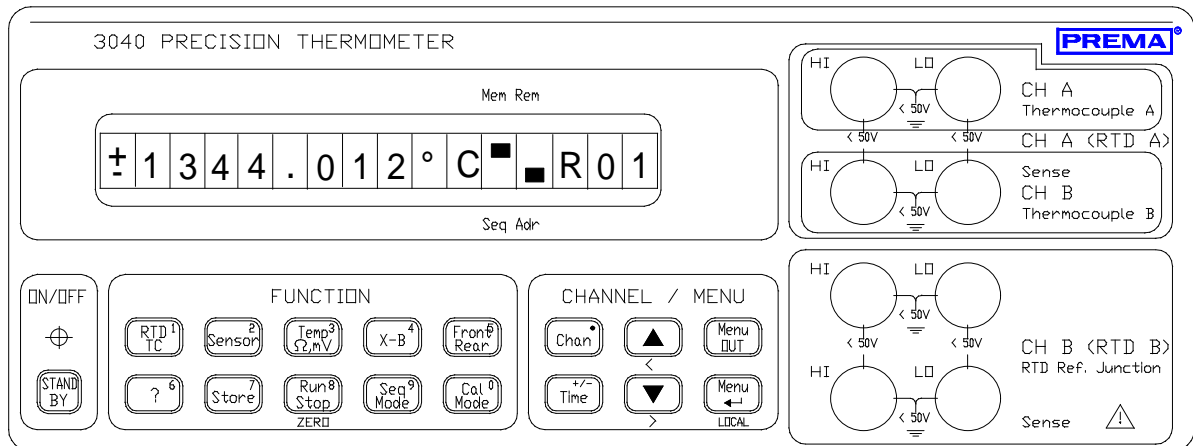


Präzisionsthermometer 3040

Vielkanal Präzisionsthermometer mit IEEE488- und RS232-Schnittstelle



PTM 3040 Benutzerhandbuch

Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS	1
1 EINFÜHRUNG	1-1
1.1 Eigenschaften	1-1
1.2 Wichtige Sicherheitshinweise	1-2
Lesen des Benutzerhandbuchs	1-2
Weitere Sicherheitshinweise	1-2
Vorhersehbarkeit von Gefahren	1-3
Urheberschutzrecht	1-3
Konformitätserklärung	1-3
Bestimmungsgemäße Verwendung	1-3
Verfügbarkeit des Benutzerhandbuchs	1-4
2 INBETRIEBNAHME	2-1
2.1 Lieferung	2-1
2.2 Sicherheitshinweise	2-2
Verwendungsmöglichkeit	2-2
2.3 Sicherheitssymbole	2-3
2.4 Unfallverhütung	2-3
2.5 Anschluß des Gerätes an das Netz	2-3
2.6 Erdung	2-4
2.7 Garantie	2-4
2.8 Zertifikat	2-5
2.9 Einschalten	2-5
2.10 Wiederanlauf des Gerätes nach Netzausfall	2-6
2.11 Anschluß der Meßkabel	2-6
2.12 Gestelleinbau	2-7
3 QUICKSTART	3-1
3.1 Voreinstellungen	3-1
3.2 Messen mit Platin-Sensoren	3-2
3.3 Messen mit Thermoelementen	3-3
3.4 Widerstände messen	3-5

3.5 Gleichspannungen messen	3-6
3.6 Kanalanwahl	3-7
3.7 Kanäle automatisch umschalten und speichern	3-8
3.8 Anzahl Sensoren einstellen	3-9
4 MANUELLE BEDIENUNG	4-1
<hr/>	
4.1 Tastenfeld	4-1
Das Function-Feld	4-2
Das Channel / Menu - Feld	4-3
4.2 Das Anzeigefeld	4-4
Anzeigeelemente	4-4
4.3 Meßeingänge	4-5
Anschluß der Meßkabel	4-5
Grenzdaten der Meßeingänge	4-5
4.4 Die Rückwand	4-6
4.5 Bedienung der Menüstruktur	4-7
4.6 Informationen mit der Statustaste	4-9
4.7 Einstellung der Sensoren	4-9
4.8 Einstellen des Meßstromes bei Pt-Fühlern	4-10
4.9 Einstellen von True-Ohm	4-11
4.10 Einstellen von X-B	4-12
4.11 Alarmausgänge konfigurieren	4-13
4.12 Einstellung der Kaltstellenkompensation	4-14
Aktivieren der automatischen Kaltstellenkompensation	4-14
Aktivieren der Kaltstellenkompensation mit festem Betrag	4-15
4.13 Filter	4-16
Automatische Filterung (Auto Filter)	4-16
Schnelle Automatische Filterung (Fast Auto Filter)	4-16
Gleitendes Mittelwertfilter (Avrg. Filter)	4-16
Anwahl des Filters	4-17
4.14 Autozero-Funktion	4-18
4.15 Einstellen der Temperatureinheit	4-20
4.16 Meßwertspeicher	4-21
Starten des Meßwertspeichers	4-21
Beenden des Meßwertspeichers	4-21
Starten / Stoppen des Meßwertspeichers über die Triggerschnittstelle	4-22
Anzahl der Meßwerte einstellen	4-22
Meßwerte auslesen	4-23
4.17 Einstellen der Fernsteuer-Schnittstelle	4-24
Aktivieren der IEEE488-Schnittstelle	4-24
Aktivieren der RS232-Schnittstelle	4-25
4.18 Einstellung des Kontrastes	4-26

4.19 Aktivieren des Lautsprechers	4-26
4.20 Speichern und Laden von Gerätezuständen (Settings)	4-27
Übertragen von Einstellungen auf einen anderen Kanal	4-27
Übertragen von Sensor-Kalibrierungen auf einen anderen Kanal	4-28
4.21 Einstellen von Datum und Uhrzeit	4-30
4.22 Power-on-Zustand	4-31
4.23 Automatisches Umschalten mit dem Sequenzer	4-32
Starten / Stoppen des Sequenzers über die Triggerschnittstelle	4-32
Das Schaltschema des Sequenzers	4-33
Das Einstellmenü des Sequenzers	4-34
Aktivieren einen Kanals	4-35
Einstellen der Triggerverzögerungszeit	4-35
Einstellen der Kanaleinschaltdauer	4-36
Einstellen der Intervallzeit	4-36
Starten des Sequenzers und Speichern der Meßwerte	4-37
4.24 Fehlermeldungen	4-38
5 FERNSTEUERUNG	5-1
5.1 Konfiguration	5-1
Schnittstelle wählen	5-1
Konfiguration der RS232-Schnittstelle	5-1
Konfiguration der IEEE488-Schnittstelle	5-2
5.2 Allgemeines zur Fernsteuerung	5-3
5.3 Besonderheiten zur RS232-Schnittstelle	5-3
5.4 Fähigkeiten der IEEE 488-Bus-Schnittstelle	5-3
IEEE488.1 Mehrdraht-Nachrichten	5-4
5.5 RS232 / IEEE-488.2 Common Commands	5-5
*CLS, Clear Status-Kommando	5-5
*ESE Standard Event Status Enable Kommando	5-6
*ESE? Standard Event Status Enable Abfrage	5-6
*ESR? Standard Event Status Register Frage	5-6
*IDN? Identifikation Frage	5-7
*OPC 'Operation durchgeführt' - Kommando	5-7
*OPC? 'Operation durchgeführt' - Frage	5-7
*RST Reset Kommando	5-7
*SRE Service Request Enable Kommando	5-8
*SRE? Service Request Enable Frage	5-8
*STB? Lies Status Byte Frage	5-8
*TST? Selbsttest Frage	5-9
*WAI Wait-to-Continue Kommando	5-9
5.6 Registerstruktur	5-9
5.7 Befehle	5-10

5.8 Auslesen des Meßwertspeichers	5-17
5.9 Display-Betrieb	5-18
5.10 Stringlängen-Auswahl	5-18
5.11 SRQ-Betrieb über IEEE488-Schnittstelle	5-18
5.12 Betrieb des Thermometers als TALKER	5-19
Beschreibung des gesendeten Nachrichtensatzes	5-20
Tabelle der vom Gerät gesendeten Gerätenachrichten	5-21
Bedeutung der gesendeten Zeichen	5-22
5.13 Fehlermeldungen	5-24
6 KALIBRIERUNG UND FÜHLERLINEARISIERUNG	6-1
<hr/>	
6.1 Grundsätzliches zur Kalibrierung	6-1
Grundkalibrierung der Basiseinheiten	6-1
Temperaturkalibrierung	6-1
Nur Kalibrierung oder auch Justierung?	6-1
6.2 Kalibrierintervalle	6-1
6.3 Anzahl der Sensoren	6-2
6.4 PREMA Kalibrierservice	6-2
6.5 Erforderliches Equipment	6-2
6.6 Automatisierte Kalibrierung	6-3
6.7 Wichtige Schritte vor der Kalibrierung	6-4
6.8 Geheimzahlenschutz und Kalibrierschalter	6-5
6.9 Ändern der PIN-Nummer	6-5
6.10 Offsetkorrektur für die Basiseinheiten	6-6
Offsetkorrektur für Kanäle	6-6
Offsetkorrektur bei Autozero-Funktion	6-6
6.11 Kalibrierung der Basiseinheiten mV und W	6-7
6.12 Kalibrieren der Gleichspannung	6-8
Offsetkorrektur bei Gleichspannung	6-8
Kalibrieren der Gleichspannung	6-8
6.13 Kalibrierung der Widerstandsbereiche	6-9
Offsetkorrektur	6-9
Kalibrierung Widerstand	6-9
6.14 Linearisierung eines Temperatursensors	6-10
Eingabe der Wertepaare	6-11
Eingabe eines Additionspolynoms	6-13
Eingabe der Ro, A, B und C - Koeffizienten	6-14
6.15 Eingabe der Limits	6-15
6.16 Speichern der Kalibrierwerte	6-16
6.17 Rückladen der Werkskalibrierdaten	6-16

7 MEßTECHNISCHE HINWEISE	7-1
<hr/>	
7.1 Temperaturmessung mit Platinsensoren	7-1
Grundlagen zur Temperaturmessung mit Platinsensoren	7-1
7.2 Widerstandsmessung	7-2
Verlustleistung an den Widerständen	7-3
7.3 Temperaturmessung mit Thermoelementen	7-4
7.4 Gleichspannungsmessung	7-6
Eingangswiderstand bei Gleichspannung	7-6
Serientaktunterdrückung	7-7
Gleichtaktunterdrückung	7-7
Thermospannungen	7-8
Störeinflüsse durch induktive Einstreuungen	7-9
8 GERÄTEAUFBAU	8-1
<hr/>	
8.1 Eingangsstufe	8-1
8.2 Die AD-Wandlung	8-2
Netzsynchronisation	8-3
Referenz	8-4
8.3 Einsatz von Mikroprozessoren	8-5
Hauptprozessor	8-5
Power Management	8-6
Sonstige Prozessoren	8-6
8.4 Schnittstellen	8-7
Display	8-7
Speicher	8-7
Serielle Schnittstelle	8-7
IEEE488-Schnittstelle	8-7
Digital-I/O-Schnittstelle	8-7
8.5 Meßeingänge	8-8
Front-/Rear-Meßbuchsen	8-8
8.6 Netzanschluß	8-8
Netzfilter	8-8
8.7 Meßstellenumschalter	8-9
9 TECHNISCHE DATEN	9-1
<hr/>	
9.1 Temperatur (Platin-Sensoren)	9-1
9.2 Temperatur (Thermoelemente)	9-3
9.3 Widerstand	9-5
9.4 Gleichspannung	9-7
9.5 Meßstellenumschalter bei 5017SC	9-9

9.6 Steckerbelegung des Meßstellenumschalters	9-10
9.7 IEEE488-Schnittstelle	9-12
9.8 Serielle Schnittstelle RS232	9-14
9.9 Trigger-Schnittstelle	9-15
9.10 EG-Konformität	9-16
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	9-16
Messung der Störaussendung	9-16
Messung der Störfestigkeit	9-17
Sicherheit für den Anwender	9-17
9.11 Allgemeines	9-18
<u>10 ZUBEHÖR</u>	<u>10-1</u>
10.1 Adapterkarte (Option 3110)	10-1
10.2 Gegenstecker / Sub-D (6000/03)	10-2
10.3 Pt100-Temperaturfühler (3011 und 3012)	10-2
10.4 Isothermalblock (3013)	10-3
10.5 Sicherheitskabelset (3014)	10-3
10.6 Kurzschlußsteckerset (3016)	10-3
10.7 RS232-Kabel (3018)	10-3
10.8 Trage- und Schutztasche (4100)	10-4
10.9 IEEE488-Bus-Schnittstellenzubehör	10-4
10.10 19-Zoll-Gestelleinbausatz (5021 G)	10-4
10.11 Windows-Software PREMA-Control für 3040 (5029/3040)	10-4
<u>INDEX</u>	<u>R-1</u>

1 Einführung

Mit dem Präzisionsthermometer 3040 besitzen Sie ein hochpräzises Meßgerät mit ganz außergewöhnlichen Eigenschaften.

Das Gerät überzeugt durch seine hervorragenden meßtechnischen Eigenschaften und durch seine Funktionsvielfalt.

1.1 Eigenschaften

Folgende Eigenschaften fallen beim 3040 ganz besonders auf:

- Sehr gute Stabilität von ± 2 mK und Jahresgenauigkeit von ± 10 mK (Pt500, 3mA, 0°C).
- Widerstands- und Spannungsmessung mit 26 Bit AD-Wandler mit 4ppm bzw. 8 ppm 24-h-Stabilität
- eine Vielzahl an Fühlern wird unterstützt (Thermoelemente und Platinsensoren)
- Anschlußmöglichkeit für bis zu 18 Platinfühler oder 34 Thermoelemente
- Eingabe von Fühlerlinearisierungen für max. 34 Fühler
- automatische Kanalschaltung über Sequenzer
- Speicher für max. 100 000 Meßwerte mit Zeitinformation
- integrierte Echtzeituhr
- Alarmausgänge und Setzen von kanalspezifischen Grenzwerten
- Gute Systemeigenschaften mit der RS232- und der IEEE488-Schnittstelle
- Große, gut ablesbare LCD-Anzeige
- Standard-Gehäusemaße: halb 19-Zoll-Breite und 2 Höheneinheiten hoch.

1.2 Wichtige Sicherheitshinweise

Lesen des Benutzerhandbuchs

Nur wenn alle Anweisungen, Hinweise und Vorgehensweisen gründlich gelesen und verstanden wurden, ist ein bestimmungsgemäßes Arbeiten mit dem Gerät möglich. Dies gilt insbesondere für alle Sicherheitshinweise.

Sollte in dem Benutzerhandbuch etwas unverständlich sein, bzw. sind Anweisungen, Vorgehensweisen und Sicherheitshinweise nicht völlig klar nachvollziehbar, wenden Sie sich an PREMA, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen.

Dieses Benutzerhandbuch ist so konzipiert, daß mit ihm das Gerät verstanden und ihr bestimmungsgemäßer Einsatz genutzt werden kann.

Es enthält wichtige Hinweise, um das Gerät sicher, sachgerecht und wirtschaftlich zu betreiben.

Nur bei Beachtung dieser Hinweise werden Gefahren vermieden, Reparaturkosten und Ausfallzeiten verringert, sowie die Lebensdauer des Gerätes erhöht. Das Benutzerhandbuch muß ständig am Einsatzort des Gerätes verfügbar sein.

Unsachgemäße Bedienung, bzw. Nichtbeachten der in dieser Anleitung aufgeführten Anweisungen, können zur Gefährdung von Personen (auch Dritter) oder Sachschäden führen.

Das zur Bedienung des Gerätes beauftragte Personal muß dieses Benutzerhandbuch sorgfältig gelesen haben und mit allen Sicherheitshinweisen vertraut sein.

Zusätzlich zu diesem Benutzerhandbuch gelten die Vorschriften zur Unfallverhütung an der Einsatzstelle, sowie auch die technisch relevanten Regeln in Bezug auf sicherheits- und fachgerechtes Arbeiten.

Weitere Sicherheitshinweise

Weitere Sicherheitshinweise finden Sie im Kapitel „Inbetriebnahme“.

Dort sind zu den an dem Gerät angebrachten Warnhinweisen und Symbolen Verhaltensregeln und Anleitungen zum Erkennen spezifischer Gefahrenquellen erläutert.

Alle Sicherheitshinweise müssen unbedingt beachtet und eingehalten

werden. Die Warnhinweise sind vollzählig und in lesbarem Zustand zu halten.

Vorhersehbarkeit von Gefahren

Der Hersteller kann nicht jede Gefahrenquelle voraussehen.

Wird ein Arbeitsgang nicht in der empfohlenen Art und Weise ausgeführt, muß sich der Betreiber davon überzeugen, daß für ihn und andere keine Gefahr besteht.

Er sollte auch sicherstellen, daß durch die von ihm gewählte Betriebsart das Gerät nicht beschädigt oder gefährdet wird.

Dieses Benutzerhandbuch ist keine Instandsetzungsanleitung.

Zur Instandsetzung sollte das Gerät an den Hersteller gesandt werden.

Urheberschutzrecht

Dieses Benutzerhandbuch ist urheberrechtlich geschützt. Kein Teil darf in irgendeiner Form ohne schriftliche Genehmigung reproduziert, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Konformitätserklärung

PREMA hat für dieses Gerät eine EG-Konformitätserklärung ausgestellt. Diese Erklärung bescheinigt, daß dieses Meßgerät den einschlägigen Forderungen der EG-Richtlinien entspricht.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Geräte sind nach den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei ihrer nicht bestimmungsgemäßen Anwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter, bzw. Schäden am Gerät und andere Sachschäden entstehen.

Das Gerät darf deshalb nur in technisch einwandfreiem Zustand, bestimmungsgemäß, sowie sicherheits- und gefahrenbewußt, unter Beachtung des Benutzerhandbuchs und den Vorschriften zur Unfallverhütung, eingesetzt werden. Es soll ausschließlich für die in diesem Benutzerhandbuch vorgeschriebenen Arbeiten eingesetzt werden.

Alle Störungen an den Geräten, die die Sicherheit des Benutzers oder Dritter beeinträchtigen, müssen umgehend beseitigt werden.

Für Schäden, die aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen, übernimmt PREMA keine Haftung, das Risiko trägt allein der Anwender.

Verfügbarkeit des Benutzerhandbuchs

Das Benutzerhandbuch muß ständig am Einsatzort des Gerätes verfügbar sein. Das zur Bedienung des Gerätes beauftragte Personal muß mit allen im Benutzerhandbuch beschriebenen Arbeitsabläufen und allen Sicherheitshinweisen vertraut sein.

Alle am Gerät angebrachten Warn- und Sicherheitshinweise sind vollzählig und in lesbarem Zustand zu halten.

Ohne Genehmigung von PREMA dürfen keine Veränderungen, bzw. An- und Umbauarbeiten an den Geräten vorgenommen werden, ansonsten erlischt die Konformität.

2 Inbetriebnahme

2.1 Lieferung

Jedes PREMA-Gerät wird vor dem Versand ausführlich und sorgfältig auf einwandfreien Zustand und die Einhaltung aller technischen Daten überprüft.

Das Gerät sollte sich deshalb beim Empfang in mechanisch und elektrisch tadellosem Zustand befinden.

Um Transportschäden auszuschließen, sollte das Gerät sofort nach Entgegennahme überprüft werden. Im Falle von Beanstandungen ist zusammen mit dem Überbringer eine Schadensbestandsaufnahme abzufassen.

Überprüfen Sie bitte anhand der folgenden Liste die Vollständigkeit der Lieferung:



1. Netzkabel
2. Handbuch, deutsch
3. Kalibrierzertifikat mit Datum und Unterschriften
4. Produktkennkarte, die Sie bitte ausgefüllt an PREMA zurücksenden

Vergewissern Sie sich bitte außerdem, daß das Gerät für die richtige Netzspannung eingestellt und mit der richtigen Netzsicherung versehen ist (siehe " Anschluß des Gerätes an das Netz").

Wichtig: Bitte werfen Sie die Verpackung nicht weg!

Bei einer Rücksendung an das Werk zur Nachkalibrierung oder Reparatur ist das Gerät nur in der Originalverpackung ausreichend gegen Beschädigung abgesichert.

2.2 Sicherheitshinweise

Bitte lesen Sie auch die Sicherheitshinweise im Kapitel „Einführung“.

Die Geräte dürfen nur in technisch einwandfreiem und sicherem Zustand in Betrieb genommen werden. Die Vorschriften zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz sind dabei einzuhalten (VBG 4 = Unfallverhütungsvorschrift der gewerblichen Berufsgenossenschaften).

Alle Ein- und Ausschaltvorgänge, die im folgenden beschrieben werden müssen beachtet werden.

Mängel, wie z.B. lose Verbindungen, beschädigte oder angeschmorte Kabel, oxydierte Kontakte, beschädigte Sicherungen, müssen sofort vom Fachpersonal beseitigt werden.

Für sichere und umweltschonende Entsorgung von Betriebs- und Austauschteilen muß gesorgt werden.

Es sind nur Original-Ersatzteile zu verwenden, sonst erlischt die Gewährleistung des Herstellers und die Konformität der Geräte.

Umbauten, die funktionale Änderungen herbeiführen, sind ausschließlich durch den Hersteller oder nach Rücksprache und Freigabe mit demselben zulässig.

Verwendungsmöglichkeit

Die Geräte dürfen ausschließlich für die in den „Technischen Daten“ angeführten Meßfunktionen eingesetzt werden. Insbesondere sind die Belastungsgrenzen an den Eingangsbuchsen einzuhalten.

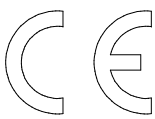
Für Schäden, die aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen, übernimmt PREMA keine Haftung.

2.3 Sicherheitssymbole

Nachfolgend werden die an dem Gerät angebrachten Schilder und Symbole, die Hinweise auf die Sicherheit und Handhabung geben, dargestellt und beschrieben.



Dieses Symbol soll den Anwender auf eine mögliche Gefahrenstelle hinweisen. Deshalb bitte ins Handbuch schauen (siehe Pkt. "Anschluß der Meßkabel" und Kap. Meßtechnische Hinweise")



Das CE-Kennzeichen besagt, daß der Hersteller für diese Geräte eine EG-Konformitätserklärung ausgestellt hat. Diese Erklärung bescheinigt, daß das Gerät die einschlägigen Forderungen der EG-Richtlinien erfüllt.

2.4 Unfallverhütung

Beim Betrieb dieses Meßgerätes müssen die dem Gebrauch von Meßgeräten allgemein zugrunde liegenden Unfallverhütungsvorschriften beachtet werden.

2.5 Anschluß des Gerätes an das Netz

Dieses PREMA-Meßgerät ist für den Anschluß an das Wechselspannungsnetz, Netzfrequenz 50 Hz oder 60 Hz eingerichtet.

Für den Netzanschluß befindet sich auf der Rückseite des Gerätes ein Kaltgerätestecker mit Schutzkontakt.

Überzeugen Sie sich bitte vor Anschluß des Gerätes an das Netz von der richtigen Einstellung der Netzspannung (Typenschild/Netzsicherung).

Der Spannungswahlschalter mit integrierter Netzsicherung ist in der linken Hälfte des Kaltgerätesteckers untergebracht, an der auch die momentan eingestellte Spannung abzulesen ist; „220V“ steht dabei für die Netzspannung von 180 V bis 265 V, „110V“ steht für 90 V bis 130V.

Die Umschaltung der Netzspannung wird folgendermaßen durchgeführt:

- ☞ 1. Entfernen Sie den Netzstecker.
 - 2. Die Halterung für die Netzsicherung befindet sich zwischen Netzstecker und Spannungswahlschalter. Für Einstellung „110V“ benötigen Sie eine Feinsicherung 0,4A träge, für „220V“ 0,2A träge. Sie kann seitlich mit einem Schlitzschraubendreher herausgehoben werden.
 - 3. Setzen Sie die benötigte Sicherung in die Halterung und schieben Sie die Halterung wieder ein.
 - 4. Mit einem Schlitzschraubendreher drehen Sie den Spannungswahlschalter in die gewünschte Position, so daß der weiße Pfeil oberhalb des Schalters auf die gewünschte Netzspannung zeigt.
- Dabei gilt:

Einstellung	Netzspannungsbereich
110 V	90 V _{eff} bis 130 V _{eff}
220 V	180 V _{eff} bis 265 V _{eff}


Tab. Netzspannungsbereich

2.6 Erdung

Zur Sicherheit des Anwenders wird das Gerätegehäuse durch Verbinden des Netzanschlußkabels mit einer geeigneten Schutzkontaktsteckdose geerdet.

Das Gehäuse ist von den Meßbuchsen und den Schnittstellen galvanisch getrennt.

Auf der Geräterückseite ist zusätzlich eine geerdete Rahmen- bzw. Gestellanschlußschraube mit dem

Symbol  vorgesehen.

2.7 Garantie

PREMA garantiert die zuverlässige Funktion des Gerätes für die Dauer von zwei Jahren nach Auslieferung.

Innerhalb dieser Zeit anfallende Reparaturen werden ohne Berechnung der Kosten ausgeführt.

Schäden, die durch unsachgemäßen Gebrauch des Gerätes oder durch Überschreiten der angegebenen Grenzwerte verursacht werden, fallen nicht unter die Garantieverpflichtungen.

Ebenso weisen wir ausdrücklich darauf hin, daß für Folgeschäden (z.B. Datenverlust) jegliche Haftung ausgeschlossen ist.

2.8 Zertifikat

Jedem Präzisionsthermometer 3040 wird werksseitig ein Kalibrierzertifikat beigelegt, welches dem Anwender Ort, Datum und Rückführbarkeit der Kalibrierung bescheinigt.

Achten Sie bitte bei Lieferung auf dieses Zertifikat. Letztendlich kann es Ihnen auch zur Kontrolle der jährlichen Nachkalibrierungen dienen, da PREMA die Einhaltung der Spezifikationen für ein Jahr garantiert und darüberhinaus eine Nachkalibrierung empfiehlt.

2.9 Einschalten

Nach Einstecken des Netzkabels kann das Gerät mit der STAND-BY-TASTE eingeschaltet werden.

Im Einstell-Menü, Settings, Save Settings läßt sich ein Gerätezustand mit Sensorwahl, Meßbereich und Meßzeit für alle Kanäle als Power-on-Zustand abspeichern.

Ausgeschaltet wird das Gerät dann wieder mit der STAND-BY-TASTE.

Das Digitalteil bleibt mit dem Netz verbunden, das 3040 befindet sich nun im Stand-By-Betrieb. Die rote LED links unten auf der Frontplatte leuchtet. Die Analogseite wird im Stand-By-Betrieb mit Spannung versorgt, das heißt, daß nach dem Einschalten aus dem Stand-By-Betrieb keine Aufwärmzeiten beachtet werden müssen.

Ansonsten sind die Aufwärmzeiten aus den "Technischen Daten", zu beachten.

Hinweis: Durch Ausschalten des Gerätes mit der STAND-BY-TASTE wird der Transformator nicht vom Netz getrennt.

Ziehen Sie bitte nie den Netzstecker bei laufendem Betrieb ab, sondern drücken sie zuerst die STAND-BY-TASTE !

2.10 Wiederanlauf des Gerätes nach Netzausfall

Nach einer Unterbrechung der Netzspannung läuft das Gerät automatisch wieder hoch. Das ist wichtig für den Busbetrieb, damit das Gerät auch nach einem Netzausfall vom Rechner aus wieder ferngesteuert werden kann.

2.11 Anschluß der Meßkabel

Die Meßeingänge frontseitig wurden als Sicherheitsbuchsen ausgeführt. Verwenden Sie im 3040 möglichst nur Bananenstecker mit Berührungsschutz (siehe Anhang A, Zubehör, Sicherheitskabelset).

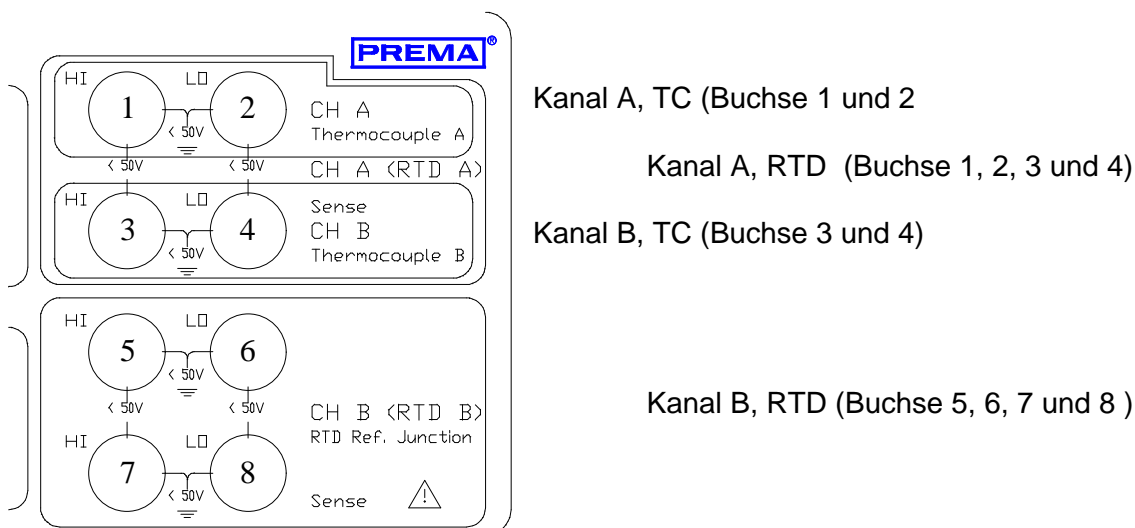


Bild: Bezeichnung der Meßbuchsen

Die folgende Tabelle gibt Auskunft über den Anschluß der Meßkabel:

Messung	Hi-Buchse	Lo-Buchse
Thermoelement Kanal A	1	2
Thermoelement Kanal B	3	4
Platin-Sensor Kanal A Source Sense	1 3	2 4
Platin-Sensor Kanal B oder Kaltstelle für TC Source Sense	5 7	6 8

Tabelle: Anschluß der Meßkabel

Für den rückseitigen Anschluß der Meßkabel sind 2 50-polige Sub-D-Buchsen vorgesehen, die entweder über Adapterkarten (für Platin-Sensoren, s. Zubehör) oder über einen Isothermalblock (für Thermoelemente, s. Zubehör) bestückt werden können.

Die Anzahl der **anschließbaren Thermoelemente und Platinsensoren** wird im Menü Kalibrierung (CAL-MODE-TASTE) „6 No. of Sensors“ eingestellt. Standardmäßig sind 8 Platinsensoren und 16 Thermoelemente eingestellt. Um diese Vorgaben zu verändern, schauen Sie ins Kapitel „Quickstart“.

2.12 Gestelleinbau

Für das 3040 wird ein Gestelladapter angeboten.

Das Gerät hat eine Breite von Halb-19-Zoll und kann mit einem anderen Halb-19-Zoll-Gerät kombiniert werden. Näheres zum Gestelleinbausatz finden Sie im Kap. Zubehör.

Beim Einbau in einen 19-Zoll-Schrank sollten Sie darauf achten, daß die Lüftungsöffnungen auf der Rückseite nicht verdeckt werden. Außerdem sollte bei eventuell auftretenden Gefahren mit einem NOT-AUS-Schalter in der Nähe des Gerätes die Stromversorgung abgeschaltet werden können.

