erläutert die vorkonfigurierten Standardstrategien des T640.

## Gerätefront

Die Gerätefront ist mit ihrer Bedieneroberfläche eine intelligente Einheit mit eigenem Mikroprozessor. Sie ist über den Internen Seriellen Bus an die CPU auf der Hauptplatine angeschlossen (s. Bild 9-1). Technische Daten der Anzeige enthält Kapitel 11. Die Bedienung über die Fronttastatur und den Sicherheitsschlüssel ist in Kapitel 4, *Bedienoberfläche* beschrieben.

## E/A-Karten

Der T640 kann mit verschiedenen Ein-/ Ausgangsoptionen in Form von steckbaren E/A-Karten auf der Hauptplatine bestückt werden. Sie sind am ISB angeschlossen. Man beachte, daß der T640 nicht auf eigene Ein-/Ausgänge beschränkt ist, sondern auch auf andere Geräte am ALIN-Netzwerk zugreifen kann. Eine vollständige Beschreibung der verfügbaren E/A-Karten enthält Kapitel 11, *Technische Daten*. Im Kapitel 2 findet sich ein Beispiel über die Bestückung des T640 mit E/A-Karten.

## Klemmenblock

Detaillierte Informationen über die Belegung der rückseitigen Schraubklemmen gibt Kapitel 2 (*Anschlüsse und Verdrahtung*) wieder.

## KAPITEL 10 FEHLERMELDUNGEN & DIAGNOSEN

Dieses Kapitel behandelt die Fehler- und Diagnosemeldungen sowie Sicherheitsfunktionen und Alarme des T640. An den Einschaltmeldungen läßt sich erkennen, wie der T640 bei Einschalten der Spannungsversorgung reagiert. Die darauffolgenden Datenbasisalarme und Hardware- bzw. Softwarestörungen werden in Form spezieller Gerätefrontmeldungen oder 4-stelliger hexadezimaler Codes angezeigt, die in Tabelle 10-1 aufgeführt sind.

### EINSCHALTANZEIGEN

#### Normales Einschalten

**Power-on Reset.** Blinkt beim Einschalten des T640 normalerweise kurz in der roten Tag-Anzeige auf, während die Gerätefront auf eine Kommunikation mit der Haupt-CPU wartet. Anschließend blinken *WarmStrt Trying*, *TepidStrt Trying* oder *ColdStrt Trying* als Hinweis darauf auf, welches Startverfahren der T640 versucht. Wird eine Standard-Strategie zum ersten Mal geladen, blinkt *Un Pack Database* in der Tag-Anzeige während der Dekomprimierung der Datei auf. Schließlich erscheint in der Frontplatte die normale Anzeige (beschrieben in Kap. 4).

### FEHLERMELDUNGEN

- **CPU Fail** blinkt in der 5-stelligen Anzeige, wenn die CPU keine Kommunikation mit der Frontplatte herstellen kann. Diese Meldung kann auch eine Watchdog-Störung (siehe unten), eine falsche Einstellung der Kommunikationsschnittstellen 1 bzw. 2 auf der Hauptplatine (siehe Tabelle 2-4 in Kap. 2) oder ein fehlendes bzw. fehlerhaftes Speichermodul bedeuten.
- **HALTED** in der Tag-Anzeige mit blinkendem Fehler in der 5-stelligen Anzeige bedeutet, daß die User Task in der Hauptanzeige gestoppt wurde.
- Mit der normalen Tag-Anzeige wechselndes helles Blinken von **Err hhhh** weist auf einen Fehler des Datei- oder Datenbasissystems hin (z. B. fehlgeschlagener Dateizugriff bei einem Kaltstart). Gekennzeichnet ist dies durch einen 4-stelligen hexadezimalen Code **hhhh**. Alarme des Dateisystems übersteuern Datenbasisalarme auf der Frontplatte. Um diese zu löschen, sind die Tasten ▼ und ▲ gleichzeitig zu drücken. In der Tabelle 10-1 sind die Fehlernummern in hexadezimaler Schreibweise mit ihrer Bedeutung aufgeführt.
- **Datenbasisalarme.** Bei nicht quittierten Alarmen im Regelkreis, welche die Hauptanzeige belegen, blinkt der Name des Alarms mit der höchsten Priorität abwechselnd hell mit der Standardmeldung. Bei nicht quittierten Alarmen an anderer Stelle erscheint **Lp n ALM**, wobei **n** die relevante Kreisnummer ist. Einzelheiten über die Alarmanzeigen, die Überprüfung und die Quittierungen enthält Kap. 4.

Fehler	Bedeutung
--------	-----------

6001	Fehler beim Laden der MODBUS-Datenbasis
6002	Fehler beim Starten der MODBUS-Datenbasis
8201	Gerät nicht montiert / kompatibel (nicht formatiert oder verfälscht)
8202	Ungültiges Gerät angegeben
8203	Fehler der E/A zum Gerät bewirkt (schreib-/lesegeschützt durch fehlerhafte Schaltereinstellungen)
8204	Funktion nicht implementiert
8205	Formatierfehler
8206	Physisches Gerät nicht vorhanden
8207	Gerät belegt
8208	Datei nicht gefunden
8209	Keine Behandlung für Datei ( nicht genug Speicherplatz zum Öffnen der Datei; Status notieren )
820A	Fehlerhafter Dateiname
820B	Prüffehler
820C	Datei gesperrt, schon belegt
8301	Fehlerhafte Maske
8302	Fehlerhafte Blocknummer
8303	Keine freien Blöcke
8304	Kein freier Datenbasisspeicher
8305	Nicht zulässig zur Blockerstellung
8306	Belegt
8307	Datenbasis schon vorhanden
8308	Keine Ersatzdatenbasis
8309	Nicht genug Speicherplatz
8320	Fehlerhafte Bibliotheksdatei (verfälschte ROM-Datei)
8321	Ungültige Maske in Bibliothek
8322	Fehlerhafter Server (verfälschte Datei beim Laden)
8323	Kann EDB-Eingabe nicht erstellen
8324	Fehlerhafte Dateiversion
8325	Fehlerhafte Maskenangabe
8326	Kann Block nicht extern machen
8327	Fehlerhafter Ursprung
8328	Verfälschte Daten in Datei.DBF
8329	Verfälschte Blockangaben
832A	Verfälschte Blockdaten
832B	Verfälschte Pooldaten
832C	Keine freien Ressourcen
832D	Maske nicht gefunden
832E	Masken-Ressourcen-Fehler
8330	Start nicht möglich
8331	Stop nicht möglich
8332	Leere Datenbasis
8333	Konfiguration in Bearbeitung
8340	Schreibvorgang zu Datei .DBF erfolglos
8341	Mehr als eine Datei .RUN gefunden
8342	Datei .RUN nicht gefunden
834A	Verbundene Quelle ist kein Ausgang
834B	Mehrfache Verbindung zum gleichen Eingang
834C	Ziel der Verbindung ist kein Eingang
834D	Keine freien Verbindungsressourcen
834E	Falsche Verbindung, Quelle/Ziel, Block/Feld
834F	Ungültiges Verbindungsziel
8350	Schalter für Warmstart ist nicht freigegeben
8351	Keine Datenbasis war gelaufen
8352	Realzeituhr läuft nicht
8353	Uhr des Root-Blocks läuft nicht
8354	Kaltstartzeit ist überschritten
8355	Root-Block ist ungültig
8356	Mehr als zwei PID- oder 3_TERM-Blöcke im Zweikanalregler
8357	Schalter für Kaltstart ist nicht freigegeben
8360	Nichtsynchronisierte Blocktypen

*(forts.)*

8361	Fehler in Datenbasis / Dateisystem
8362	Nichtsynchronisiertes Secondary
8363	Operation verboten, während die CPU synchronisiert wird
8364	Daten nach Einschalten verbieten RUN

---

8365	POST Hardwarefehler
8366	Keine Strategie mit fester Funktion
8367	Vorgegebene Strategie fehlt
FFFF	(Nicht spezifizierte Fehler)

---

Tabelle 10-1 Fehlernummern und ihre Bedeutung im T640

## ALARMBEHANDLUNG

### Alarmprioritäten

Alarmprioritäten im T640 werden den allgemeinen LIN-Konventionen entsprechend behandelt. Sie können in den einzelnen Blöcken entsprechend den *Alarms*-Feldern festgelegt werden und sind folgendermaßen definiert:

- 0 (niedrigste Priorität) : Alarmierung abgeschaltet.
- 1 - 5: Anzeige mit automatischer Quittierung. Solche Alarme werden nur angezeigt, solange die Alarmursache ansteht. Nach Verschwinden der Alarmsituation wird die Meldung ohne Quittierung durch das Bedienpersonal zurückgesetzt.
- 6 - 10: Anzeige ohne automatische Quittierung. Diese Meldungen werden nach Verschwinden der Alarmsituation nicht automatisch zurückgesetzt, sondern stehen bis zum manuellen Quittieren an.
- 11 - 15 (höchste Priorität): Anzeige ohne automatische Quittierung, mit Ansteuerung des Alarmierungsrelais'. Diese Alarme werden behandelt wie Alarme der Prioritätsstufen 6 - 10; zusätzlich wird das Alarmierungsrelais (siehe unten) angesteuert und das *Status/Alarm*-Bit im T600-Block gesetzt.

### Alarmanzeige

Alarmmeldungen werden an der Gerätefront über die rote LED in der *ALM*-Meldeleuchte und das Tag Display kenntlich gemacht. Für weitere Einzelheiten siehe Kap. 4.

### Alarmauslöser

Bei Änderung eines Alarmzustandes (Auftreten oder Verschwinden) während der Ausführung eines Blocks wird dieses Ereignis an eine Meldungshistorie (*Alarm Event System*) weitergereicht, in welcher Zeitstempel mitgeführt werden (nicht in Version 1). Ein Leitreechner hat Zugriff zur Meldungshistorie von Geräten (nicht in Version 1). Die Geräte testen in festen Zeitintervallen, ob neue Alarmereignisse aufgetreten sind, und reichen sie ggf. an den Leitreechner weiter.

Um die Konsistenz der Zeitstempel zu gewährleisten, wird über T221 die aktuelle Uhrzeit regelmäßig im Netz verschickt (nicht in Version 1).

### Alarmierungsrelais

Die Kontakte des Alarmierungsrelais' schließen, wenn es mit Energie versorgt wird bzw. wenn kein Alarm vorliegt. Bei Auftreten eines Alarms der Prioritätsstufen 11 - 15 im T640 oder beim Anhalten der Datenbasis fällt das Relais ab. Dies geschieht auch, wenn die Energie abgeschaltet wird (fail safe).

## CPU-WATCHDOG

### Watchdog-Ausgang

Über den Hauptprozessor ist das Gerät mit einem Watchdog-Ausgang ausgestattet, welcher bei Prozessorausfall einen Alarm anzeigt. Wenn der Watchdog anzieht, wird der Prozessor zurückgesetzt und neu gestartet.

### Watchdog-Relais

Der Watchdog-Ausgang kann für Anzeigezwecke auf ein Relais gelegt werden. Die Kontakte schließen, wenn das Relais mit Energie versorgt wird und die CPU normal arbeitet; bei CPU-Ausfall öffnen sie. Zusätzlich zeigt die 5-Ziffern-Anzeige in der Gerätefront blinkend **CPU FAIL**, bis der Prozessor wieder hochgefahren ist.

### Regelkreisausfall

Die CPU kann über den Watchdog auch einen Alarm signalisieren, wenn ein Regelkreis (User Task) ausgefallen ist oder die Datenbasis angehalten wird. Diese Funktion kann über die Schalterreihe SW1, Schalter 5 auf der Hauptplatine aktiviert bzw. deaktiviert werden (vgl. Kap. 2, *Hardwarekonfiguration*). Fällt ein Regelkreis aus, nehmen die Ausgänge den im Feld *OPTIONS/CPUFILo* des Ausgabeblocks angegebenen Wert an (z. B. 'low').

### Anwenderalarm

Weiterhin kann das Watchdog-Relais über einen anwenderdefinierten Alarm angesteuert werden, und zwar mittels des Feldes *UsrAlm* im T600-Block. Der Wert **TRUE** aus einer Regelstrategie öffnet das Relais; **FALSE** schließt es. Ein Watchdog-Alarm übersteuert jedoch einen Anwenderalarm.

### Ausfall der Haupt-CPU

Sowohl E/A-Karten als auch der Mikroprozessor der Gerätefront können einen Ausfall der Haupt-CPU daran erkennen, daß auf dem ISB keine Signale übertragen werden. In einem solchen Fall wird in der 5-Ziffern-Anzeige der Gerätefront die Meldung **CPU FAIL** blinkend angezeigt. Die E/A-Karten können auf ein definiertes Verhalten bei CPU-Ausfall programmiert werden, z. B. beibehalten der aktuellen Ausgangswerte oder Schließen der Ausgänge. Wenn die Datenbasis auf Grund eines Fehlers oder wegen eines Kommandos auf dem LIN anhält, nehmen die E/A-Karten ebenfalls ihren Sicherheitszustand an.

### Zwangshand-Modus

Bei User Tasks mit MODE-Blöcken schalten diese Blöcke in den Modus Zwangshand, wenn Fehlerbedingungen eintreten (z. B. Prüfsummenfehler, Drahtbruch oder sonstige, durch die Regelstrategie definierte Bedingungen).

## KAPITEL 11 TECHNISCHE DATEN

### BASISEINHEIT T640

#### Tafelausschnitt und Abmessungen

Einzelheiten siehe Kap. 2 unter *Installation*.

#### Gerätedaten

Frontmaße:	Höhe 144 mm, Breite 72 mm
Schalttafelausschnitt:	Höhe 138+1 -0 mm, Breite 68+0,7 -0 mm
Rückseitige Montagemaße:	Tiefe 258 mm (gemessen von der Frontplatte )
Frontseitige Montagemaße:	Tiefe 10,6 mm
Gewicht:	2,15 kg

#### Umgebungsbedingungen

Lagertemperatur:	-10 °C bis +85°C
Betriebstemperatur:	0 °C bis +50°C
Schutzart der Gerätefront:	IP65
Funkenstörung:	nach EN55022 Klasse B (VDE 0878)
EMV - Verträglichkeit:	nach IEC 801, Teil 2-4, Klasse 2
elektrische Sicherheit:	nach IEC 348, Klasse 1 (VDE 0411)
Galvanische Trennung:	nach IEC 348 (VDE 0411) mit galvanisch getrennten E/A's, Klasse II
Schock- und Vibrationsfestigkeit:	Vibrationsfestigkeit nach IEC 68-2.26, Test Fc, Tabelle CII (2 g, 10-55 Hz) Schockfestigkeit nach IEC 68-2.27, Test Ea, Tabelle II (15 g, 11 ms)

#### Frontseitige Anzeigen

Istwertbargraph:	Rote vertikale Prozentanzeige mit 51 Segmenten (blinkt über Block)
Sollwertbargraph:	Grüne Prozentanzeige mit 51 Segmenten (blinkt über Block)
Stellgrößenbargraph:	Gelbe horizontale Anzeige mit 10 Segmenten (Segmente einzeln adressierbar)
Numerische Anzeige:	5-stellig, rot mit 7 Segmenten
'PV-X' Legende:	Leuchtet rot auf, wenn der Istwert in der numerischen Anzeige erscheint.
Kennzeichnungsanzeige:	Aus 8 Zeichen, rote Punktmatrixanzeige (frei konfigurierbar)
Einheitsanzeige:	Aus 5 Zeichen, grüne Punktmatrixanzeige (physikalische Einheiten oder Sollwert).
'SP-W' Legende:	Leuchtet grün auf, wenn Sollwert in der Einheitsanzeige erscheint.

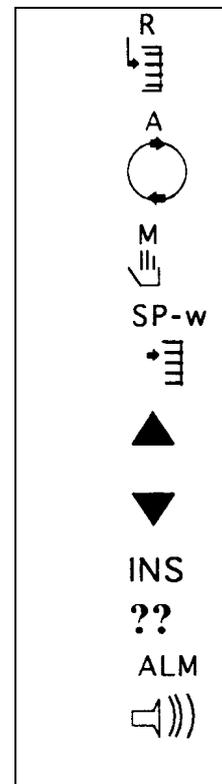
## Regelkreisstatus Übersichtsanzeige

Regelabweichungen, Istwert:	4 getrennte, vertikale Bargraphdarstellungen aus 7 roten Segmenten, einstellbar auf Abweichungen von 1/2/3 %, 1/5/10% oder 10/20/30% bzw. 100 % Istwert (Mittlere LED leuchtet rot bei Regelabweichungsanzeige)
Regelkreisbetrieb:	A (Automatik), R (Extern/Verhältnis); grün leuchtende Einzelbuchstaben M (Hand), H (Halten), T (Nachziehen); orange leuchtende Einzelbuchstaben
Regelkreiswahl:	grün leuchtendes Pfeilsymbol unter dem Abweichungs-/ Istwertbalken

## Druckpunktastatur

Bedienoberfläche: 6 getrennte Foliendrucktasten

	<u>R (mit grüner LED)</u>
	<u>A (mit grüner LED)</u>
	<u>M (mit orange farbener LED)</u>
	<u>Sollwert</u>
	<u>Raise („Mehr“)</u>
	<u>Lower („Weniger“)</u>
Parameterzugriff:	<u>Drucktaste INS</u>
Alarmquittierung:	<u>Drucktaste ALM (mit roter LED)</u>



## Zeichensatz der Punktmatrixanzeige

Tabelle 11-1 zeigt den vollständigen Zeichensatz, der auf den beiden Punktmatrixanzeigen (Kennzeichnungsanzeige und Einheitenanzeige) der Gerätefront dargestellt werden kann. Die Zahl unterhalb jedes Zeichens entspricht dem Dezimalcode zur Spezifizierung dieses Zeichens mittels der LINtools-Konfigurationssoftware. Die Codes 0 bis 31 sind belegt und vom Anwender nicht benutzbar.

(space)	!	"	#	\$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
Ø	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	↑	_
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	Δ
112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127
F	<	D	U	L	T	:	P	B	Q	R	K	V	Y	J	G
128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143
H	C	N	E	A	X	W	X	I	O	)	S	M	"	?	Z
144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159
ι	ε	α	β	γ	δ	ε	η	θ	λ	μ	ν	π	ρ	σ	τ
160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175
φ	χ	ψ	ω	Γ	Δ	Θ	Λ	Ξ	Σ	Φ	Ψ	Ω	£	¥	Å
176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191
å	Ä	ä	à	á	â	æ	Æ	ç	É	è	é	ë	ê	ì	í
192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207
ï	î	Ñ	ñ	Ñ	ñ	Ø	ø	Ö	ö	ò	ó	ô	œ	œ	Ü
208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223
ü	ù	ú	û	x	y	ε	±	≡	≈	≠	∫	√	-1	-2	2
224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239
-3	3	°	↑	↑	↓	↓	█	▬	→	←	↓	←	→	°C	°F
240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255

Tabelle 11-1 Zeichensatz der Punktmatrixanzeige

## Relais

Alarmrelais:	Öffner; Relaispule im Alarmfall stromlos. 24 V AC/DC bei 1 A. Absolute max. Nennspannung: 60 V.
Watchdog-Relais:	Öffner; Relaispule im Alarmfall stromlos. 24 V AC/DC bei 1 A. Absolute max. Nennspannung: 60 V.

## Spannungsversorgung

### Universalspannungsnetzteil

Eingangsspannungsbereich:	90 - 265 V <sub>eff</sub> AC
Eingangsfrequenzbereich:	45 - 65 Hz
Max. Stromspitze (Eingang):	1.1 A
Nennleistung	25 VA
Haltezeit:	20 ms
Sicherung:	20x5 mm 250 V <sub>ac</sub> Feinsicherung, 500 mA

### DC-Kleinspannungsnetzteil

Anzahl Eingänge:	2 - Kanal 1: Haupteingang, Kanal 2: Backup
Eingangsspannungsbereich:	19 - 85 V (einschließlich gleichgerichteter 48 V <sub>ac</sub> )
Nennleistung:	25 VA
Haltezeit:	20 ms
Sicherung:	20x5 mm 250 V <sub>ac</sub> Feinsicherung, 2 A

## ALIN

Das ALIN arbeitet mit geschirmten verdrehten Kabeln. Phase A, Pin 21 ist an anderen Phasensignalen A und desgleichen Phase B, Pin 22 anzuschließen. Der Kabelschirm muß an ALIN-Masse, Pin 20 angeschlossen werden. Die ALIN-Verbindungen sind im T640 zwecks Rauschunterdrückung und Vereinfachung der Systemverdrahtung galvanisch getrennt. Die wichtigsten technischen Daten des ALIN sind folgende:

Kabeltyp:	Geschirmtes verdrehtes Kabel
Impedanz:	82 Ω nominal
Netzwerk-Topologie:	Nicht verzweigtes Einzelnetzwerk
Netzwerkabschlüsse:	82 Ω an jedem Ende
Maximale Last:	20 Knoten
Maximale Länge:	100 m
Erdung:	Einpunkterdung pro System

### RS422-Kommunikationsanschlüsse

Auswahl:	Über Schalterreihe SW1 und Jumper auf der Hauptplatine (siehe auch Kap. 2).
Unterstützte Protokolle:	MODBUS und BISYNC

Übertragungsstandard:	5-Draht-RS422 (0 - 5 V)
Leitungsimpedanz:	120 $\Omega$ - 240 $\Omega$ (verdrilltes Kabel)
Maximale Leitungslänge:	1220 m bei 9600 Baud
Anzahl Geräte / Leitung:	maximal 16, ausbaufähig bis auf 128 bei Verwendung von 8245-Kommunikationspuffern

### RS485-Kommunikationsanschlüsse

Auswahl:	Über Schalterreihe SW1 und Jumper auf der Hauptplatine (siehe auch Kap. 2).
Unterstützte Protokolle:	MODBUS
Übertragungsstandard:	3-Draht-RS485 (0 - 5 V)
Leitungsimpedanz:	120 $\Omega$ - 240 $\Omega$ (verdrilltes Kabel)
Maximale Leitungslänge:	1220 m bei 9600 Baud
Anzahl Geräte / Leitung:	maximal 16

### BISYNC-Protokoll

Auswahl:	Über Schalterreihe SW1 und Jumper auf der Hauptplatine (siehe auch Kap. 2).
Standard:	ANSI-X3.28-2.5-A4 Ausg. 1976 - Binärversion
Übertragungsmedium:	RS422
Implementierung:	Über T6000-Funktionsblock im T640 (siehe hierzu das <i>LIN-Block-Referenzhandbuch</i> )
Anzahl Adressen:	Maximal 128, softwaremäßig konfigurierbar über den Parameter <i>Instr_No</i> des S6000-Funktionsblocks
Übertragungsrate:	Über die Parameter <i>BinSpd1</i> und <i>BinSpd2</i> des T600-Funktionsblocks softwaremäßig konfigurierbar (300, 1200, 4800, 9600 Baud).
Zeichenlänge:	11 Bit; 1 Startbit, 8 Datenbits, 1 Paritätsbit (gerade), 1 Stopbit

### MODBUS-Protokoll

Auswahl:	Über Schalterreihe SW1 und Jumper auf der Hauptplatine (siehe auch Kap. 2).
Übertragungsverfahren:	MODBUS RTU (8 Bit)
Übertragungsmedium:	RS422 oder RS485
Implementierung:	Über Gateway-File (.GWF), welche mittels des T500 LINtools-MODBUS-Konfigurators definiert und mit der Datenbasis im T640 abgelegt wird.
Slave-Adressen:	Maximal 254, softwaremäßig konfigurierbar mittels des T500 LINtools-MODBUS-Konfigurators
Übertragungsrate:	Softwaremäßig konfigurierbar über LINtools (110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 Baud)
Paritäts- und Stopbit:	Über LINtools softwaremäßig konfigurierbar: Ohne Parität, ungerade oder gerade Parität, 1 oder 2 Stopbits

### Software

## Mengengerüst

Nachfolgend ist das maximale Mengengerüst des T640 wiedergegeben. Die Informationen kann man auch über die DB\_DIAG-Blöcke erhalten.

**Beachte:** Wird eine Datenbasis geladen, in welcher die Anzahl einzelner Betriebsmittel die entsprechend voreingestellte Maximalzahl überschreitet, so wird das zugehörige Maximum auf den sich neu ergebenden Wert eingestellt. Dann reicht u. U. der Speicher nicht zum vollständigen Laden der Datenbasis aus. In einem solchen Fall fehlen zunächst - bis auf die Featts - die Verbindungen. („Featts“ sind Verbindungen von außen: „From External Attachements“.) Wird eine Datenbasis abgespeichert, so gibt es grundsätzlich keine Featts, weil diese zur Laufzeit dynamisch erzeugt werden und somit das zugehörige voreingestellte Maximum nicht überschritten werden kann.

Betriebsmittel	Voreingestelltes Maximum
Blöcke	256
Templates	50
Libraries	32
EDBs	8
Featts	128
Teatts	10
Server	5
Verbindungen	512

## Mengengerüst für Ablaufsteuerungen

Betriebsmittel	Voreingestelltes Maximum
Nebenläufige Ablaufsteuerungen	10
SFC-Aktionen	50
Schritte	150
Verbindungen zwischen Aktionen	600
Aktionen	300
Transitionen	225
Server	5
Ausführungsraten	<i>abhängig von der Frequenz der User Task 4</i>

## Funktionsblöcke

Der T640 bietet Möglichkeiten zum Strukturieren von Funktionsblöcken, wie sie sonst nur bei Leitsystemen der gehobenen Klasse zu finden sind. Jeder der vier Regelkreise verfügt über eine eigene Task, mit deren Hilfe er mit einer seiner Funktion entsprechenden Geschwindigkeit ausgeführt werden kann. Dies geschieht über den Parameter *MinRptn* des T600-Blocks; siehe hierzu Kap. 7, *Organisation und Tuning von T640-Tasks*. Die allgemein verwendbaren Blöcke können von mehreren Tasks gleichzeitig benutzt werden. Das T640-Konzept gewährleistet die erforderliche Datenkohärenz; diesbezügliche Einzelheiten sind Kap. 8 zu entnehmen.

Bis zu 250 Funktionsblöcke können - je nach Datenblockgröße und Anzahl der Verbindungen - konfiguriert werden. Tabelle 11-2 gibt die derzeit für den T640 verfügbaren Blöcke mit einer jeweils kurzen Erläuterung wieder. Eine vollständige Beschreibung der Blöcke enthält das *LIN-Blocks-Referenzhandbuch*, Art.-Nr. HA 082 375 U003.

Klasse	Block	Funktion
I/O	AI_CALIB	Kalibrierwerkzeug für Analogeingänge
	AN_IP	Analogeingabe
	AN_OUT	Analogausgabe
	AO_CALIB	Kalibrierwerkzeug für Analogausgänge
	DGPULS_4	Impulsausgabe (Einzelimpuls, Pulsfolge, Zweifachimpuls, zeitproportionaler Ausgang)
	DG_IN DG_OUT	Digitaleingabe Digitalausgabe
S6000	SL0832	Reglerschablone Binärkommunikation System 6000
	SL6360	Reglerschablone Binärkommunikation System 6000
	LS6366	Reglerschablone Binärkommunikation System 6000
	LS6432 AI	Analogeingangsschablone Binärkommunikation System 6000
	SL6432 AO	Analogausgangsschablone Binärkommunikation System 6000
	SL6432 DI	Digitaleingangsschablone Binärkommunikation System 6000
	SL6432 DO	Digitalausgangsschablone Binärkommunikation System 6000
SL6437	Reglerschablone Binärkommunikation System 6000	
CONDITN	AN_ALARM	Alarm (absolut / Abweichung / Gradient)
	CHAR	Polygonzug (16 Stützstellen)
	DIGALARM	Digitalalarm
	FILTER	Verzögerung 1. Ordnung
	FLOWCOMP	Durchfluß mit Druck-, Temperatur- und Dichtekorrektur
	LEAD_LAG	Lead-Lag-Glied
	RANGE	Meßbereichsumrechnung
	UCHAR	Polygonzug (16 Stützstellen)
CONTROL	3_TERM	Inkrementeller PID-Algorithmus
	ANMS	Handeingabe f. Analogwert
	AN_CONN	Analogverbindung
	DGMS	Handeingabe f. Digitalwert
	DG_CONN	Digitalverbindung
	MAN_STAT	Handeingabe mit Zugang zum Bedienfeld
	MODE	Einstellung der Betriebsart
	PID	Absoluter PID-Algorithmus
	PID_CONN	Leitgerät f. SETPOINT/3_TERM/MAN_STAT/MODE- Kombination
	SETPOINT	Sollwerterzeugung mit Steigung, Begrenzung, Alarmgrenzen
	SIM	Übertragungsglied 2. Ordnung mit Rauschen
TP_CONN	Definition von max. 9 Feldern als „tepid data“	