3 Quickstart

3.1 Voreinstellungen

Nach dem ersten Einschalten ist folgender Zustand eingestellt:

- Kanal RA , Front, Einheit °C
- Sensor: Pt100, Meßstrom 3 k Ω /1mA (bei TC Typ J) für alle Kanäle
- True Ohm ausgeschaltet, Zeit 30s
- X-B ausgeschaltet, Zeit 30s
- Meßwertspeicher aus, N = 100 000
- Sequenzer aus, keine Kanäle aktiviert, Trigger Delay Time = 120ms, Switch-on Time = 1s, Interval Time = 5s
- Cal Mode aus, PIN=0000000, keine Kundenkalibrierung vorhanden
- Integrationszeit 1s für alle Kanäle
- Schnelles automatisches Filter ein (Fast Auto Filter)
- Auto Zero aus, Zeit 30s
- Interface IEEE488 aktiviert, Adresse 07, RS232 aus , no Handshake
- Contrast 6
- Beeper aus
- Cold Junction, Fixed Value T = 0 °C, Auto CJ aus, Zeit = 30s, Kanal Front

Im Menü „Settings, Save Settings“ kann der Power-On-Zustand abgespeichert werden. Mit „Settings, Load Fact. Set“ wird das Gerät in einen werksseitigen Grundzustand gesetzt.

3.2 Messen mit Platin-Sensoren

Anschließbare RTD-Sensoren

Pt10, Pt25, Pt100, Pt500 und Pt1000 (jeweils 4-drähtig)

Tastenfolge: RTD-TASTE (im Display steht R für RTD), SENSOR-TASTE, $\uparrow\downarrow$ -TASTEN, gewünschten Sensor mit MENU-IN-TASTE aktivieren, MENU-OUT-TASTE

Meßströme

2,7 mA / 1 mA / 0,3 mA / 0,1 mA (je nach Fühlerart verschieden)

Tastenfolge: RTD-TASTE (im Display steht R für RTD), SENSOR-TASTE, $\uparrow\downarrow$ -TASTEN bis „Ranges...“, gewünschten Bereich mit MENU-IN-TASTE aktivieren, MENU-OUT-TASTE

Integrationszeiten

100 ms / 200 ms / 400 ms

1 / 2 / 4 / 10 / 20 / 40 / 100 s

Auflösung

0,01 °C / 0,01 °F / 10 mK

0,001 °C / 0,001 °F / 1 mK

Tastenfolge: TIME-TASTE mit $\uparrow\downarrow$ -TASTEN gewünschte Integrationszeit selektieren, abschließen mit MENU-IN-TASTE.

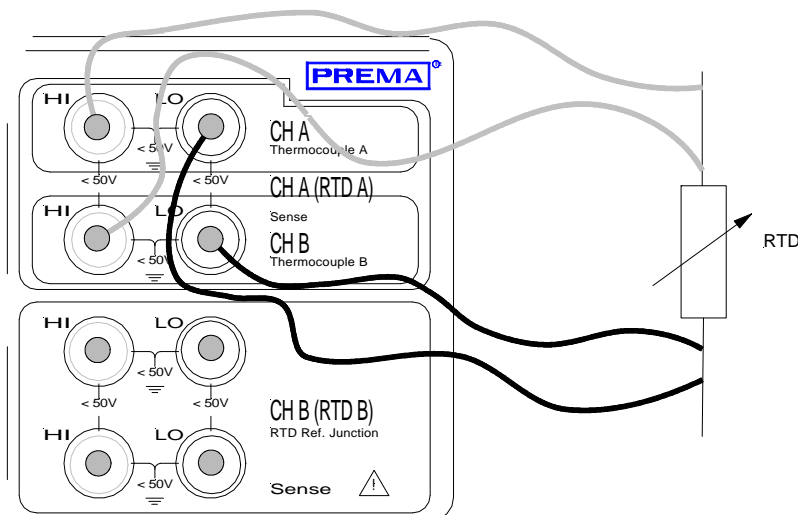


Abb. Anschluß der Meßkabel bei Platinsensoren

Weitere Einstellungen

True-Ohm, X-B (im Sensor-Menü)

Auf der Rückseite befinden sich zwei 50-polige Sub-D-Buchsen zum Anschluß der Meßkabel. Zum Anschluß mit Schraubklemmen finden Sie im Zubehör Adapterkarten. Die PIN-Belegung ist im Kap. „Technische Daten“ beschrieben.

3.3 Messen mit Thermoelementen

Anschließbare Thermoelemente

Typ J, K, T, E, R, S, B, L, U, N

Tastenfolge: TC-TASTE (im Display steht T für TC), SENSOR-TASTE, $\uparrow\downarrow$ -TASTEN, gewünschten Sensor mit MENU-IN-TASTE aktivieren, MENU-OUT-TASTE

Kaltstellenkompensation

Soll eine Kaltstellenkompensation vorgenommen werden, so kann entweder am Frontanschluß Ch B oder rückseitig am Kanal CJ mit einem Platinsensor die Anschlußtemperatur der Thermoelemente gemessen oder auch ein fester Wert für die Anschlußtemperatur eingegeben werden (s. auch Kap. „Zubehör, Isothermalblock für Thermoelemente“).

Tastenfolge: TC-TASTE (im Display steht T für TC), MENU-IN-TASTE, $\uparrow\downarrow$ -TASTEN,

bis „Cold Junction“ mit MENU-IN-TASTE und $\uparrow\downarrow$ -TASTEN die gewünschten Einstellungen vornehmen.

Integrationszeiten

100 ms / 200 ms / 400 ms

1 / 2 / 4 / 10 / 20 / 40 / 100 s

Auflösung

0,01 °C / 0,01 °F / 10 mK

0,001 °C / 0,001 °F / 1 mK

Tastenfolge: TIME-TASTE mit $\uparrow\downarrow$ -TASTEN gewünschte Integrationszeit selektieren, abschließen mit MENU-IN-TASTE.

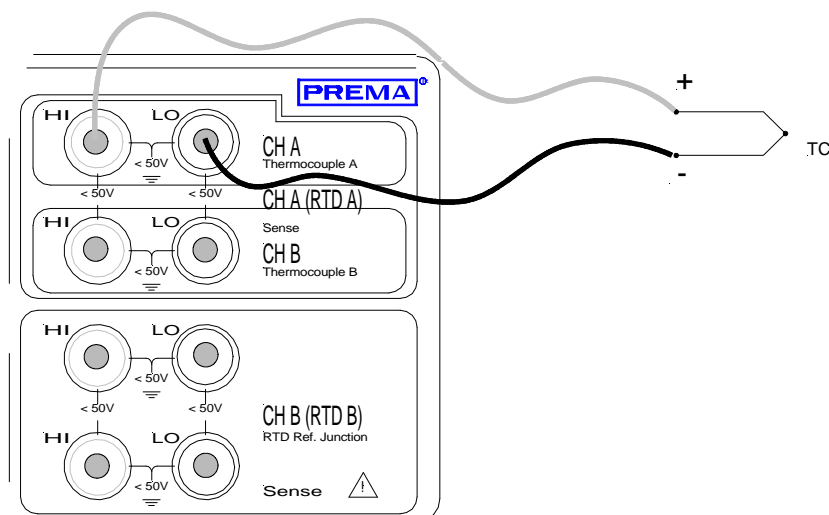


Abb. Anschluß der Meßkabel bei Thermoelementen

Weitere Einstellungen X-B (im Sensor-Menü)

Auf der Rückseite befinden sich zwei 50-polige Sub-D-Buchsen zum Anschluß der Meßkabel. Zum Anschluß mit Schraubklemmen finden Sie im Zubehör einen isothermalen Anschlublock. Die PIN-Belegung ist im Kap. „Technische Daten“ beschrieben.

3.4 Widerstände messen

Tastenfolge RTD-TASTE, TEMPΩ/mV-TASTE (Einheit im Display ist Ω)

Meßbereiche

100 Ω/1mA	300 Ω/2,7mA	400 Ω/0,1mA	400 Ω/0,3mA
1kΩ/0,3mA	1kΩ/2,7mA	3kΩ/0,1mA	3kΩ/1mA
10kΩ/0,3mA	30kΩ/0,1mA (abhängig vom angewählten Fühler)		

Tastenfolge: RTD-TASTE (im Display steht R für RTD), SENSOR-TASTE, ↑↓-TASTEN bis „Ranges...“, gewünschten Bereich mit MENU-IN-TASTE aktivieren, MENU-OUT-TASTE

Integrationszeiten

20 ms / 40 ms / 100 ms
 200 ms / 400 ms / 1 s
 2 / 4 / 10 / 20 / 40 / 100 s

Auflösung

1 mΩ (5½-stellig)
 100 μΩ (6½-stellig)
 10 μΩ (7½-stellig)

Tastenfolge: TIME-TASTE mit ↑↓-TASTEN gewünschte Integrationszeit selektieren, abschließen mit MENU-IN-TASTE.

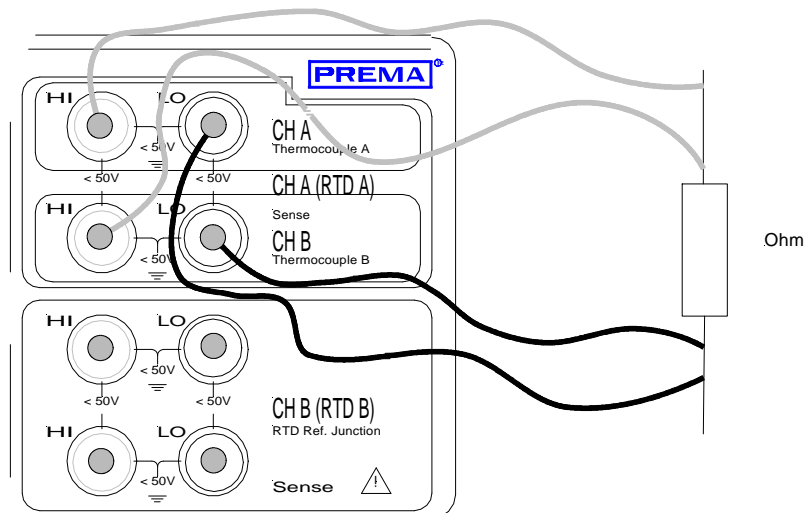


Abb. Anschluß der Meßkabel bei Platinsensoren

Weitere Einstellungen

True-Ohm (im Sensor-Menü)

Auf der Rückseite befinden sich zwei 50-polige Sub-D-Buchsen zum Anschluß der Meßkabel. Zum Anschluß mit Schraubklemmen finden Sie im Zubehör Adapterkarten. Die PIN-Belegung ist im Kap. „Technische Daten“ beschrieben.

3.5 Gleichspannungen messen

Tastenfolge TC-TASTE, TEMPΩ/mV-TASTE (Einheit im Display ist V (Volt))

Meßbereich $\pm 300 \text{ mV}$

Integrationszeiten

20 ms / 40 ms / 100 ms

200 ms / 400 ms / 1 s

2 / 4 / 10 / 20 / 40 / 100 s

Auflösung

1 μV (5½-stellig)

100 nV (6½-stellig)

10 nV (7½-stellig)

Tastenfolge: TIME-TASTE mit \uparrow \downarrow -TASTEN gewünschte Integrationszeit selektieren, abschließen mit MENU-IN-TASTE.

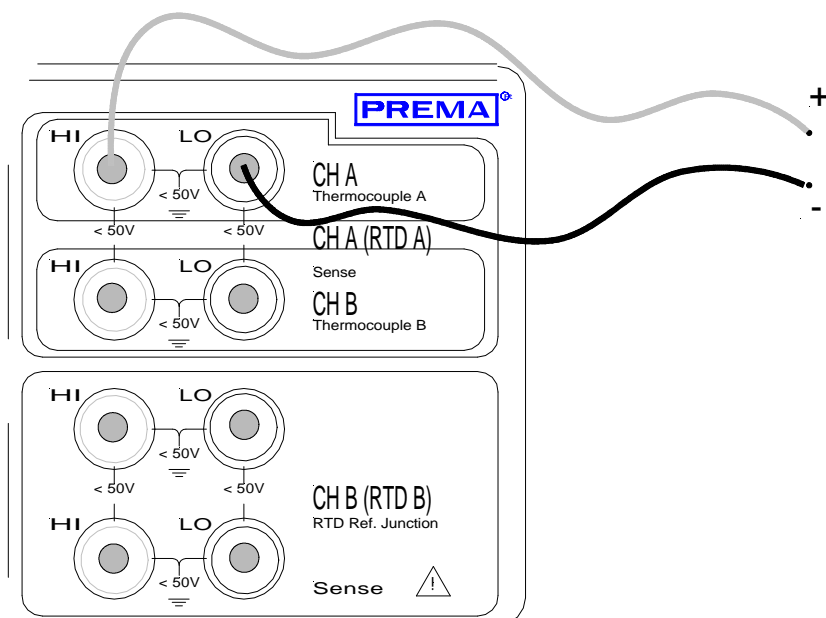


Abb. Anschluß der Meßkabel bei Spannungsmessung

Weitere Einstellungen

Auf der Rückseite befinden sich zwei 50-polige Sub-D-Buchsen zum Anschluß der Meßkabel. Zum Anschluß mit Schraubklemmen finden Sie im Zubehör Adapterkarten. Die PIN-Belegung ist im Kap. „Technische Daten“ beschrieben.

3.6 Kanalanwahl

Werksseitig ist nach Einschalten des Gerätes Kanal A angewählt, Kanal B wird angewählt durch Drücken der \downarrow -TASTE. Im Display erscheint dann "RB" bzw. "TB" in den letzten drei Stellen.

Sollen die rückwärtigen Kanäle durchgeschaltet werden, so betätigen Sie die FRONT-REAR-TASTE. Im Display ist dann die Kanalnummer "R01" oder "T01" zu sehen. Die Kanäle des Meßstellenumschalters lassen sich folgendermaßen anwählen:

1. Möglichkeit

Tastendruck	Display / Aktion
\uparrow -TASTE	erhöht Kanal um eins
\downarrow -TASTE	schaltet Kanal um eins runter

Tabelle: Kanalanwahl mit Cursortasten

2. Möglichkeit

Tastendruck	Display / Aktion
CHAN	2 5 . 4 3 9 ° C R 4 ermöglicht Zahleneingabe für den Kanal mit den numerischen Tasten im Functionfeld an der Stelle, die der Cursor markiert
\uparrow -TASTE	Cursor nach links (Zehnerstelle)
\downarrow -TASTE	Cursor nach rechts (Einerstelle)
MENU-IN-TASTE	schließt die Eingabe ab und schaltet den gewünschten Kanal zu

Tabelle: Kanalanwahl mit direkter Zahleneingabe

Für jeden Kanal werden Sensor, Meßzeit und verschiedene andere Einstellungen gespeichert und bleiben somit auch nach Umschaltung gültig.

3.7 Kanäle automatisch umschalten und speichern

Um Kanäle automatisch umzuschalten und die jeweiligen Meßwerte in den Speicher einzulesen gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Gewünschten Kanal anwählen und Einstellungen vornehmen (Sensorart, Integrationszeit...)
2. SEQ-MODE-TASTE, „Channel Active“ aktivieren mit der MENU-IN-TASTE, abschließen mit MENU-OUT-TASTE.
3. Pkt. 1 und 2 wiederholen, bis alle gewünschten Kanäle aktiviert sind.
4. Intervallzeit einstellen (das ist die Zeit, die die Umschaltung aller Kanäle für einen Zyklus dauert) mit SEQ-MODE-TASTE , ↓-TASTE bis „Interval Time“ und mit der MENU-IN-TASTE und ↑↓-TASTEN Zeit einstellen, abschließen mit MENU-OUT.
5. Mit der RUN-STOP-TASTE die automatische Umschaltung starten.
6. Drücken Sie die STORE-TASTE , um die Meßwerte in den Speicher zu lesen.

Bei Punkt 2 können auch Triggerverzögerungszeit und Kanaleinschaltdauer eingestellt werden.

3.8 Anzahl Sensoren einstellen

Die Anzahl der **anschließbaren Thermolemente und Platinsensoren** wird im Menü Kalibrierung (CAL-MODE-TASTE) „6 No. of Sensors“ eingestellt. Standardmäßig sind 8 Platinsensoren und 16 Thermolemente eingestellt. Um diese Vorgaben zu verändern, verfahren Sie folgendermaßen.

	Tastendruck	Display / Aktion
1.	Cal-Taster auf der Rückseite betätigen	1 PIN : 0 0 0 0 0 0 0 Eingabe einer PIN-Nr. (bei Auslieferung 0000000), mit MENU-IN-TASTE bestätigen, bei richtiger PIN-Nr. erscheint im Display abwechselnd „CAL“ und der Meßwert.
2.	CAL-MODE-TASTE	6 No. of Sensors. erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die $\uparrow\downarrow$ -TASTE bis es erscheint
3.	MENU-IN-TASTE	1 No. RTD 08 Eingabe der Anzahl der Kanäle für Platinwiderstände oder
4.	\downarrow -TASTE	2 No. TC 16 Eingabe der Anzahl der Kanäle für Thermolemente
5.	MENU-IN-TASTE	2 \updownarrow No. TC 16 Verändern der Anzahl der Kanäle mit den Cursortasten
6.	\uparrow -TASTE	erhöht die Anzahl der Kanäle um 1
7.	\downarrow -TASTE	setzt die Anzahl der Kanäle um 1 niedriger
8.	MENU IN TASTE	Manuelle Eingabe der Anzahl der Kanäle
9.	MENU IN TASTE	übernimmt die Eingabe
10.	MENU-OUT-TASTE	man gelangt eine Menüebene höher
11.	3 x \uparrow -TASTE	3 Store Cal. mit anschließender Betätigung der MENU-IN-TASTE wird die Anzahl der Sensoren dauerhaft gespeichert
12.	Cal-Taster auf der Rückseite betätigen	um die Kalibrierprozedur abzuschließen

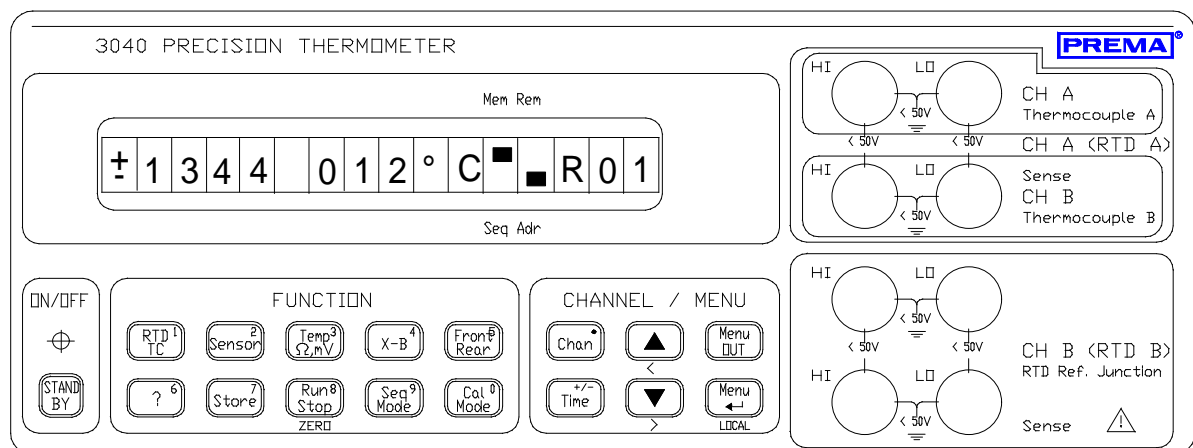
Es lassen sich maximal 16 Platinsensoren oder maximal 32 Thermolemente einstellen. Insgesamt stehen 64 Pole zur Verfügung, wovon Thermolemente jeweils 2 und Platinsensoren jeweils 4 Pole benötigen.

Zusätzlich sind auch die Frontbuchsen (also jeweils zwei Kanäle) parallel mit entsprechenden PINs auf den rückwärtigen Sub-D-Steckern verbunden. Das heißt es sind inklusive der Frontbuchsen 18 Platinsensoren oder 34 Thermoelemente rückwärtig anschließbar. Die zugehörigen PINs kann man der Liste im Kapitel "Technische Daten" entnehmen.

4 Manuelle Bedienung

4.1 Tastenfeld

Die bedienerfreundliche Gestaltung der Frontplatte erlaubt die effektive und schnelle Arbeit mit dem Gerät. Die Tastatur ermöglicht zum einen den direkten Zugriff auf wichtige Gerätefunktionen wie die Umschaltung auf die Basiseinheit, Speicherung der Meßwerte oder Start des Sequenzers. Zum anderen sind mit der Cursor- und Menüsteuerung komplexere Einstellungen problemlos vorzunehmen.



Frontansicht des 3040

Teilweise befindet sich unterhalb der Tasten eine Beschriftung, diese Bedeutung ist nur in bestimmten Zuständen aktiviert.

Neben der normalen Funktionsbelegung sind einige Tasten mit einer numerischen Zweitbelegung versehen. Diese Zweitbelegung wird aktiviert, wenn die Eingabe von numerischen Werten beispielsweise bei der Konstanteneingabe oder bei der Kalibrierung notwendig ist.

Das Function-Feld

TASTE	Tastenfunktion
STANDBY	Schaltet den Prozessorteil des Gerätes ein und aus. Im Standby-Zustand wird die Analog-Elektronik weiterversorgt, d.h. das Gerät ist nach dem Einschalten schneller mit der vollen Genauigkeit betriebsbereit.
RTD / TC	Umschaltung von RTD auf TC oder umgekehrt (numerisch: 1)
Sensor	öffnet / schließt das Menü zur Sensoreinstellung (numerisch: 2)
Temp / Ω , mV	Umschaltung von Temperatur in die Basiseinheit oder umgekehrt (num. 3)
X - B	Differenzmessung zwischen Kanal X und Kanal B (numerisch: 4)
Front / Rear	Umschaltung von Kanäle Frontbuchsen auf rückwärtige Kanäle(num.: 5)
?	Statusanzeige von Sensoreinstellungen mit Cursortasten (numerisch: 6)
Store	Start / Stop der Speicherung (numerisch: 7)
Run / Stop	Start / Stop des Sequenzers (numerisch: 8)
Seq Mode	öffnet / schließt das Menü für die Sequenzereinstellung (numerisch 9)
Cal Mode	öffnet / schließt das Menü für Kalibrierung und Sensorlinearisierung (numerisch 0)

Tabelle: Tasten im Function-Feld

Das Channel / Menu - Feld

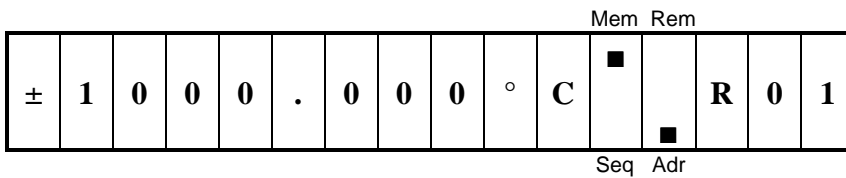
Taste	Bedeutung
CHAN	Selektieren eines Meßkanales mit numerischen Tasten (Function-Feld) (numerisch: Punkt)
TIME	in Verbindung mit den Cursor-Tasten kann die Meßzeit und damit die Auflösung verändert werden (numerisch: „+/-“).
↑	Schaltet in den nächst höheren Kanal. Die Cursor-Tasten steuern die Eingabe innerhalb der Bedienmenüs Bei Zahleneingaben läßt das Zeichen links vom Cursor anwählen
↓	Schaltet in den nächst niedrigeren Kanal. Die Cursor-Tasten steuern die Eingabe innerhalb der Bedienmenüs Bei Zahleneingaben läßt das Zeichen rechts vom Cursor anwählen
Menu OUT	schaltet eine Menüebene zurück
Menu IN ↵	aktiviert die Menübedienung, Enter zur Bestätigung oder eine Menüebene tiefer
LOCAL (Menu IN ↵)	Während der Fernsteuerung wird das Gerät mit Drücken dieser Taste in den Local-Zustand versetzt

Tabelle: Tasten im Range- / Menu-Feld

4.2

4.3 Das Anzeigefeld

Die alphanumerische LCD-Anzeige stellt Meßwert, Meßeinheit, den aktuellen Kanal und die Sensorart (RTD oder TC) dar.



Anzeigeelemente

- 1 bis 9 dienen zur Darstellung des 5½- bis 7½-stelligen Meßwertes mit Vorzeichen oder Fehlermeldungen

- 10 bis 11 Anzeige der Einheit (°C, °F, K oder V, Ω oder kΩ)

- 12 Mem Memory eingeschaltet (Meßwertspeicherung läuft)
 Seq Sequenzer eingeschaltet

- 13 Rem für Fernsteuerung EIN
 Adr für Gerät Talker- oder Listener-Betrieb

- 14 T Thermoelement angewählt
 R Widerstandsfühler angewählt

- 15 bis 16 A Frontkanal A
 B Frontkanal B
 AB X-B aktiviert mit Kanal A
 01 bis 32 Kanal 01 bis 32
 AZ Auto Zero Kanal

- 14 bis 16 CJ Cold Junction (Kaltstelle) Kanal
 D01 bis D32 X-B aktiviert mit Kanal 01 bis 32

Weitere Informationen zur Anzeige erhalten Sie auch im Kapitel „Quickstart“.

4.4 Meßeingänge

Zum Anschluß der Sensoren besitzt das 3040 auf der Frontplatte thermospannungsarme Sicherheitsbuchsen für Bananenstecker. Auf der Rückseite finden Sie zwei 50-polige Sub-D-Stecker, an denen Adapterkarte oder Isothermalblock angeschlossen werden können (s. auch Kap. „Zubehör“).

Anschluß der Meßkabel

Der Sensor sollte stets so angeschlossen sein, daß der dem Erdpotential am nächsten liegende Meßanschluß mit der schwarzen Eingangsbuchse (LO), der Meßanschluß mit höherem Potential mit der roten Eingangsbuchse (HI) verbunden ist.

Zum Anschluß der Meßkabel für die jeweiligen Sensoren lesen Sie bitte das Kapitel „Quickstart“.

Die Pin-Belegung der Meßeingänge der rückwärtigen Eingänge entnehmen Sie bitte dem Kapitel „Technische Daten“.

Grenzdaten der Meßeingänge

Beim Anschluß von Sensoren müssen die vorgeschriebenen Grenzdaten beachtet werden. Diese Grenzdaten sind auf der Frontplatte bei den dazugehörigen Funktionen in roter Schrift angegeben. An allen Meßeingängen darf eine maximale Spannung von 50 Vpk bzw. 50 Vdc nicht überschritten werden.

4.5 Die Rückwand

Auf der Rückwand befinden sich die Schnittstellenbuchsen für die IEEE488 und die RS232-Schnittstelle und die Triggerbuchse Digital I/O.

Zur Einstellung der Netzspannung dient der Spannungswahlschalter im schwarzen Block rechts oben, daneben befindet sich die Sicherung und die Buchse für das Netzkabel (s. auch Kap. Inbetriebnahme)

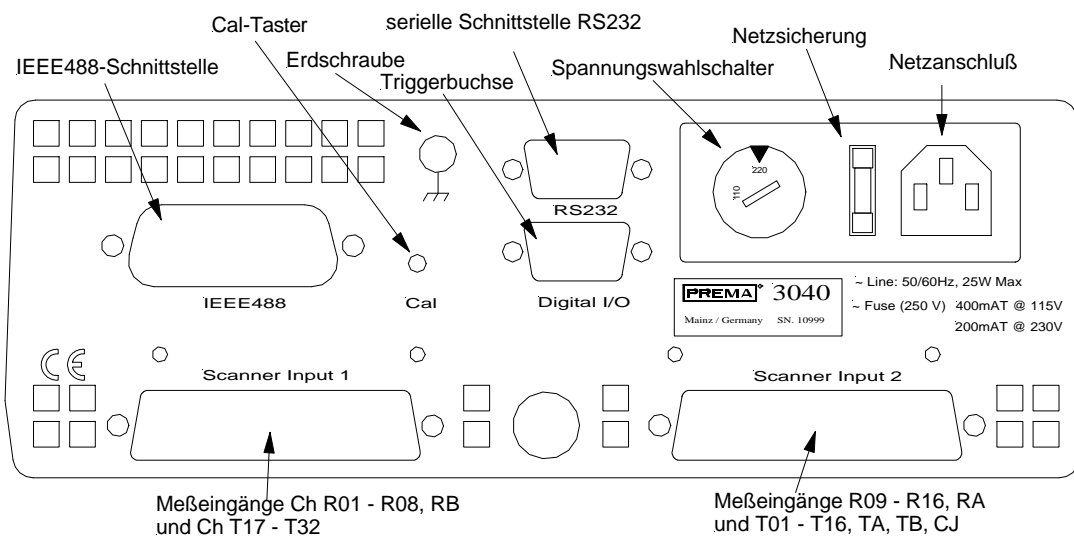


Bild: Rückwand des 3040

4.6 Bedienung der Menüstruktur

Zur Menüanwahl dienen vier verschiedene Tasten:

Menu-In-Taste	allgemeine Einstellungen, wie Filter, Auto Zero, Temperatureinheit, Speicher, Schnittstelle, Zeiteinstellung usw.
Sensor-Taste	sensorspezifische Einstellungen, wie Sensoranwahl, Meßbereiche, Differenzmessungen und True-Ohm
Seq-Mode-Taste	Einstellungen des Sequenzers
Cal-Mode-Taste	Kalibrierung und Sensorlinearisierung

Gibt es ein tieferliegendes Menü, erscheinen Punkte hinter der Menüzeile.
Die Menüs werden folgendermaßen bedient:

Tastendruck	Display / Aktion
MENU-IN-TASTE SENSOR-TASTE SEQ-MODE-TASTE CAL-MODE-TASTE	aktiviert das Einstell-Menü aktiviert das Sensor-Menü aktiviert das Sequenzer-Menü aktiviert das Kalibrier-Menü
↑-TASTE	schaltet innerhalb einer Menüebene in den davor liegenden Menüpunkt
↓-TASTE	schaltet innerhalb einer Menüebene in den dahinter liegenden Menüpunkt
MENU-IN-TASTE	selektiert den gewünschten Menüpunkt, man gelangt eine Menüebene tiefer, oder Aktivierung eines Punktes in der letzten Menüebene
MENU-OUT-TASTE	schließt die Eingabe ab, übernimmt die gemachten Einstellungen. Man gelangt eine Menüebene höher. Während der Zahleneingabe Übernahme der alten Einstellung

Tabelle: Allgemeine Menübedienung

Das Menü ist wie unten beschrieben strukturiert:

SENSOR (SENSOR TASTE1)	CALIBRATION (CAL TASTE)	MAIN MENU (MENU-IN TASTE)	SEQUENCER (SEQ TASTE)
<p>For PRT active:</p> <p>1 Pt10 2 Pt25 3* Pt100 4 Pt500 5 Pt1000 6 Ranges (depends on sensor)</p> <p>400Ω/0.1mA, 400Ω/0.3mA 100Ω / 3 mA, 300Ω / 1mA 1kΩ / 0.3mA, 3kΩ / 0.1mA 1kΩ / 3mA, 3kΩ / 1mA 10kΩ/0.3mA, 30kΩ/0.1mA</p> <p>7* True Ohm ... 1*True O. active 2 Time / s = xxxx</p> <p>8* X - B ... 1*X - B active 2 Time / s = xxxx</p> <p>or for TC active</p> <p>1 Type J 2 Type K 3 Type T 4 Type E 5 Type R 6 Type S 7 Type B 8 Type L 9 Type U A Type N</p> <p>B X - B 1* X - B active 2 Time / s = xxxx</p> <p>1) all settings for selected channel only</p>	<p>1 Enter Values ... 1 Data Pairs ²⁾ No. of pairs = T0= , X0=... T5= , X5= 2 Polynomial ²⁾ C0= C1= .. C5= 3 R0, A, B, C... ³⁾ 1 R0=, 2 A =, 3 B = 4 C =</p> <p>2 Enter Limits ²⁾ 1 Xmin = 2 Tmin = 3 Xmax = 4 Tmax =</p> <p>2/3 Store Cal. 3/4 Load Cal. 4/5 Load Fact. Cal 5/6 No. of Sensors ... 1 No. RTDxx (max. 16) 2 No. TC xx (max. 32)</p> <p>6/7 Cal Ranges ... 300mV 400Ω/0.1mA, 400Ω/0.3mA 300Ω / 1 mA, 100Ω / 3 mA 1kΩ / 0.3mA, 3kΩ / 0.1mA 3kΩ / 1mA, 1kΩ / 3mA 30kΩ/0.1mA, 10kΩ/0.3mA 1 MΩ (True Ohm)</p> <p>2) for temperature and selected channel only 3) for temperature with RTD and selected channel only</p>	<p>1 Filter ... 1 Auto Filter 2*Fast Auto Filt 3 Avg. Filter</p> <p>2 Auto Zero 1*Auto Z. active 2 Time / s = xxxxx s</p> <p>3 Temp. Unit ... 1 °C 2 °F 3 K</p> <p>4 Memory ... 1 N = 100 000 2 Recall ... 1 Ch No. xx 2 Rd No. xxxxxx 3 Date 1970 01 01 4 T 00:00:00.000 (time) M 1303.723°C R01 (reading)</p> <p>5 Interface ... 1*IEEE488... 1 Address 2*RS233 ... 1 Xon/Xoff 2*RTS / CTS 3 no Handshake</p> <p>6 Contrast: N 7* Beeper</p> <p>8 Settings ... 1 Save Settings 2 Load Fact. Set 3 Copy Channel 4 Paste Channel</p> <p>9 Set Date&Time 1 Year = 1998 4 Hour = 09 2 Month = 09 5 Minutes = 17 3 Day = 17 6 Seconds= 00</p> <p>A*Cold Junction (only for TC) 1 Auto CJ 1* Auto CJ active 2 Time / s = xxxxx 3 * Front 4 Rear 2 Fixed value.. T/°C=+0000.000</p>	<p>1*Channel Active ⁴⁾</p> <p>2 Trigger Delay Time ⁴⁾ 1 Time / ms = xxxxxx</p> <p>3 Switch-on Time ⁴⁾ 1 Time / ms = xxxxxx</p> <p>4 Interval Time Time / s = xxxxxxx</p> <p>4) for selected channel only</p>

4.7 Informationen mit der Statustaste

Die Taste "?" erlaubt es aktuelle Einstellungen des Gerätes abzufragen. Mit den Cursorstasten kann bis zur gewünschten Information gescrollt werden.