TIMING	DELAY	Totzeit
	RATE_ALM	Gradientenalarm mit Speichern des letzten nicht alarmierten Werts
	RATE_LMT	Anstiegsbegrenzer, Rampenfunktion
	SEQ	Kurvenzug mit bis zu 15 Segmenten, spezifiziert mit den Parametern <u>Anstieg</u> , <u>Wert</u> und <u>Zeiten</u> .
	SEQE	Erweiterung von SEQ
	TIMEDATE	Datum und Uhrzeit
SELECTOR	TIMER	Timerbaustein
	TOTAL	Analogwertintegrator
	2OF3VOTE	1-aus-3-Auswahl
	ALC	Sammelalarm (logischer Ausgang)
LOGIC	SELECT	Auswahl Maximal-/Minimalwert, arithmetisches Mittel oder Median von max. 4 Werten
	SWITCH	Umschalter für analoge Signale
	TAG	Tagname-Auswahl für Regler aus einer Liste
MATHS	AND4	4-fach-AND
	COMPARE	Vergleich zweier Binärgrößen
	COUNT	Aufwärts-/Abwärtszähler mit Start- und Abschaltwert
	LATCH	D-Flip-Flop
	NOT	Boolesche Negation
	OR4	4-fach-OR
	PULSE	Monoflop
	XOR4	4-fach-Exclusive-OR
CONFIG	ACTION	<b>Frei programmierbarer Block mit 8 Analog- und 16 Binär-E/As</b>
	ADD2	Summe zweier Größen
	DIGACT	<b>Frei programmierbarer Block mit 96 Binär-E/As</b>
	DIV2	Quotient zweier Größen
	EXPR	Programmierbare Formel für max. 4 Größen
	MUL2	Produkt zweier Größen
DIAG	SUB2	Differenz zweier Größen
	T600	Systemblock
	ALINDIAG	ALIN-Diagnose
	DB_DIAG	Datenbasisinformationen
	EBD_DIAG	Informationen über externe Datenbasen
	EDB_TBL	Diagnose bzgl. externer Datenbasen
	ISB_DEXT	ISB-Statistik (Durchsatz)
	ISB_DIAG	ISB-Diagnose
	LIN_DEXT	LIN-Statistik (Durchsatz)
	ROUTETBL	Routing-Tabelle
	RTB_DIAG	RTB-Diagnose
	T600TUNE	Durchsatzstatistik
	TOD_DIAG	tagesbezogene Diagnose
XEC_DIAG	Diagnose für Tasks	
BATCH	DISCREP	Diagnose bzgl. Anlagenfehler
	RECORD	Speichern/Laden von Prozeßgrößenwerten
	SFC_CON	Ablaufsteuerung
	SFC_DISP	Anzeigen/Bedienen/Überwachen externer Ablaufsteuerungen
	SFC_MON	Laufzeitüberwachung für Ablaufsteuerungen

Tabelle 11-2 T640-Funktionsblöcke

## E/A- STANDARDSIGNALE

### Aufbau

Die elektronischen Bauelemente für Standardsignale befinden sich auf der E/A-Hauptkarte neben der Hauptplatine, die Klemmen sind auf der 24-poligen Steckerleiste in der Mitte der Geräterückseite angebracht (E/A-Platz 1). Diese Klemmen können nur die Hälfte der verfügbaren Ein-/Ausgänge aufnehmen. Der Anschluß an die übrigen Ein-/Ausgänge erfolgt über die 24-polige Steckerleiste links an der Rückseite (E/A-Platz 2) über eine E/A-Erweiterungskarte neben der Hauptplatine (Bild 2-10 in Kap. 2, *Hardwarekonfiguration* zeigt diese Anordnung).

## Rückseitige Klemmenbelegung des T640

Einzelheiten sind Kap. 2 unter *Anschlüsse & Verdrahtung* (Klemmen) zu entnehmen.

## Eingangsbereiche

Der entsprechende Bereich von 0 - 5 V oder 0 - 10 V wird automatisch bei der Konfiguration des analogen Eingangs- oder Ausgangsblocks in der Reglerdatenbasis von der Software gewählt. Man kann aber auch den Bereich von 0 - 1,25 V wählen, indem man die beiden Pins von Jumper 1 und von Jumper 2 auf der Standardsignal-E/A-Hauptkarte miteinander verbindet. Die Jumperposition zeigt Bild 11-1. Beide analoge Eingänge und analoge Spannungsausgänge werden durch diese Jumperverbindungen auf dem Bereich 1,25 V eingestellt.

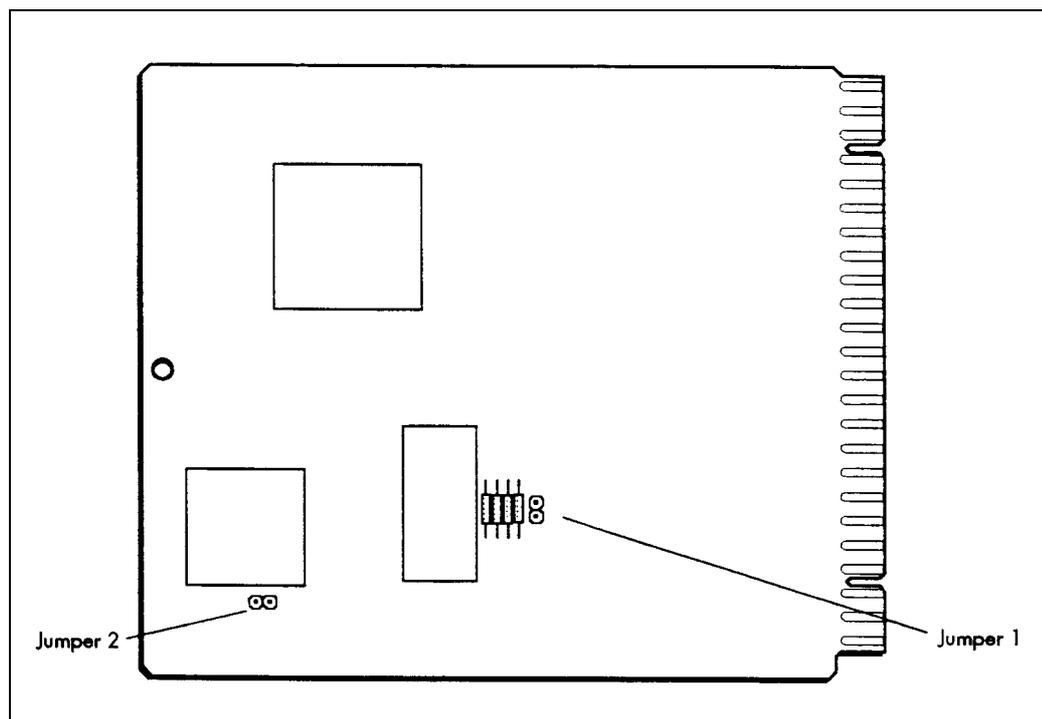


Bild 11-1 Jumperpositionen für Eingangsbereiche

**Bürdenwiderstände.** Wurden interne Bürdenwiderstände bestellt (Bestelloption HIB und HGB) oder sind externe Bürdenwiderstände an den Anschlußklemmen angebracht, müssen die Bereichsparameter des Analogeingangsblock *LR\_in* und *HR\_in* entsprechend dem nominalen Strombereich eingestellt werden (vgl. Tabelle 11-3).

Option	Bürden- widerstand	Feld- eingang	AN_IP LR_in	Blockeinstellungen: HR_in
HIB	250 $\Omega$	0 20 mA	0 V	5 V
		4 20 mA	1 V	5 V
HGB	62 $\Omega$	0 20 mA	0 V	1,24 V
		4 20 mA	0,248 V	1,24 V
Externer ISB	250 $\Omega$	0 20 mA	0 V	5 V
		4 20 mA	1 V	5 V
	50 $\Omega$	0 20 mA	0 V	1 V
		4 20 mA	0,2 V	1 V

Tabelle 11-3 Bereichseinstellungen für Bürdenwiderstände

**Kalibrierung.** Der Bereich von 1,25 V wird mit einer nominellen Kalibrierengenauigkeit von besser als 5 % geliefert. Falls erforderlich, kann die Platine über die Blöcke AI\_CALIB und AO\_CALIB auf eine Genauigkeit von 0,05 % nachjustiert werden (siehe *LIN-Blöcke* im *Referenzhandbuch*).

**Achtung.** In der derzeitigen Geräteversion ist der 1,25 V-Bereich der Option HI und HIB nicht kalibriert. Dieser Zustand wird von der Bitmeldung STATUS/BadCal-Bit nicht angezeigt.

## E/A-spezifische LIN-Blöcke und -Parameter

Im *Referenzhandbuch* für die *LIN-Blöcke* sind die für jeden in diesen Blöcken gültigen Parameter beschrieben. Bestimmte Parameter werden jedoch nicht oder nur teilweise von den Standardsignal-E/A-Karten unterstützt. In der Tabelle 11-4 sind diese E/A-spezifischen Parameter aufgeführt.

Blocktyp	Parameter	Unterstützung	
AN_IP	InType	Nur Spannungsoption	
	CJ_temp	Keine	
	LeadRes	Keine	
	STATUS	PSUshort	Keine
		BrkWarn	Keine
		BrkDtctd	Nicht unterstützt, wenn Bürdenwiderstände verwendet.
AN_OUT	STATUS	FaultCct	Spannungsausgänge: nur Kurzschluß Stromausgänge: keine Unterstützung
		OverDrv	Keine
	ALARMS	Killed	Kein
		CctFault	Spannungsausgänge: nur Kurzschluß Stromausgänge: nicht unterstützt
		OvrDrive	Keine
DG_IN	Thresh	Keine	
DG_OUT	InType	Nur Spannungsoption	
	Pullup	Keine	
DGPULS_4[1]	Pullup	Keine	

[1] Sind Standardsignalplatinen in beiden T640 Steckplätzen installiert, kann nur für Steckplatz 1 ein DGPULS\_4-Block verwendet werden.

Tabelle 11-4 Unterstützung von Standardsignalen durch LIN-Block-Parameter

## Hardwareorganisation

Die Bilder 11-2 bis 11-4 zeigen anhand von Blockschaltbildern den Aufbau der Standardsignal-E/A-Karten. Bild 11-2 zeigt die nichtisolierten analogen Ein-/Ausgänge, Bild 11-3 die digitalen Ein-/Ausgänge und Bild 11-4 die Stromausgänge und Transmitterversorgungen.

## Analogeingänge

Kanäle:	8
Eingangsbereich:	0-5 V und 0-10 V, über Software konfigurierbarer Bereich. 0-1,25 V, über Jumper (Steckbrücken) konfigurierbar (s. o., <i>Eingangsbereiche</i> )
Auflösung:	0.025 %
Genauigkeit:	0.05 % des Bereichs
Verstärkungsdrift:	30 ppm/ <sup>0</sup> C
Offset-Drift:	65µV/ <sup>0</sup> C
Eingangsimpedanz:	1 MΩ, pull-down auf -1,2V
Unterbrechungserkennung:	Innerhalb 1 Abtastung, Schutzstrategie gewählt in der Konfiguration.
Galvanische Trennung:	Keine
Abtastrate:	9 ms pro konfiguriertem Eingang. Nur die konfigurierten Eingänge werden abgetastet. Schnellste Update Rate nicht unter 20 ms

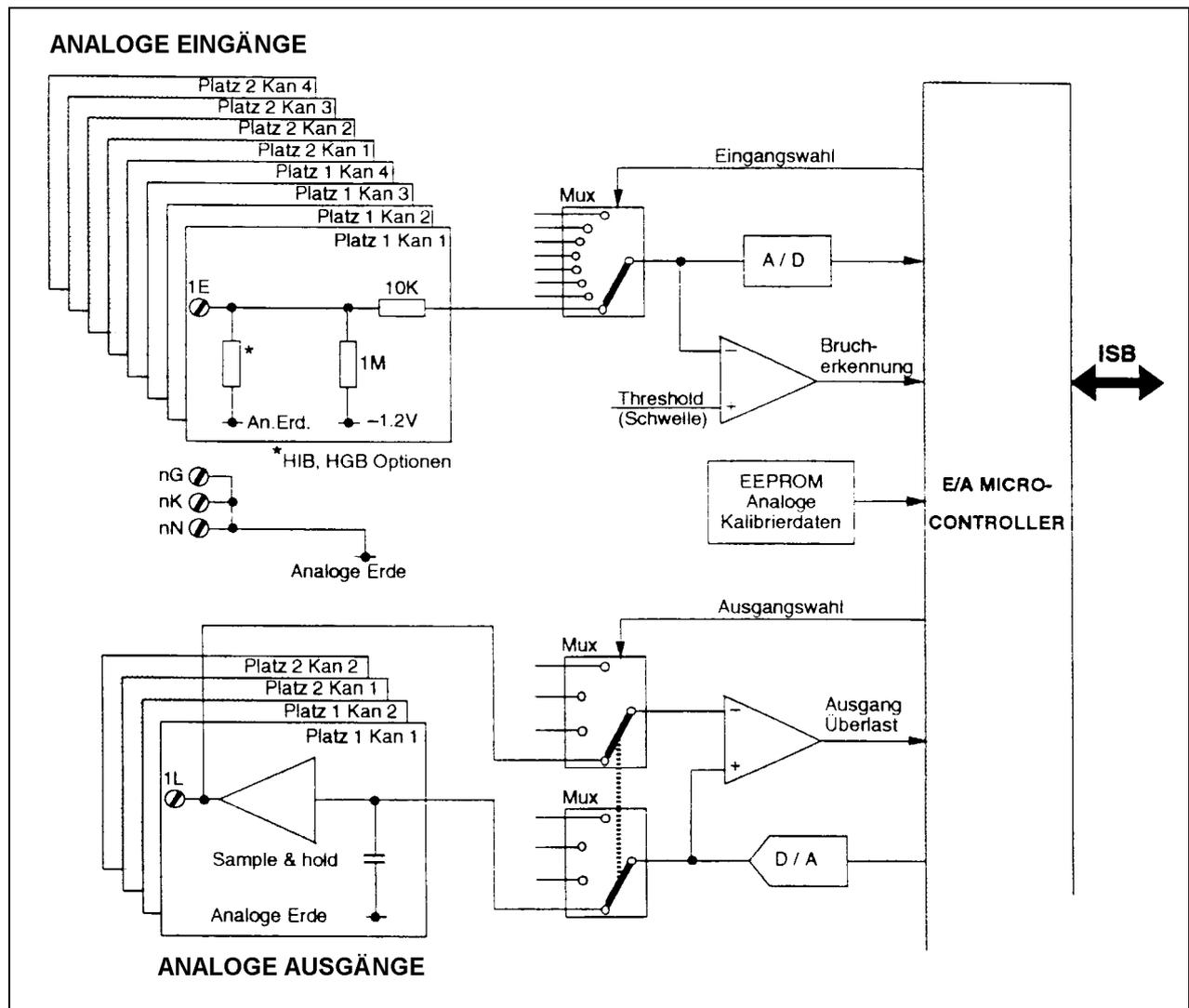


Bild 11-2 Blockschaltbild der analogen Ein-/Ausgänge

### Interne Bürdenwiderstände

Widerstandswerte:	Option HIB 250 $\Omega$
	Option HGB 62 $\Omega$
Leistungsaufnahme:	0,25 W
Toleranz:	0,1 %
Temperaturkoeffizient:	15 ppm/ $^{\circ}\text{C}$

**Hinweis.** Die Toleranzen und Temperaturkoeffizienten müssen zu den jeweiligen Analogeingangstoleranzen addiert werden.