Nach nochmaligem Druck der Taste "?" erscheint wieder die Meßwertanzeige.

Folgende Informationen lassen sich abrufen:

- Sensortyp
- Meßbereich
- Integrationszeit
- Kanal-Nr.
- True Ohm an / aus (nicht bei Thermoelementen)
- ermittelte Thermospannung bei True-Ohm
(nicht bei Thermoelementen bzw. True Ohm aus)
- Auto Zero an / aus
- Filter an / aus
- X - B an / aus
- letzter Wert von Kanal RB oder TB (nicht bei X - B aus)
- letzter Wert der Cold Junction an Kanal RB oder CJ (nicht bei RTD)
- ablaufende Intervallzeit bei eingeschaltetem Sequenzer (nicht bei Seq aus)
- Datum
- Uhrzeit

4.8 Einstellung der Sensoren

Zuerst wird mit der RTD / TC -Taste die gewünschte Sensorart (RTD für Platin-Widerstandsfühler oder TC für Thermoelement) eingestellt, anschließend drücken Sie die Sensortaste und stellen im Menü den Sensortyp (z.B. Pt100 oder Typ J) ein.

	Tastendruck	Display / Aktion
1.	RTD-TC-TASTE	0 . 0 0 3 ° C R A erscheint z.B. TA oder T01 sind TC aktiv, bei z.B. RA oder R01 sind RTD-Fühler eingestellt
2.	SENSOR-TASTE	3 * P t 1 0 0 wählen Sie mit den $\uparrow\downarrow$ -TASTEN den gewünschten Fühler
3.	MENU-IN-TASTE	5 * P t 1 0 0 0 aktiviert den selektierten Fühler
4.	MENU-OUT-TASTE	übernimmt die Eingabe, man gelangt wieder in die Meßwertanzeige.

4.9 Einstellen des Meßstromes bei Pt-Fühlern

Beim 3040 kann für Platinsensoren zwischen verschiedenen Meßbereichen und Meßströmen gewählt werden.

Verfahren Sie folgendermaßen, um den Meßbereich zu ändern:

	Tastendruck	Display / Aktion
1.	SENSOR-TASTE	7 Ranges . . . erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die $\uparrow\downarrow$ -TASTEN bis es erscheint (ggf. vorher RTD/TC-Taste betätigen)
2.	MENU-IN-TASTE	$4 * 3 \text{ k}\Omega / 1 \text{ mA}$ wählen Sie mit den $\uparrow\downarrow$ -TASTEN den gewünschten Meßbereich
3.	MENU-IN-TASTE	aktiviert den selektierten Meßbereich
4.	MENU-OUT-TASTE	übernimmt die Eingabe, man gelangt wieder in die Meßwertanzeige.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick zu den einstellbaren Meßbereichen:

Bereich	Meßstrom	Sensortyp
400 Ω	0,1 mA	Pt10, Pt25, Pt100
400 Ω	0,3 mA	Pt10, Pt25, Pt100
300 Ω	1 mA	Pt10, Pt25, Pt100*)
100 Ω	3 mA	Pt10, Pt25
3 k Ω	0,1 mA	Pt500, Pt1000*)
1 k Ω	0,3 mA	Pt500, Pt1000
3 k Ω	1 mA	Pt100, Pt500, Pt1000*)
1 k Ω	3 mA	Pt100, Pt500**)
30 k Ω	0,1 mA	Pt1000
10 k Ω	0,3 mA	Pt1000

*) nur bis 560 °C

***) nur bis 330 °C

Tabelle: Einstellbare Bereiche

4.10 Einstellen von True-Ohm

Die True-Ohm-Funktion ist anwählbar für Platinsensoren und die Widerstandsmessung. Sie ermöglicht es, unerwünschte Thermospannungen auf den Zuleitungen zu eliminieren. Dazu wird in den 1 M Ω -Widerstandsmeßbereich geschaltet, der Unterschied zwischen dem dort ermittelten Widerstand und dem normal gemessenen läßt auf die Thermospannungen schließen.

Da für die True-Ohm-Messung ein zusätzlicher Schaltvorgang notwendig ist, sollte die einstellbare Wiederholdauer nicht zu kurz eingestellt werden. Empfohlen wird ein Wert von 30 Sekunden, da Thermospannungen sich in der Regel mit der Umgebungstemperatur verändern, kommen schnelle Änderungen so gut wie gar nicht vor.

Bevor True-Ohm eingeschaltet werden kann, muß RTD aktiviert sein.

	Tastendruck	Display / Aktion
1.	SENSOR-TASTE	7 True Ohm ... erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die $\uparrow\downarrow$ -TASTEN bis es erscheint (ggf. vorher RTD/TC-Taste betätigen)
2.	MENU-IN-TASTE	1 * True O . active erscheint nicht diesen Display drücken Sie die \uparrow -TASTE bis es erscheint
3.	MENU-IN-TASTE	1 * True O . active aktiviert die True Ohm-Messung
4.	\downarrow -TASTE	2 Time / s = 0030 mit Drücken der Enter-Taste kann die Zeit eingestellt werden, nach der die True-Ohm-Messung erfolgt, abschließen mit Enter
5.	MENU-OUT-TASTE	übernimmt die Eingabe, man gelangt eine Menüebene höher, erneut betätigen bis man in die Meßwertanzeige gelangt.

Bei der True-Ohm-Funktion ist zu beachten, daß sich grundsätzlich die Genauigkeit der Messung verschlechtern kann, da zusätzliche Schaltvorgänge notwendig sind. Die Genauigkeit verbessert sich dann, wenn wirklich Thermospannungen auf den Leitungen entstehen, die durch die True-Ohm-Funktion eliminiert werden können.

Die Meßzeit für die True-Ohm-Funktion beträgt immer das doppelte der für den aktuellen Kanal.

4.11 Einstellen von X-B

Die Funktion X-B dient dazu, eine Differenz zum Meßwert an Kanal B zu bilden. Hierzu wird in regelmäßigen Abständen (kann definiert werden) auf Kanal B geschaltet. Der dort ermittelte Meßwert wird dann vom Meßergebnis des aktuellen Kanals X abgezogen, das Ergebnis wird angezeigt.

Sind Thermoelemente aktiviert so wird Kanal B an TB gemessen, ansonsten an RB (RTD). Wichtig ist also die richtige Sensorart zu aktivieren, bevor X-B eingeschaltet wird. Ein- und Ausschalten von X-B kann auch über die X-B-TASTE erfolgen.

Mit "Time" wird die Wiederholdauer der Messung an Kanal B eingestellt.

	Tastendruck	Display / Aktion
1.	SENSOR-TASTE	9 X - B . . . erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die $\uparrow\downarrow$ -TASTEN bis es erscheint (ggf. vorher RTD/TC-Taste betätigen)
2.	MENU-IN-TASTE	1 X - B a c t i v e erscheint nicht diesen Display drücken Sie die \uparrow -TASTE bis es erscheint
3.	MENU-IN-TASTE	1 * X - B a c t i v e aktiviert die X - B-Messung
4.	\downarrow -TASTE	2 T i m e / s = 0 0 3 0 mit Drücken der Enter-Taste kann die Zeit eingestellt werden, nach der die X-B-Messung erfolgt, abschließen mit Enter
5.	MENU-OUT-TASTE	übernimmt die Eingabe, man gelangt eine Menüebene höher, erneut betätigen bis man in die Meßwertanzeige gelangt.

Die an Kanal B eingestellte Meßzeit zum Zeitpunkt der Aktivierung wird zur Messung übernommen. Das kann dazu genutzt werden, um auf Kanal B mit einer langen Meßzeit eine hohe Genauigkeit zu erreichen oder bei schnellen Messungen kann die Meßzeit verringert werden.

4.12 Alarmausgänge konfigurieren

Für jeden Kanal lassen sich unterschiedliche obere und untere Grenzwerte vorgeben. Über- oder unterschreitet der Meßwert diese Grenzen, wird ein Ausgang der Digital-I/O-Schnittstelle auf der Rückseite aktiviert.

Um diese Alarmausgänge zu konfigurieren, wählen Sie zuvor den gewünschten Kanal und gehen dann bitte folgendermaßen vor:

	Tastendruck	Display / Aktion
1.	SENSOR-TASTE	A Alarm Hi - Lo. erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die $\uparrow\downarrow$ -TASTE bis es erscheint
2.	MENU-IN-TASTE	1 Alarm active Aktivieren der Alarmausgänge
3.	MENU-IN-TASTE	1*Alarm active Alarmausgänge sind aktiviert
4.	\downarrow -TASTE	2 Alarm Hi ... Einstellen der oberen Grenze
5.	MENU-IN-TASTE	x/°C= +0000.000 Oberer Grenzwert in °C
6.	MENU IN TASTE	x/°C= +0000.00 ⋮ Editieren des oberen Grenzwertes, blaue Beschriftung auf bzw. unter den Tasten ist jetzt aktiv
7.	MENU IN TASTE	bestätigen der Eingabe oder ohne Änderung verlassen mit der MENU-OUT-TASTE
8.	MENU-OUT-TASTE	man gelangt eine Menüebene höher, erneut betätigen bis man in die Meßwertanzeige gelangt.

Welcher PIN an der Digital-I/O-Schnittstelle aktiviert wird, entnehmen Sie dem Kapitel "Technische Daten, Triggerschnittstelle". Außerdem wird die Überschreitung des Hi-Limits durch ein Größer-Zeichen (">") und die Unterschreitung des Lo-Limits durch ein Kleiner-Zeichen ("<") im Adress/Remote-Feld im Display angezeigt.

												Mem Rem			
±	1	0	0	0	.	0	0	0	°	C		>	R	0	1
												Seq	Adr		

4.13 Einstellung der Kaltstellenkompensation

Zum Anschluß von Thermoelementen ist in der Regel eine Kaltstellenkompensation notwendig. Das bedeutet, daß die Anschlußtemperatur der Sensoren gemessen („Auto CJ“) und ein der Klemmentemperatur entsprechender Betrag zu der gemessenen Thermospannung hinzuaddiert wird.

Wird mit einem Eisbad oder einer einem Vergleichstellenthermostat gearbeitet, so kann ein fester Wert („Fixed Value“) vorgegeben werden. Weitere Hinweise hierzu finden Sie im Kapitel „Meßtechnische Hinweise“.

Aktivieren der automatischen Kaltstellenkompensation

	Tastendruck	Display / Aktion
1.	MENU-IN-TASTE	A C o l d J u n c t i o n . erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die $\uparrow\downarrow$ -TASTE bis es erscheint (ggf. vorher RTD/TC-Taste betätigen)
2.	MENU-IN-TASTE	1 A u t o C J . . . selektiert die automatische Kaltstellenstellenkompensation
3.	MENU-IN-TASTE	1 A u t o C J a c t i v e erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die $\uparrow\downarrow$ -TASTE bis es erscheint
4.	MENU-IN-TASTE	1 * A u t o C J a c t i v e aktiviert die automatische Kaltstellenstellenkompensation
5.	\downarrow -TASTE	2 T i m e / s = 0 0 4 0 mit Drücken der Enter-Taste kann die Zeit eingestellt werden, nach der die Messung der Kaltstelle erfolgt, abschließen mit Enter
6.	\downarrow -TASTE	3 F r o n t wird dieser Punkt aktiviert, so erfolgt die Messung der Anschluß--stelle am Frontanschluß B (RTD), aktivieren mit Enter
7.	\downarrow -TASTE	4 R e a r wird dieser Punkt aktiviert, so erfolgt die Messung der Anschluß--stelle am CJ-Kanal auf der Rückseite, aktivieren mit Enter
8.	MENU-OUT-TASTE	übernimmt die Eingabe, man gelangt eine Menüebene höher, erneut betätigen bis man in die Meßwertanzeige gelangt.

Aktivieren der Kaltstellenkompensation mit festem Betrag

	Tastendruck	Display / Aktion
1.	MENU-IN-TASTE	9 C o l d J u n c t i o n . erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die $\uparrow\downarrow$ -TASTE bis es erscheint (ggf. vorher RTD/TC-Taste betätigen)
2.	MENU-IN-TASTE	2 F i x e d V a l u e . . . erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die $\uparrow\downarrow$ -TASTE bis es erscheint
3.	MENU-IN-TASTE	$T / ^{\circ}C = + 0 0 0 0 . 0 0 0$ mit Drücken der Enter-Taste kann der Betrag für die Kaltstellenkompensation mit den numerischen Tasten eingegeben werden.
4.	MENU-OUT-TASTE	schließt die Eingabe ab, ohne die Zahleneingabe zu übernehmen
5.	MENU-IN-TASTE	übernimmt die Eingabe, man gelangt in die Meßwertanzeige

Ist die Kaltstellenkompensation mit festem Wert aktiviert, so ist die automatische Kaltstellenkompensation ausgeschaltet. Der Meßwert der Anschlußstelle wird dann in den festen Wert übernommen, wenn vorher die automatische Kaltstellenkompensation aktiviert war.

4.14 Filter

Zur Erhöhung der Störunterdrückung und um ein besseres Ablesen der Anzeige zu ermöglichen, können die Meßwerte über ein digitales Meßwertfilter geleitet werden. Die Filterung arbeitet als gleitendes Mittelwertfilter, bei dem über zehn Meßwerte gemittelt wird. Hat die Filterschleife diese Grenze erreicht, so wird bei einem neu hinzukommenden Meßwert der jeweils älteste Wert aus der Filterschleife entfernt.

Es stehen drei Filter zur Verfügung

- Automatisches Mittelwertfilter (Auto Filter)
- Schnelles Automatisches Mittelwertfilter (Fast Auto Filter)
- Gleitendes Mittelwertfilter (Avrg. Filter)

Automatische Filterung (Auto Filter)

Die **automatische Filterung** bildet den gleitenden Mittelwert über zehn Meßwerte, berechnet jedoch zusätzlich noch die Differenz zwischen den beiden letzten aufeinanderfolgenden Meßergebnissen und vergleicht dieses Ergebnis mit einer werksseitig vorgegebenen Differenz (abhängig vom Sensor und der Meßzeit). Überschreitet die Differenz den werksseitig vorgegebenen Wert wird die Filterung neu gestartet. Auch bei Kanal- und Meßzeitumschaltung startet das Filter von neuem.

Schnelle Automatische Filterung (Fast Auto Filter)

Das Fast Auto Filter stabilisiert den ersten Meßwert nach einer Umschaltung (z.B. Kanal- oder Meßbereichsumschaltung). Wird mit dem Sequenzer gearbeitet oder per Fernsteuerung Kanäle umgeschaltet, so führt dieses Filter zu einem genaueren Meßergebnis. Im Gegensatz zum Auto Filter braucht dieses Filter keine Einschwingzeit.

Gleitendes Mittelwertfilter (Avrg. Filter)

Das **gleitende Mittelwertfilter** arbeitet nach dem oben beschriebenen Prinzip und läßt keine signalabhängige Beeinflussung der Filterschleife zu. Ein Neustart des Filters wird durch eine Funktions-, Bereichs- und Meßzeitumschaltung oder beim Einschalten mit der FILTER-TASTE bewirkt.

Mit dieser Art der Filterung erreicht man eine zusätzliche Störunterdrückung von mehr als 20 dB.

Anwahl des Filters

	Tastendruck	Display / Aktion
1.	MENU-IN-TASTE	1 Filter... erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die ↑-TASTE bis es erscheint
2.	MENU-IN-TASTE	1 * Auto Filter aktiviert / deaktiviert das automatische Filter mit MENU-IN-TASTE
3.	↓-TASTE	2 * Fast Auto Filt aktiviert / deaktiviert das Mittelwertfilter mit MENU-IN-TASTE
4.	↓-TASTE	3 * Avg. Filter aktiviert / deaktiviert das Mittelwertfilter mit MENU-IN-TASTE
5.	MENU-OUT-TASTE	übernimmt die Eingabe, man gelangt eine Menüebene höher, erneut betätigen bis man in die Meßwertanzeige gelangt.

Tabelle: Anwahl Filter

4.15 Autozero-Funktion

Die Auto Zero Funktion dient dazu, den geräteinternen Nullpunkt (für Spannung und Widerstand) stabil zu halten. Empfohlen wird eine Nullmessung pro Tag (T/s = 86400) bei erhöhten Genauigkeitsanforderungen bzw. öfter bei schwankenden Umgebungstemperaturen.

	Tastendruck	Display / Aktion
1.	MENU-IN-TASTE	2 Auto Zero... erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die $\uparrow\downarrow$ -TASTE bis es erscheint
2.	MENU-IN-TASTE	1 Auto Z. active erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die \uparrow -TASTE bis es erscheint
3.	MENU-IN-TASTE	1 * Auto Z. active aktiviert die AutoZero-Funktion
4.	\downarrow -TASTE	1 Time / s = 86400 mit Drücken der Enter-Taste kann die Zeit eingestellt werden, nach der die Null-Messung erfolgt, abschließen mit Enter
5.	MENU-OUT-TASTE	übernimmt die Eingabe, man gelangt eine Menüebene höher, erneut betätigen bis man in die Meßwertanzeige gelangt.

Ist die Autozero-Messung aktiviert erscheint in Abständen der Wiederholdauer RAZ oder TAZ ganz rechts im Display. RAZ erscheint, wenn RTD zugeschaltet sind und TAZ erscheint bei Thermoelementen.

Die Autozero-Messungen werden nicht durchgeführt bei aktivierter True-Ohm-Funktion.

Bei der Autozero-Funktion ist zu beachten, daß sich grundsätzlich die Genauigkeit der Messung verschlechtern kann, da zusätzliche Schaltvorgänge notwendig sind.

Die Meßzeit bzw. die Genauigkeit mit der die Autozero-Messung durchgeführt wird ist standardmäßig auf 1 s eingestellt, kann aber verändert werden.

Schalten Sie hierzu auf mit der FRONT-REAR-TASTE auf die rückwärtigen Eingänge.

	Tastendruck	Display / Aktion
1.	↑-TASTE	0 0 0 . 0 0 0 3 Ω R A Z erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die ↑-TASTE bis es erscheint
2.	TIME-TASTE	der Kanal RAZ bzw. TAZ schalten Sie einen internen Kurzschluß auf die Meßeinheit. Diese Kanäle können wie jeder andere Kanal behandelt werden, d.h. die Meßzeit ist einstellbar und wird auch nach Umschalten auf einen anderen Kanal gespeichert.
3.	MENU-OUT-TASTE	übernimmt die Eingabe, man gelangt wieder in die Meßwertanzeige

Mit den Cursorstasten können Sie jetzt wieder den gewünschten Kanal anwählen.

Ist der Sequenzer eingeschaltet, sollte die Intervallzeit entsprechend lang eingestellt werden, damit die Autozero-Messungen durchgeführt werden können. Dabei ist zu beachten, daß sowohl für Thermoelemente und Widerstandssensoren als auch für unterschiedlich gewählte Meßbereiche jeweils eine Autozero-Messung durchgeführt werden muß.

4.16 Einstellen der Temperatureinheit

Mit diesem Menüpunkt kann die Einheit des Temperaturmeßwertes eingestellt werden. Mögliche Einstellungen sind °Celsius (°C), ° Fahrenheit (°F) oder Kelvin (K).

	Tastendruck	Display / Aktion
1.	MENU-IN-TASTE	3 Temp. Unit... erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die ↑↓-TASTE bis es erscheint
2.	MENU-IN-TASTE	1 * °C erneutes Betätigen der MENU-IN-TASTE aktiviert °C
3.	↓-TASTE	2 °F Bestätigen (wechseln der Einheit) mit MENU-IN-TASTE
4.	MENU-OUT-TASTE	übernimmt die Eingabe, man gelangt eine Menüebene höher, erneut betätigen bis man in die Meßwertanzeige gelangt.

4.17 Meßwertspeicher

Das 3040 besitzt einen großen Meßwertspeicher, der neben dem Meßwert auch Kanalnummer und die Uhrzeit speichert. Die Daten bleiben auch nach Ausfall der Netzspannung erhalten.

Der Datenspeicher kann dabei zum Speichern der Meßdaten eines einzelnen Kanals oder zum Speichern der Meßdaten mehrerer Kanäle (in Verbindung mit dem Sequenzer) eingesetzt werden. Damit steht Ihnen ein leistungsfähiges Meßdatenerfassungssystem zur Verfügung.

Starten des Meßwertspeichers

Zum **Starten** des Meßwertspeichers drücken Sie die STORE-TASTE.

Anschließend erfolgt die Meldung „Overwrite“, wenn der Meßwertspeicher nicht leer ist. Zum Überschreiben drücken Sie die MENU-IN-TASTE, möchten Sie die gespeicherten Daten nicht überschreiben, können Sie irgendeine andere Taste drücken, die Speicherung wird dann nicht ausgeführt.

Per Fernsteuerung können die Daten über die RS232 oder über die IEEE488-Schnittstelle ausgelesen werden.

Im 12. Segment signalisiert der MEM-Marker, daß der Meßwertspeicher gerade aktiv ist. Während der Speicher läuft können keine Funktionen umgeschaltet werden.

Außer der ?-TASTE und der MENU-IN-TASTE reagieren alle anderen Tasten nur mit der Meldung „STOP Storage!“.

Mit der MENU-IN-TASTE können auch während der Speicherung Meßwerte ausgelesen werden.

Beenden des Meßwertspeichers

Beendet wird der Meßwertspeicher, entweder wenn die Anzahl der vorgegeben Meßwerte erreicht ist oder wenn erneut die STORE-TASTE gedrückt wird. Es erscheint die Meldung „STOP Storage!“. Soll wirklich die Speicherung beendet werden, bestätigen Sie dies mit der MENU-IN-TASTE, ansonsten drücken Sie irgendeine andere Taste.

Starten / Stoppen des Meßwertspeichers über die Triggerschnittstelle

Der Meßwertspeicher läßt sich unabhängig von einer manuellen Bedienung an der Frontplatte durch eine Triggerflanke an der Digital-I/O-Schnittstelle auf der Rückseite des Gerätes starten. Bei einer erneuten Triggerflanke vor Ablauf der eingestellten Anzahl der Meßwerte stoppt der Meßwertspeicher.

Sicherheitsabfragen oder -hinweise entfallen bei dieser Art den Meßwertspeicher zu starten. Über die Art der Triggerung und die Anschluß-PINs der Digital-I/O-Schnittstelle finden Sie weitere Hinweise im Kapitel "Technische Daten".

Anzahl der Meßwerte einstellen

Zum Einstellen der Anzahl der Meßwerte gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

	Tastendruck	Display / Aktion
1.	MENU-IN-TASTE	5 Memory . . . erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die $\uparrow\downarrow$ -TASTE bis es erscheint
2.	MENU-IN-TASTE	1 N = 0 0 0 0 1 0 mit Drücken der Enter-Taste kann die Anzahl der Meßwerte eingestellt werden, die gespeichert werden sollen, abschließen mit Enter
3.	MENU-OUT-TASTE	übernimmt die Eingabe, man gelangt eine Menüebene höher, erneut betätigen bis man in die Meßwertanzeige gelangt.

Meßwerte auslesen

Zum Auslesen der Meßwerte am Gerät drücken Sie folgenden Tasten:

1.	MENU-IN-TASTE	5 Memory . . . erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die $\uparrow\downarrow$ -TASTE bis es erscheint
2.	MENU-IN-TASTE	2 Recall . . . erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die \downarrow -TASTE bis es erscheint
3.	MENU-IN-TASTE	1 Ch No. R01 erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die \uparrow -TASTE bis es erscheint. Nach Drücken der MENU-IN-TASTE kann mit der \downarrow -TASTE der gewünschte Kanal selektiert werden. Abschließen mit MENU-IN-TASTE
4.	\downarrow -TASTE	2 Rd No. 0000002 Nach Drücken der MENU-IN-TASTE kann mit der \downarrow -TASTE eine bestimmte Meßwertnummer selektiert oder eingegeben werden. Bestätigen mit MENU-IN, abschließen mit MENU-OUT-TASTE.
5.	\downarrow -TASTE	3 Date 1998 07 28 Nach Drücken der MENU-IN-TASTE kann mit der \downarrow -TASTE ein bestimmtes Datum selektiert werden. Bestätigen mit MENU-IN.
6.	\downarrow -TASTE	4 T 16:12:54.120 Nach Drücken der MENU-IN-TASTE kann mit der \downarrow -TASTE eine bestimmte Zeit selektiert werden. Bestätigen mit MENU-IN.
7.	\downarrow -TASTE	M 24.928 °C R01 Gespeicherter Meßwert bei eingestelltem Kanal, vorgegebener Meßwertnummer bzw. eingestelltem Datum und Uhrzeit.
8.	MENU-IN-TASTE	\updownarrow 24.928 °C R01 Schnelldurchsicht (\uparrow -TASTE bzw. \downarrow -TASTE) der Meßwerte, zugehörige Meßwertnummer, Datum und Uhrzeit zum angezeigten Meßwert können unter Pkt. 4 bis 6 abgerufen werden.
9.	MENU-OUT-TASTE	Man gelangt eine Menüebene höher, erneut betätigen bis man in die Meßwertanzeige gelangt.

Tritt ein Überlauf (Overflow) auf, so stimmt die Zuordnung der Zeitwerte nicht mehr, da nicht mit Ablauf der Meßzeit sondern sehr viel schneller diese Meldung in den Speicher geschrieben wird. In diesem Fall sollte der Sequenzer mit vorgegebener Intervallzeit benutzt werden, damit feste Zeitabstände definiert sind.

4.18 Einstellen der Fernsteuer-Schnittstelle

Das 3040 ist standardmäßig mit einer seriellen RS232- und der parallelen IEEE488-Schnittstelle ausgerüstet.

Welche Schnittstelle aktiv sein soll, muß im Einstell-Menü festgelegt werden.

Aktivieren der IEEE488-Schnittstelle

Um die IEEE488-Schnittstelle für die Fernsteuerung zu aktivieren, gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

	Tastendruck	Display / Aktion
1.	MENU-IN-TASTE	5 I n t e r f a c e . . erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die $\uparrow\downarrow$ -TASTE bis es erscheint
2.	MENU-IN-TASTE	1 I E E E 4 8 8 . . erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die $\uparrow\downarrow$ -TASTE bis es erscheint. Mit der MENU-IN-TASTE wird die IEEE488-Schnittstelle aktiviert
3.	MENU-IN-TASTE	1 A d d r e s s 1 4 Eingabe der Geräteadresse, bestätigen mit MENU-IN, abschließen mit der MENU-OUT-TASTE
4.	MENU-OUT-TASTE	übernimmt die Eingabe, man gelangt eine Menüebene höher, erneut betätigen bis man in die Meßwertanzeige gelangt.

Tabelle: Einstellung der IEEE488-Schnittstelle

Aktivieren der RS232-Schnittstelle

Um die IEEE488-Schnittstelle für die Fernsteuerung zu aktivieren, gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

	Tastendruck	Display / Aktion
1.	MENU-IN-TASTE	5 I n t e r f a c e . . erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die $\uparrow\downarrow$ -TASTE bis es erscheint
2.	MENU-IN-TASTE	2 R S 2 3 2 . . erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die $\uparrow\downarrow$ -TASTE bis es erscheint. Mit der MENU-IN-TASTE wird die RS232-Schnittstelle aktiviert
3.	MENU-IN-TASTE	2 * R T S / C T S Selektieren des gewünschten Handshakes mit den $\uparrow\downarrow$ -TASTEN und mit der MENU-IN-TASTE aktivieren.
4.	MENU-OUT-TASTE	übernimmt die Eingabe, man gelangt eine Menüebene höher, erneut betätigen bis man in die Meßwertanzeige gelangt.

Tabelle: Einstellung der RS232-Schnittstelle

Mögliche Handshakes bei der RS232-Schnittstelle sind:

- Xon / Xoff Software-Handshake
- RTS / CTS Hardware-Handshake
 hierzu wird ein spezielles Kabel benötigt, s. Zubehör Nr. 3017
- no Handshake

Beim Arbeiten ohne Handshake kann eine fehlerfreie Datenübertragung nicht garantiert werden.

Die Einstellungen der Schnittstelle werden beim Ausschalten des Gerätes mit der Stand-By-Taste gespeichert und sind beim nächsten Start des Gerätes wieder aktiv.

4.19 Einstellung des Kontrastes

	Tastendruck	Display / Aktion
1.	MENU-IN-TASTE	6 Contrast: 6 erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die ↑↓-TASTE bis es erscheint
2.	MENU-IN-TASTE	man gelangt in die Eingabe, erneutes Drücken der MENU-IN-TASTE ermöglicht die direkte Zahleneingabe
3.	↑-TASTE	erhöht Kontrast um eins
4.	↓-TASTE	Kontrast eins niedriger
5.	MENU-OUT-TASTE	übernimmt die Eingabe, man gelangt in die Meßwertanzeige.

Tabelle: Einstellung des Kontrastes

Der Kontrast läßt sich im Bereich von 1 bis 9 einstellen.

4.20 Aktivieren des Lautsprechers

	Tastendruck	Display / Aktion
1.	MENU-IN-TASTE	7 Beeper erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die ↑↓-TASTE bis es erscheint
2.	MENU-IN-TASTE	4 * Beeper Lautsprecher ist jetzt aktiv, mit jedem Tastendruck wird ein Ton ausgegeben, zum Deaktivieren gehen Sie genauso vor
3.	MENU-OUT-TASTE	übernimmt die Eingabe, man gelangt in die Meßwertanzeige.

Tabelle: Aktivieren des Lautsprechers

4.21 Speichern und Laden von Gerätezuständen (Settings)

Der Menüpunkt „Settings“ ermöglicht es, einen Power-on-Zustand zu speichern bzw. Werkseinstellungen zu laden.

Außerdem bieten die Funktionen "Copy" und "Paste" die Möglichkeit Einstellungen und Kalibrierungen, die nur für einen Kanal gültig sind, auf andere Kanäle zu übertragen.

	Tastendruck	Display / Aktion
1.	MENU-IN-TASTE	8 Settings . . erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die $\uparrow\downarrow$ -TASTE bis es erscheint
2.	MENU-IN-TASTE	1 Save Settings speichert den aktuellen Gerätezustand in den Power-on-Zustand, wenn die MENU-IN-TASTE betätigt wird.
3.	\downarrow -TASTE	2 Load Fact. Set lädt die Werkseinstellungen mit betätigen der MENU-IN-TASTE
4.	\downarrow -TASTE	3 Copy Channel kopiert Einstellungen des aktuellen Kanals in die Zwischenablage
5.	\downarrow -TASTE	4 Paste Channel kopiert Einstellungen aus der Zwischenablage in den aktuellen Kanal

Tabelle: Geräteeinstellungen speichern, Werkseinstellungen laden

Zum Laden des gespeicherten Gerätezustands muß das Gerät aus- und wieder eingeschaltet werden.

Übertragen von Einstellungen auf einen anderen Kanal

Viele Einstellungen am Gerät sind kanalspezifisch und werden kanalspezifisch gespeichert (s. auch Abschnitt "Power-on-Zustand"), das sind vorwiegend die Einstellungen, die im Sensor-Menü und teilweise im Sequenzer-Menü vorgenommen werden. Sind diese Einstellungen für mehrere Kanäle gleich, so können diese mit der Funktion "Copy Channel" und "Paste Channel" von einem Kanal auf den anderen übertragen werden. Allerdings muß der Sensor-Typ, das heißt RTD bzw. TC übereinstimmen.

Für das Kopieren von Einstellungen gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

	Tastendruck	Display / Aktion
1.	↑↓-TASTE	wählen Sie den gewünschten Kanal aus, führen Sie alle Einstellungen aus, die auf andere Kanäle überragen werden sollen
2.	MENU-IN-TASTE	8 Settings.. erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die ↑↓-TASTE bis es erscheint
3.	MENU-IN-TASTE	3 Copy Channel erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die ↑↓-TASTE bis es erscheint
4.	MENU-IN-TASTE	- 0 . 0 0 1 ° C R 0 1 kopiert die Einstellungen in die Zwischenablage und es erscheint wieder die Meßwertanzeige
5.	↑↓-TASTE	wählen Sie den Kanal aus, auf den die Einstellungen kopiert werden sollen
6.	MENU-IN-TASTE	8 Settings.. erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die ↑↓-TASTE bis es erscheint
7.	MENU-IN-TASTE	4 Paste Channel erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die ↑↓-TASTE bis es erscheint
8.	MENU-IN-TASTE	- 0 . 0 0 1 ° C R 0 2 kopiert die Einstellungen aus der Zwischenablage in diesen Kanal und es erscheint wieder die Meßwertanzeige. Wiederholen Sie Schritt 5. bis 8. falls die Zwischenablage auch auf andere Kanäle kopiert werden soll.

Tabelle: Übertragen von Einstellungen auf einen anderen Kanal

Übertragen von Sensor-Kalibrierungen auf einen anderen Kanal

Soll eine **Sensorkalibrierung** von einem Kanal auf einen anderen übertragen werden, so müssen Sie vorher den Cal-Taster auf der Rückseite des Gerätes betätigen und die richtige PIN-Nr. eingeben. In der Anzeige des Gerätes erscheint dann abwechselnd "Cal" und der Meßwert. Stimmen die Sensortypen überein, so wird neben der vorhandenen Sensor-Kalibrierung (z.B. "Cal Pt100") auch die kanalspezifischen Einstellungen auf den anderen Kanal kopiert.

Für das Kopieren von Sensor-Kalibrierungen gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

	Tastendruck	Display / Aktion
1.	CAL-TASTER	Betätigen Sie den Cal-Taster auf der Rückseite des Gerätes, wenn eine Sensorkalibrierung kopiert werden soll. Es erscheint abwechselnd "CAL" und der Meßwert in der Anzeige, wenn die PIN-Nr. richtig eingegeben wurde (s. auch Kap. "Kalibrierung")
2.	↑↓-TASTE	wählen Sie den Kanal aus, auf dem sich die Sensorkalibrierung befindet, die auf andere Kanäle überragen werden soll.
3.	MENU-IN-TASTE	8 Settings.. erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die ↑↓-TASTE bis es erscheint
4.	MENU-IN-TASTE	3 Copy Channel erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die ↑↓-TASTE bis es erscheint
5.	MENU-IN-TASTE	- 0 . 0 0 1 ° C R 0 1 kopiert die Kalibrierung in die Zwischenablage und es erscheint wieder die Meßwertanzeige
6.	↑↓-TASTE	wählen Sie den Kanal aus, auf den die Kalibrierung kopiert werden soll
7.	MENU-IN-TASTE	8 Settings.. erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die ↑↓-TASTE bis es erscheint
8.	MENU-IN-TASTE	4 Paste Channel erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die ↑↓-TASTE bis es erscheint
9.	MENU-IN-TASTE	- 0 . 0 0 1 ° C R 0 2 kopiert die Kalibrierung und Einstellungen aus der Zwischenablage in diesen Kanal und es erscheint wieder die Meßwertanzeige. Wiederholen Sie Schritt 6. bis 9. falls die Zwischenablage auch auf andere Kanäle kopiert werden soll.
10.	CAL-MODE-TASTE	3 Store Cal.. erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die ↑↓-TASTE bis es erscheint.
11.	MENU-IN-TASTE	- 0 . 0 0 1 ° C R 0 2 Die Kalibrierung für alle Kanäle ist nun abgespeichert.
12.	CAL-TASTER	Betätigen Sie den Cal-Taster auf der Rückseite des Gerätes, um den Vorgang abzuschließen.

Tabelle: Übertragen von Sensor-Kalibrierungen auf andere Kanäle

4.22 Einstellen von Datum und Uhrzeit

Mit jedem Meßwert werden Datum und Uhrzeit gespeichert. Deshalb sollten Sie sicherstellen, daß beide richtig eingestellt sind, bevor Sie den Meßwertspeicher benutzen.

Mit der Info-Taste (?-TASTE) und der ↓-TASTE können Sie sich Datum und Uhrzeit auch anzeigen lassen.

	Tastendruck	Display / Aktion
1.	MENU-IN-TASTE	9 Set Date & Time . . erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die ↑↓-TASTE bis es erscheint
2.	MENU-IN-TASTE	1 Year = 1999 erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die ↑↓-TASTE bis es erscheint
3.	MENU-IN-TASTE	1 Year = 1999 mit den numerischen Tasten kann das Jahr eingegeben werden. abschließen mit der MENU-IN-TASTE
4.	↓-TASTE	2 Month = 05 bestätigen mit der MENU-IN-TASTE und Eingabe des Monats mit den numerischen Tasten, abschließen mit der MENU-IN-TASTE
5.	↓-TASTE	3 Day = 05 bestätigen mit der MENU-IN-TASTE und Eingabe des Tages mit den numerischen Tasten, abschließen mit der MENU-IN-TASTE
6.	↓-TASTE	4 Hour = 09 bestätigen mit der MENU-IN-TASTE und Eingabe der Stunde mit den numerischen Tasten, abschließen mit der MENU-IN-TASTE
7.	↓-TASTE	5 Minutes = 35 bestätigen mit der MENU-IN-TASTE und Eingabe der Minuten mit den numerischen Tasten, abschließen mit der MENU-IN-TASTE
8.	↓-TASTE	6 Seconds = 02 bestätigen mit der MENU-IN-TASTE und Eingabe der Sekunden mit den numerischen Tasten, abschließen mit der MENU-IN-TASTE
9.	MENU-OUT-TASTE	man gelangt eine Menüebene höher, erneut betätigen bis man in die Meßwertanzeige gelangt.

Tabelle: Einstellen von Datum und Uhrzeit

4.23 Power-on-Zustand

Folgende Angaben werden im Power-on-Zustand gespeichert:

- Sensor und Meßbereich für jeden Kanal
- Meßzeit (Auflösung) für jeden Kanal
- X-B, True-Ohm für jeden Kanal
- Alarmeinstellungen für jeden Kanal
- Filtereinstellung
- Autozero-Einstellungen
- Temperatureinheit
- Cold Junction-Einstellungen
- Sequenzereinstellungen für jeden Kanal
- Kontrast der Anzeige

Mit dem Menü „Settings, Save Settings“ kann der gerade eingestellte Gerätezustand in den Power-On-Zustand gespeichert werden.

4.24 Automatisches Umschalten mit dem Sequenzer

Das 3040 ermöglicht Ihnen das automatische Abfragen und Speichern aller Kanäle ohne einen Computer angeschlossen zu haben.

Dies wird durch den eingebauten Sequenzer (SEQ-MODE-TASTE) und den weiter vorne im Kapitel beschriebenen Datenspeicher (Memory) gewährleistet.

Der Sequenzer ermöglicht es nacheinander (sequentiell) vom Benutzer vorgegebene Kanäle durchzuschalten. Da kanalspezifische Einstellungen im Gerät gespeichert werden, kann so eine für jeden Kanal individuelle Ablaufsteuerung realisiert werden.

Folgende Tasten sind hier wichtig:

Run / Stop	Startet und stoppt den Sequenzer.
Seq Mode	Einstellmenü für den Sequenzer

Starten / Stoppen des Sequenzers über die Triggerschnittstelle

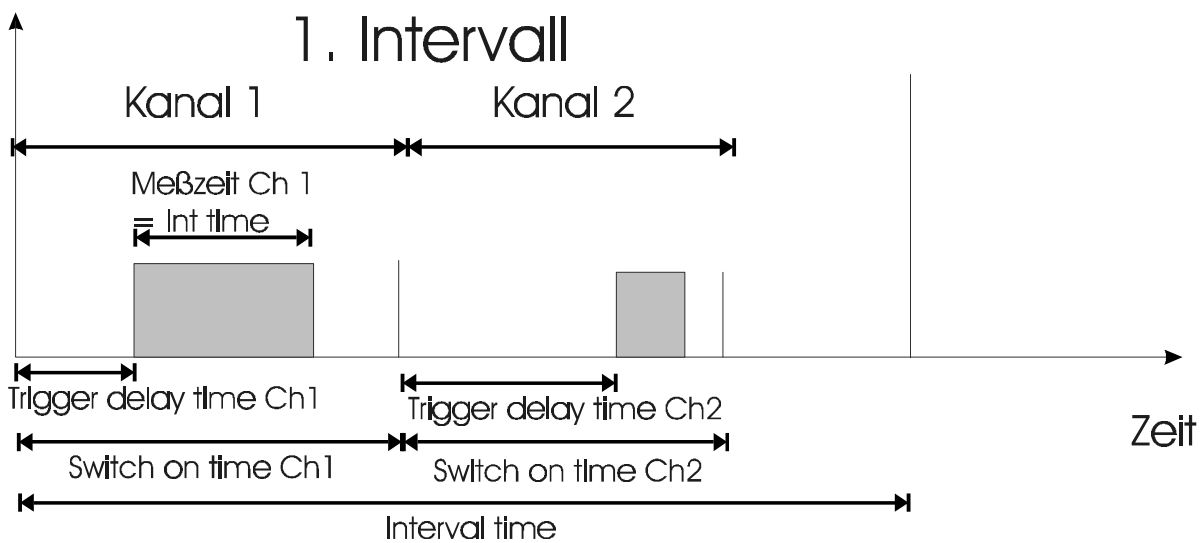
Der Sequenzer läßt sich unabhängig von einer manuellen Bedienung an der Frontplatte durch eine Triggerflanke an der Digital-I/O-Schnittstelle auf der Rückseite des Gerätes starten. Bei einer erneuten Triggerflanke stoppt der Sequenzer.

Über die Art der Triggerung und die Anschluß-PINs der Digital-I/O-Schnittstelle finden Sie weitere Hinweise im Kapitel "Technische Daten".

Das Schaltschema des Sequenzers

Im Menü des Sequenzers ist es möglich, einen Kanal zu aktivieren und die kanalspezifischen Zeiten wie die Kanaleinschaltdauer und die Triggerverzögerungszeit einzustellen.

Folgende Abbildung gibt die Bedeutung der Zeiten schematisch wieder.



Alle aktivierten Kanäle werden nacheinander durchgeschaltet. Nachdem der letzte Kanal geschaltet wurde, wird die eingeebene Intervallzeit abgewartet und der Sequenzer startet erneut.

Die Zeit, für jedes dieser Intervalle, wird Intervall-Zeit (Interval Time) genannt. Die Zeit, die ein Kanal zugeschaltet ist, heißt Kanal-Einschaltdauer (Switch-on Time). Als dritte Zeit läßt sich noch eine Triggerverzögerungszeit (Trigger Delay Time) einstellen. Diese gibt die Zeit zwischen dem Zuschalten des Kanals und der anschließenden Messung an. Die Meßzeit wird durch die eingestellte Integrationszeit angegeben (einzustellen über die TIME-TASTE).

Außerdem werden in dieser Intervall-Pause Messungen für die Kaltstellenkompensation, True-Ohm, X-B und Auto-Zero durchgeführt. Wenn eine dieser Funktionen aktiviert ist, sollten Sie die Intervallzeit etwas größer als die Summe aller Kanaleinschaltdauern einstellen.

Das Einstellmenü des Sequenzers

Channel Active	Aktiviert den angewählten Kanal
Trg.Delay Time	Zeit zwischen dem Zuschalten eines Kanals und dem Auslösen der eigentlichen Messung. (min. 0 ms, max. 099990 ms = ca. 100 s in 10ms-Schritten)
Switch-on Time	<p>Zeitdauer, die ein Kanal zugeschaltet ist. Die Switch-on Time setzt sich aus der Triggerverzögerungszeit, der Integrationszeit und einer Wartezeit zusammen.</p> <p>Die minimale Einschaltdauer beträgt systembedingt 300ms bei eingeschaltetem Fast Auto Filter und errechnet sich ansonsten aus der Summe von Triggerverzögerungszeit und der Integrationszeit (min. 300 ms, max. 999900 ms = ca. 16 min, 40 s in 100ms-Schritten). Bei eingeschaltetem Speichermodus wird nur ein Meßwert gespeichert.</p>
Interval Time	<p>Zeitdauer eines Meßintervalls: Zeit, die für das Abfragen aller aktivierten Kanäle benötigt wird plus Wartezeit, bis die aktivierten Kanäle erneut abgefragt werden. Die Intervallzeit setzt sich aus der Switch On Time der aktivierten Kanäle und einer Wartezeit (der Zeit zwischen dem Abfragen des letzten Kanals eines Intervalls und dem Abfragen des ersten Kanals des nächsten Intervalls) zusammen.</p> <p>Achtung: Die Intervall Zeit ist nicht Kanal spezifisch, sondern gilt für alle Kanäle: sie muß daher nur einmal eingestellt werden. (min. 0 s, max. 9999999 s = mehr als 3 Monate in 1s-Schritten)</p>

Alle Einstellungen können mit der Copy / Paste Funktion im Einstellmenü unter "Settings" von einem Kanal auf den nächsten kopiert werden.

Aktivieren einen Kanals

Bevor Sie das Sequenzer-Menü anwählen, müssen Sie den zu aktivierenden Kanal mit den $\downarrow \uparrow$ -TASTEN anwählen.

	Tastendruck	Display / Aktion
1.	SEQ-MODE-TASTE	1 Channel Active erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die \uparrow -TASTE bis es erscheint
2.	MENU-IN-TASTE	1 * Channel Active wenn das Sternchen erscheint, ist der Kanal aktiv geschaltet
3.	MENU-OUT-TASTE	übernimmt die Eingabe, man gelangt in die Meßwertanzeige.

Um das Menü wieder zu verlassen, kann auch die SEQ-MODE-TASTE erneut gedrückt werden.

Alle so aktivierten Kanäle werden mit dem Start des Sequenzers automatisch durchgeschaltet.

Einstellen der Triggerverzögerungszeit

Selektieren Sie den gewünschten Kanal vorher. Denn die Triggerverzögerungszeit ist kanalspezifisch.

	Tastendruck	Display / Aktion
1.	SEQ-MODE-TASTE	2 Trg. Delay Time erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die $\uparrow \downarrow$ -TASTE bis es erscheint
2.	MENU-IN-TASTE	1 Time / ms = 0 0 0 1 2 0 Dies ist die Standardeinstellung
3.	MENU-IN-TASTE	man gelangt in die Eingabe
4.	\uparrow -TASTE	erhöht die Zeit um 10 ms
5.	\downarrow -TASTE	setzt die Zeit um 10ms niedriger
6.	MENU-IN-TASTE	Manuelle Eingabe der Triggerverzögerungszeit
7.	MENU-OUT-TASTE	übernimmt die Eingabe, man gelangt eine Menüebene höher, erneut betätigen bis man in die Meßwertanzeige gelangt.

Einstellen der Kanaleinschaltdauer

Auch hier ist wichtig, daß Sie den gewünschten Kanal, für den die Kanaleinschalt-dauer eingestellt werden soll, vorher anwählen. Denn diese Eingabe ist kanalspezi-fisch.

	Tastendruck	Display / Aktion
1.	SEQ-MODE-TASTE	3 Switch-on Time erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die $\uparrow\downarrow$ -TASTE bis es er-scheint
2.	MENU-IN-TASTE	1 Time / ms = 000600 Dies ist die Standardeinstellung
3.	MENU-IN-TASTE	man gelangt in die Eingabe
4.	\uparrow -TASTE	erhöht die Zeit um 100 ms
5.	\downarrow -TASTE	setzt die Zeit um 100 ms niedriger
6.	MENU-IN-TASTE	Manuelle Eingabe der Kanaleinschalt-dauer
7.	MENU-OUT-TASTE	übernimmt die Eingabe, man gelangt eine Menüebene höher, erneut betätigen bis man in die Meßwertanzeige gelangt.

Einstellen der Intervallzeit

Die Intervallzeit ist nicht kanalspezifisch und kann daher bei einem beliebigen Kanal eingestellt werden.

	Tastendruck	Display / Aktion
1.	SEQ-MODE-TASTE	4 Interval Time erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die \uparrow -TASTE bis es er-scheint
2.	MENU-IN-TASTE	1 Time / s = 0000030 Dies ist die Standardeinstellung
3.	MENU-IN-TASTE	man gelangt in die Eingabe
4.	\uparrow -TASTE	erhöht die Intervallzeit um 1s
5.	\downarrow -TASTE	setzt die Intervallzeit um 1s niedriger
6.	MENU-IN-TASTE	Manuelle Eingabe der Zeit Intervall-Zeit
7.	MENU-OUT-TASTE	übernimmt die Eingabe, man gelangt eine Menüebene höher, erneut betätigen bis man in die Meßwertanzeige gelangt.

Starten des Sequenzers und Speichern der Meßwerte

Gestartet wird der Sequenzer durch Drücken der RUN/STOP-TASTE.

Im 12. Segment signalisiert der SEQ-Marker, daß der Sequenzer eingeschaltet ist. Werden Funktionen umgeschaltet während der Sequenzer läuft, so schaltet sich der Sequenzer ab.

Sollen die Meßwerte erfaßt werden, so kann anschließend die STORE-TASTE gedrückt werden, um den Meßwertspeicher zu starten.

In einem Zyklus (Dauer einer Intervallzeit) wird immer **ein** Meßwert pro Kanal gespeichert, auch wenn die Kanaleinschaltdauer länger als die Meßzeit ist.

Beispiel:

Die Temperatur eines Motors an drei verschiedenen Punkten soll in einem Abstand von einer halben Stunde aufgenommen werden.

Die Platinsensoren werden auf der Rückseite an Kanal 01 bis Kanal 03 vierpolig angeschlossen. Jetzt werden die Kanäle nacheinander konfiguriert:

1. RTD aktivieren (RTD-TC-TASTE)
2. rückwärtigen Anschluß aktivieren (FRONT-REAR-TASTE)
3. Kanal anwählen (z.B. Kanal R01) mit $\uparrow\downarrow$ -TASTEN
4. im Sensor-Menü (SENSOR-TASTE) Pt100 einstellen
5. mit der TIME-TASTE Meßzeit einstellen, z.B. 1s.
6. SEQ-MODE-TASTE drücken, um Kanal zu aktivieren
(ev. $\uparrow\downarrow$ -TASTE und MENU-IN-TASTE bei „1*Channel Active“).
7. \downarrow -TASTE UND MENU-IN-TASTE (Switch-on Time) zweimal, um die Kanaleinschaltdauer mit den $\uparrow\downarrow$ -TASTEN zu definieren (z.B. 2s = 2000 ms), mit MENU-OUT abschließen. Wiederholen Sie Pkt. 3-7 für alle weiteren Kanäle.
8. \downarrow -TASTE und MENU-IN-TASTE (Interval Time) zweimal, um die Intervallzeit mit den $\uparrow\downarrow$ -TASTEN zu definieren (z.B. 30min = 1800 s), mit MENU-OUT abschließen.
9. Drücken Sie die RUN-STOP-TASTE um den Sequenzer zu starten.
10. Drücken Sie die STORE-TASTE, um den Meßwertspeicher zu starten. Bestätigen Sie die Meldung „Overwrite!“ mit der MENU-IN-TASTE.

4.25 Fehlermeldungen

Fehlermeldung	Beschreibung
Auto-O.?	Auto-Zero-Kanal (RAZ oder TAZ) kann nicht gemessen werden (ggf. Nullpunktmessung auf RAZ oder TAZ durchführen)
Br. wires	bei 4-Draht-Widerstand oder RTD offene Source-Leitung
Cal. Error	Kalibrierfehler, angelegte Spannung oder Widerstand ist zu klein oder zu groß
Check Sum Error	falsches Programm oder Fehler in der Geräte-Software (kann u.U. durch „Load Factory Settings“ und anschließend „Save Settings“ im Einstellmenü“ behoben werden.
Clock not set	die interne Uhr ist nicht gestellt
Cold-J.?	Kanal B RTD oder Kanal CJ kann nicht gemessen werden (kein Sensor angeschlossen, falscher Sensor eingestellt,)
Error Scanner	Hardware-Fehler! PREMA kontaktieren
invalid PIN	ungültige PIN-Nr. bei der Kalibrierung
no Cal. Mode	Cal-Taster auf der Rückseite des Gerätes wurde zum Kalibrieren nicht gedrückt.
Offset too high	Offset zu groß nach Drücken der Zero-Taste
Overflow	Meßbereichsüberlauf
Overwrite!	Meßwerte im Speicher werden überschrieben, wenn anschließend die MENU-IN-TASTE gedrückt wird
Polarity?	Source oder Sense wurden falsch gepolt angeschlossen
Read. B?	Kanal B RTD kann nicht gemessen werden (kein Sensor angeschlossen, falscher Sensor eingestellt oder Menü-Einstellung falsch)
reading too low	Meßwert zu niedrig
Sensor?	Widerstand des Sensors über-/unterschreitet def. Bereich
Sensor Type?	Beim Einfügen der Kanaleinstellungen aus der Zwischenablage stimmt der Sensor-Typ (RTD oder TC) nicht mit dem des Zielkanals überein.
STOP Storage!	Speicherung wird abgebrochen, wenn die MENU-IN-TASTE gedrückt wird
True-O.?	True-Ohm-Messung kann nicht durchgeführt werden (1MΩ-Bereich nicht kalibriert oder falscher Offset)
value too high	Wert zu hoch
value too low	Wert zu niedrig

5 Fernsteuerung

Dieses Kapitel beschreibt die Anwendung des 3040 über die IEEE488- und die RS232-Schnittstelle in ferngesteuerten Meßsystemen.
Das Gerät unterstützt beide Schnittstellen.

5.1 Konfiguration

Damit das 3040 über eine der beiden Schnittstellen RS232 und IEEE488 bedient werden kann, müssen einige manuelle Konfigurationen vorgenommen werden.
Im Hauptmenü „Interface“ erfolgen alle notwendigen Einstellungen:

- Schnittstelle wählen (RS232, IEEE488)
- Festlegen der Geräteadresse bei IEEE488
- Handshake-Modus einstellen bei RS232

Schnittstelle wählen

Die Schnittstelle mit der das Gerät gesteuert werden soll wird im Hauptmenü „Interface“ (s. auch Kap. Bedienung“) ausgewählt.
Das 3040 bietet die beiden in der Meßtechnik am weitesten verbreiteten Schnittstellen IEEE488- und RS232 serienmäßig an.

Konfiguration der RS232-Schnittstelle

Die Übertragung über die RS232-Schnittstelle arbeitet im 8N1-Format, das heißt, es gibt acht Datenbits, kein Paritätsbit und ein Stoppbit. Die Übertragungsrate beträgt 9600 Bd.

Handshake-Modus

Das 3040 ermöglicht die Einstellung unterschiedlicher Handshake-Modi, so daß das Gerät mit sehr vielen RS232-Steuerprogrammen angesprochen werden kann. Den XON/XOFF Handshake benutzen viele Programmiersprachen und die Windows Terminal-Programme. Für den RTS/CTS-Handshake wird ein spezielles Null-Modem-Kabel (s. Zubehör Nr. 3017) benötigt, es erlaubt schnelle und zuverlässige Datenübertragung.

Endekennung unter RS232

Das Ende einer gesendeten bzw. empfangenen Nachricht wird bei der RS232-Datenübertragung mit einem Line Feed "LF" gekennzeichnet.

Konfiguration der IEEE488-Schnittstelle

Für die Kommunikation zwischen Steuerrechner und dem 3040 sind für die Programmierung und Datenübertragung die Geräteadresse und das Endezeichen der Nachrichteneinheit (ASCII-String) von Bedeutung. Die IEEE-Adresse kann von Ihnen vorgegeben werden, wohingegen das Endezeichen von der 488.2 Norm festgelegt wird.

Einstellung der IEEE488- Geräteadresse

Die Einstellung der Geräteadresse erfolgt über das Menü „Interface, IEEE488“ (s. auch Kap. Bedienung“) und kann im Power-on-Zustand gespeichert werden. In der Werkseinstellung ist die Geräteadresse 7 angegeben.

Endekennung in der IEEE488-Nachrichtenübertragung

Im Betrieb an der IEEE488-Schnittstelle wird sowohl beim Empfang als auch beim Senden von Nachrichten (ASCII-Strings) mit dem genormten Endezeichen „LF + EOI“ gearbeitet. LF steht hierbei für "Line Feed" und EOI bezeichnet eine Schnittstellenleitung, die hardwaremäßig gesetzt wird.

5.2 Allgemeines zur Fernsteuerung

Alle Funktionen, die über die Tastatur bedient werden können, können auch ferngesteuert werden. Ausgenommen hiervon ist die Einstellung der Geräteadresse, die nur über die Tastatur vorgenommen werden kann.

Das Gerät versteht innerhalb eines Befehles bis zu 30 Zeichen. Alle Zeichen sind ASCII-Zeichen. Mehrere Befehle können in einer Zeichenkette zusammengefaßt werden (z.B. "X3R5T5"), einige Befehle müssen jedoch alleine gesendet werden. Das sind alle vierstelligen Befehle (z.B. SQA1), der Kalibrierstring 'NVxxxxxxxx', 'CNx', 'D1....' und die ?-Befehle wie 'SQA?'.

Enthält die vom Computer gesendete Zeichenkette Leerzeichen (SPACE, ASCII-Code 20 H), dann werden sie ignoriert.

Das Gerät kann sowohl Befehle empfangen (Betrieb als LISTENER) als auch Gerätemeldungen über seinen Zustand abgeben (Betrieb als TALKER). In diesem Zustand erscheint in der Anzeige ganz rechts der Marker „ADR“.

5.3 Besonderheiten zur RS232-Schnittstelle

Sobald die RS232-Schnittstelle des 3040 angesprochen wird, werden Meßwerte gesendet. Ist das nicht gewünscht, so kann der Befehl 'CNO' (für 'Continuous Mode aus') vom Rechner gesendet werden. So sendet das Gerät nur einen Meßwert, wenn 'RD?' geschickt wird.

5.4 Fähigkeiten der IEEE 488-Bus-Schnittstelle

Sobald das Gerät über die Schnittstelle einen REN-Befehl (Remote Enable) erhalten hat, wird die Tastatur für die Bedienung der Gerätefunktionen blockiert. Nur das Betätigen der Local-Taste löst diese Blockierung und manuelle Bedienung ist wieder möglich. Bei Fernsteuerung ist Display der Marker "Rem" aktiv.

Die spezifischen Befehle zur Steuerung und Datenübertragung über die Schnittstelle sind dem Handbuch der verwendeten IEEE-Bus-Interface-Karte zu entnehmen bzw. programmiersprachenspezifisch.

Der Zeitpunkt, zu dem das Gerät Nachrichten abgibt, kann über die IEEE488-Schnittstelle vom Rechner festgelegt werden. Eine Möglichkeit besteht darin, daß der Rechner es als TALKER adressiert und die Gerätemeldung ausliest, die zweite Möglichkeit besteht darin, das Gerät im SRQ-Betrieb zu betreiben. Es fordert dann die Bedienung durch den Rechner an, wenn eine Zustandsänderung stattgefunden hat.

Per Befehl kann auf SRQ-Betrieb umgeschaltet werden. Die Grundeinstellung nach Einschalten des Gerätes ist ein Betrieb ohne SRQ.

Die IEEE-Rechnerschnittstelle besitzt die folgenden nach der IEEE 488-Norm definierten Fähigkeiten:

SH 1	Handshake Quellenfunktion
AH 1	Handshake Senkenfunktion
T6	TALKER Funktion
L3	LISTENER Funktion
RL1	Fernsteuerung
DC1	Rücksetzfunktion
DT1	Auslösefunktion
SR1	Bedienungsruffunktion

IEEE488.1 Mehrdraht-Nachrichten

Das Gerät versteht die Universalbefehle DCL, SPE und SPD. Der Befehl DCL bringt das Gerät in seinen Grundzustand. Von den adressierten Befehlen versteht es GET, GTL, LLO und SDC.

Die Befehle haben folgende Wirkung:

DCL	Device Clear	Gerätegrundzustand einnehmen
SDC	Selected Device Clear	Gerätegrundzustand einnehmen
GTL	Go To Local	Fernsteuerung beenden
LLO	Local Lock Out	Gerät kann nicht über die Tastatur auf manuelle Bedienung umgeschaltet werden (Tastaturverriegelung)
SPE	Serial Poll Enable	Vorbereiten des Serial Poll
SPD	Serial Poll Disable	Abschließen des Serial Poll
UNT	UnTalk	Entadressierung - wird nicht angezeigt
UNL	UnListen	Adressierung - wird nicht angezeigt

PPC, PPU, TCT werden nicht unterstützt.

5.5 RS232 / IEEE-488.2 Common Commands

Zusätzlich zu den 488.1 Befehlen, versteht das 3040 auch die allgemeinen Befehle der nach IEEE 488.2 genormten Befehle.

Die allgemeinen IEEE488.2-Befehle werden als ASCII-Zeichenkette an das 3040 übergeben an deren Anfang immer ein "*" stehen muß.