### Transmitterversorgung

Kanäle:	2
Spannung:	24 V $\pm$ 5%
Stromstärke:	0-22 mA
Strombegrenzung:	max. 30 mA

Galvanische Trennung: 60 V Arbeitsspannung

## Analoge Spannungsausgänge

Kanäle:	4
Ausgangsbereich:	0.5 und 0 - 10 V, über Software konfigurierbarer Bereich 0 - 1,25 V, über Jumper (Steckbrücken) konfigurierbar (s. o., <i>Eingangsbereiche</i> )
Auflösung:	12 Bits (1,25 und 2,5 mV bei den Bereichen 5 bzw. 10 V)
Genauigkeit:	0.05 % des Bereichs
Verstärkungsdrift:	30 ppm/ <sup>0</sup> C
Offset-Drift:	70 µV/ <sup>0</sup> C
Ausgangstreiber:	±5 mA
Überlastungsschutz:	Getriggert, wenn Ausgang gewünschte Spannung nicht aufrecht- erhalten kann.
Galvanische Trennung:	Keine

## Analoge Stromausgänge

Kanäle:	2
Ausgangsbereich:	0 - 20 mA (Bereichseinstellung 0 - 10 mA, 0 - 20 mA, 4 - 20 mA usw.)
Übersteuerungsbereich:	22 mA
Auflösung:	5 µA
Genauigkeit:	0.1 %
Verstärkungsdrift:	80 ppm/ <sup>0</sup> C
Offset-Drift:	0.9 µA/ <sup>0</sup> C
Ausgangslast:	0 - 1 kΩ
Galvanische Trennung:	60 V Arbeitsspannung

## Digitaleingänge

Kanäle:	8
Schwellwerte:	logisch 1: 7.5 V Minimum logisch 0: 2.5 V Maximum
Hysterese:	1.0 V Minimum, 3.5 V Maximum
Eingangsspannung:	maximal 28 V
Eingangsimpedanz:	200 kΩ für Eingänge < 10 V, 100 kΩ für Eingänge > 10 V

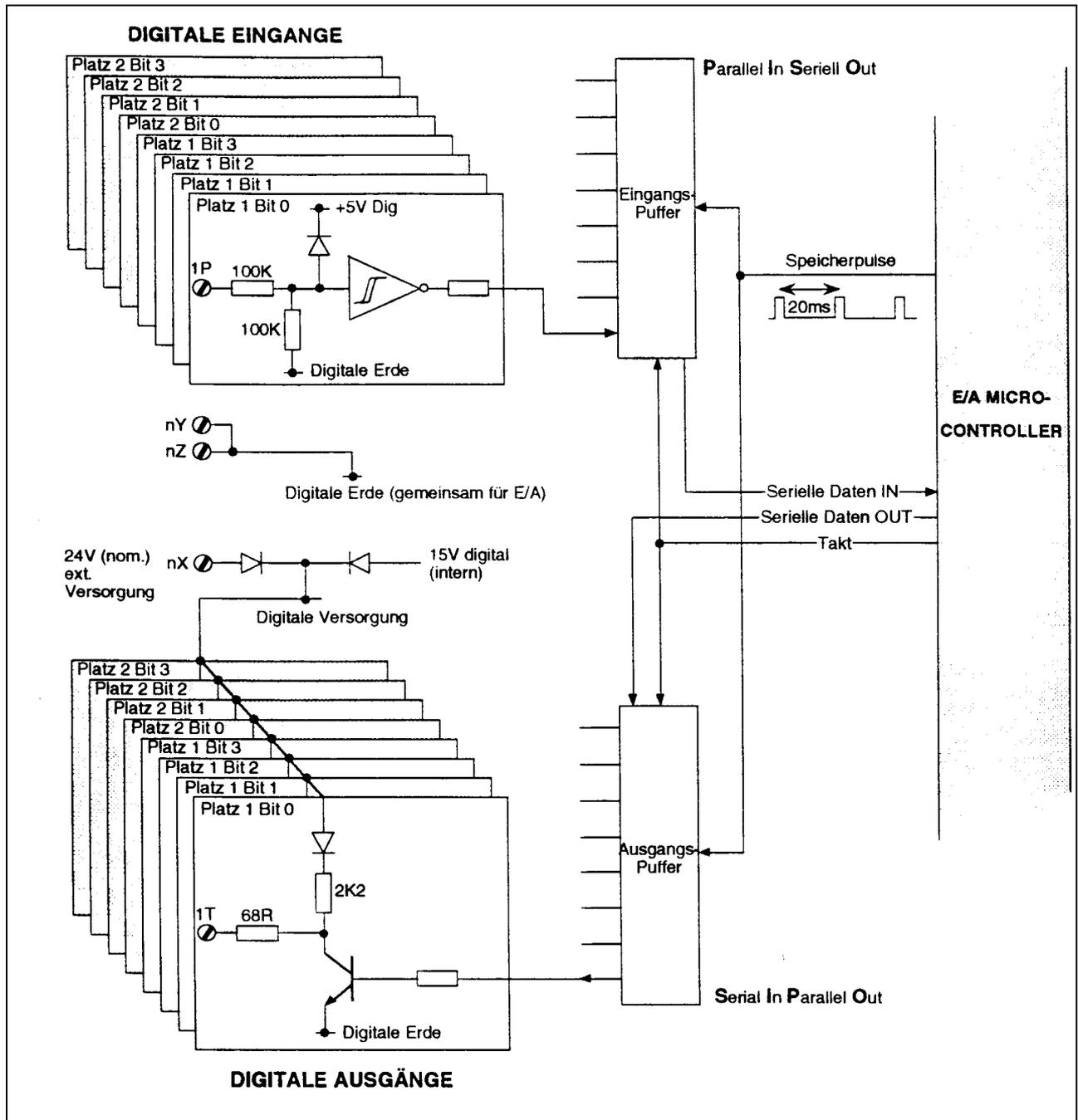


Bild 11-3 Blockschaltbild der digitalen Ein-/Ausgänge

## Digitalausgänge

Kanäle:	8
Ausgangspegel:	logisch 0: 0 V logisch 1: 15 V (14.0 V-15.5 V interne oder externe Versorgung)
Externe Versorgung:	Zwei Funktionen: Eingang: mindestens 15.5 V, maximal 28 V

	Ausgang: mindestens 14.0 V, maximal 15.5 V ( $\leq 7$ mA), über 2,7 k $\Omega$ -Widerstand versorgt. (Max. 8 Digitaleingänge können versorgt werden.)
Treiberimpedanz:	logisch 0: 68 $\Omega$ , max. 25 mA Leckstrom für logisch 0. (Leckstrom absolut: max. 37 mA.)
	logisch 1: 2.2 k $\Omega$

## Allgemeines

Die Umgebungsdaten sowie die mechanischen und elektrischen Daten für diese Baugruppe sind die gleichen wie bei der Basiseinheit.

## E/A-Kalibrierverfahren

Die grundlegenden Informationen über die Kalibrierung der E/A mit den Blöcken AI\_CALIB und AO\_CALIB sind im *Referenzhandbuch* für die *LIN-Blöcke* unter *Kalibrierverfahren* enthalten. Die folgenden Angaben beziehen sich speziell auf die Standard-signal-E/A-Karte.

## Komplette Neukalibrierung

Um das Gerät komplett neu zu kalibrieren, brauchen Sie nicht alle Kanäle zu bearbeiten. Nur die folgenden *vier* E/A-Signale müssen neu kalibriert werden:

- Ein analoger Eingangskanal (z.B. Kanal 1, Einbauplatz 1 - Klemme **1E**)
- Ein analoger Ausgangskanal (z.B. Kanal 1, Einbauplatz 1 - Klemme **1L**)
- Stromausgang (Kanal 3, Einbauplatz 1 - Klemmen **1A,1B**)
- Stromausgang (Kanal 3, Einbauplatz 2 - Klemmen **2A,2B**; jedoch nur, wenn die E/A-Erweiterungsplatine eingebaut ist.

**Hinweis.** Um sicherzustellen, daß die neuen Kalibrierdaten für alle Kanäle gelten, ist das Gerät zunächst aus- und dann wieder einzuschalten.

## Begrenzte Kalibrierung

Die Neukalibrierung von nur einem der obigen Signale wirkt sich nicht auf die Kalibrierung der anderen aus. Diese brauchen deshalb nicht neu kalibriert zu werden. Wenn man etwa einen analogen Eingangskanal neu kalibriert, wird nur der Satz von analogen Eingangskanälen nach dem Ein- und Ausschalten der Stromversorgung neu kalibriert.

## E/A-Schaltkreise

Die Bilder 11-5 bis 11-7 zeigen schematisch typische Beschaltungen der Standard-E/A-Signale.