Folgende Kommandos sind im 3040 implementiert:

*CLS	Status-Byte löschen (Kommando)
*ESE	Standard Event Status Enable (Kommando)
*ESE?	" " " " (Frage)
*ESR?	Standard Event Status Register (Frage)
*IDN?	Identifikation (Frage)
*OPC	Operation durchgeführt (Kommando)
*OPC?	Operation durchgeführt (Frage)
*RST	Reset (Kommando)
*SRE	Service Request Enable (Kommando)
*SRE?	Service Request Enable (Frage)
*STB?	Lies Status Byte (Frage)
*TST?	Selbsttest (Frage)
*WAI	Wait-to-Continue (Kommando)

*CLS, Clear Status-Kommando

Der Befehl "*CLS" setzt das Statusbyte und die Fehlerschlange (Error Queue) zurück. Die Enable-, Event, ESE und SRE - Register werden nicht zurückgesetzt.

***ESE Standard Event Status Enable Kommando**

Der Befehl "**ESE <Nummer>*" setzt den Inhalt des Standard Event Enable Registers (Maske für das Ereignisregister). Die Parameter haben hierbei folgende Bedeutung:

Nummer Bedeutung für das Standard Event Enable Register

0	Setzt das Register zurück.
1	(Bit 1) Service Request
2	(Bit 0) Operation Completed (OPC) wird gesetzt.
4	(Bit 2) Query Error (QYE) wird gesetzt.
8	(Bit 3) Device Dependent Error (DDE) wird gesetzt.
16	(Bit 4) Execution Error (EXE) wird gesetzt.
32	(Bit 5) Command Error (CME) wird gesetzt.
64	(Bit 6) User Request (URQ) wird gesetzt.
128	(Bit 7) Power On (PON) wird gesetzt.

***ESE? Standard Event Status Enable Abfrage**

Mit dem Befehl "**ESE?*" wird die im Standard Event Enable Register gesetzte Maske ausgelesen.

Als Antwort erhalten Sie einen dezimalen Wert zurück, dessen binäre Bedeutung Sie oben entnehmen können.

***ESR? Standard Event Status Register Frage**

Der Befehl "**ESR?*" liest den aktuellen Inhalt des Standard Event Status Registers aus. Dieses Register wird aufgrund eines bestimmten Ereignisses vom Gerät direkt beschrieben. Nach Auslesen wird der Inhalt dieses Registers wieder auf 0 zurückgesetzt.

***IDN? Identifikation Frage**

Mit dem Befehl *"*IDN?"* wird die Identifikationsbezeichnung des 3040 erfragt. Sie erhalten beim Auslesen einen String mit dem folgenden Format zurück:

```
"PREMA GmbH,3040 PRECISION THERMOMETER,0,<Jahr>-<Woche>-<Nr>"
```

mit <Jahr> = Jahr der Software-Version
 <Woche> = Woche der Software-Version
 <Nr> = Nr. der Software-Version

Zum Beispiel:

```
"PREMA GmbH,3040 PRECISION THERMOMETER,0,97-10-01"
```

***OPC 'Operation durchgeführt' - Kommando**

Der Befehl *"*OPC"* setzt das Operation Complete Bit (Bit 0) des Standard Event Status Registers nachdem alle im Moment laufenden Befehlsfolgen komplett durchgeführt wurden.

***OPC? 'Operation durchgeführt' - Frage**

Mit dem Befehl *"*OPC?"* wird das Gerät veranlaßt eine ASCII 1 in den Ausgabepuffer zu schreiben, wenn alle noch laufenden Operationen beendet wurden.

***RST Reset Kommando**

Das Kommando *"*RST"* löst einen Reset des 3040 aus . Das Gerät geht hierbei in die Default(*RST)-Einstellung. Alle noch laufenden internen Operationen werden abgebrochen. Es werden jedoch keine Register rückgesetzt.

***SRE Service Request Enable Kommando**

Mit *"*SRE <Nummer>"* wird die Maske für das Service Request Enable Register gesetzt. Die einzelnen Nummern haben hierbei folgende Bedeutung:

Dezimalwert	Belegung des Service Request Enable Register
0	Setzt das Register zurück.
1	(Bit 0), setzt Meßende
2	(Bit 1), setzt Fehlermeldung wie 'Overflow', 'Sensor?'
4	(Bit 2), setzt Error Available (EAV).
16	(Bit 4), setzt Message available (MAV).
32	(Bit 5), setzt Event Summary Bit (ESB).
128	(Bit 7), setzt 'Tastendruck'

Bit 3 und 6 können nicht belegt werden.

***SRE? Service Request Enable Frage**

Der Befehl *"*SRE?"* liest den Inhalt des Service Request Enable Registers aus. Die Belegung des Registers entnehmen Sie bitte der obigen Beschreibung des *SRE-Kommandos.

***STB? Lies Status Byte Frage**

Mit *"*STB?"* wird das Statusbyte des 3040 ausgelesen. Sie erhalten einen dezimalen Wert als Antwort vom Gerät zurück, den Sie entsprechend der folgenden Auflistung zu interpretieren haben:

Dezimalwert	Bedeutung im Status Byte Register
1	(Bit 0), Meßende
2	(Bit 1), Fehlermeldung wie 'Overflow', 'Sensor?' aufgetreten
4	(Bit 2), Error Queue
16	(Bit 4), Message Queue.
32	(Bit 5), Event Summary Bit (ESB).
64	(Bit 6), Master Summary Status (MSS)/ Request Service (RQS)
128	(Bit 7), Tastendruck

Bit 3 hat keine Zuordnung.

Welche Ereignisse exakt aufgetreten sind müssen Sie in den entsprechenden Status Registern erfragen.

Wenn beispielsweise Bit 5 (ESB) gesetzt ist, können Sie mit dem Befehl `"*ESR?"` die genaue Ursache hierfür herausfinden.

Bei der IEEE488-Schnittstelle wird mit Setzen von Bit 6 die SRQ-Leitung aktiviert, so daß die Controllerkarte im Rechner hierauf reagieren kann.

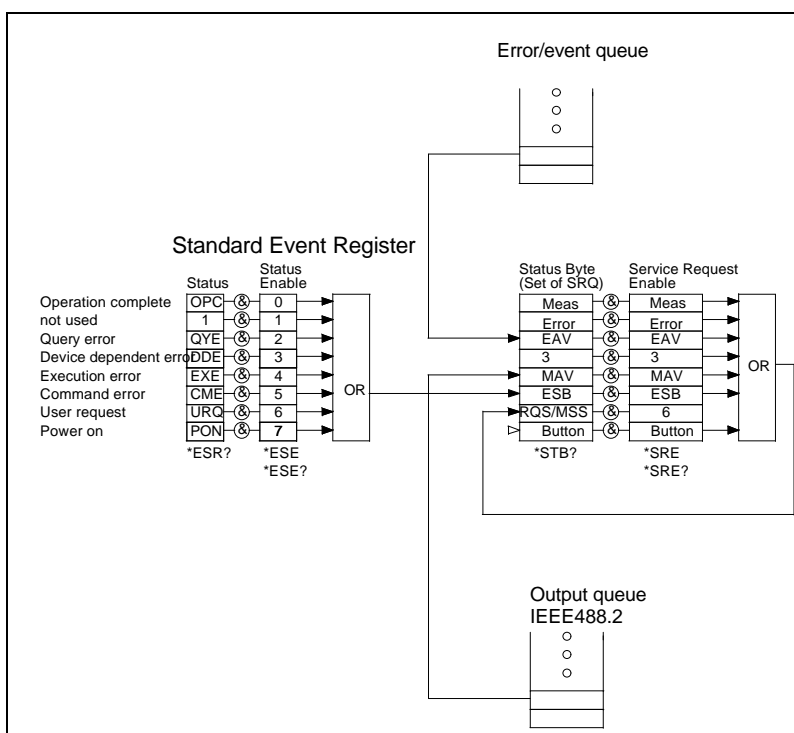
*TST? Selbsttest Frage

Mit `"*TST?"` wird das Ergebnis des Selbsttests beim Einschalten des Gerätes erfragt. Ist der Selbsttest erfolgreich verlaufen, erhalten Sie `"0"` als Antwort. Tritt ein anderer Wert auf, nehmen Sie bitte Kontakt mit uns auf.

*WAI Wait-to-Continue Kommando

Der Befehl `"*WAI"` verhindert die Ausführung von weiteren Befehlen, bevor nicht die Operationen eines vorherigen Befehls abgeschlossen sind.

5.6 Registerstruktur



5.7 Befehle

Das Gerät versteht die folgenden Befehle:

MR Meßbetrieb; Das Meßergebnis ist angewählt und erscheint in der Anzeige.

VD Gleichspannung Vdc (Basisgröße für Thermoelemente)

O4 4-Draht-Widerstand (Basisgröße für Widerstandssensoren)

Ux Basisgröße an / aus U1 = Basisgröße an U0 = Basisgröße aus
Abfrage Basiseinheit: U?

TC Temperaturmessung in °C

TF Temperaturmessung °F

TK Temperaturmessung K

UNIT? gibt die Einheit zurück, „VOLT“, „OHM4“, „DEGREE CELSIUS“,
„DEGREE FAHRENHEIT“ oder „KELVIN“

Xx Anwahl des Temperatursensors mit

X1	Pt10	XE	Typ E
X2	Pt25	XR	Typ R
X3	Pt100	XS	Typ S
X4	Pt500	XB	Typ B
X5	Pt1000	XL	Typ L
XJ	Typ J	XU	Typ U
XK	Typ K	XN	Typ N
XT	Typ T	XC	kalibrierter Sensor

Rx	Meßbereichsanwahl mit	
R1	300mV(TC), 400 Ω , 0,1mA (Pt10, Pt25, Pt100)	
R2	400 Ω , 0,3 mA (Pt10, Pt25, Pt100)	
R3	300 Ω , 1 mA (Pt10, Pt25, <i>Pt100 bis 560°C</i>)	
R4	100 Ω , 3 mA (Pt10, Pt25)	
R5	3k Ω , 0,1mA (Pt500, <i>Pt1000 bis 560°C</i>)	
R6	1k Ω , 0,3mA (<i>Pt500 bis 330°C</i>)	
R7	3k Ω , 1mA (Pt100, Pt500, <i>Pt1000 bis 560°C</i>)	
R8	1k Ω , 3mA (Pt100, <i>Pt500 bis 330°C</i>)	
R9	30 k Ω , 0,1mA (Pt1000)	
RA	10 k Ω , 0,3mA (Pt1000)	
RB	1 M Ω , 1 μ A (True Ohm)	

Tx	Integrations- / Meßzeitanwahl mit		
T0	20ms	T6	2 s
T1	40ms	T7	4 s
T2	100ms	T8	10 s
T3	200ms	T9	20 s
T4	400ms	TA	40 s
T5	1 s	TB	100 s

D0 (D/Null) Display-Betrieb abschalten.

D1“text“ Display-Betrieb einschalten. Ein nach "D1" gesendeter Text wird auf der Anzeige des Gerätes ausgegeben. Die interne Anzeige wird abgeschaltet. Der Text muß in Anführungszeichen stehen. Dieser Befehl kann genutzt werden, um die Datenübertragung zum Rechner zu beschleunigen.

F0 (F/Null) schaltet das zusätzliche Filter ab.

F1 Mittelwertfilter (Avrg. Filter) ein

F2 Automatisches Filter (Auto Filter) ein

F3 Fast Auto Filter (Fast Auto Filt) ein

Q0 (Q/Null) SRQ-Betrieb aus.

Q1 SRQ-Betrieb ein bei:
- jedem neuen Meßergebnis
- einer Fehlermeldung
- Reset
- außer Limit und weitere z.B. Mw-Speicher aus, Seq an /aus

EQ? Abfrage der Error-Queue

S0 (S/Null) Startbetrieb aus, kontinuierliche Meßfolge ein.

S1 Startbetrieb ein, jeder Befehl S1 startet eine Messung.

S2 Startbetrieb über die Digital I/O-Buchse

Laufen im Hintergrund periodisch wiederkehrende Messungen (wie Auto Cold Junction, True Ohm, X - B oder Auto Zero), so wird die nächste Messung erst nach Ablauf der Hintergrundmessungen gestartet. Möchte der Kunde dies vermeiden, so können eventuell aktivierte Hintergrundmessungen durch erneutes Aktivschalten vorher durchgeführt werden. Ist der Sequenzer aktiv geschaltet, können keine Meßwerte getriggert werden.

L0 (L/Null) Kurzformat, das Meßgerät gibt nur die erste Nachrichteneinheit (Meßdaten und Textmeldungen) aus.

L1 Langformat, das Meßgerät gibt beide Nachrichteneinheiten (Meßdaten/Textmeldungen und Programmierdaten) aus.

ZO (Zeppelin / Otto) Offsetkorrektur ein (nur im CAL-Modus bei Basiseinheiten)
oder für AutoZero-Kanal (RAZ oder TAZ)

MxxY wählt einen Kanal an.

mit xxT = 01 bis 32 für Thermoelemente rückwärtige Eingänge
mit xxR = 01 bis 16 für Widerstandssensoren rückwärtige Eingänge
AT oder BT für Frontbuchsen mit Thermoelemente
AR oder BR für Frontbuchsen mit Widerstandssensoren
CJ für Cold Junction Kanal (rückwärtig)
AZ für Auto Zero Kanal (rückwärtig)

Die Sensorart (T oder R) muß mit der Kanalnummer geschickt werden, da es bestimmte Kanalnummern sowohl für Thermoelemente als auch für Widerstandssensoren gibt. Ist zum Beispiel bei „Anzahl der Sensoren“ für RTD acht eingestellt, so gibt es 16 TCs, das würde bedeuten, Kanal 01 bis 08 gibt es sowohl für Thermoelemente als auch für Widerstandssensoren.

Kalibrierung (N)

Eingabe der Anzahl der Sensoren (NT)

NTxx Anzahl der Thermoelemente mit xx = 01 bis 32

NRxx Anzahl der Widerstandsfühler mit xx = 01 bis 16

Abfrage: NT?, NR?

NV“ppppppp“ Eingabe der Kalibrier-PIN-Nummer
startet den Kalibriermodus (entspricht dem Betätigen des Kalibriertasters)
erforderlich für alle Kalibrierungen und Eingabe der Zahl der Sensoren

Kalibrierung der Basiseinheiten (mV, W)

NVxxxxxxxx Kalibrierung, Übergabe Kalibrierstring
nach NV erwartet das Gerät eine 9-stellige vorzeichenlose, ganzzahlige Dezimalzahl als Sollwert für die Kalibrierung über die Schnittstelle. Die Übertragung eines Sollwertes kann nur alleine geschehen, d.h. im selben String darf kein weiterer Befehl aus obiger Tabelle übertragen werden. Nach der Übertragung des Sollwertes beginnt das Gerät mit der Kalibriermessung.

Temperaturlinearisierung

Kalibrierung über Wertepaare (ND)

NDNx Anzahl der Datenpaare mit x = 1 bis 6,
x=0 löscht alle Temperaturkalibrierungen für den aktuellen Kanal

NDT1±x.xxxxxxxxxE±x

NDX1±x.xxxxxxxxxE±x Wertepaar 1

NDT2±x.xxxxxxxxxE±x

NDX2±x.xxxxxxxxxE±x Wertepaar 2 ...

Abfrage: alle Parameter können mit ND_? abgefragt werden.

Kalibrierung über Polynome (NP)

NPC0±x.xxxxxxxxxE±x

NPC1±x.xxxxxxxxxE±x ...

NPC5±x.xxxxxxxxxE±x

Abfrage: alle Parameter können mit NPC_? abgefragt werden.

Kalibrierung über Koeffizienten (CO)

NCOR \pm x.xxxxxxxxE \pm x Ro-Konstante
NCOA \pm x.xxxxxxxxE \pm x A-Konstante
NCOB \pm x.xxxxxxxxE \pm x B-Konstante
NCOC \pm x.xxxxxxxxE \pm x C-Konstante

Abfrage: alle Parameter können mit NCO_? abgefragt werden.

Eingabe der Limits (NL)

{NLX1 \pm x.xxxxxxxxE \pm x unteres Limit Spannung, Widerstand}
NLT1 \pm x.xxxxxxxxE \pm x unteres Limit Temperatur
{NLX2 \pm x.xxxxxxxxE \pm x oberes Limit Spannung, Widerstand}
NLT2 \pm x.xxxxxxxxE \pm x oberes Limit Temperatur

Abfrage: alle Parameter können mit NL_? abgefragt werden.

Löschen der Linearisierung

NDN0 löscht alle Temperaturkalibrierungen für den aktuellen Kanal

Abfrage der Sensorkalibrierung

CAL? Ergebnis bei vorhandenem kalibrierten Sensor
"Cal <Sensortype>, <X>"
<Sensortype> = "Pt10", ..., "Pt1000",
 "Type J", .., "Type N"
<X> = "ND" für Kalibrierung mit Datenpaare
 "NP" für Kalibrierung mit Polynomen
 "NC" für Kalibrierung mit Koeffizienten
Ergebnis bei nicht vorhandenem kalibrierten Sensor:
"No Cal Sensor"

Meßwertspeicher (ST)

STAx Start / Stop Meßwertspeicher mit x = 1 Start x = 0 Stop
STNxxxxx Anzahl der Meßwerte mit xxxxx = 1 bis 100000
STRx Recall Meßwerte x = 1 an x = 0 aus (auslesen mit RD?)
Format der ausgelesenen Meßwerte s. Kap. "Auslesen des Meßwert-
speichers" weiter hinten.

alle Funktionen können mit ST_? abgefragt werden

Sequenzen (SQ)

SQCx Channel active mit $x = 1$ an $x = 0$ aus
SQOxxx.x Channel Switch-On Time mit $xxx.x = \text{Zeit in sec}$
SQTxx.xx Trigger Delay Time mit $xx.xx = \text{Zeit in sec}$
SQIxxxxxx Interval time mit $xxxxxx = \text{Zeit in sec}$
SQAx Start / Stop Sequenzer mit $x = 1$ an $x = 0$ aus

alle Funktionen können mit SQ_? abgefragt werden

Kaltstellenkompensation (CJ)

CJAx Kompensation aktiv mit $x = 0$ aus
 $x = 1$ an, mit Zeitintervall gemessen an Eingang B
 $x = 2$ an, mit Zeitintervall gemessen an rückwärtigem Eingang
 $x = 3$ an, mit festem Wert

CJTxxxxx Zeitintervall für CJ mit $xxxxx = \text{Zeit in sec}$

CJV±x.xxxxxxxxxxE±x fester Wert für CJ

alle Funktionen können mit CJ_? abgefragt werden

True Ohm (TO)

TOAx True Ohm aktiv mit $x = 0$ aus, $x = 1$ an
TOTxxxx Zeitintervall für True Ohm mit $xxxx = \text{Zeit in sec}$

alle Funktionen können mit TO_? abgefragt werden

Differenzmessung X-B (DF)

DFAx Differenzmessung aktiv mit $x = 0$ aus, $x = 1$ an
DFTxxxx Zeitintervall für Differenzmessung mit $xxxx = \text{Zeit in sec}$

alle Funktionen können mit DF_? abgefragt werden

Autozero (AZ)

AZAx Autozero aktiv mit $x = 1$ an $x = 0$ aus
AZTxxxx Zeitintervall für Autozero mit $xxxx = \text{Zeit in sec}$

alle Funktionen können mit AZ_? abgefragt werden

RTCyyyymmddhhmmss.

Setzt die interne Uhr (RTC, Real time clock)

Bsp. : „RTC19980428180123“ setzt die Uhr auf 18:01 Uhr und 23 Sekunden am 28. April 1998

Abfrage: RTC?

- SV** Save Settings, speichert den aktuellen Gerätezustand im Gerät
- Ix** Kontrasteinstellung mit x = 0 9
- RD?** READ?, liest den aktuellen Meßwert aus
- CNx** x = 0 Continuous-Mode aus (bei RS232-Steuerung)
x = 1 Continuous-Mode ein
- INFO?** Statusinformationen über aktuellen Kanal, kann auch vor Ablauf der Integrationszeit oder während Hintergrundmessungen abgerufen werden.
Nach dem Auslesen erhält man folgende Informationen:
z.B. „NO VALUE MRXJP00G1R6F0T2H0S0Q0M01B00“
(Statusinformation des Strings)

5.8 Auslesen des Meßwertspeichers

Mit dem Befehl "STR1" und anschließendem Auslesen mit RD? oder entsprechender Auslese-Routine lassen sich die Meßwerte im Speicher an einen PC übertragen.

Eine ausgelesene Datei hat zum Beispiel folgendes Format:

```
;R02;R04;RA ;RB
;      0.200;      2.160;      4.260;      4.500
36238.73443287;100.086;    -0.011;    23.292;108.6084
36238.73450579;100.108;     0.036;    23.286;108.6100
36238.73457870;100.113;     0.023;    23.272;108.6118
36238.73465162;100.045;     0.041;    23.258;108.6118
36238.73472454;100.156;     0.038;    23.256;108.6094
36238.73479745;100.097;     0.023;    23.251;108.6109
36238.73487037;100.070;     0.000;    23.224;108.6113
```

Hat keine Kanalumschaltung während der Speicherung stattgefunden, so kann die ausgelesene Datei folgendermaßen aussehen:

```
;RA
;      0.150
36238.74528935;    23.254
36238.74530093;    23.256
36238.74531250;    23.256
36238.74532407;    23.255
36238.74533565;    23.255
36238.74534722;    23.255
36238.74535880;    23.255
36238.74537037;    23.254
36238.74538194;    23.254
```

Die ersten beiden Zeilen sind Header-Zeilen. Die erste Zeile gibt die Kanäle an, die an der Kanalumschaltung beteiligt waren, die zweite Zeile gibt die Offsetzeit der einzelnen Kanäle in Sekunden an.

Die erste Spalte stellt die Zeit in Tagen seit 1900 dar. Dieses Format kann auch von anderen Windows-Programmen z.B. Excel gelesen und in Datum und Uhrzeit gewandelt werden.

5.9 Display-Betrieb

Im Display-Betrieb kann der Rechner unabhängig von anderen Gerätefunktionen Texte auf der Anzeige des Gerätes ausgeben.

Mit D1 wird der Display-Betrieb eingeschaltet. Die nächstfolgenden ASCII-Zeichen werden als Text auf die Anzeige geschrieben. Wird D1 „text“ zusammen mit anderen Befehlen innerhalb einer Zeichenkette verwendet, dann muß D1 „text“ der letzte Befehl in der Zeichenkette sein.

Mit D0 wird der Display-Betrieb wieder abgeschaltet und es erscheint die zur momentanen Betriebsart und Funktion gehörige Anzeige.

Außerdem kann der Display-Betrieb benutzt werden, um den Sequenzer zu beschleunigen. Muß die Anzeige nicht immer wieder aufgefrischt werden, so ist die maximale Umschaltgeschwindigkeit erreichbar.

5.10 Stringlängen-Auswahl

Das Thermometer kann Nachrichten unterschiedlicher Länge an den Rechner senden, wobei der Rechner die Länge der gewünschten Nachricht mit L0 oder L1 anwählt. Sendet der Rechner den Befehl L0, dann wird das neueste Meßergebnis ausgegeben. Die Zustandsinformation wird bei L0 nicht ausgegeben. Nach L1 sendet das Gerät die neuesten Daten inklusive der Zustandsinformation.

5.11 SRQ-Betrieb über IEEE488-Schnittstelle

Soll das Thermometer nicht ständig durch den Rechner abgefragt werden, sondern die Bedienung durch den Rechner anfordern, wenn eine Zustandsänderung eingetreten ist, dann kann über die IEEE488-Schnittstelle der SRQ-Betrieb (Service request) mit dem Befehl Q1 angewählt werden.

Ein SRQ kann z.B. dann ausgegeben werden, wenn die Tastatur bedient wurde oder wenn Fehlermeldungen erscheinen. Hierzu muß das SRE-Register entsprechend gesetzt werden, z.B. liefert "*SRE1" einen SRQ nach Meßende

5.12 Betrieb des Thermometers als TALKER

Nach Aufforderung durch den Rechner sendet das Gerät eine Nachricht über seinen momentanen Zustand und den neuesten Meßwert. Arbeiten Sie über die IEEE488-Schnittstelle muß hierzu das Gerät vom Rechner als TALKER adressiert werden. Entsprechende Angaben hierzu finden sich im Handbuch zur IEEE488-Karte. Nach der Adressierung als TALKER leuchtet im Display der Marker "ADR".

Die gesendete Nachricht besteht aus einer Zeichenkette und einem Ende-Zeichen am Schluß jeder Zeichenkette, an dem der Rechner das Ende der Übertragung erkennt. Die Nachricht besteht aus zwei Nachrichteneinheiten. Die erste enthält Daten über die neuesten Meß- oder Rechenergebnisse, die zweite enthält Informationen über den programmierten Zustand. Beide Nachrichteneinheiten werden als kompletter Nachrichtensatz übermittelt. Das Endezeichen ist nach IEEE488.2 festgelegt auf EOI mit LF. Für die Übertragung wird der ASCII (ISO-Bit) Code verwendet.

Die Länge der zweiten Nachrichteneinheit ist unveränderlich und beträgt immer 28 Zeichen + Line Feed. Die Länge der ersten Nachrichteneinheit beträgt 13 Zeichen bei der Ausgabe von Meß- oder Rechenergebnissen.

Wird die Ausgabe als Kurzstring angefordert (Befehl "L0"), dann wird nur die erste Nachrichteneinheit gesendet, die Zustandsinformation (2. Nachrichteneinheit) wird dann nicht übertragen.

Beschreibung des gesendeten Nachrichtensatzes

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die möglichen Längen des Nachrichtensatzes in Abhängigkeit von der gewählten Betriebsart.

Ein Nachrichtensatz besteht aus einer (Kurzstringformat) oder aus zwei (Langstringformat) Nachrichteneinheiten, mit Line Feed.

40 Zeichen + Line Feed

Beispiel: +01.298764E+0MRX3P00G0R3F2T5H0S0Q0MARB00"+ Line Feed

oder im Kurzstringformat (13 Zeichen)

+01.298764E+0" + Line Feed

Beispiel:

ERROR 01 MRXJP00G1R6F1T2H0S0Q0M01B00"+ Line Feed

ERROR 01 + Line Feed

Die Zahlen in Klammern (..) gelten für die Zeichenanzahl in Kurzstringformat.

In der ersten Nachrichteneinheit erscheint der Meßwert oder eine Textmeldung. Textmeldungen sind in der Regel Fehlermeldungen.

Die nicht benötigten Stellen werden mit Leerzeichen aufgefüllt.

Ab dem 14. Zeichen beginnt die zweite Nachrichteneinheit (Zustandsinformation).

Es muß immer der gesamte String am Stück ausgelesen werden, das sind normalerweise 41 Zeichen.

Bedeutung der gesendeten Zeichen

Position	(erstes, letztes Zeichen) der Gerätemessage
(1, 1)	"+" positives Vorzeichen der Mantisse "- " negatives Vorzeichen der Mantisse oder erste Ziffer des Meßwertes (z.B. bei Widerstandsmessung)
(2, 10)	"x" 8-stellige Mantisse oder Textmeldung, Zahlenbereich ".00000000 - 99999999"
(11, 11)	"E" Kennzeichnung des Exponenten
(12, 12)	"+" positives Vorzeichen des Exponenten "- " negatives Vorzeichen des Exponenten
(13, 13)	"x" Betrag des Exponenten
(14, 15)	"MR" Meßergebnis wird ausgegeben
(16, 17)	"VD" Gleichspannungsmessung "O4" Widerstandsmessung, Vierdrahtanordnung "X1" Pt10 "XE" Typ E "X2" Pt25 "XR" Typ R "X3" Pt100 "XS" Typ S "X4" Pt500 "XB" Typ B "X5" Pt1000 "XL" Typ L "XJ" Typ J "XU" Typ U "XK" Typ K "XN" Typ N "XT" Typ T "XC" Usercalibrated sensor
(21, 22)	"Gx" x stellt eine Hex-Zahl von 0 bis F mit folgender Bedeutung dar: MW-Speicher an 1 LSB G-String (G1) Sequenz an 1 (G2) Cal-Sensor vorhanden 1 (G4) Kalibrierung ein 1 MSB G-String (G8)

- (23, 24) "Rx" Meßbereich "x" eingestellt
- | | |
|-------|--|
| x = 1 | 300mV(TC), 400 Ω , 0,1mA (Pt10, Pt25, Pt100) |
| x = 2 | 400 Ω , 0,3 mA (Pt10, Pt25, Pt100) |
| x = 3 | 300 Ω , 1 mA (Pt10, Pt25, <i>Pt100 bis 560°C</i>) |
| x = 4 | 100 Ω , 3 mA (Pt10, Pt25) |
| x = 5 | 3k Ω , 0,1mA (Pt500, <i>Pt1000 bis 560°C</i>) |
| x = 6 | 1k Ω , 0,3mA (Pt500) |
| x = 7 | 3k Ω , 1mA (Pt100, Pt500, <i>Pt1000 bis 560°C</i>) |
| x = 8 | 1k Ω , 3mA (Pt100, <i>Pt500 bis 330°C</i> , Pt1000) |
| x = 9 | 30 k Ω , 0,1mA (Pt1000) |
| x = A | 10 k Ω , 0,3mA (Pt1000) |
| x = B | 1 M Ω , 1 μ A (True Ohm) |
- (25, 26) "Fx" Filterstatus
- | | |
|-------|---|
| x = 0 | Filter aus |
| x = 1 | Mittelwertfilter ein |
| x = 2 | Automatisches Filter ein |
| x = 3 | Fast Auto Filter ein, für Umschaltungen |
- (27, 28) "Tx" Integrationszeit "x" eingestellt
- | | | | |
|----|----------|---------------|-----------------------|
| T0 | 20 msec | 5 1/2-stellig | nur für Vdc, Ω |
| T1 | 40 msec | 5 1/2-stellig | nur für Vdc, Ω |
| T2 | 100 msec | 5 1/2-stellig | 1 mK Auflösung |
| T3 | 200 msec | 6 1/2-stellig | 1 mK Auflösung |
| T4 | 400 msec | 6 1/2-stellig | 1 mK Auflösung |
| T5 | 1 sec | 6 1/2-stellig | 1 mK Auflösung |
| T6 | 2 sec | 7 1/2-stellig | 1 mK Auflösung |
| T7 | 4 sec | 7 1/2-stellig | 1 mK Auflösung |
| T8 | 10 sec | 7 1/2-stellig | 1 mK Auflösung |
| T9 | 20 sec | 7 1/2-stellig | 1 mK Auflösung |
| TA | 40 sec | 7 1/2-stellig | 1 mK Auflösung |
| TB | 100 sec | 7 1/2-stellig | 1 mK Auflösung |
- (29, 30) "Hx" Einstelldigit x stellt eine Hex-Zahl von 0 bis F mit folgender Bedeutung
- | | |
|--------------------------------|----------------|
| Kaltstellenkompensation an/aus | 1 LSB H-String |
| True Ohm an / aus | 1 |
| X-B an / aus | 1 |
| Autozero an /aus | 1 MSB H-String |

- (31, 32) "Sx" Startbetrieb
 x=0 Startbetrieb abgeschaltet
 x=1 Startbetrieb angeschaltet
 x=2 Startbetrieb über die Digital I/O-Buchse eingeschaltet
- (33, 34) "Qx" Bedienungsruffunktion (nur über IEEE488)
 x=0 SERVICE-REQUEST-Funktion abgeschaltet
 x=1 SRQ nach SRE-Maskierung(s. Befehl "*SRE"
- (35, 37) "Mxx" Meßstellenumschalter
 Kanal "xx" eingeschaltet (für rückwärtige Buchsen)
 Frontbuchsen: MAR Frontkanal A für Widerstandssensoren
 MAT Frontkanal A für Thermoelemente
 MBR Frontkanal B für Widerstandssensoren
 MBT Frontkanal B für Thermoelemente
 rückwärtig: MCJ Cold Junction Kanal
 MAZ Auto Zero Kanal
- (38, 40) "Bxx", Taste Nr. xx wurde betätigt, 00 bedeutet 'kein Tastendruck'.
 Numerierung der Tasten an der Frontplatte:
- | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 11 | 12 | 13 | |
| 17 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 14 | 15 | 16 |

5.13 Fehlermeldungen

Error 01	Overflow Sensor?	Meßbereichsüberlauf Widerstand des Sensors über-/unterschreitet def. Bereich
Error 03	Br. wires	bei 4-Draht-Widerstand offene Source-Leitung
Error 04	Offset too high	Offset zu groß nach Drücken der Zero-Taste (302)
Error 05	Cal. Error	Kalibrierfehler (341-343)
Error 06	Overload	Systemüberlastung
Error 07	Polarity	bei RTD oder Ohm, Sense/Source falsch gepolt
Error 11	not temperature	nicht bei Temperatur (304)
Error 14	invalid PIN	ungültige PIN-Nr. bei der Kalibrierung (307)

Werte in Klammern (nur Fehlermeldung 04 bis 15, außer 07) erscheinen beim Auslesen der Error Queue. Fehlermeldung 01 bis 03 und 07 werden anstatt des Meßwertes gesendet.