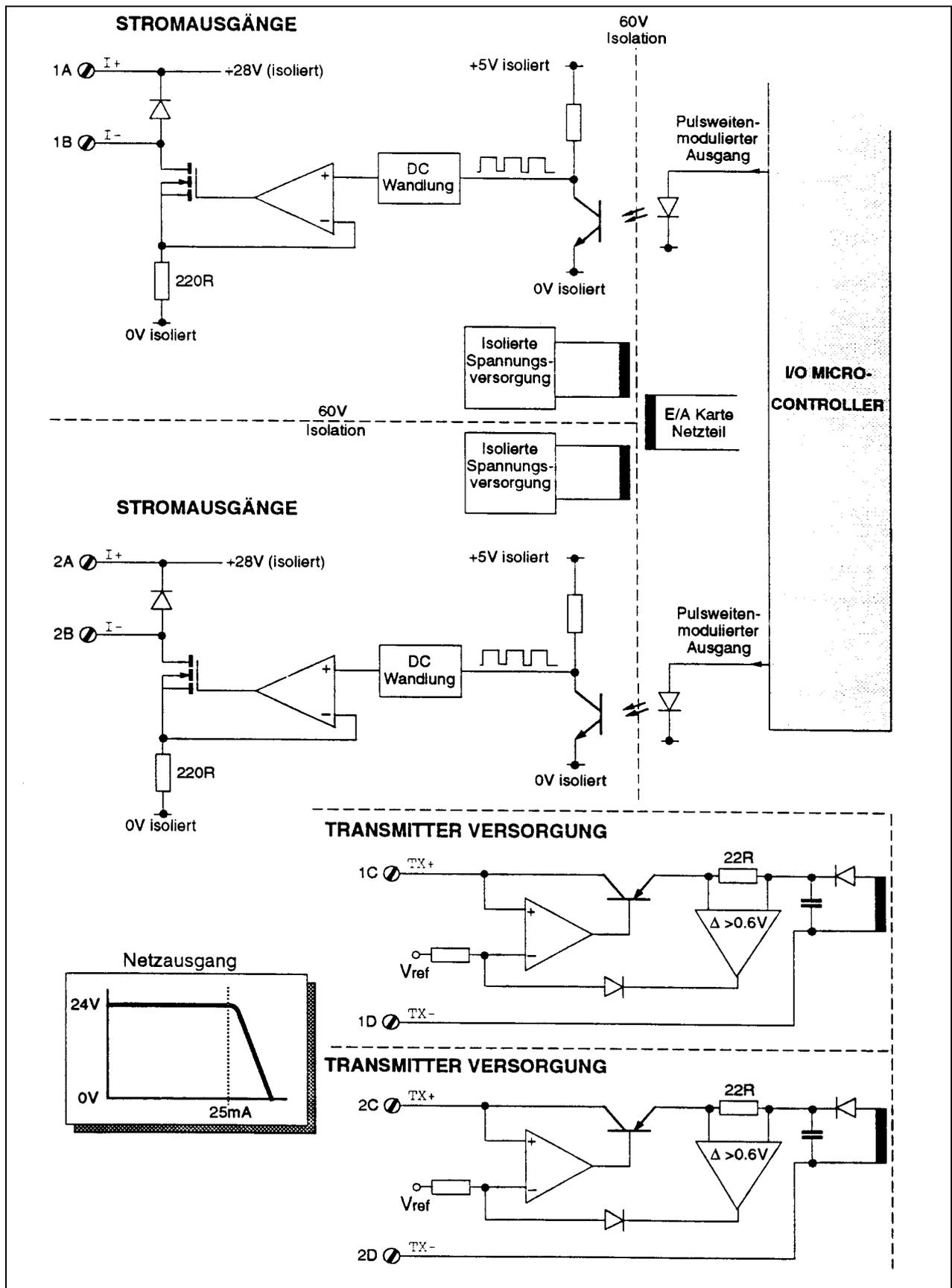


Bild 11-4 Blockschaltbild der Stromausgänge und Transmitterversorgungen

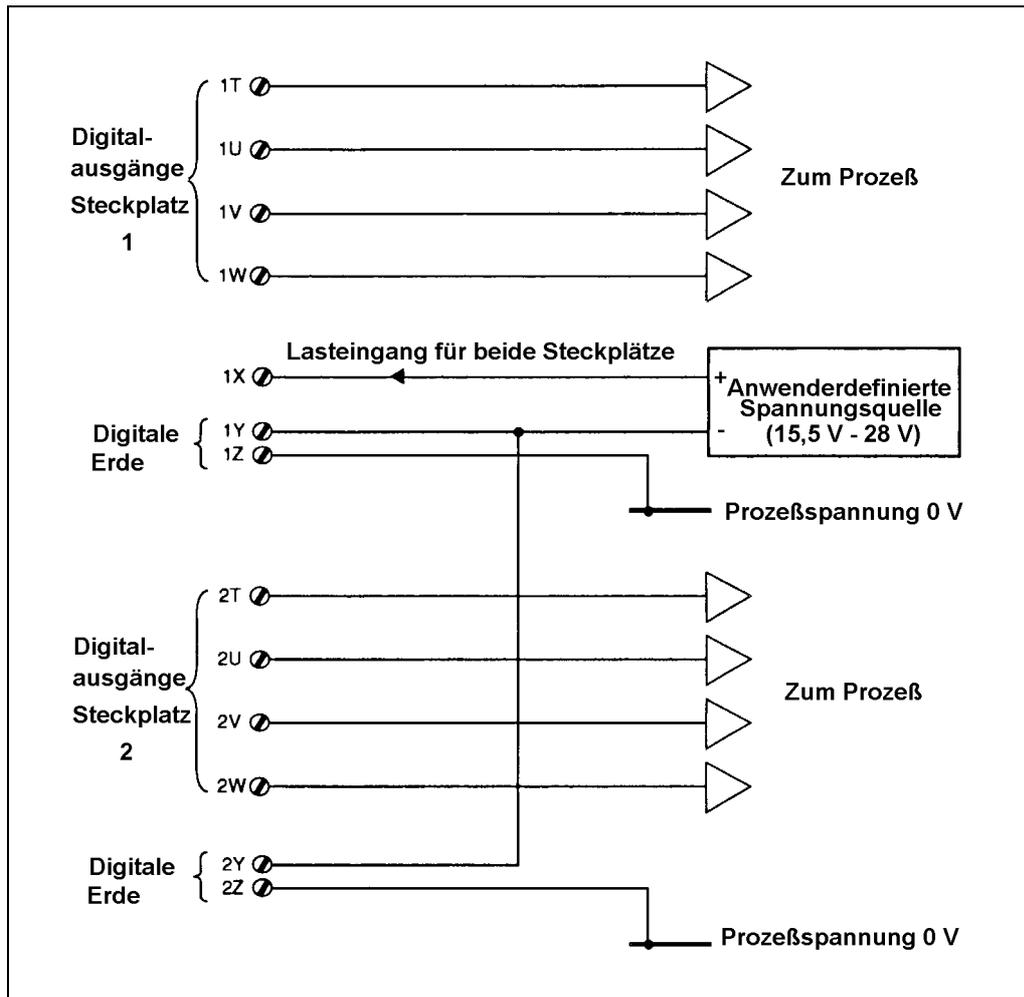


Bild 11-5 Binärausgänge und Anschaltung der Spannungsversorgung

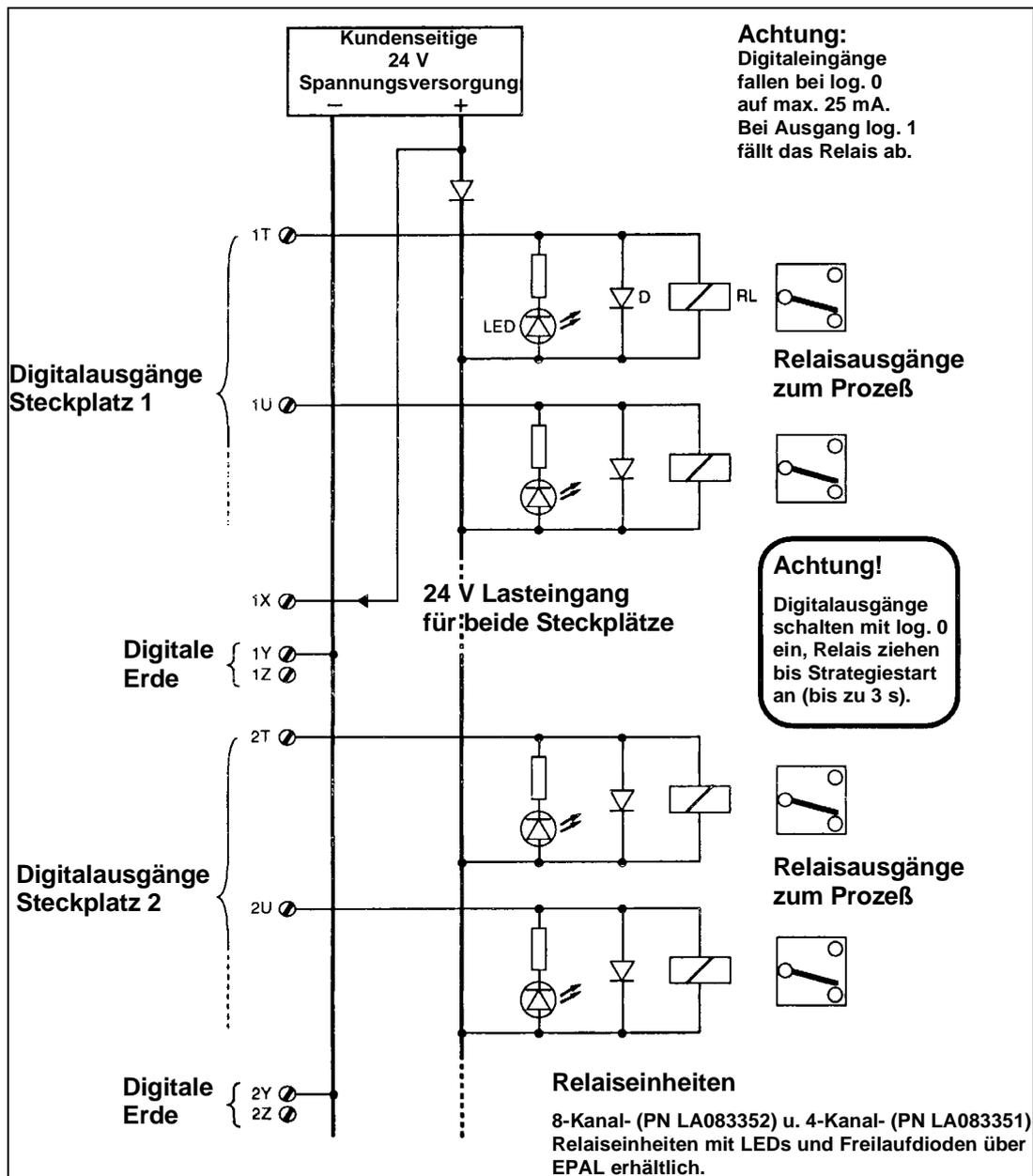


Bild 11-6 Digitalausgänge mit Relaisansteuerung (Stromsenken)

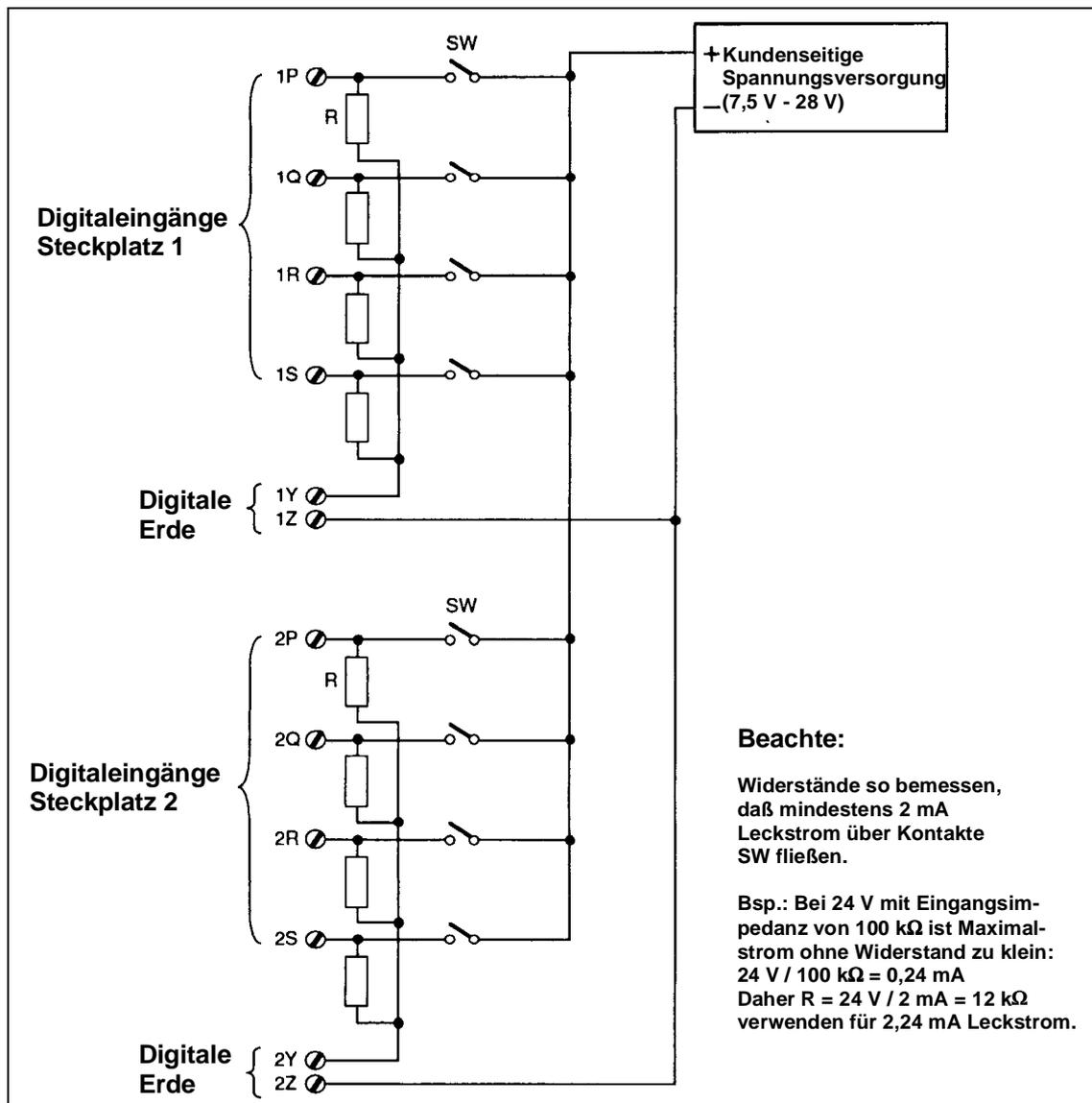


Bild 11-7 Digitale Kontakteingänge

## E/A-FELDSIGNALE

### Aufbau

Die Elektronik für Thermoelemente ist auf einer einzelnen Karte in E/A-Steckplatz 1 untergebracht. Eine weitere E/A-Karte kann in Steckplatz 2 installiert werden; sie ist identisch zur ersten Karte, jedoch unabhängig konfigurierbar.

### Rückseitige Klemmenbelegung des T640

Einzelheiten siehe in Kap. 2 unter *Anschlüsse und Verdrahtung* (Klemmen).

## Hardwarekonfiguration

Eine Hardwarekonfiguration ist für die Thermoelementkarte nicht erforderlich. Die korrekten Ein- bzw. Ausgabebereiche ergeben sich automatisch durch Auswahl des zugehörigen Funktionsblocks in der Datenbasis.

## E/A-spezifische LIN-Blöcke und -Parameter

Im *Referenzhandbuch* für die *LIN-Blöcke* sind die für jeden in diesen Blöcken gültigen Parameter beschrieben. Bestimmte Parameter werden jedoch nicht oder nur teilweise von den Standardsignal-E/A-Karten unterstützt. In der Tabelle 11-5 sind diese E/A-spezifischen Parameter aufgeführt.

Blocktyp	Parameter	Unterstützung	
AN_IP	InType	mV-Option f. Kanal 1 u. 2 V/Hz-Option f. Kanal 3	
	LeadRes	Keine	
	STATUS	PSUshort	Keine
		BrkWarn	Keine
		BrkDtctd	nur für mV, V
	OPTIONS	BrkDtctd	nur für mV, V
		BreakUp	nur für mV, V
		HoldDect	nur für mV, V
		FaultCct	nur Leerlauf Kan. 1 (Stromausgang)
	AN_OUT	STATUS	OverDrv
Killed			nur Kanal 1
CctFault			nur Leerlauf Kan. 1 (Stromausgang)
ALARMS		OvrDrive	nur Kanal 1
		Thresh	Keine
DG_IN	InType	Nur für Volt	
DG_OUT	Pullup	Nur 24 V u. externe Versorgung	
DGPULS_4[ 1 ]	Pullup	Nur 24 V u. externe Versorgung	
	Mode3	DUAL_PLS nicht unterstützt	
	Mode4	Keine	

Tab. 11-5 Unterstützung der Thermoelementeingänge durch LIN-Block-Parameter

## Drahtbruchbehandlung

Die nachstehenden Angaben sind als Ergänzung zum Abschnitt AN\_IP-Block im LIN-Blocks-Referenzhandbuch zu verstehen.

Die isolierten Thermoelementeingänge (Kanal 1 und 2) sowie die nichtisolierten Standard-Analogeingänge (Kanal 3, Volteingang) unterstützen jeweils die Drahtbruchererkennung. Hierzu ist das *BrkDtct*-Bit im *Options*-Feld auf TRUE zu setzen. Ein Drahtbruch wird durch Setzen von *BrkDtct* = TRUE im *Status*-Feld kenntlich gemacht. (Beachte: Dieses Bit steht auch auf TRUE, wenn die Drahtbruchererkennung für diese Eingänge nicht aktiviert wird.)

Bei Erkennen eines Drahtbruchs wird vom AN\_IN-Block eine entsprechende Maßnahme getroffen, welche über die beiden Options-Bits *BreakUp* und *HoldDtct* bestimmt ist. Steht *HoldDtct* auf TRUE, so behält die betreffende Prozeßgröße PV ihren zuletzt gültigen Wert bei, bis der Drahtbruch behoben ist. Steht *HoldDtct* auf FALSE und *BreakUp* auf TRUE, so nimmt PV den Maximalwert HR an. Haben beide Bits *HoldDtct* und *BreakUp* den Wert FALSE, wird PV auf den Minimalwert LR eingestellt. Tabelle 11-6 stellt diese Alternativen zusammen.

Wert von PV	AN_IP.Options-Bits:		
	BrkDtct	BreakUp	HoldDtct
Maximalwert HR*	TRUE	TRUE	FALSE
Minimalwert LR*	TRUE	FALSE	FALSE
Letzter gültiger Wert	TRUE	gleichgültig	TRUE

Tab. 11-6 Drahtbruchererkennung bei Thermoelementeingängen

## Hardwareorganisation

Die Bilder 11-8 bis 11-12 geben schematisch die Hardware der Feldsignaleingänge wieder. Bild 11-8 zeigt die Thermoelementeingänge, Bild 11-9 die nichtisolierten Analogeingänge und -ausgänge. Bild 11-10 stellt die isolierten Stromausgänge dar, und die Bilder 11-11 und 11-12 repräsentieren die isolierten Digitaleingänge bzw. die nichtisolierten Digitalausgänge.

## mV/Thermoelementeingänge

Blockart:	AN_IP
Kanäle:	2
Auflösung:	> 14 Bit
Genauigkeit bei 25 °C:	0.1 % des Meßbereichs (mV)
Temperaturdrift:	< ±[0.7 mV + 0.008 % Eingang]/°C, Vertrauensintervall 99 %
Eingangsisolierung:	250 V ac
Drahtbruchererkennung:	Innerhalb 1 Abtastperiode (mit Option, im Fehlerfalle zum unteren oder oberen Grenzwert oder zum letzten guten Wert zu gehen)
50 / 60 Hz-Unterdrückung:	60 dB SMR (Gegentaktunterdrückung), 120 dB CMR (Gleichtaktunterdrückung)

## Betriebsart Kleinsignaleingang (mV)

Eingangsbereiche: -14,2 bis +77 mV, -7,1 bis +38,5 mV, -3,5 bis +19,2 mV und -1,8 bis 9,6 mV (softwaremäßig einstellbar)

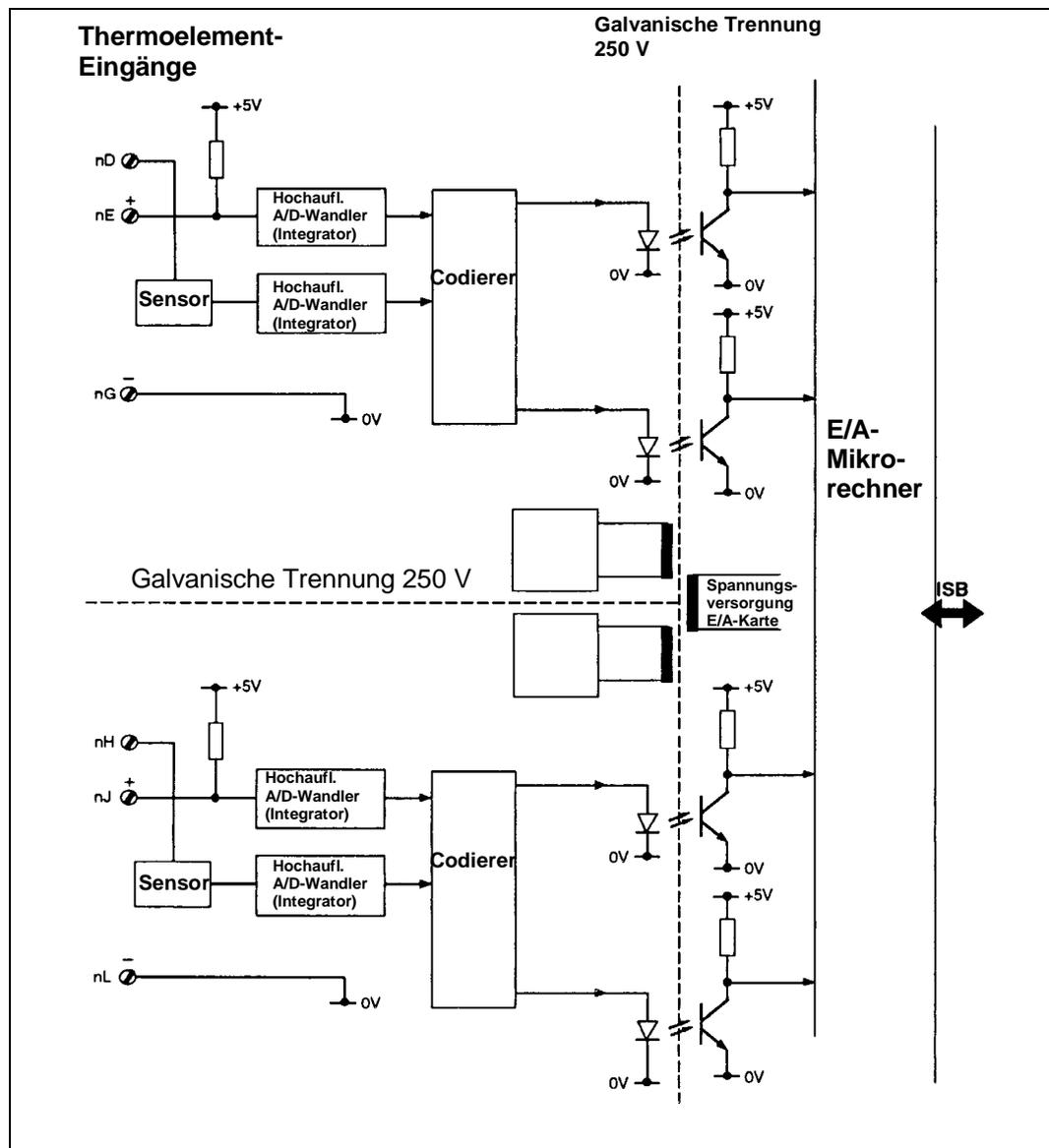


Bild 11-8 Blockschaubild für Thermoelementeingänge (n = 1, 2)

## Betriebsart Thermoelementeingang

Eingangsbereiche:	J	-210 bis +1200 °C
	K	-270 bis +1372 °C
	T	-270 bis +400 °C
	S	-50 bis +1767 °C
	R	-50 bis +1767 °C
	E	-270 bis +1000 °C
	B	0 bis 1820 °C
	N	0 bis 1300 °C

W	1000 bis 2300 °C
W3	0 bis 2490 °C
W5	0 bis 2320 °C
MoRe	0 bis 1990 °C

Meßgenauigkeit bei 25 °C: -0,25 °C bis + 1,1 °C  
 Kompensation von Störeinflüssen: typisch 30:1

### Analogeingang

Blocktyp: AN\_IP  
 Kanäle: 1, nicht isoliert (softwaremäßig zwischen Spannungs- und Frequenzeingang wählbar)

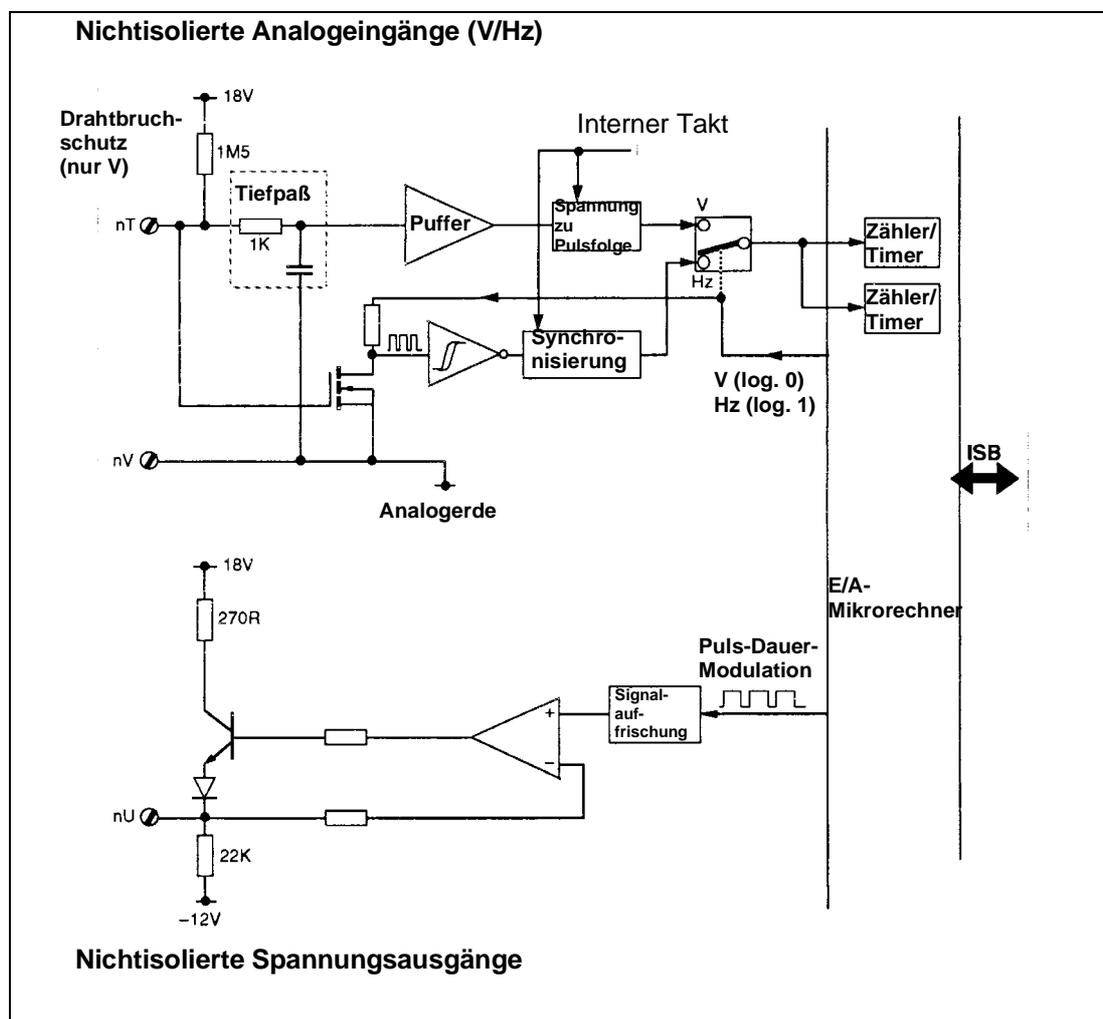


Bild 11-9 Blockschaltbild für nichtisolierte Analog-E/A (n = 1, 2)

## Betriebsart Spannungseingang

Blocktyp:	AN_IP
Eingangsbereiche:	0 bis 10 V, 0 bis 5 V, 0 bis 2,5 V und 0 bis 1,25 V (softwaremäßig einstellbar)
Bereichsüberschreitung:	$\pm 10 \%$
Genauigkeit bei 25 °C:	0,1 % des Meßbereichs
Auflösung:	> 14 Bits bei den Bereichen 0 - 10 V, 0 - 5 V und 1 - 5 V
Temperaturdrift:	$< \pm   100 \mu\text{V} + 0,008 \%$ des Eingangs $  / ^\circ\text{C}$ (99 % Vertrauensintervall) (typisch $< \pm   40 \mu\text{V} + 0,004 \%$ des Eingangs $  / ^\circ\text{C}$ )
Drahtbrucherkenkung:	innerhalb eines Abtastintervalls (mit optionalem Übernehmen von Meßbereichsende bzw. -anfang oder des letzten gültigen Werts als Ersatzwert)
50 / 60 Hz-Unterdrückung:	60 dB SMR (Gegentaktunterdrückung) softwaremäßig zwischen 50 und 60 Hz wählbar

## Betriebsart Frequenzeingang

Blocktyp:	AN_IP
Eingangsbereiche:	0,01 Hz bis 30 kHz, 0,01 Hz bis 3 kHz, 0,01 Hz bis 300 Hz, 0,01 Hz bis 30 Hz (softwaremäßig einstellbar)
Bereichsüberschreitung:	bis zu 48 kHz
Auflösung:	> 14 Bits
Minimale Pulsdauer:	8 $\mu\text{s}$
Antwortzeit:	oberhalb 20 Hz: maximal 200 ms
unterhalb 20 Hz:	maximal (Periodendauer + 200 ms)
Genauigkeit:	0,02 % des Eingangs
Genauigkeit der Zeitbasis:	0,05 % über 5 Jahre
Verstärkungsdrift:	$< 1 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$

## Summierung

Maximale Summierungsgeschwindigkeit:	1 kHz bei gleichzeitiger Frequenzmessung ( <i>LoFloTot</i> = TRUE)
	48 kHz ohne gleichzeitige Frequenzmessung ( <i>HiFloTot</i> = TRUE)

## Analoger Stromausgang

Blocktyp:	AN_OUT
Kanäle:	1
Ausgangsbereich:	0 bis 20 mA (softwaremäßig einstellbar auf 0 - 10 mA, 0 - 20 mA, 4 - 20 mA etc.)
Isolierung:	60 V ac
Genauigkeit bei 25 °C:	12 Bits (5 $\mu\text{A}$ )
Temperaturdrift:	$< \pm   0,4 \mu\text{A} + 0,008 \%$ des Eingangs $  / ^\circ\text{C}$ (99 % Vertrauensintervall)

(typisch  $< \pm | 0,2 \mu\text{A} + 0,004 \% \text{ des Eingangs} | / ^\circ\text{C}$ )

Belastung Ausgangstreiber: 0 bis 1 k $\Omega$

Erkennung Ausgangsfehler: *Load fail detect* - geschaltet, wenn der Ausgang erforderlichen Stromwert nicht liefern kann.

*Over-driven detect* - geschaltet, wenn der Ausgang durch zu hohen Strom übersteuert wird.