6 Kalibrierung und Fühlerlinearisierung

6.1 Grundsätzliches zur Kalibrierung

Grundkalibrierung der Basiseinheiten

Bei Auslieferung ist das Präzisionsthermometer 3040 in den Basiseinheiten, das heißt für Gleichspannung, 300mV und für Widerstand in den einzelnen Bereichen und Meßströmen kalibriert. Die Temperatur wird aus diesen Größen bestimmt, indem die Basisgröße in die Einheit Temperatur anhand der nach DIN vorgegebenen Formel umgerechnet wird.

Diese Kalibrierung wird im weiteren Grundkalibrierung genannt.

Temperaturkalibrierung

Möchten Sie eine Kalibrierung für die Einheit Temperatur, **so muß grundsätzlich ein Temperaturfühler mit dem Gerät mitgeschickt werden**. Denn der Temperaturfühler bestimmt maßgeblich auch die Kalibrierung mit.

Diese Kalibrierung nennen wir Temperaturkalibrierung.

Nur Kalibrierung oder auch Justierung?

Bei einer Kalibrierung muß man unterscheiden zwischen der reinen Kalibrierung, die nur Soll- und Istwerte feststellt und der Nachjustierung.

Die Grundkalibrierung des 3040 bei PREMA beinhaltet immer auch die Nachjustierung. Soll das Gerät mit Fühler kalibriert werden, so beinhaltet eine Nachjustierung üblicherweise meist nur die Korrektur des R_0 (z.B. bei Pt100 anstatt $R_0=100\ \Omega$, $R_0=99,3\ \Omega$).

Das 3040 erlaubt die Eingabe von wesentlich mehr Daten (Wertepaare, Polynome oder R_0 , A, B, C Werte nach DIN).

Bei der Kalibrierung von Temperaturfühlern gibt der Kunde die zu kalibrierenden Temperaturwerte vor. Zu diesen Temperaturwerten wird beim Überprüfen des Fühlers in Bädern oder mit Fixpunkten der zugehörige Widerstands- bzw. Spannungswert notiert. Geschieht die Fühlerkalibrierung zusammen mit dem Gerät, so können diese ermittelten Werte direkt in das 3040 eingetragen werden.

Bis zu sechs Wertepaare können gespeichert werden.

6.2 Kalibrierintervalle

PREMA empfiehlt eine Kalibrierung des Gerätes nach Ablauf von **einem Jahr**.

Zusätzlich sind im Kapitel „Technische Daten“ auch Zwei-Jahresdaten angegeben, so daß der Kunde selbst abwägen kann, ob eine Kalibrierung erst nach zwei Jahren erfolgen kann.

6.3 Anzahl der Sensoren

Die Anzahl der Sensoren ist standardmäßig auf 8 Platinfühler und 16 Thermoelemente eingestellt. Da Platinsensoren 4-polig und nicht 2-polig wie die Thermoelemente gemessen werden, muß im Meßstellenumschalter die entsprechende Anzahl an Relais reserviert werden.

Diese Anzahl kann im Kalibrieremenü geändert werden, hierzu muß der Cal-Taster auf der Rückseite des Gerätes betätigt und die PIN-Nr. eingegeben werden. Das wird deshalb so gemacht, da sensorspezifische Daten wie Kalibrierungen und Einstellungen gelöscht werden können, wenn die Anzahl der Kanäle verändert wird.

Wie Sie die Anzahl der Sensoren verändern können, finden Sie im Kapitel Quickstart.

6.4 PREMA Kalibrierservice

Sie können Ihr Gerät natürlich in unserem Haus kalibrieren lassen.

Rufen Sie unter der vorne im Handbuch angegebenen Telefon-Nummer an, und erkundigen Sie sich über Preis und Dauer der Kalibrierung.

Wir sind bemüht, Ihnen das Gerät dann schnellstmöglich wieder zur Verfügung zu stellen. Außerdem erhalten Sie ein Werkzertifikat für die komplette Kalibrierung. Auch Kalibrierungen mit DKD-Zertifikat (Zertifikat vom Deutschen Kalibrierdienst) werden von PREMA vermittelt.

6.5 Erforderliches Equipment

Für eine komplette Kalibrierung des Gerätes sollten Ihnen folgende Hilfsmittel zur Verfügung stehen:

- Multifunktionskalibrator für Gleichspannung und Widerstand bis mind. 1 M Ω mit mind. 6½ Stellen Auflösung (z.B. Datron 4800) oder
- Spannungs- und Widerstandsnormale
- Kurzschlußstecker (3 Stück, z.B. PREMA 3016 Kurzschlußsteckerset) zum Einstellen des Nullpunktes

- Verbindungskabel mit vergoldeten Bananensteckern (z.B. PREMA 3014 o. 3015, Präzisionskabelset)

Alternativ können Sie auch weniger genaue Quellen mit guter Kurzzeitstabilität verwenden und mit dem 8½stelligen DMM 6048 von PREMA den Wert der Quelle überprüfen. Sie geben dann den Anzeigewert des DMM 6048 in das 3040 als Kalibrierwert ein.

Nach diesem sogenannten Mitmeßverfahren lassen sich auch 5½stellige Kalibratoren zur Kalibrierung von 7½stelligen Meßgeräten einsetzen.

6.6 Automatisierte Kalibrierung

Die Kalibrierung des 3040 kann mit einem Computer und einem Multifunktionskalibrator automatisiert werden.

Über die Fernsteuerung lassen sich alle Meßfunktionen vom Rechner fernsteuern, lesen Sie hierzu bitte das Kapitel "Fernsteuerung".

Die Kalibrierung kann in der Regel voll ferngesteuert durchgeführt werden ohne manuelles Einstellen von Potentiometern oder Kondensatoren.

Für eine komplette Kalibrierung müssen die folgenden Meßfunktionen kalibriert werden:

Gleichspannung	300mV
Widerstand 4-Draht	100Ω/3 mA, 300Ω/1 mA, 400Ω/0,1 mA 400Ω/0,3 mA, 1kΩ/0,3 mA, 1kΩ/3 mA 3kΩ/0,1 mA, 3kΩ/1 mA, 10kΩ/0,3 mA 30kΩ/0,1 mA, True Ohm (1MΩ)

Alle Bereiche und Meßströme der einzelnen Meßfunktionen müssen getrennt kalibriert werden. **Wichtig ist die Offsetkorrektur oder Einstellung des Nullpunktes vor der Kalibrierung in jeder Meßfunktion und jedem Meßbereich.**

Diese Offsetkorrektur sollte regelmäßig auch nach der Kalibrierung mindestens einmal im Monat durchgeführt werden.

6.7 Wichtige Schritte vor der Kalibrierung

Folgende Punkte sollten Sie auf jeden Fall vor der Kalibrierung beachten bzw. sicherstellen:

1. Die Umgebungstemperatur sollte mindestens 18°C und höchstens 28°C betragen, idealerweise aber $23 \pm 1^\circ\text{C}$ und stabil sein. Um Fehlmessungen durch Temperaturschwankungen zu vermeiden, können Sie um die Anschlüsse am Gerät ein wärmeisolierendes Tuch legen.
2. Beachten Sie eine Aufwärmzeit von mindestens 2 Stunden, bevor Sie mit der Kalibrierung beginnen.
3. Für jeden Meßbereich von jeder Meßfunktion muß eine Offsetkorrektur an **Kanal A** durchgeführt werden.
Arbeiten Sie mit einem Multifunktionskalibrator, wird die Offsetkorrektur durchgeführt, während das Meßgerät schon am Kalibrator angeschlossen ist und dieser auf "Zero" oder "Null" (also Kalibrator-Nullpunkt) geschaltet wird.
Wichtig ist aber, daß nach der Kalibrierung noch der echte Geräte-Nullpunkt an Kanal A mit Kurzschlußsteckern eingestellt wird.
4. Verwenden Sie möglichst abgeschirmte Leitungen, die so kurz wie möglich ausgeführt sind und vergoldete Anschlüsse besitzen. So kann sichergestellt werden, daß die Thermospannungen an den Meßbuchsen so klein wie möglich gehalten werden.
5. Nach Anschluß eines Kabels oder nach Umschalten der Meßfunktion oder des Meßbereiches sollten Sie mindestens 1 Minute warten, bevor der erste Meßwert abgelesen wird.

6.8 Geheimzahlschutz und Kalibrierschalter

Die Kalibrierung kann durch den rückseitigen Kalibrierschalter und eine PIN-Nummer gegen unbeabsichtigtes oder falsches Kalibrieren geschützt werden.

Der Kalibriertaster befindet sich auf der Rückseite und kann mit einem spitzen Gegenstand (Druckbleistift, Kugelschreiber o. ä.) betätigt werden. Sie können diesen Taster nach Anwählen des Kalibriermoduls betätigen. Gleichzeitig erscheint im Fenster die Aufforderung zur Eingabe der Geheimnummer.

6.9 Ändern der PIN-Nummer

Beim Auslieferungszustand ist die 7 stellige PIN-Nummer auf 0000000 gestellt. Soll diese Nummer verändert werden, gehen Sie folgendermaßen vor:

	Tastendruck	Display / Aktion
1.	Cal-Taster auf der Rückseite betätigen	P I N : <u>0</u> 0 0 0 0 0 0 Eingabe einer PIN-Nr. (bei Auslieferung 0000000), bei richtiger PIN-Nr. erscheint im Display abwechselnd „CAL“ und der Meßwert.
2.	Cal-Taster auf der Rückseite betätigen	Cal Mode verlassen
3.	Cal-Taster auf der Rückseite betätigen	P I N : <u>0</u> 0 0 0 0 0 0 Jetzt kann eine gewünschte 7-stellige PIN-Nr. eingegeben werden.
4.	Stand-By-Taste	Gerät ausschalten und gegebenenfalls wieder einschalten.

Tab. Ändern der PIN-Nummer

6.10 Offsetkorrektur für die Basiseinheiten

In jedem Meßbereich der Widerstandsmessung und im 300 mV-Bereich muß zum Abgleich des Geräte-Nullpunktes eine Offsetkorrektur durchgeführt werden.

Grundsätzlich muß dieser Abgleich an den Frontbuchsen an Kanal A durchgeführt werden.

Eine Nullpunktskorrektur ist nur möglich im Kalibriermodus, das heißt nach Betätigen des Cal-Tasters auf der Rückseite und nach Eingabe der richtigen PIN-Nummer. In dieser Betriebsart ist dann die Taste RUN-STOP die ZERO-TASTE.

Eine Korrektur des Nullpunktes ist möglich, wenn die vorhandene Abweichung weniger als 5% des Bereichsendwertes beträgt (s. auch Kapitel „Meßtechnische Hinweise“).

Ist die Abweichung größer, wird der Hinweis „Offset too high“ ausgegeben.

Hinweis: Für einen korrekten Nullpunktabgleich sollte ebenfalls eine Aufwärmzeit von mindestens zwei Stunden abgewartet werden.

Nach Bereichsumschaltung sollte man eine Einlaufzeit von mindestens zwei Messungen abwarten, bevor die Offsetkorrektur durchgeführt wird.

Offsetkorrektur für Kanäle

Ein sensor- oder kanalspezifischer Nullpunkt auf den einzelnen Kanälen dient zur Eliminierung von Thermospannungen und Zuleitungswiderständen und wird als Offset zum Nullpunkt von Kanal A gespeichert. Dieser Offsetabgleich muß nicht für alle Meßbereiche durchgeführt werden, empfohlen wird der **Bereich 100 W/ 3mA**. Folgende Kanäle **können** genullt werden: R01 - R16, RB, T01 - T32, TB, CJ.

Offsetkorrektur bei Autozero-Funktion

Soll die Autozero-Funktion benutzt werden, wird empfohlen auch die Kanäle **RAZ** und **TAZ** zu nullen. Denn die Autozero-Funktion beeinflusst direkt den Geräte-Nullpunkt, so als wenn ein Abgleich an Kanal A durchgeführt wird.

6.11 Kalibrierung der Basiseinheiten mV und W

Für die Kalibrierung der Basiseinheiten gehen Sie folgendermaßen vor:

	Tastendruck	Display / Aktion
1.	TEMP/ Ω ,mV-TASTE	um in die Basiseinheit Ω oder mV zu schalten
2.	Cal-Taster auf der Rückseite betätigen	1 PIN : <u>0000000</u> Eingabe einer PIN-Nr. (bei Auslieferung 0000000), bei richtiger PIN-Nr. erscheint im Display abwechselnd „CAL“ und der Meßwert.
3.	CAL-MODE-TASTE	7 Cal . Ranges . . . erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die $\uparrow\downarrow$ -TASTE bis es erscheint
4.	MENU-IN-TASTE	1 300 mV erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die \uparrow -TASTE bis es erscheint, mit der MENU-IN-TASTE selektieren Sie den gewünschten Meßbereich, mit MENU-OUT-TASTE abschließen
5.	\uparrow -TASTE	1 Enter Value . . hiermit wird die Werteingabe selektiert
6.	MENU-IN-TASTE	V + .100000 <u>0</u> Eingabe des Kalibriersollwertes, mit der MENU-IN-TASTE abschließen, man gelangt wieder in die Meßwertanzeige.
7.	CAL-MODE-TASTE	7 Cal . Ranges . . Schritte 3. bis 6. wiederholen, bis alle gewünschten Bereiche kalibriert sind.
8.	CAL-MODE-TASTE	2 Store Cal . mit anschließender Betätigung der MENU-IN-TASTE wird die Kalibrierung dauerhaft gespeichert
9.	Cal-Taster auf der Rückseite betätigen	um die Kalibrierprozedur abzuschließen

Punkt 8 ist sehr wichtig. Vergißt man die Kalibrierung zu speichern, geht mit Ausschalten des Gerätes (auch mit der STANDBY-TASTE) die Kunden-Kalibrierung verloren und die Werkskalibrierung ist gültig.

In der gleichen Vorgehensweise wie oben beschrieben kalibrieren Sie alle Meßbereiche.

6.12 Kalibrieren der Gleichspannung

Offsetkorrektur bei Gleichspannung

Für die Offsetkorrektur bei Gleichspannungsmessung wird an den TC-Buchsen von Kanal A ein Kurzschluß (Zubehör Nr. 3016) hergestellt.

Nach Auslösen der Nullpunktkorrektur mit der ZERO-TASTE (RUN-STOP) wird im eingestellten Meßbereich eine Offsetmessung durchgeführt und genullt.

Hinweis: Erfolgt die Kalibrierung mit einem Kalibrator, muß der Kalibrator auf Null gestellt und dann der Offset am 3040 Kanal A korrigiert werden.

Wichtig! Nach erfolgter Kalibrierung wird der Nullpunkt wieder mit einem Kurzschluß am 3040-Eingang, wie oben beschrieben, eingestellt.

Kalibrieren der Gleichspannung

Es muß eine genau bekannte positive oder negative Referenzspannungsquelle (zwischen 100mV und 300mV) an die Frontbuchsen angeschlossen werden.

Liegt die angelegte Spannung nicht in diesem Bereich, so erscheint eine Fehlermeldung.

Gehen Sie nun vor wie unter Pkt. 'Kalibrieren der Basiseinheiten' beschrieben.

Das 3040 zeigt nun einen Meßwert der dem der angeschlossenen Quelle entsprechen sollte. Weicht der Referenzwert zu stark von dem angezeigten Meßwert ab, muß erneut kalibriert werden.

6.13 Kalibrierung der Widerstandsbereiche

Offsetkorrektur

Bei der Vierdraht-Widerstandsmessung wird der Nullpunkt ermittelt, indem mit zwei Kurzschlußsteckern (Zubehör Nr. 3016) zuerst die Sense-Hi- und Lo-Buchsen und dann die beiden Source-Buchsen kurzgeschlossen werden. Mit einem dritten Kurzschlußstecker werden dann die Sense- und die Source-Buchsen miteinander verbunden.

Wichtig ist hier, daß der „kürzeste“ Kurzschluß über den Sense-Buchsen hergestellt wird, damit keine Übergangs- oder Durchgangswiderstände mitgemessen werden.

Der geräteinterne Nullpunkt muß an **Kanal A** für alle Meßbereiche getrennt bestimmt werden.

Hinweis: Erfolgt die Kalibrierung mit einem Kalibrator, muß der Kalibrator auf Null gestellt und dann der Offset korrigiert werden.
Wichtig! Nach erfolgter Kalibrierung wird der Nullpunkt wieder mit einem Kurzschluß, wie oben beschrieben, eingestellt.

Kalibrierung Widerstand

Verfahren Sie wie unter Punkt „Kalibrieren der Basiseinheiten“ beschrieben.

Zuvor sollte der Nullpunkt mit der ZERO-TASTE (RUN-STOP) kompensiert werden. Ferner sollte das Kapitel „Meßtechnische Hinweise“, besonders zur Kompensation von Meßkabelwiderständen beachtet werden.

6.14 Linearisierung eines Temperatursensors

Soll ein angeschlossener Fühler korrigiert werden, so stehen verschiedene Linearisierungsarten zur Verfügung. Zum einen können bis zu **sechs Wertepaare** eingegeben werden, die in der Regel auf Kalibrierscheinen angegeben sind oder auch mit dem 3040 ermittelt wurden.

Außerdem stehen **Additionspolynome** zur Verfügung, die als C_0 , C_1 , C_2 , C_3 , C_4 und C_5 eingegeben werden können.

Dann können für Platinsensoren auch die nach DIN festgelegten R_0 , A-, B- und C-Konstanten eingegeben werden.

Eingabe der Wertepaare

Möchten Sie Wertepaare eingeben gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

	Tastendruck	Display / Aktion
1.	TEMP/ Ω ,mV-TASTE	um in Temperaturanzeige umzuschalten, wählen Sie den gewünschten Sensortyp (z.B. Pt100)
2.	Cal-Taster auf der Rückseite betätigen	1 PIN : <u>000000</u> Eingabe einer PIN-Nr. (bei Auslieferung 000000), bei richtiger PIN-Nr. erscheint im Display abwechselnd „CAL“ und der Meßwert.
3.	CAL-MODE-TASTE	1 Enter Values.. erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die $\uparrow\downarrow$ -TASTE bis es erscheint
4.	MENU-IN-TASTE	1 Data Pairs.. erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die \uparrow -TASTE bis es erscheint.
5.	MENU-IN-TASTE	No. of pairs = Drücken Sie die MENU-IN-TASTE und geben Sie die Anzahl der Wertepaare ein, abschließen mit MENU-IN-TASTE
6.	\downarrow -TASTE	T 1 = Eingabe der Temperatur des ersten Wertepaares.
7.	MENU-IN-TASTE	$^{\circ}\text{C}$ + <u>0027.000</u> mit den numerischen Tasten kann der Wert eingegeben werden. Abschließen mit MENU-IN-TASTE.
8.	\downarrow -TASTE	X 1 = Eingabe des Widerstands / der Spannung des ersten Wertepaares.
9.	MENU-IN-TASTE	Ω <u>0110.0000</u> mit den numerischen Tasten kann der Wert eingegeben werden. Abschließen mit MENU-IN-TASTE. Pkt. 8. und 9. wiederholen, bis alle Wertepaare eingegeben sind. 2 x MENU-OUT-TASTE
10.	\downarrow -TASTE	3 Store Cal. mit anschließender Betätigung der MENU-IN-TASTE wird die Kalibrierung dauerhaft gespeichert
11.	Cal-Taster auf der Rückseite betätigen	um die Kalibrierprozedur abzuschließen

Punkt 10 ist sehr wichtig. Vergißt man die Kalibrierung zu speichern, geht mit Ausschalten des Gerätes (auch mit der STANDBY-TASTE) die Kunden-Kalibrierung verloren und die vorherige Kalibrierung ist wieder gültig.

Bei dieser Linearisierung liegt die DIN-Linearisierung des gerade aktiven Fühlers zugrunde, daher können die Wertpaare nur innerhalb festgelegter Grenzen davon abweichen.

Im Menü Sensor erscheint jetzt ein neuer Menüpunkt z.B. „Cal.Pt100“. Nur bei **diesem Fühler und nur auf diesem Kanal** sind die eingegebenen Wertepaare aktiv.

Werden mehr als zwei Wertepaare eingegeben, so müssen die Grenzen der Gültigkeit dieser Linearisierung im Menüpunkt „Limits“ eingegeben werden. Außerhalb dieser vorgegebenen Grenzwerte ist dann die DIN-Linearisierung wieder gültig.

Eingabe eines Additionspolynoms

	Tastendruck	Display / Aktion
1.	TEMP/ Ω ,mV-TASTE	um in die Temperaturanzeige umzuschalten, wählen Sie den gewünschten Sensortyp (z.B. Pt100 oder)
2.	Cal-Taster auf der Rückseite betätigen	1 PIN : 0 0 0 0 0 0 0 Eingabe einer PIN-Nr. (bei Auslieferung 0000000), bei richtiger PIN-Nr. erscheint im Display abwechselnd „CAL“ und der Meßwert.
3.	CAL-MODE-TASTE	1 Enter Values . . erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die $\uparrow\downarrow$ -TASTE bis es erscheint
4.	MENU-IN-TASTE	1 Polynomial . . erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die \uparrow -TASTE bis es erscheint.
5.	MENU-IN-TASTE	1 C 0 = Drücken Sie die MENU-IN-TASTE und geben Sie die Konstante C0 ein, abschließen mit der MENU-IN-TASTE (Eingabe in V oder Ω)
6.	\downarrow -TASTE	2 C 1 = Eingabe der Konstante C1, Pkt. 5 und 6. wiederholen bis alle Konstanten eingegeben sind. Abschließen mit 2 x MENU-OUT
7.	\downarrow -TASTE	3 Store Cal . mit anschließender Betätigung der MENU-IN-TASTE wird die Kalibrierung dauerhaft gespeichert
8.	Cal-Taster auf der Rückseite betätigen	um die Kalibrierprozedur abzuschließen

Punkt 7 ist sehr wichtig. Vergißt man die Kalibrierung zu speichern, geht mit Ausschalten des Gerätes (auch mit der STANDBY-TASTE) die Kunden-Kalibrierung verloren und die vorherige Kalibrierung ist wieder gültig.

Im Menü Sensor erscheint jetzt ein neuer Menüpunkt z.B. „Cal.Pt100“. Nur bei **diesem Fühler und nur auf diesem Kanal** ist das eingegebene Polynom aktiv.

Die eingegebenen Konstanten werden zu den Konstanten des jeweiligen DIN-Polynoms hinzuaddiert.

Um die Grenzen dieses Polynoms festzulegen, kann im Menüpunkt „Limits“ oberer und unterer Grenzwert eingegeben werden. Außerhalb dieser vorgegebenen Grenzwerte ist dann die DIN-Linearisierung wieder gültig.

Eingabe der Ro, A, B und C - Koeffizienten

	Tastendruck	Display / Aktion
1.	TEMP/ Ω ,mV-TASTE	um in Temperaturanzeige umzuschalten, wählen Sie den gewünschten Sensortyp (nur Platinsensoren)
2.	Cal-Taster auf der Rückseite betätigen	1 PIN : 0 0 0 0 0 0 Eingabe einer PIN-Nr. (bei Auslieferung 0000000), bei richtiger PIN-Nr. erscheint im Display abwechselnd „CAL“ und der Meßwert.
3.	CAL-MODE-TASTE	1 Enter Values.. erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die $\uparrow\downarrow$ -TASTE bis es erscheint
4.	MENU-IN-TASTE	3 R0 , A , B , C .. erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die \uparrow -TASTE bis es erscheint.
5.	MENU-IN-TASTE	1 R0 = Drücken Sie die MENU-IN-TASTE und geben Sie das R0 Ihres Fühlers an, abschließen mit MENU-IN-TASTE
6.	\downarrow -TASTE	2 A = Eingabe der Konstante A, wiederholen Sie Pkt. 5 und 6 bis auch die Konstanten B und C eingegeben sind, es müssen alle Konstanten eingegeben werden. Abschließen mit 2 x MENU-OUT
7.	\downarrow -TASTE	3 Store Cal. mit anschließender Betätigung der MENU-IN-TASTE wird die Kalibrierung dauerhaft gespeichert
8.	Cal-Taster auf der Rückseite betätigen	um die Kalibrierprozedur abzuschließen

Punkt 8 ist sehr wichtig. Vergißt man die Kalibrierung zu speichern, geht mit Ausschalten des Gerätes (auch mit der STANDBY-TASTE) die Kunden-Kalibrierung verloren und die vorherige Kalibrierung ist wieder gültig.

Im Menü Sensor erscheint jetzt ein neuer Menüpunkt z.B. „Cal.Pt100“. Nur bei **diesem Fühler und nur auf diesem Kanal** sind die eingegebenen Wertepaare aktiv.

Diese Linearisierung wird unabhängig vom DIN-Polynom berechnet, wichtig ist aber, daß alle Konstanten eingegeben werden, auch wenn nur das R0 sich ändert.

Um die Grenzen dieses Polynoms festzulegen, kann im Menüpunkt „Limits“ oberer und unterer Grenzwert eingegeben werden. Außerhalb dieser vorgegebenen Grenzwerte ist dann die DIN-Linearisierung wieder gültig.

6.15 Eingabe der Limits

Die Eingabe ist für die Begrenzung des eingegebenen Polynoms, der Datenpaare oder der Ro, A, B, C-Koeffizienten notwendig.

Werden nur zwei oder weniger Datenpaare eingegeben, so werden die Grenzen auf den maximalen nach DIN definierten Temperaturbereich angepaßt.

Außerhalb der angegebenen Grenzen ist die DIN-Kurve des jeweiligen Fühlers gültig.

	Tastendruck	Display / Aktion
1.	TEMP/ Ω ,mV-TASTE	um in Temperaturanzeige umzuschalten, wählen Sie den Kanal auf dem die Sensorlinearisierung eingegeben wurde
2.	Cal-Taster auf der Rückseite betätigen	1 PIN : 0 0 0 0 0 0 0 Eingabe einer PIN-Nr. (bei Auslieferung 0000000), bei richtiger PIN-Nr. erscheint im Display abwechselnd „CAL“ und der Meßwert.
3.	CAL-MODE-TASTE	2 Enter Limits . . erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die $\uparrow\downarrow$ -TASTE bis es erscheint
4.	MENU-IN-TASTE	Tmin = erscheint nicht dieses Display, drücken Sie die $\uparrow\downarrow$ -TASTE bis es erscheint.
5.	MENU-IN-TASTE	$^{\circ}\text{C}$ - 0 0 2 0 0 . 0 0 0 Geben Sie die untere Grenze ein, abschließen mit MENU-IN-TASTE
6.	2 x \downarrow -TASTE	Tmax = MENU-IN-TASTE drücken und die obere Grenze eingeben. Abschließen mit MENU-OUT. Unter Xmin und Xmax können Sie die zugehörigen Widerstands- oder Spannungswerte, umgerechnet mit dem eingegebenen Polynom oder Wertepaare, ansehen
7.	\downarrow -TASTE	3 Store Cal . mit anschließender Betätigung der MENU-IN-TASTE wird die Kalibrierung dauerhaft gespeichert
8.	Cal-Taster auf der Rückseite betätigen	um die Kalibrierprozedur abzuschließen

6.16 Speichern der Kalibrierwerte

Das Speichern der Kalibrierwerte und der Limits ist absolut notwendig, um sie dauerhaft zu speichern. Jeder Kalibriervorgang wird nur temporär gespeichert, so daß die Daten gelöscht werden, wenn das Gerät ausgeschaltet wird.

Möchten Sie eine Kalibrierprozedur unterbrechen und das Gerät ausschalten, so ist auch das möglich, wenn Sie zuvor die Kalibrierwerte mit dem Menüpunkt „3 Store Cal.“ abspeichern, und sie können z.B. am nächsten Tag dort weitermachen, wo sie aufgehört haben.

6.17 Rückladen der Werkskalibrierdaten

Wurden versehentlich Falschkalibrierungen vorgenommen, so können mit dem Menüpunkt '5 Load Fact. Cal' die Werkskalibrierdaten zurückgeladen werden.

7 Meßtechnische Hinweise

7.1 Temperaturmessung mit Platinsensoren

Die Temperaturmessung kann mit unterschiedlichen Platin-Widerstands-Sensoren (Pt10, Pt25, Pt100, Pt500 und Pt 1000) durchgeführt werden.

Die Temperaturmessung erfolgt hierbei über die Vierdraht-Widerstandsmessung mit anschließender Umrechnung in die Temperatur. Mit der Vierleitertechnik gehen die Zuleitungswiderstände nicht in das Meßergebnis ein, da nur der Spannungsabfall über dem Sensor gemessen wird (siehe hierzu auch Beschreibung der Vierdraht-Widerstandsmessung in diesem Kapitel).

Beim Anschluß der Sensoren ist auf die richtige Polung Hi-Hi und Lo-Lo von Meßleitungen (Ω -Sense) und Stromquelle (Ω -Source) zu achten.

PREMA stellt auch bereits fertig konfektionierte Pt100-Sensoren mit Handgriff und vergoldeten Bananensteckern zum vierpoligen Anschluß an das 5017 zur Verfügung (s. Zubehör).

Andere kundenspezifische Fühler sind auf Anfrage erhältlich.

Grundlagen zur Temperaturmessung mit Platinsensoren

Die im Temperaturmeßbetrieb angezeigten Temperaturen werden über eine 4-Draht Widerstandsmessung ermittelt. Die Berechnung der auf dem Display des 3040 angezeigten Temperaturen erfolgt über den Widerstand gemäß EN 60751 (DIN IEC 751):

$$R_T = R_0 [1 + At + Bt^2 + C(t - 100^\circ\text{C})t^3] \text{ für } -200^\circ\text{C} < t < 0^\circ\text{C}$$

bzw.

$$R_T = R_0 (1 + At + Bt^2) \text{ für } 0^\circ\text{C} < t < 850^\circ\text{C}$$

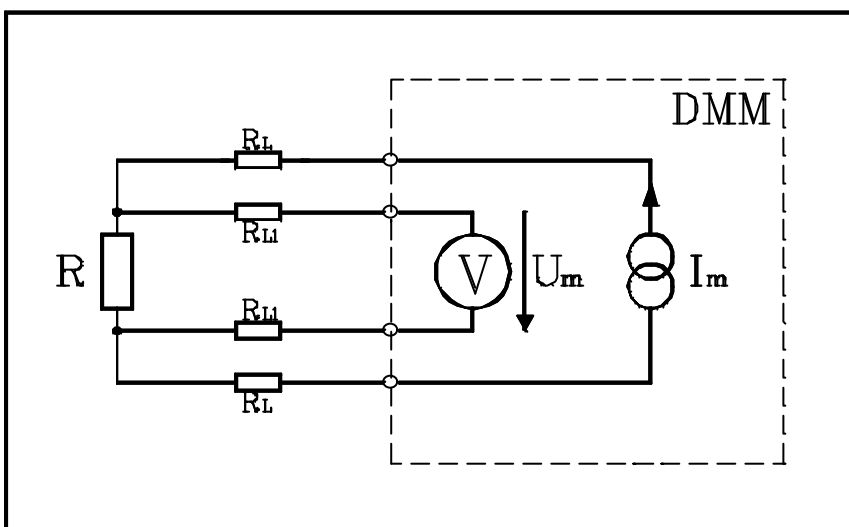
Wie genau die angezeigte Temperatur ist, hängt neben der Grundgenauigkeit des Gerätes (s. Kapitel Technische Daten) vor allem von der Genauigkeitsklasse der eingesetzten Platin-Widerstände ab.

Möchten Sie kalibrierte Fühler einsetzen, so können Sie die durch die Kalibrierung vorgegebenen Wertepaare eingeben (s. Kap. Kalibrierung und Sensorlinearisierung).

7.2 Widerstandsmessung

Die Widerstandsmessung beim 3040 wird mit der Gleichstrom-Methode in 4-Draht-Anordnung durchgeführt. Der Spannungsabfall über dem Widerstand R wird gemessen und das Verhältnis zum Spannungsabfall am internen Bereichswiderstand gebildet. In die Widerstandsmessung geht also kein Altern oder Driften der Referenzspannungsquelle ein.

Damit die durch Zuleitungswiderstände vorhandenen Meßprobleme nicht auftreten, verwendet man für die Messung kleiner Widerstände die Vierdraht-Anordnung (siehe Bild unten).



Prinzip der 4-Draht-Widerstandsmessung

Die 'äußeren' Anschlüsse der Vierdraht-Widerstandsmessung prägen über die Kabel mit den Leitungswiderständen R_L den Meßstrom I_m in den zu messenden Widerstand R ein. Die 'inneren' Meßleitungen mit den Zuleitungswiderständen R_{L1} sind mit dem "Sense-Eingang" des Meßgerätes verbunden, der eine hochohmige Eingangsstufe besitzt, so daß es zu einem vernachlässigbaren Spannungsabfall an R_{L1} kommt. Die gemessene Spannung ist daher als dem Widerstandswert R proportional zu betrachten.

Verlustleistung an den Widerständen

Eine bei der Messung von Widerstandssensoren (z.B. Temperatur-Sensoren) immer wieder übersehene Fehlerquelle ist die Verlustleistung in den zu messenden Widerständen und die damit verbundene Eigenerwärmung.

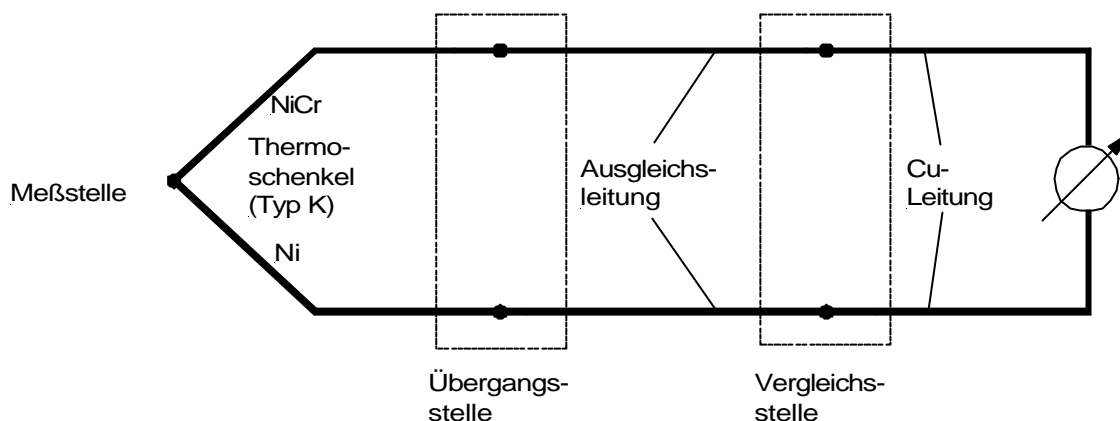
Dadurch kann vor allem bei Sensoren mit hohem Temperaturkoeffizienten das Meßergebnis stark verfälscht werden. Eine Reduzierung dieser Störgröße erreicht man durch entsprechende Bereichs-/Meßstromvorwahl.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick zur Verlustleistung bei Vollaussteuerung in den jeweiligen Widerstandsbereichen.

Bereich	Meßstrom	Verlustleistung bei max. Anzeige
100 Ω	2,7 mA	729 μ W
300 Ω	1 mA	300 μ W
400 Ω	0,1 mA	4 μ W
400 Ω	0,3 mA	36 μ W
1k Ω	0,3 mA	90 μ W
1k Ω	2,7 mA	7,29 mW
3k Ω	0,1 mA	30 μ W
3k Ω	1 mA	3 mW
10k Ω	0,3 mA	900 μ W
30k Ω	0,1 mA	300 μ W

7.3 Temperaturmessung mit Thermoelementen

Bei Thermoelementen sind zwei Drähte unterschiedlichen Materials zu einem Thermopaar zusammengeschweißt, wobei der Schweißknoten die Meßstelle bildet. Bei Erwärmung der Meßstelle mißt man an den Drahtenden eine Spannung, die annähernd der Temperatur der Meßstelle proportional ist.



Aufbau eines Thermoelementes am Beispiel Typ K (NiCr-Ni)

Werden die Enden des Thermopaars mit Kupferleitungen verbunden, dann wird diese Verbindungsstelle Vergleichsstelle genannt.

Die an der Vergleichsstelle gemessene Thermospannung ist der Temperaturdifferenz zwischen Meßstelle und Vergleichsstelle proportional.

Ist die Temperatur der Vergleichsstelle 0 °C, so ist die Thermospannung nur noch von der Meßstellentemperatur abhängig. Hierzu kann die Vergleichsstelle im Eisbad auf 0°C temperiert werden, das ist aber häufig nicht möglich.

Deshalb bietet das 3040 eine elektronische Vergleichsstellenkompensation an, mit der die Temperatur der Anschlußklemmen, die auf Kanal CJ oder Kanal B gemessen wird, in eine entsprechende Spannung umgerechnet und zur gemessenen Thermospannung hinzuaddiert wird.

Um den Fehler klein zu halten, muß die Temperaturdifferenz zwischen den einzelnen Klemmen möglichst gering sein, daher ist es sinnvoll die Vergleichsstelle außerhalb des Meßgerätes zu lagern. Deshalb wird als Zubehör der isothermale Anschlußblock geliefert (s. Zubehör), an den bis zu 30 Thermoelemente angeschlossen werden können. Im massiven Aluminium-Block wird mit einem Pt100 die Anschlußtemperatur gemessen.

Im Vergleich zu Platinsensoren treten bei der Temperaturmessung mit Thermoelementen höhere Meßunsicherheiten auf. Denn die Thermopaare liefern eine relativ kleine

Thermospannung, die je nach Thermoelement bei max. $80 \mu\text{V/K}$ (Typ E) bzw. nur 0 bis $11 \mu\text{V/K}$ bei Typ B liegt.

Mit dem 3040 können Gleichspannungen bis max. 300mV gemessen werden. Die Thermoelementspannungen liegen bei max. 60mV (Typ E).

Die gemessene Spannung wird nach den zugehörigen DIN-Normen in Temperatur umgerechnet. Alle Thermoelemente werden nach DIN IEC 584 bzw. EN 60584 umgerechnet, nur für Typ U und L gibt es die DIN 43710.

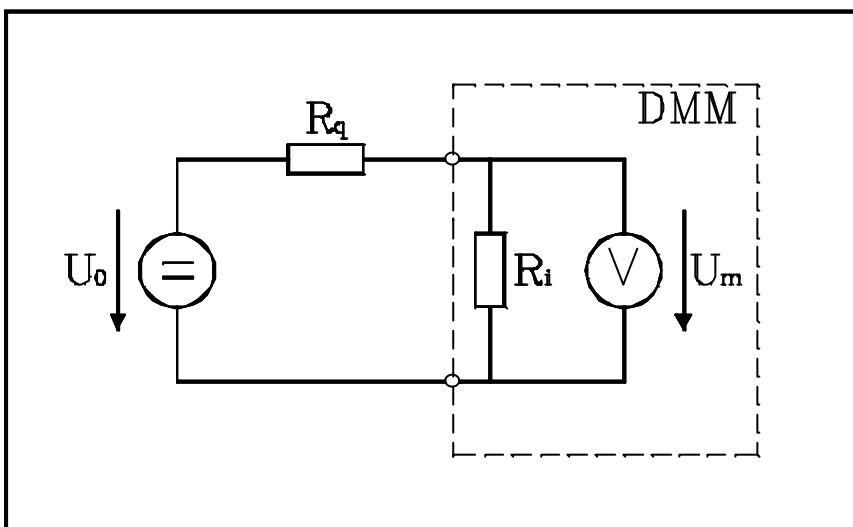
Während die Umrechnung für die Platinsensoren noch recht einfach ist (ein Polynom max. 4. Grades), gestaltet sich die Umrechnung für die Thermoelemente sehr kompliziert. Teilweise sind Polynome bis 14. Grades für bis zu 6 verschiedene Temperaturbereiche notwendig, um den Verlauf der Thermoelemente zu beschreiben.

7.4 Gleichspannungsmessung

Eingangswiderstand bei Gleichspannung

Um die hohe Linearität des Meßverfahrens auszunutzen, ist der Eingangswiderstand für Spannungsmessungen sehr hochohmig gewählt ($>10\text{G}\Omega$). In diesem Bereich erlaubt das Gerät noch genaue Messungen mit maximal 1 ppm Lastfehler an Meßobjekten mit 1 kOhm Innenwiderstand.

Den Einfluß des Quellenwiderstandes veranschaulicht die folgende Abbildung.



Einfluß des Quellenwiderstandes auf das Meßgerät

R_i = Eingangswiderstand des 3040 ($>10\text{G}\Omega$)

R_q = Quellenwiderstand des Meßobjektes

U_0 = Spannung des Meßobjektes

Der Fehler in % für eine Messung ergibt sich dann wie folgt:

$$\text{Fehler (\%)} = \frac{100 \times R_q}{R_q + R_i} \quad \text{Beispiel: } R_i \geq 10\text{G}\Omega; R_q = 10\text{k}\Omega$$

Meßfehler = 0,0001% (1 ppm)

Der in der Meßtechnik oft verwendete Fehler in ppm (parts per million) ergibt sich aus Fehler(%) x 10 000.

Serientaktunterdrückung

Einer der Hauptvorteile eines integrierenden Meßverfahrens liegt in der hohen Unterdrückung von Serien-Wechselspannungsanteilen (z.B. Netzeinstreuungen), die der eigentlichen Signalspannung überlagert sind. Für Frequenzen, bei denen die Meßzeit ein ganzzahliges Vielfaches der Periodendauer der Störspannung bildet, ergibt sich theoretisch eine unendlich hohe Störunterdrückung.

Würde man konstante Meßzeiten wählen, so könnten eventuell auftretenden Kurzzeitschwankungen der Netzfrequenz weiterhin zu Meßfehlern führen.

Im 3040 wird aus diesem Grund mit einer PLL-Schaltung (Phase Locked Loop) die Meßzeit zur Periodendauer der Netzspannung synchronisiert, so daß immer ein ganzzahliges Vielfaches der Netzperiode in der Meßzeit enthalten ist. Wegen des vollintegrierenden Meßverfahrens heben sich so die störenden Auswirkungen der positiven und negativen Halbwellen des Netzbrumms auf. Die Netzeinstreuungen können somit vollständig unterdrückt werden.

Das 3040 erreicht eine Serientaktunterdrückung von >100 dB bei Netzfrequenzen von $50/60\text{Hz} \pm 5\%$.

Gleichtaktunterdrückung

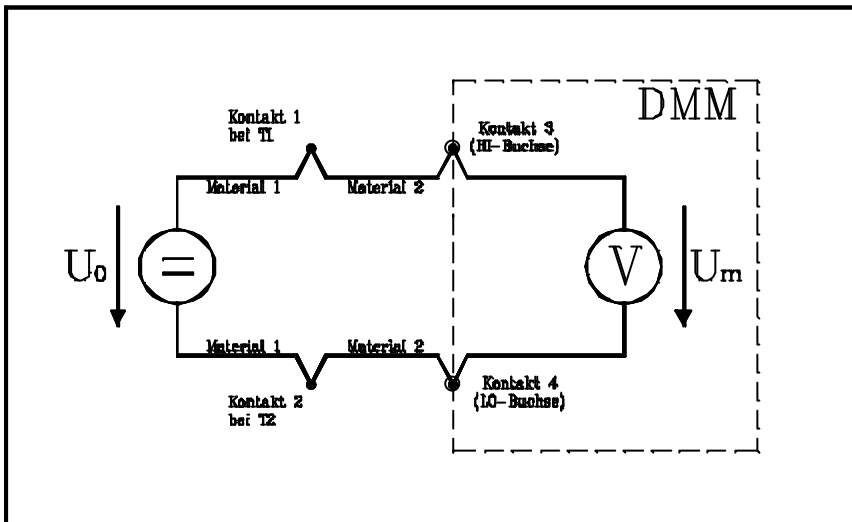
Als Gleichtaktunterdrückung bezeichnet man die Fähigkeit eines Meßgerätes, nur das gewünschte Differenzsignal zwischen "HI"- und "LO"-Eingang anzuzeigen, eine für beide Klemmen gleiche Spannung gegen Erde dagegen möglichst zu unterdrücken. In einem idealen System würde kein Fehler entstehen, doch in der Praxis wandeln Streukapazitäten, Isolationswiderstände und ohmsche Unsymmetrien einen Teil der Gleichtaktspannung in eine Serienspannung um.

Die Gleichtaktunterdrückung im 3040 beträgt mehr als 160 dB bei einer Unsymmetrie von 1 kOhm in den Zuleitungen.

Thermospannungen

Mit eine der häufigsten Fehlerursachen bei Gleichspannungsmessungen im Kleinsignalbereich sind die thermoelektrisch hervorgerufenen Spannungen.

Sie entstehen an Kontaktübergangsstellen von unterschiedlichen Metallen, die sich auf gleichem oder verschiedenem Temperaturniveau befinden.



Thermospannungsquellen in einem Meßkreis

Die Skizze veranschaulicht die möglichen Thermospannungsquellen in einem Meßkreis, die an einer externen Verbindungsstelle (Kontakt 1/2) aber auch in den Buchsen des Meßgerätes vorhanden sein können.

Deshalb ist immer darauf zu achten, die Verbindungen stets mit beidseitig gleichem Material auszuführen oder zumindest Materialien zu verwenden, die nur sehr kleine Thermospannungen erzeugen.

Die untenstehende Tabelle zeigt die unterschiedlichen Themospnungen für diverse Materialkombinationen.

Kontaktmaterialien	ca. Thermospannung
Cu - Cu	$< 0,3\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Cu - Ag (Silber)	$0,4\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Cu - Au (Gold)	$0,4\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Cu - Sn (Zinn)	$2-4\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ (je nach Zusammens.)

Besteht beispielsweise Material 1 aus einer Silberzuleitung und Material 2 aus einem Kupferkabel, so ergibt sich bei einem Temperaturunterschied von nur 1°C zwischen

den Kontakten 1 und 2 bereits eine Thermospannung von 400 nV. Dies würde im kleinsten Spannungsbereich bei 7½-stelliger Auflösung (10nV Empfindlichkeit) einen Fehler von ± 40 Digit ergeben.

Speziell um diese Thermospannungen zu unterdrücken, kann die Funktion „True-Ohm“ für Temperaturmessungen mit Platinsensoren und Widerstandsmessungen eingeschaltet werden. In diesem Fall wird mit dem 1M Ω -Bereich ein sehr viel niedrigerer Meßstrom durch den zu messenden Widerstand gegeben, die Differenz zum Widerstand gemessen mit normalem Meßstrom läßt dann auf die Thermospannung schließen und kann somit eliminiert werden.

Störeinflüsse durch induktive Einstreuungen

Befinden sich die Meßleitungen in der Nähe von sich zeitlich ändernden Magnetfeldern, die beispielsweise von einer benachbarten Starkstromleitung herrühren können, so wird in den Leitungen eine Störspannung induziert, die in Serie zur Meßspannung liegt.

Durch Verwendung von verdrehten Meßleitungen kann die induktive Einstreuung im Bereich eines Magnetfeldes sehr stark vermindert werden. Auch sollte man darauf achten, daß die Leitungen nicht lose herumhängen und sich während der Messung bewegen, da es auch hierdurch zu Fehlspannungen kommen kann.

Eine weitere Maßnahme zur Verminderung der Störungen ist auch die Vergrößerung des Abstandes zum Störfeld sowie nach Möglichkeit eine Abschirmung.

8 Geräteaufbau

Das 3040 teilt sich grob in zwei Komponenten:

- Analogteil
- Digitalteil

Auf der Unterseite des Gehäuses befindet sich die Analogplatine für das Meßteil und die Meßstellenumschalter-Platine. Auf der Oberseite befindet sich die Platine für das Digitalteil inkl. der CPU und der Anschlüsse für die Peripherie, sowie den IEEE488-Bus.

Zur Abschirmung und Halterung dient das Zwischenblech zwischen den beiden Baugruppen.

8.1 Eingangsstufe

Die Eingangsstufe wurde mit einem sehr hochohmigen Operationsverstärker realisiert, der einen Eingangswiderstand von größer $10\text{ G}\Omega$ garantiert und somit für höchstpräzise Gleichspannungs- und Widerstandsmessungen sehr gut geeignet ist.

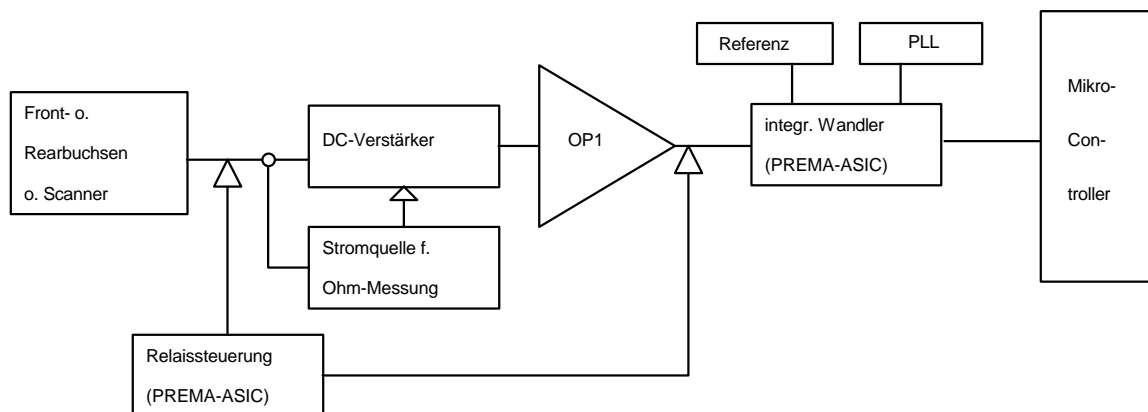


Abb. Eingangsstufe

Zusätzlich ist die Eingangsstufe mit Widerständen und Shunts für die Bereichsumschaltung bestückt.

8.2 Die AD-Wandlung

Der AD-Wandler ist ein integrierender Wandler für höchste Auflösungen. Das PREMA-Mehrfachrampen-Verfahren zur Analog-Digital-Wandlung (DBP Auslegeschrift Nr. 2114 141 US-Patent 3765012) bietet die Grundlage für ein Meßgerät mit hervorragender Linearität und Langzeitgenauigkeit bei kontinuierlicher, störungsausmittelnder Integration ohne Meßpausen.

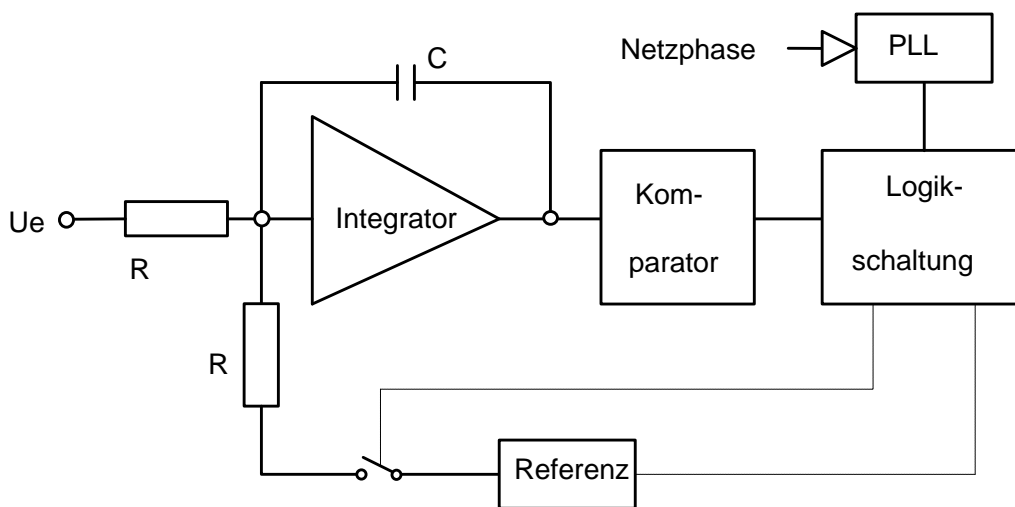


Abb. Prinzipschaltbild "Integrierender Wandler"

Der zu messende Eingangsstrom wird kontinuierlich dem Integrator zugeführt. In periodischen Abständen entlädt der Strom I_{ref} aus einer Referenzspannungsquelle entgegengesetzter Polarität den Kondensator C .

Während der Entladezeit werden die Impulse eines Taktoszillators gezählt bis der Komparator den Nulldurchgang bestimmt und ein Wegschalten des Referenzstromes bewirkt.

Da hier nur die Referenz, nicht aber der Meßstrom geschaltet wird, ergibt sich eine hohe Linearität dieses Wandlungsverfahrens. Denn Kapazitäten der dann eingesetzten Schalter würden einen von der Eingangsspannung abhängigen Fehler verursachen und so zu Unlinearitäten führen.

Die Summe aller über die gesamte Meßzeit T gezählten Impulse ist dann dem Mittelwert der Eingangsspannung proportional.

Bei dieser Art der Spannungs-Zeit-Wandlung wird das Ergebnis weder durch den Verlustfaktor des Kondensators noch durch Driften der Kapazität verfälscht. Ebenso ist es unabhängig von der Frequenz des Taktoszillators, da die Bestimmung aller Taktzeiten aus einer Frequenz erfolgt.

Die Präzision dieses Verfahrens hängt im Grunde nur von dem Widerstand R_e und der Referenzspannungsquelle U_{ref} ab.

Für die Referenzspannung ist nicht die absolute Genauigkeit ausschlaggebend, sondern die Langzeitstabilität und das Rauschen.

Durch Selektion und Langzeittests (Altern) werden diese Größen noch optimiert.

Der Wandler setzt sich aus einem kundenspezifischen IC von PREMA, der externen Referenz, den Vorschaltwiderständen und dem Integrationskondensator zusammen.

Die Verwendung von ASICs erweist sich hier als wichtiger Vorteil, da zum einen Platz gespart wird, zum anderen aber auch die Ausfallmöglichkeit von Bauteilen entscheidend herabgesetzt wird.

Netzsynchroisation

Von großer Wichtigkeit ist beim integrierenden Wandler die vorhandene Synchronisation der Untermeßzeit an die Periodendauer der Netzfrequenz.

Denn bei Auflösungen von mehr als $4\frac{1}{2}$ Stellen macht sich der Netzbrumm im Meßergebnis bemerkbar.

Bei abtastenden Wandlern wird diese Störgröße dann häufig durch Mittelungen über eine Vielzahl von Meßergebnissen eliminiert, was allerdings die eigentliche Meßzeit wesentlich erhöht und auch kurzzeitige Änderungen des Meßsignals unterdrückt.

Beim patentierten PREMA-Mehrfachrampenverfahren wird nicht nur die Dauer der Untermeßzeit sondern auch die Phasenlage an die Netzspannung gekoppelt. Diese Kopplung wird durch eine PLL-Schaltung (Phase-Locked-Loup) realisiert, die dafür sorgt, daß Phasenlage und Dauer der Untermeßzeit immer an Frequenz und Periodendauer der Netzspannung angepaßt sind.

Das ist Grundvoraussetzung für eine optimale Unterdrückung der Netzfrequenz im Meßsignal.

Referenz

Der integrierende AD-Wandler muß mit einer externen Referenz beschaltet werden. Die Eigenschaften dieser Referenz bestimmen letztendlich die Langzeitstabilität des Gerätes.

Daher finden im 3040 nur ausgesuchte und über einen Zeitraum von mehr als 1000 Stunden getestete, also gealterte Komponenten Verwendung.

Die Referenz besteht aus einer durch einen Widerstand beheizten Zener-Diode, die in Sperrrichtung betrieben wird und so eine stabile Spannung liefert.

Referenzen dieser Art haben leider die Eigenschaft zu Beginn ihrer Lebensdauer zu driften. Nach einem Alterungsprozeß von ca. zwei Monaten werden die stabilsten Bauteile selektiert und kommen im 3040 zum Einsatz. Der Absolutwert ist dabei nicht von Bedeutung, da das Gerät während der Produktion kalibriert wird.

8.3 Einsatz von Mikroprozessoren

Im 3040 kommen verschiedene Mikroprozessoren zum Einsatz. Zur Unterstützung einer vorgegebenen Modularität der einzelnen Systeme ist es wünschenswert die Module so selbständig wie möglich zu machen, das wird durch diverse Mikroprozessoren unterschiedlicher Leistungsfähigkeit erreicht. Jedes mit einem Prozessor versehene Modul ist so durch Testroutinen unabhängig von anderen Modulen zu überprüfen.

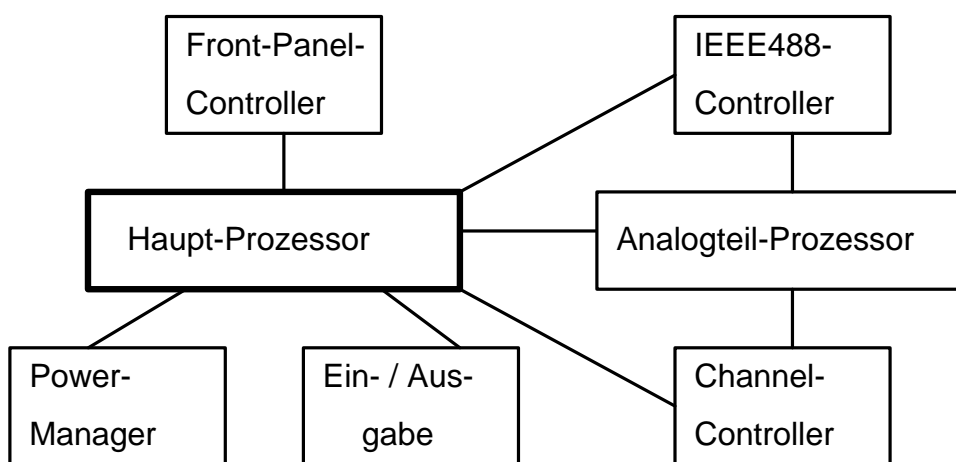


Abb. Einsatz von Mikro-Prozessoren

Somit wird die Fehlerrate möglichst klein gehalten, denn für jedes Modul sind auch entsprechende Testprogramme erstellt worden, die unabhängig von anderen Modulen lauffähig sind und so optimale Funktionssicherheit garantieren.

Eine konsequent realisierte Modularität erlaubt einfache Updates bzw. Anpassungen an neue Kundenanforderungen.

Hauptprozessor

Der Hauptprozessor ist ein leistungsfähiger 32-Bit-Prozessor, der die Koordination der unterschiedlichen Module, die Kommunikation untereinander und die Überwachung der einzelnen Module übernimmt.

Power Management

Der Prozessor für das Power-Management bedient alle Funktionen die direkt mit der Netzspannung bzw. der Spannungsversorgung der einzelnen Module zusammenhängt. Eine Überwachung des Standby-Schalters ist notwendig, um Datenverluste zu verhindern.

Der Power-Manager führt nach Betätigen des Standby-Schalters noch diverse Routinen aus, die sicher stellen, daß die aktuellen Einstellungen, die vorgenommen wurden nicht verloren gehen, bzw. die im RAM oder im EEPROM gespeicherten Informationen definiert abgelegt werden.

Außerdem organisiert der Power-Manager das Einstellen des LCD-Kontrastes.

Für diese wichtigen Aufgaben ist Voraussetzung, daß der Controller natürlich direkt vom Netzteil versorgt wird. Das bedeutet, daß nach Ausschalten des Gerätes mit der STANDBY-TASTE neben dem Analogteil auch das Power Management noch aktiv ist.

Sonstige Prozessoren

Der **Frontpanel-Controller** ordnet den jeweiligen Tastendrücker die zugehörigen Funktionen zu.

Der für die **Analogseite zuständige Prozessor** sammelt die aufgelaufenen Meßwerte, rechnet Kalibrier- und Offsetfaktoren ein, kümmert sich um Filterung der Signale und leitet die Daten schließlich an den Hauptprozessor weiter.

Die Umschaltung der Meßstellen wird vom **Controller auf der Scanner-Platine** vorgenommen.

Seine Informationen über Zu- und Abschalten der Relais und besonders über das Timing erhält dieser Prozessor teils vom Hauptprozessor, teils vom Controller auf der Analog-Platine.

8.4 Schnittstellen

Im Kapitel "Technische Daten" finden Sie Steckerbelegungen und Überlastgrenzen.

Display

Beim eingebauten Display handelt es sich um eine alphanumerische LCD-Anzeige mit 16 großen gut ablesbaren Ziffern. Die Anzeige ist hinterleuchtet, der Kontrast kann im Menü eingestellt werden.

Speicher

Die Firmware ist in zwei 1Mbit EPROMS gespeichert, die zum Upgrade vom Kunden getauscht werden können.

Serielle Schnittstelle

Die serielle Schnittstelle ist als RS232-Schnittstelle mit einem 9-poligen Sub-D-Stecker auf der Rückseite herausgeführt.

Das Gerät kann über diese Schnittstelle vom PC aus programmiert werden. Funktionen und Bereiche können geschaltet und Meßdaten eingelesen werden, die im Gerät gesammelt wurden.

Mehr zu diesem Thema finden Sie in Kapitel "Fernsteuerung".

IEEE488-Schnittstelle

Im Gegensatz zur seriellen RS232-Schnittstelle können hier am PC bis zu 15 Geräte parallel betrieben und gesteuert werden.

Digital-I/O-Schnittstelle

Zum Triggern einzelner Meßwerte mit einem externen Signalpegel, befindet sich ein Triggereingang als 9-polige Sub-D-Buchse auf der Rückseite des Gerätes. Die Belegung dieser Schnittstelle finden Sie in den „Technischen Daten“.

8.5 Meßeingänge

Zum Anschluß der Meßsignale besitzt das 3040 auf der Frontplatte acht Sicherheitsbuchsen. Zur Verringerung von Thermospannungen und Übergangswiderständen bestehen die Anschlüsse aus hochwertigem Kupfer-Tellur.

Zur präzisen Messung von kleinsten Spannungen und Widerständen sollten Sie ebenso Meßleitungen mit Anschlüssen aus Kupfer-Tellur (siehe Zubehör) verwenden.