„Kill“-Signal:

Stellt den Ausgang auf niedrigen Stromwert und niederohmig ( $< 1 \text{ V}$  Spannungsabfall bei 20 mA)

(Kill wird aktiviert durch Anschließen des Kill-Eingangs auf die I+ - Klemme, dargestellt im Flag *Status.Killed*)

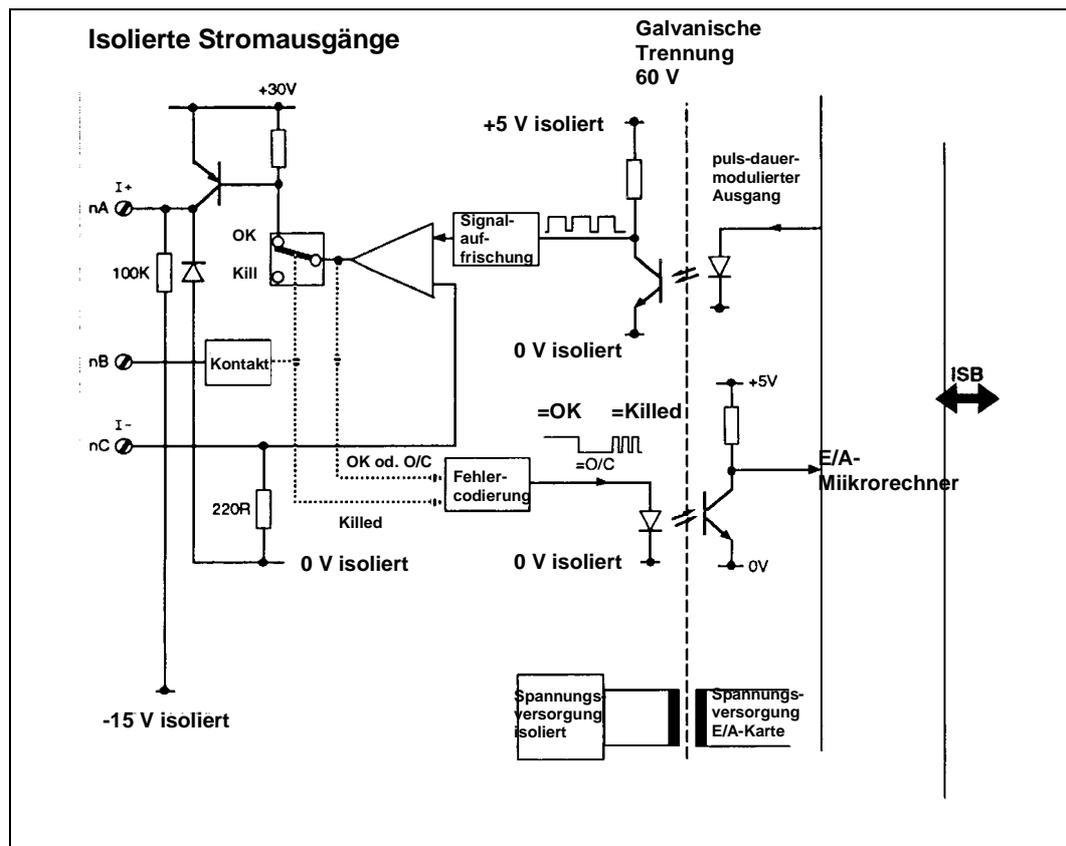


Bild 11-10 Blockschaubild für isolierte Stromausgänge (n = 1,2)

### Analoger Spannungsausgang

Blocktyp:	AN_OUT
Kanäle:	1
Ausgangsbereich:	0 bis 10 V (softwaremäßig einstellbar auf 0 - 10 V, 0 - 5 V, 1 - 5 V etc.)
Genauigkeit:	0,1 % des Meßbereichs
Auflösung:	12 Bits (2,5 mV)
Temperaturdrift:	$< \pm   160 \mu\text{V} + 0,009 \% \text{ des Eingangs}   / ^\circ\text{C}$ (99 % Vertrauensintervall)
	(typisch $< \pm   60 \mu\text{V} + 0,004 \% \text{ des Eingangs}   / ^\circ\text{C}$ )
Ausgangstreiber:	+ 5 mA (Quelle), - 0,3 mA (Senke)

## Digitaleingänge

Blocktyp:	DG_IN
Kanäle:	3 (einzeln isoliert)
Eingangsisolierung:	250 V ac
Eingangstyp:	Stromsenke (gepolt, Wechselstromeingang möglich)
Eingangsspannung:	24 V nominal, maximal absolut $\pm 40$ V
Schwellwerttoleranz:	Minimalwert für log. 1: 13,7 V
Maximalwert für log. 0:	5,8 V
Eingangsstrom:	Maximalwert für log. 0: 0,1 mA
Minimalwert für log. 1:	0,9 mA
Maximalwert bei 30 V:	4,0 mA

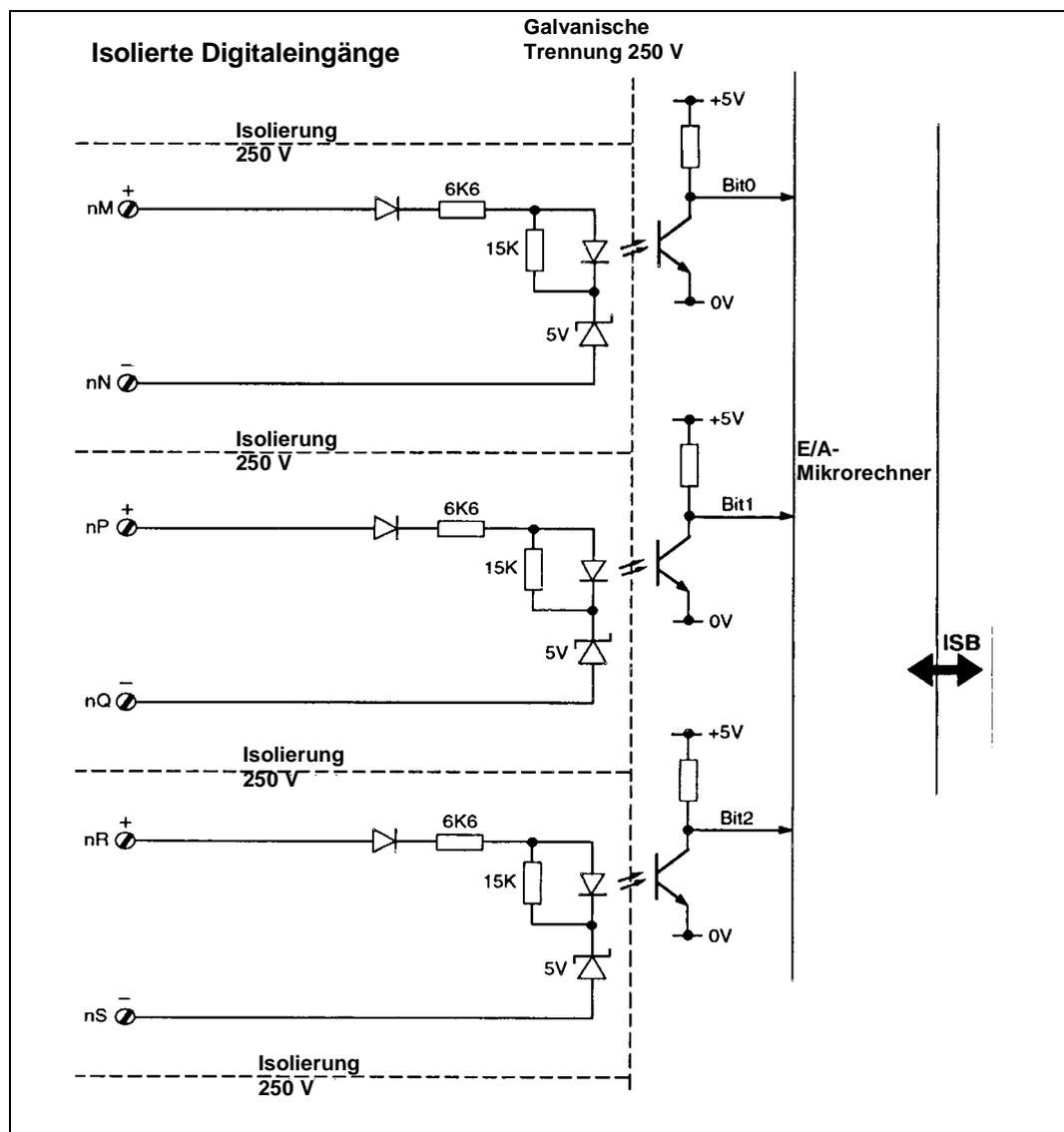


Bild 11-11 Blockschaltbild für isolierte Digitaleingänge (n = 1,2)

## Digitalausgänge

Blocktypen:	DG_OUT oder DGPULS_4
-------------	----------------------

Kanäle:	3 (nicht isoliert)
Signalausgang:	Softwaremäßig wählbar zu 24 V (nom.) mit interner Last oder externe Last (offener Drain-Anschluß)
Interne Last:	21,5 V bis 24,6 V über 3,6 k $\Omega$
Externe Last:	Maximal 60 V
Stromsenke:	120 mA maximal; < 1 V Spannungsabfall bei 40 mA
E/A-Lastfaktor:	Max. 2 isolierte Digitaleingänge können von 1 nichtisolierten Digitalausgang angesteuert werden.

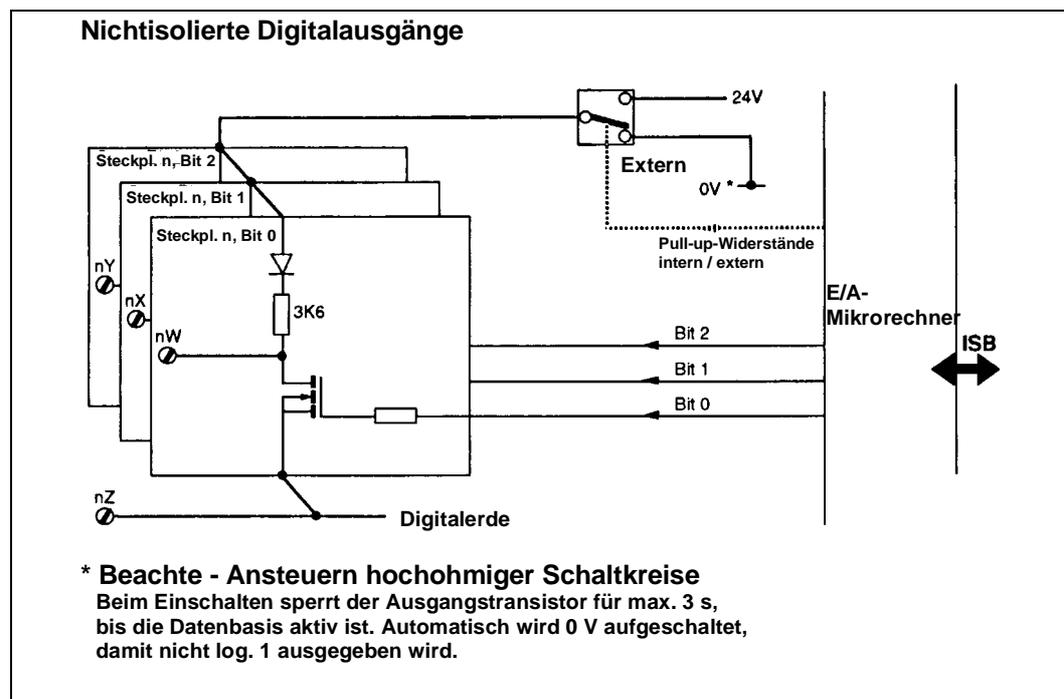


Bild 11-12 Blockschaltbild für nichtisolierte Digitalausgänge (n = 1,2)

## Allgemeines

Umgebungsbedingungen sowie physikalische und elektrische Spezifikationen für Thermo-elementeinbauten entsprechen denen der Basiseinheit. Die oben aufgeführten Vertrauensintervalle werden wiedergegeben nach BS4889, Anhang A.

## E/A-Kalibrierung

Das Kalibrieren der Ein-/Ausgänge mittels der Funktionsblöcke AI\_CALIB und AO\_CALIB ist im *LIN Blocks Referenzhandbuch* (Art.-Nr. HA 082 375) allgemein beschrieben. Die nachstehenden Angaben beziehen sich speziell auf die Thermo-elementkarte.

## Teilweises Rekalibrieren

Zum Kalibrieren eines einzelnen Thermoelementkanals braucht nicht die ganze Karte neu kalibriert zu werden. Die folgenden Kanäle lassen sich separat kalibrieren:

- mV-/ Thermoelementeingang 1
- mV-/Thermoelementeingang 2
- Analogeingang - Spannung
- Analogeingang - Frequenz
- Analoger Stromausgang
- Analoger Spannungsausgang

## KAPITEL 12 BESTELLKODIERUNG

### BESTELLOPTIONEN

Der T640 kann als komplettes Paket einschließlich der Gehäuse- und Speichermodule bestellt werden. Die entsprechende Bestellkodierung finden Sie in Tabelle 12-1. Gehäuse (T710), Sicherheitsschlüssel (T950) und Speichermodule (T901) können anhand der Kodierung in Tabellen 12-2 bis 12-4 separat bestellt werden.

### BESTELLCODE

CODE	BESCHREIBUNG
	<b>Basiseinheit</b>
<b>T640</b>	Multifunktionseinheit
	<b>Spannungsversorgung</b>
<b>MAINS</b>	Universalschaltnetzteil von 90 bis 265 V <sub>eff</sub> AC
<b>DC</b>	19 bis 55 V <sub>DC</sub> Kleinspannungsnetzteil
	<b>Serielle Schnittstelle</b>
<b>422</b>	RS422 Bisync- oder MODBUS-Protokoll
<b>485</b>	RS485 MODBUS-Protokoll
<b>ExISB</b>	<i>(noch nicht verfügbar)</i>
-	Nicht eingebaut
	<b>Standardsignal E/A-Karte, Steckplatz 1</b>
<b>HI</b>	Eingangsbereich von 0...5 V oder 0...10 V, Skalierung durch Konfiguration
<b>HG</b>	Jumper-Einstellung für 0...1,25 V fester Eingangsbereich
<b>HIB</b>	Wie HI, jedoch mit Bürdenwiderstand 250 Ω (1...5 V ⇔ 4...20 mA)
<b>HGB</b>	Wie HG, jedoch mit Bürdenwiderstand 250 Ω (1...5 V ⇔ 4...20 mA)
	<b>Standardsignal E/A-Erweiterungskarte, Steckplatz 2 *</b>
<b>HI od. HG</b>	Erweiterungskarte ohne Bürdenwiderstände
<b>HIB od. HGB</b>	Erweiterungskarten mit Bürdenwiderständen
-	Kein Board in Steckplatz 2 eingebaut
	<b>Feldsignal E/A-Karte, Steckplatz 1</b>
<b>TC</b>	Thermoelement-E/A (optional)
<b>RT</b>	<i>(noch nicht verfügbar)</i>
	<b>Feldsignal E/A-Karte, Steckplatz 2</b>
<b>TC</b>	Thermoelement-E/A (optional)
<b>RT</b>	<i>(noch nicht verfügbar)</i>
	<b>Speichermodule</b>
<b>M001</b>	Zwei Regelkreise
<b>M002</b>	Vier Regelkreise

\* Der für Steckplatz 2 angegebene Standardsignalebereich (Code I oder G) muß mit Steckplatz 1 übereinstimmen.

*(forts.)*

<b>CODE</b>	<b>BESCHREIBUNG</b>
<b>M003</b>	(Noch nicht erhältlich)
<b>M004</b>	Vier Regelkreise und Ablaufsteuerungen
<b>M006</b>	Fest programmierter Regler (nur Standardsignale)
-	Nicht eingebaut
	<b>Gehäuse</b>
<b>T710</b>	Lieferung mit Gehäuse T710
<b>T750</b>	Lieferung mit Gehäuse T750
-	Lieferung ohne Gehäuse
	<b>Kalibrierzertifikat</b>
<b>CERT</b>	Lieferung mit Kalibrierzertifikat
-	Lieferung ohne Kalibrierzertifikat
<b>CONF</b>	Im Werk entspr. geliefertem Konfigurationsblatt konfiguriert
-	Geliefert mit E/A-Einstellungen entspr. E/A-Codes
	<b>Labels</b>
<b>EN</b>	Englisch
<b>FR</b>	Französisch
<b>GE</b>	Deutsch
<b>IT</b>	Italienisch
<b>SW</b>	Schwedisch
<b>SP</b>	Spanisch
<b>PO</b>	<i>(nicht verfügbar)</i>
<b>CY</b>	<i>(nicht verfügbar)</i>
<b>US</b>	US-amerikanisch

Beispiel: T640/MAINS/ - /HI/HI/M001/T710/ - / - /GE

Tabelle 12-1 Bestellcode T640

## **T710 GEHÄUSE (SEPARAT ZU BESTELLEN)**

<b>CODE</b>	<b>BESCHREIBUNG</b>
	<b>Basiseinheit</b>
<b>T710</b>	DIN-Gehäuse
	<b>Netzteilanschlüsse</b>
<b>MAINS</b>	Universalschaltnetzteil von 90 bis 265 V <sub>eff</sub> AC
<b>DC</b>	19 bis 55 V DC Kleinspannungsnetzteil
	<b>Stecker auf Steckplatz 1</b>
<b>H</b>	Standardsignal
	<b>Stecker auf Steckplatz 2</b>
<b>H</b>	Standardsignal (nur bei Code H auf Steckplatz 1)
-	Keine Stecker für Steckplatz 2
	<b>Sprache der Beschriftungen</b>
<b>EN</b>	Englisch

*(forts.)*

---

<b>FR</b>	Französisch
<b>GE</b>	Deutsch
<b>IT</b>	Italienisch
<b>SW</b>	Schwedisch
<b>SP</b>	Spanisch
<b>PO</b>	<i>(nicht verfügbar)</i>
<b>CY</b>	<i>(nicht verfügbar)</i>
<b>US</b>	US-amerikanisch

---

Beispiel: T710/DC/H/H/EN

Tabelle 12-2 Bestellcode für Gehäuse T710

## SICHERHEITSSCHLÜSSEL T950

---

<b>CODE</b>	<b>BESCHREIBUNG</b>
	<b>Basiseinheit</b>
<b>T950</b>	IR-Sicherheitsschlüssel
	<b>Zugangsberechtigung</b>
<b>FULL</b>	Voller Zugang zu allen Parameter
<b>PARTIAL</b>	Zugang zu ausgewählten Parameter
	<b>Bereich</b>
<b>AREA n</b>	Schlüssel für Geräte mit eingestelltem Bereichscode n [ n = 1 bis 8 ]
<b>-</b>	Schlüssel für Geräte mit Bereichscode 0
	<b>Sprache der Beschriftungen</b>
<b>EN</b>	Englisch
<b>FR</b>	Französisch
<b>GE</b>	Deutsch
<b>IT</b>	Italienisch
<b>SW</b>	Schwedisch
<b>SP</b>	Spanisch
<b>PO</b>	<i>(nicht verfügbar)</i>
<b>CY</b>	<i>(nicht verfügbar)</i>
<b>US</b>	US-amerikanisch

---

Beispiel: T950/PARTIAL/AREA-3/EN

Tabelle 12-3 Bestellcode für den Sicherheitsschlüssel T950

## SPEICHERMODUL T901 (SEPARAT ZU BESTELLEN)

CODE	BESCHREIBUNG
	<b>Basiseinheit</b>
<b>T901</b>	Speichermodul
	<b>Reglerfunktion</b>
<b>M001</b>	Zweikanalregelung
<b>M002</b>	Vierkanalregelung
<b>M003</b>	(Noch nicht erhältlich)
<b>M004</b>	Vierkanalregelung mit Ablaufsteuerung
<b>M006</b>	Festprogrammierter Regler
	<b>Sprache der Beschriftungen</b>
<b>EN</b>	Englisch
<b>FR</b>	Französisch
<b>GE</b>	Deutsch
<b>IT</b>	Italienisch
<b>SW</b>	Schwedisch
<b>SP</b>	Spanisch
<b>PO</b>	<i>(nicht verfügbar)</i>
<b>CY</b>	<i>(nicht verfügbar)</i>
<b>US</b>	US-amerikanisch

Beispiel: T901/M001/EN

Tabelle 12-4 Bestellcode für das Speichermodul T901

## BÜRDENWIDERSTÄNDE/DIODEN UND ALIN-ABSCHLUSSWIDERSTÄNDE

Die folgende Tabelle enthält eine Liste der erhältlichen Steckmodule zum Aufstecken auf die rückseitigen Klemmen des T640: Bürdenwiderstände, Bürdendioden und ALIN-Abschlußwiderstände.

CODE	BESCHREIBUNG
	<b>Modul für Standardsignale mA</b>
<b>LA 082 728</b>	4-off 250 $\Omega$ Bürdenwiderstands-Steckmodul 2-off Bürdendioden-Steckmodul
	<b>ALIN-Abschlußwiderstände</b>
<b>LA 082 729</b>	2-off 82 $\Omega$ Abschlußwiderstands-Steckmodul

Tabelle 12-5 Steckmodule für die rückseitigen Klemmen

## Index T640 Referenzhandbuch und Benutzerhandbuch

.ADJ-Dateien	5-3	Änderungs-Protokolldatei	6-1
.DBF-Datei	5-1	Anschluß von Thermoelementen	2-7
.DOC-Dateien	5-3	Anschlüsse und Verdrahtung	2-4
.Lnn-Datei	6-1	Anschlußklemmen	5-4
.PKn-Datei	5-1	Anschlußnummer	9-3
.TPD-Datei	2-21	Antistatikverpackung	2-1
„Tepid“-Daten	2-21	Anwenderalarm	10-5
5-Ziffern-Anzeige	3-7, 4-2	Anzeigen und Bedieneingriffe	4-1
<b>A</b>		ARCnet	9-4
Abmessungen	2-2	Aufkleber	2-1
Absolute und Abweichungsalarme		Ausführungszeit	7-7
– Anzeige	3-18	Ausführungszeiten	7-7
– Konfigurierung	3-16	Ausgangsgröße	4-3
Abtastzeit	5-14, 5-28	Auspacken des T640	2-1
Abweichungsalarm	4-4	Automatikbetrieb	3-12
Aderendhülsen	2-4	Automatisches dynamisches Tuning	7-8
AlAck	4-8	<b>B</b>	
Alarm		Bad Key	4-10
– „Brownout“	2-22	Bargraphanzeige	4-2, 4-3
– Anzeige und –prüfung	4-7	– PV-X	4-2
– Anzeige	4-4	– SP-W	4-2
– Bedingung	3-9	Bargraphen	3-7
– Behandlung	10-3	Bargraphsegment	4-3
– Felder	3-9	Basiseinheit T640	11-1
– Grenzwertanzeige	4-4	Batterie-LED	4-10
– Prioritäten	10-3	Batteriewechsel	4-10
– Relais	10-4	Bearbeitung und Anpassung der Datenbasis	3-14
– Unterfelder	3-17	Bearbeitungszeit	7-2
Alarmanzeige	4-4	Bereich	2-1, 4-9
Alarmierungsrelais	10-4	Bereichsnummer	4-9
ALIN	5-35, 11-4	Bestellcode	12-11
– Abschlußwiderstände	12-4	Bestelloptionen	12-1
– Adresse	2-15	Bestellung	2-1
– Belastung	7-8	Betriebsart	4-2, 4-3
– Bus	9-3	BISYNC	2-16
– peer-to-peer-Kommunikation	9-3	Bisync-Port	9-3
– Abschlußwiderstände	12-4	Bisync-Protokoll	11-5
ALM	4-6	Blinkende LED	4-3
– Knopf	3-9	Blinkender Bargraph	4-2
– Meldeleuchte	10-3	BLOCK	4-6
ALM_SET	4-4	Blockspiegelung	8-2
Analogein-/ausgänge	2-7		
Ändern von Feldwerten	4-6		

Blockzugriffe	4-6	Einheitenanzeige	4-2
Brücken	2-15	Einschaltprozedur	2-22
Bürdendioden	12-4	Elektrostatische Empfindlichkeit	2-1
Bürdenwiderstände	11-9, 12-4	Erkennungscode	2-1
<b>C</b>		Err hhhh	
Cached	4-6	<b>F</b>	
ColdStrtTrying	3-6, 10-1	Featts	11-6
Conn	4-6	Fehlermeldungen	10-1
CPU	9-1	Fehlersituationen	2-33
– Fail	10-1, 10-4	Felder und Unterfelder	3-9
– Last	7-8	FIELD	4-6
– Watchdog	10-4	Filter	5-31
– Ausfall	10-4	Folgeregler	5-23
<b>D</b>		Führungsregler	5-23, 5-27
Dateitypen	2-17, 9-2	Full	4-4, 4-9
Datenbasis		Funktionsblöcke	2-9, 3-9, 11-7
– Alarme	10-1	<b>G</b>	
– Halt	10-4, 10-5	Gateway-Datei	2-17
– Parameter	4-4	Gehäuse	2-4
– Prüfen und Ändern	3-14	Gehäuseschilder	2-1
– Prüfmodus	6-1	Gepackte Dateien	5-1
– Speichern	3-19	Gerätefront	7-5, 9-4
– Start	7-7	– Interface	7-5
– Verhalten	2-18	Gespeicherte Datenbasen	3-20
– Zugriff	4-4, 4-9	GND	2-9
Datenkohärenz	8-1	Gruppenbilder	4-1
Diagnoseblöcke	5-35	<b>H</b>	
DIL-Schalterreihen	2-13, 2-21, 9-4	HALTED	10-1
DIP-Schalter	3-4	Hand- und Automatikbetrieb	3-12
Drahtbruchbehandlung	11-20	Handbetrieb	3-12
Dynamisches Tuning	7-8	Handhabungshinweise	2-1
<b>E</b>		Hardware	
E/A		– Konfiguration	2-12
– Karten	9-4	– Organisation	11-11
– Kartentypen	2-9	– Version	2-1
– Null-Volt-Anschlüsse	2-11	– Störungen	10-1
– Platz	11-9	Haupt-CPU	9-1
– Standardsignale	2-9, 11-9	Hauptplatine	2-6, 2-13, 9-1
– Erweiterungskarte	2-13, 11-9	– DIL-Schalterreihen	2-21
– Kalibrierung	11-27	Hauptsicherung	2-13
– spezifische Parameter	11-10, 11-20	Hintergrundtask	7-4
EEPROM	9-2	Hochfahren	3-21
Eingangsbereich	11-9		



**Q, R**

R&I-Bild	3-5
RAM	9-2
Realzeituhr	2-19
Regelkreis	8-1
Regelkreisausfall	10-4
Regelkreise	11-7
Regelstrategien und Ablaufsteuerungen	2-18
Regler	4-2
Reglerausgang	4-3
Relais	11-4
Remote	4-4
RemoteSP	4-4
Ronly	4-6
RS422 binär	2-16
RS422/RS485-Schnittstelle	5-35
RS422-Kommunikationsanschlüsse	11-4
RS485-Kommunikationsanschlüsse	11-5
Rückseitige Klemmenbelegung	11-9

**S**

Schalttafeleinbau	2-2
Schnellanzeige	4-3
Schritt-für-Schritt-Anleitung	3-1
Serielle Schnittstelle	2-16
Seriennummer	2-1
Server	7-3
SetLocal	4-4
Setup-Blätter	5-8, 5-30
Sicherheitsabdeckung	2-5
Sicherheitsschlüssel	4-4, 4-9, 6-1
– Aufkleber	2-1
Sicherung	11-4
Slave-Anschluß	9-3
Software	11-6
Softwareversion	2-1
Sollwert	4-2, 4-3
Spannungsquelle	3-2
Spannungsversorgung	2-4, 9-4, 11-4
Speicher	9-2
Speichermodul	2-11, 2-13
Spiegel-Block-Servertask	7-3
Standardstrategien	2-18, 5-1
Steckplatz 1	2-5
Steckplatz 2	2-5
Strategie # 1	5-5
Strategie # 2	5-14

Strategie # 3	5-21
Strategie # 4	5-25
SubFd	4-6
Subfelder	4-6

**T**

T221	9-3
T640-Anschlüsse	2-4
T640-Start	2-22
T950-Infrarot-Sicherheitsschlüssel	4-9
Tafelausschnitt	11-1
TAG-Block	4-2
Tagname	3-9
Task	7-1
TCS-binäres BISYNC-Protokoll	5-35
Technische Daten	11-1
– Analoge Spannungsausgänge	11-13
– Analoge Stromausgänge	11-13
– Analogeingänge	11-11
– Digitalausgänge	11-14
– Digitaleingänge	11-13
– Frontseitige Anzeigen	11-1
– Gerätedaten	11-1
– Interne Bürdenwiderstände	11-12
– Punktmatrix	11-2
– Relais	11-3
– Spannungsversorgung	11-4
– Standardsignale	11-9
– Transmitterversorgung	11-12
– Umgebungsbedingungen	11-1

Tepid-Start	3-13
TepidStrt Trying	2-22, 10-1
Thermoelementeingänge	11-21
Transportschäden	2-1
Tuning	7-7

**U**

Übersichtsanzeigebereich	7-5
Un Pack DataBase	2-22, 10-1
UnAcd	4-7
User Task	7-3, 8-1
User Task-Server	7-6

**V**

VALUE	4-6
-------	-----

---

Verdrahtung	2-2, 2-4
Verhältnisbildung	5-27, 5-28
Verhältnisregelung	5-28

**W**

Warmstart	2-18, 3-13
Warmstartroutine	2-19
WarmStrt Trying	2-22, 10-1
Watchdog	10-4
Watchdog-Relais	10-4

**X, Y, Z**

Zeichensatz der Punktmatrix	11-2
Zeitstempel	10-4
Zubehör	2-4, 3-4
Zugang	4-9
Zugriffsart	4-4
Zugriffsberechtigung	2-1
Zugriffsebene	4-4
Zwangshand-Modus	10-5
Zwangsweise eingestellte Betriebsart	4-2