Front-/Rear-Meßbuchsen

Generell sind die Frontbuchsen über geeignete Bananenstecker anzuschließen. Werden die Meß-Buchsen auf der Rückseite benötigt, drücken Sie die FRONT-REAR-TASTE. Die rückseitigen Buchsen sind als 50-polige Sub-D-Buchsen mit vergoldeten Pins ausgeführt und können entweder über einen Iso-Thermal-Block, eine Adapterkarte oder mit einem Gegenstecker bestückt werden.

8.6 Netzanschluß

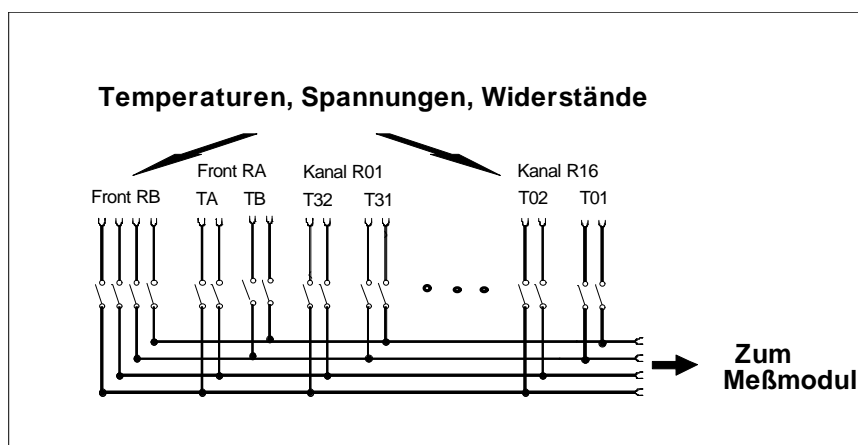
Netzfilter

Ein hochwertiges EMV-Netzfilter verbindet die Spannungsversorgung mit dem Netzteil. Dieses Filter verhindert einerseits eine Beeinflussung von Netzstörungen auf das Meßergebnis, andererseits sorgt es für Abschirmung in Richtung Netz, um nicht andere Geräte, die am gleichen Netz angeschlossen sind, zu stören.

8.7 Meßstellenumschalter

Das 3040 ist mit einem Meßstellenumschalter ausgestattet, der es erlaubt bis zu 32 Kanäle 2-polig an das Meßteil anzuschließen. Der Anschluß erfolgt über zwei 50-polige Sub-D-Buchsen auf der Rückseite. Die Steckerbelegung entnehmen Sie bitte den „Technischen Daten“.

Der Meßstellenumschalter arbeitet mit bistabilen 4-poligen Relais für insgesamt 16 vierpolige oder 32 zweipolige Kanäle. Zusätzlich gibt es den Cold Junction-Kanal (ebenfalls vierpolig).



Meßstellenumschalter mit thermospannungsarmen Relais

Im Kalibriermenü wird die Anzahl der Kanäle für Platinsensoren und Thermoelemente festgelegt („No. of Sensors“).

9 Technische Daten

Alle Fehlergrenzen und Stabilitätsangaben werden relativ zu einem auf die Physikalisch Technische Bundesanstalt (PTB) rückführbaren Kalibrierstandard angegeben. Die Umgebungstemperatur bei der Kalibrierung beträgt $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

Die technischen Daten gelten mit eingeschaltetem automatischem Filter (Auto Filter) und nach korrekt durchgeführter Offsetmessung in den Basisfunktionen.

9.1 Temperatur (Platin-Sensoren)

MESSVERFAHREN	4-polige Widerstandsmessung mit Linearisierung nach EN 60751 für Pt10, Pt25, Pt100, Pt500, Pt1000	
TEMPERATURFÜHLER	Pt10-, Pt25-, Pt100-, Pt500-, Pt1000- Widerstandssensoren	
ANZEIGEBEREICH	Anzeigeumfang	max. Auflösung ab 1 s
Meßzeit		
° Celsius	- 200°C bis +850°C	0,001°C
° Fahrenheit	- 328°F bis +1562°F	0,001°F
Kelvin	+73 K bis +1123 K	0,001 K
SPANNUNG AN OFFENEN KLEMMEN	ca. 5V	
MESSZEITEN	100ms bis 100s	
MESSPAUSEN		
nach Bereichs- oder Funktions- wechsel und Kanalschaltung	ca. 100ms	

FEHLERGRENZEN 1), 4)
 ± (ppm der Anzeige + °C)

Fühler	Meßbereich	24h, 23±1°C	1Jahr, 23 ± 5°C
Pt 10	400Ω / 0,1 mA	10 + 0,230	30 + 0,310
	400Ω / 0,3 mA	10 + 0,077	30 + 0,110
	300Ω / 1 mA	10 + 0,023	30 + 0,031
	100Ω / 3 mA	10 + 0,008	30 + 0,011
Pt 25	400Ω / 0,1 mA	10 + 0,092	30 + 0,120
	400Ω / 0,3 mA	10 + 0,031	30 + 0,040
	300Ω / 1 mA	10 + 0,009	30 + 0,020
	100Ω / 3 mA	10 + 0,006	30 + 0,012
Pt 100	400Ω / 0,1 mA	10 + 0,026	30 + 0,038
	400Ω / 0,3 mA	10 + 0,011	30 + 0,018
	300Ω / 1 mA ³⁾	10 + 0,004	30 + 0,011
	3kΩ / 1 mA	4 + 0,016	30 + 0,038
	1kΩ / 3mA	4 + 0,006	30 + 0,018
Pt 500	3kΩ / 0,1 mA	10 + 0,006	30 + 0,014
	1kΩ / 0,3 mA ²⁾	10 + 0,004	30 + 0,010
	10kΩ / 0,3 mA	4 + 0,011	30 + 0,028
	3kΩ / 1 mA	4 + 0,004	30 + 0,014
	1kΩ / 3mA ²⁾	4 + 0,002	30 + 0,010
Pt 1000	3kΩ / 0,1 mA ³⁾	10 + 0,004	30 + 0,009
	30kΩ / 0,1 mA	4 + 0,016	30 + 0,038
	10kΩ / 0,3 mA	4 + 0,006	30 + 0,018
	3kΩ / 1 mA ³⁾	4 + 0,003	30 + 0,011

Angaben jeweils ohne Fühlertoleranz

TEMPERATURKOEFFIZIENTEN

(10°C-18°C, 28°C-40°C)	0,009°C/°C
(0°C-10°C, 40°C-50°C)	0,018°C/°C

1) Bei Meßzeiten < 1s sind ±0,03°C zu addieren, Werte gültig nach Offsetkorrektur für Widerstand

2) bis max. 330 °C 3) bis max. 560 °C 4) ppm = parts per million, 1ppm = 0,0001%

9.2 Temperatur (Thermoelemente)

MESSVERFAHREN	Spannungsmessung im 300mV-Bereich mit Linearisierung nach DIN IEC 584.	
ANZEIGEBEREICH	Thermoelement	Bereich in °C
	Typ J (Fe-CuNi)	-210 bis 1200
	Typ K (NiCr-Ni)	-270 bis 1372
	Typ T (Cu-CuNi)	-270 bis 400
	Typ E (NiCr-CuNi)	-270 bis 1000
	Typ R (Pt13Rh-Pt)	-50 bis 1760
	Typ S (Pt10Rh-Pt)	-50 bis 1760
	Typ B (Pt30Rh-Pt6Rh)	42 bis 1820
	Typ L (Fe-CuNi)	0 bis 600
	Typ U (Cu-CuNi)	0 bis 600
	Typ N (NiCrSi-NiSi)	-270 bis 1300
AUFLÖSUNG	0,001°C / °F / K ab 1 s Meßzeit, sonst 0,01°C / °F / K	
MESSZEITEN	100ms bis 100s	
ANSCHLUSS	über zusätzlichen Isothermalblock (s. Zubehör) (Messen und automatische Kompensation der Anschlußtemperatur) oder über Eingabe der Referenztemperatur (Temperatur beliebig zwischen 273,16°C und 1999°C)	
MESSPAUSEN	nach Funktions- und Bereichswechsel oder Kanalumschaltung	
	ca. 100ms	

FEHLERGRENZEN ^{1), 2)}

in ± (ppm der Anzeige + °C)

Fühler	Bereich °C	24h, 23 ± 1 °C	1Jahr, 23 ± 5 °C
Typ K	-270 bis 1370	8 + 0,016	30 + 0,016
Typ J	-210 bis 1200	8 + 0,011	30 + 0,011
Typ T	-270 bis 400	8 + 0,015	30 + 0,015
Typ E	-270 bis 1370	8 + 0,009	30 + 0,009
Typ R u. S	-50 bis 1760	8 + 0,058	30 + 0,058
Typ B	42 bis 800	8 + 0,124	30 + 0,124
	800 bis 1820	8 + 0,075	30 + 0,068
Typ N	-270 bis 1300	8 + 0,018	30 + 0,018
Typ L	-200 bis 600	8 + 0,020	30 + 0,020
Typ U	-200 bis 600	8 + 0,020	30 + 0,020

1) Bei Meßzeiten < 1s sind ±0,03°C zu addieren, Werte gültig nach Offsetkorrektur für Spannung

2) ppm = parts per million, 1ppm = 0,0001%

9.3 Widerstand

MESSVERFAHREN	4-polig, Gleichstromverfahren
BEREICHE	100Ω/300Ω/400Ω/1kΩ/3 kΩ/10kΩ/30 kΩ
BEREICHSWAHL	manuell

MESSZEITEN	Stellenzahl	max.
Auflösung		
20ms / 40ms / 100ms	5 ½	1mΩ
0,2s / 0,4s / 1s	6 ½	100μΩ
2 / 4 / 10 / 20 / 40 / 100 s	7 ½	10μΩ

FEHLERGRENZEN 1), 2), 3)

± (ppm der Anzeige + ppm der max. Anzeige)

Bereich	Meßstrom	24 h	1 Jahr		2 Jahre ⁴⁾
			23°C ± 1°C	23°C ± 5°C	23°C ± 5°C
100Ω	2,7 mA	10 + 3	30 + 4	60 + 4	
300Ω	1 mA	10 + 3	30 + 4	60 + 4	
400Ω	0,1 mA	10 + 23	30 + 30	60 + 30	
400Ω	0,3 mA	10 + 8	30 + 10	60 + 10	
1kΩ	0,3 mA	10 + 2	30 + 4	60 + 4	
1kΩ	2,7 mA	4 + 2	30 + 4	60 + 4	
3kΩ	0,1 mA	10 + 2	30 + 4	60 + 4	
3kΩ	1 mA	4 + 2	30 + 4	60 + 4	
10kΩ	0,3 mA	4 + 2	30 + 4	60 + 4	
30kΩ	0,1 mA	4 + 2	30 + 4	60 + 4	

TEMPERATURKOEFFIZIENTEN

± (ppm der Anzeige + ppm der max. Anzeige)/°C 3)

Bereich	10°C-18°C und	0°C-10°C und
	28°C-40°C	28°C-50°C
100Ω / 300Ω / 400Ω	3 + 3	6 + 6
1kΩ / 3kΩ	2 + 2	4 + 4
10kΩ / 30kΩ	2 + 2	4 + 4

SPANNUNG AN OFFENEN KLEMMEN ca. 5 V max.

MESSPAUSEN

nach Bereichs- oder Funktions-
wechsel und Kanalschaltung ca. 100ms

ÜBERLASTGRENZE ± 50 Vpk

- 1) Werte jeweils ± 1 Digit und nach Offsetkorrektur
- 2) gültig für konstantes Eingangssignal; es sind ± 5 ppm m.Az innerhalb 100 ms nach Signaländerung zu addieren.
- 3) ppm = parts per million, 1ppm = 0,0001 %
- 4) max. Werte, typ. Werte entsprechen der 1-Jahresgenauigkeit

9.4 Gleichspannung

BEREICH	± 300mV	
MESSZEITEN	Anzeigeumfang	max.
Auflösung		
20ms / 40ms / 100ms	301 000	1µV
0,2s / 0,4s / 1s	3 010 000	100nV
2 / 4 / 10 / 20 / 40 / 100s	30 100 000	10nV

FEHLERGRENZEN 1), 2), 3), 4) ± (ppm der Anzeige + ppm der max. Anzeige)

24 Stunden 23°C±1°C	8 + 2
1 Jahr 23°C ± 5°C	30 + 2
2 Jahre 23°C ± 5°C	42 + 2 ⁶⁾

Bei Angabe dieser Werte wird vorausgesetzt, daß der meßzeitabhängige Anzeigeumfang groß genug eingestellt ist, um die entsprechende Genauigkeit darstellen zu können. Zum Fehler in % der maximalen Anzeige (% m.Az..) ist ein Rundungsfehler von ± 1 Digit hinzuzurechnen.

TEMPERATURKOEFFIZIENTEN ± (ppm der Anzeige + ppm der max. Anzeige) / °C

(10°C - 18°C / 28°C - 40°C)	3 + 1,5
(0°C - 10°C / 40°C - 50°C)	6 + 3

NULLPUNKT Offsetspannung (1h Aufwärmzeit)

Temperaturkoeffizient	besser als 0,3 µV/°C
Langzeitstabilität	besser als 5 µV über 90 Tage

EINGANGSOFFSETSTROM < ca. 20 pA bei 23°C±1°C

EINGANGSWIDERSTAND > 10 G Ω ⁵⁾

STÖRUNGSUNTERDRÜCKUNG

(gemessen durch Erhöhen des Störungsspitzenwertes bis zur Fehlanzeige von 1 Digit, Meßzeit: 400ms)

Serientaktunterdrückung

50 / 60 Hz \pm 2% > 100 dB

46 Hz bis 56Hz > 50 dB

Der Spitzenwert der überlagerten Wechselspannung kleiner als der Gleichspannungsanteil

nung muß sein.

Gleichtaktunterdrückung

Gleichspannung 160 dB

50/60 Hz Netz 160 dB

Schirm niederohmig mit der schwarzen Lo-Buchse verbunden, mit 1k Ω in der "Lo"-Zuleitung

MESSPAUSEN

nach Bereichs- oder Funktionswechsel oder Kanalschaltung 100ms

MESSVERFAHREN

Mehrfach-Verfahren

vollintegrierendes PREMA-Rampen-

(DBP.Nr.2114141, US-Pat. Nr.

3765012)

POLARITÄTSWECHSEL

automatisch, ohne Meßpause

ÜBERLASTGRENZEN

\pm 50 Vpk oder \pm 50 V Gleichspannung

- 1) Werte jeweils \pm 1 Digit und nach Offsetkorrektur
- 2) ppm = parts per million, 1ppm = 0,0001 %
- 3) Werte sind gültig für konstantes Eingangssignal; es sind \pm 0,0005 % m. Az innerhalb 100 ms nach Signaländerung zu addieren.
- 4) ppm m.Az. bezieht sich auf einen Anzeigeumfang von 301 000 00
- 5) gültig für Eingangsspannung bis zur maximalen Aussteuerung
- 6) max. Werte, typ. Werte entsprechen der 1-Jahresgenauigkeit

9.5 Meßstellenumschalter bei 5017SC

KANÄLE	32 Kanäle 2-polig, für Thermoelemente oder 16 Kanäle 4-polig, für Platinsensoren
oder	gemischte Aufteilung, einzustellen im Kalibriermodus (CAL MODE-Taste) unter "No. of Sensors..." und Autozero-Kanal (RAZ und TAZ) und Cold Junction (CJ)
SCHALTUNGSART	bistabile potentialfreie Relais
THERMOSPANNUNG	typ. 1µV, max 2µV nach 1,5h Aufwärmzeit
SCHUTZSCHIRM	vorhanden
MAX. SPANNUNG ZWISCHEN 2 KONTAKTEN	±50 V oder 50 Vpk
MAX. DURCHGANGSWIDERSTAND (PRO LEITUNG)	ca. 1 Ω
LEBENSDAUER	2 * 100 000 000 Schaltspiele (0,1A, 10 Vdc)
ISOLATIONSWIDERSTAND ZWISCHEN 2 KONTAKTEN	3 GΩ bei rel. Luftfeuchtigkeit unter 60%
ISOLATIONSWIDERSTAND GEGEN GEHÄUSE	3 GΩ bei rel. Luftfeuchtigkeit unter 60%
KAPAZITÄT	kleiner 100 pF zwischen den Kontakten
SCANNER AKTIVIEREN	FRONT-REAR-Taste auf der Frontplatte

9.6 Steckerbelegung des Meßstellenumschalters

Scanner Input 1

Kanal-Nr. RTD	Kanal-Nr. TC	PIN-Nr.	Kanal-Nr. RTD	Kanal-Nr. TC	PIN-Nr.
01 SHi	32 Hi	19	06 SHi	22 Hi	25
01 SLo	32 Lo	18	06 SLo	22 Lo	24
01 Hi	31 Hi	35	06 Hi	21 Hi	9
01 Lo	31 Lo	34	06 Lo	21 Lo	8
02 SHi	30 Hi	4	07 SHi	20 Hi	27
02 SLo	30 Lo	3	07 SLo	20 Lo	26
02 Hi	29 Hi	2	07 Hi	19 Hi	11
02 Lo	29 Lo	1	07 Lo	19 Lo	10
03 SHi	28 Hi	21	08 SHi	18 Hi	29
03 SLo	28 Lo	20	08 SLo	18 Lo	28
03 Hi	27 Hi	37	08 Hi	17 Hi	13
03 Lo	27 Lo	36	08 Lo	17 Lo	12
04 SHi	26 Hi	5	RB SHi		31
04 SLo	26 Lo	22	RB SLo		30
04 Hi	25 Hi	39	RB Hi		15
04 Lo	25 Lo	38	RB Lo		14
05 SHi	24 Hi	7	RAZ SHi	TAZ Hi	33
05 SLo	24 Lo	6	RAZ SLo	TAZ Lo	32
05 Hi	23 Hi	40	RAZ Hi		17
05 Lo	23 Lo	23	RAZ Lo		16

Masse = 41, 42, 43, 44, 45

SHi = Sense Hi

Nicht belegt = 50

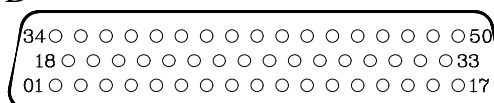
SLo = Sense Lo

RAZ = Autozero-Kanal für Widerstandsmessung (interner Kurzschluß)

TAZ = Autozero-Kanal für Spannungsmessung (interner Kurzschluß)

Ausgang = 46 (Hi), 47 (Lo), 48 (SHi), 49 (SLo) *)

RB= Kanal B, Front, RTD



*) alle Leitungen sind verbunden

Scanner Input 2

Kanal RTD	Kanal TC	PIN-Nr.	Kanal RTD	Kanal TC	PIN-Nr.
09 SHi	16 Hi	19	14 SHi	06 Hi	25
09 SLo	16 Lo	18	14 SLo	06 Lo	24
09 Hi	15 Hi	35	14 Hi	05 Hi	9
09 Lo	15 Lo	34	14 Lo	05 Lo	8
10 SHi	14 Hi	4	15 SHi	04 Hi	27
10 SLo	14 Lo	3	15 SLo	04 Lo	26
10 Hi	13 Hi	2	15 Hi	03 Hi	11
10 Lo	13 Lo	1	15 Lo	03 Lo	10
11 SHi	12 Hi	21	16 SHi	02 Hi	29
11 SLo	12 Lo	20	16 SLo	02 Lo	28
11 Hi	11 Hi	37	16 Hi	01 Hi	13
11 Lo	11 Lo	36	16 Lo	01 Lo	12
12 SHi	10 Hi	5	RA SHi	TB Hi	31
12 SLo	10 Lo	22	RA SLo	TB Lo	30
12 Hi	09 Hi	39	RA Hi	TA Hi	15
12 Lo	09 Lo	38	RA Lo	TA Lo	14
13 SHi	08 Hi	7	CJ SHi		33
13 SLo	08 Lo	6	CJ SLo		32
13 Hi	07 Hi	40	CJ Hi		17
13 Lo	07 Lo	23	CJ Lo		16

Masse = 41, 42, 43, 44, 45, 50

Nicht belegt = 46, 47, 48, 49

CJ = Cold Junction, Kanal für externe Kaltstellenkompensation

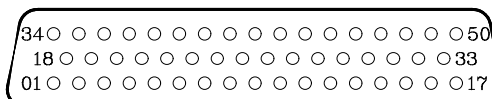
TB = Kanal B, Front, TC

TA = Kanal A, Front, TC

SHi= Sense Hi

SLo = Sense Lo

RA= Kanal A, Front, RTD



9.7 IEEE488-Schnittstelle

AUSGANGSINFORMATION	Meßergebnis, Sensor, Meßbereich, Meßzeit und andere Geräteeinstellungen
EINGANGSINFORMATION konstanten,	Sensor, Bereich, Meßzeit, Startbefehl, Kalibriersollwert, Linearisierungs- Wertepaare, Anzeigetext und andere Geräteeinstellungen
ADRESSE Menü	wählbar von 0 bis 30, einstellbar im „Interface, IEEE488, Address“
AUSRÜSTUNG	SH1, AH1, T5, L3, RL1, DC1, DT 1, SR1
BEDIENUNGSRUF	SRQ nach jedem Meßwert
ENDE-ZEICHEN	EOI-Leitung und Line Feed
TASTATUR	abschaltbar über REN, zuschaltbar über GTL und über die LOCAL-TASTE (verriegelbar über LLO)
KOMPATIBILITÄT	IEEE-488.1 und IEEE-488.2
BUS-STECKVERBINDER	24-polig entsprechend IEEE-488

STECKERBELEGUNG IEEE488-SCHNITTSTELLE

DIO 1	1	13	DIO 5
DIO 2	2	14	DIO 6
DIO 3	3	15	DIO 7
DIO 4	4	16	DIO 8
EOI	5	17	REN
DAV	6	18	GND (DAV)
NRFD	7	19	GND (NRFD)
NDAC	8	20	GND (NDAC)
IFC	9	21	GND (IFC)
SRQ	10	22	GND (SRQ)
ATN	11	23	GND (ATN)
SHLD	12	24	GND

GND = Signalmasse (μ P-Masse)
SHLD = Abschirmung

Datenbus:		
DIO 1-DIO 8	Datenbits 1-8	I/O
Übergabe- steuerbus		
DAV	Data Valid	I/O
NRFD	Not ready for Data	I/O
NDAC	No Data Accepted	I/O
Schnittstellen- steuerbus:		
IFC	Interface Clear	I
ATN	Attention	I
SRQ	Service Request	O
REN	Remote Enable	I
EOI	End or Identify	I/O

Achtung!

Vermeiden Sie die Entladung statischer Spannungen über den IEEE488- Stecker (ESD-Schutz).

9.8 Serielle Schnittstelle RS232

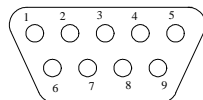
DATENFORMAT 8N1
8 Datenbits, no Parity, 1 Stoppbit

BAUDRATE 9600 Bd

HANDSHAKE wahlweise: - Xon / Xoff
- RTS / CTS
- no handshake

STECKERART 9-polige Sub-D-Buchse

STECKERBELEGUNG



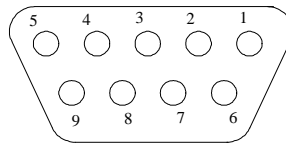
PIN-Nr.	Richtung	Signal	Beschreibung
1	Input	DCD (Data Carrier Detect)	
2	Input	RD (Receive Data)	Empfangsdaten
3	Output	TD (Transmit Data)	Sendedaten
4	Output	DTR (Data Terminal Ready)	
5		GND	Signalmasse
6	Input	DSR (Data Set Ready)	
7	Output	RTS (Request to Send)	
8	Input	CTS (Clear to Send)	
9	Input	RI (Ring Indicator)	

Tabelle: Steckerbelegung RS232

9.9 Trigger-Schnittstelle

STECKERART	9-polige SUB-D-Buchse
ANZAHL DER LEITUNGEN	8
EINGANGSSPANNUNG	Active Low: VIH Min. -0,5V Max. 0,8V VIL Min. 2,0V Max. 5,5V
AUSGANGSSPANNUNG V	VOH Max. 0,4 IOH 2,5 mA VOL Min. 3,0 V IOL -2,5 mA

Steckerbelegung der Trigger-Schnittstelle



PIN	9	8	7	6	5	4	3	2
Signal	In	In	In	In	Out	Out	Out	Out
	Trig MW	-	Mem Start/Stop	Seq Start/Stop	< Alarm	> Alarm	Mem on / off	Seq on / off

PIN 1 = Masse

Zum Triggern wird keine externe Spannung benötigt. Es genügt ein Kurzschluß zwischen PIN1 und z.B. PIN7, um den Meßwertspeicher zu starten, die Entprellzeit beträgt etwa 1s.

9.10 EG-Konformität

Die EG-Konformitätserklärung zum 3040 bescheinigt die Einhaltung der Schutzanforderungen, die in der Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Gemeinschaft über die Elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG) und in der Niederspannungsrichtlinie (73/23/EWG) festgelegt sind.
Die Konformität des 3040 ist sichergestellt.

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Zum Nachweis der Einhaltung der Schutzanforderungen gemäß der EMV-Richtlinie 89/336/EWG wurden die im Folgenden beschriebenen EMV-Messungen durchgeführt und die Einhaltung der Grenzwerte dokumentiert.

Messung der Störaussendung

EN 50081-1

Fachgrundnorm Störaussendung Teil 1
Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereich, Kleinbetriebe

EN 55011

Klasse B, Grenzwerte und Meßverfahren für Funkstörungen von industriellen wissenschaftlichen und medizinischen Hochfrequenzgeräten (ISM-Geräte),
EMV-Grundnorm
Störaussendung HF-gestrahlt im Frequenz-Bereich 30 MHz bis 1 GHz.

EN 55022

Klasse B, Grenzwerte und Meßverfahren für Funkstörungen von industriellen wissenschaftlichen und medizinischen Hochfrequenzgeräten (ISM-Geräte), EMV-Grundnorm.
Störaussendung Netzleitungsgebunden im Bereich 150 kHz bis 30 MHz.

Messung der Störfestigkeit

nach EN 50082-1, Fachgrundnorm Störfestigkeit Teil 1
Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereich, Kleinbetriebe
Ergänzung der Spezifikationen unter EMV-Testbedingungen

ENV 50140

EMV Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder.
EMV-Grundnorm / 30-1000MHz, Störumgebung: Wohnbereich.
Einstrahlung: 3V/m, 80% AM - z.B. Handy in 3-5m Abstand.
3040-Spezifikationen min. +/- 0.1 % m.Az.

ENV 50141

EMV Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch
hochfrequente Felder. EMV-Grundnorm / 150 kHz - 80 MHz
Einstrahlung: 3V_{eff} an offenen Leitungen.
3040-Spezifikationen min. +/- 0.1% m.Az.

EN 61000-4-2

EMV Teil 4: Prüf- und Meßverfahren
Hauptabschnitt 2: Prüfung der Störfestigkeit gegen ESD.
ESD: Luft-/Kontakt-Entladung +/-8 kV / 4 kV - Schutzklasse 2.
3040-Spezifikationen min. +/- 0.1% m.Az.

EN 61000-4-4

EMV Teil 4: Prüf- und Meßverfahren
Hauptabschnitt 4: Prüfung der Störfestigkeit gegen Burst.
Störumgebung: Industriebereich 2kV_{ss} - Schutzklasse 3.
3040-Spezifikationen min. +/- 0.1% m.Az.

prEN 61000-4-5

EMV Teil 4: Prüf- und Meßverfahren
Hauptabschnitt 5: Prüfung der Störfestigkeit gegen Surge.
Störumgebung: Industriebereich 2kV asymm. - Schutzklasse 3.
3040-Spezifikationen min. +/- 0.1% m.Az.

Sicherheit für den Anwender

Die Sicherheitsanforderungen gemäß der Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG werden erfüllt (Produktnorm EN 61010)

9.11 Allgemeines

SICHERHEIT

vanisch
bunden

erfüllt EN 61010, Schutzleiter ist gal-
mit dem Gehäuse ver-

AUFWÄRMZEIT

20 Minuten bis zur 1-Jahres-Genauigkeit,
1 Stunde bis zur 24-Stunden-Stabilität

UMGEBUNGSTEMPERATUR

Betrieb

10°C bis 45°C

Lagerung.....

-25°C bis 60°C

LUFTFEUCHTIGKEIT

Betrieb

20% bis 75% (0°C bis 25°C)

20% bis 65% (25°C bis 45°C)

Lagerung

10% bis 90% (40°C)

Transport

5% bis 95% (40°C)

jeweils nicht kondensierend

STROMVERSORGUNG

Spannung

230V (115V umschaltbar)

115V +15%, -22%

Netzsicherung mit 0,4A träge

230V +15%, -22%

Netzsicherung mit 0,2A träge

Leistung

typ. 20 VA / max. 50 VA

Frequenz

47 bis 63 Hz

GEWICHT

ca. 3,4 kg

GEHÄUSE

½-19-Zoll-Gehäuse 2HE

Aluminium-Druckguß

ABMESSUNGEN

Höhe	ca. 96 mm mit Füßen ca. 89 mm ohne Füße (2 HE)
Breite	ca. 225 mm (1/2 19 Zoll)
Tiefe	ca. 375 mm

ABMESSUNGEN LIEFERVERPACKUNG

Höhe	ca. 270 mm
Breite	ca. 320 mm
Tiefe	ca. 460 mm

10 Zubehör

10.1 Adapterkarte (Option 3110)

Die Adapterkarte ermöglicht den Schraubanschluß von Platinsensoren oder Meßwiderständen und wird von außen auf die 50-poligen Sub-D-Stecker des 3040 aufgesteckt.

Zum Anschluß aller Kanäle werden zwei Adapterkarten benötigt.

Max. Strom: 2A

Max. Spannung: 40V

Maße: ca. 70mm x 110mm

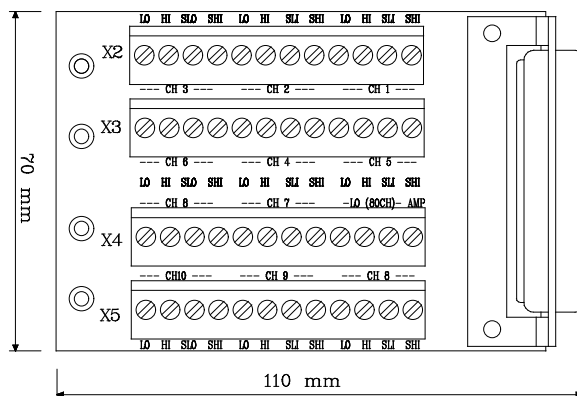


Bild: Adapterkarte für Scannereingang

Hinweis: Bitte nur max. 40V gegen Erde anschließen, Schraubanschlüsse sind nicht berührungssicher!

10.2 Gegenstecker / Sub-D (6000/03)

Zum Anschluß der Meßleitungen an den Umschalter des 3040 kann für 40 Leitungen ein 50-poliger Subminiatur-D-Stecker verwendet werden. Er besitzt Lötanschlüsse und einen Kabelausgang für Rundkabel bis max. 12mm Durchmesser.

Zum Anschluß aller Kanäle sind zwei Stecker notwendig.

10.3 Pt100-Temperaturfühler (3011 und 3012)

Pt100-Temperatursensor in Vier-Draht-Anordnung

Kontaktierung zum DMM über 1,5m langes Kabel mit vier vergoldeten Bananensteckern.

Modell	Oberflächenfühler 3011	Eintauchfühler 3012
Sensorelement	Pt100	Pt100
Kontaktierung	4-drähtig bis Sensor	4-drähtig bis Sensor
Temp.-Bereich Sensor	-50°C bis 220°C	-50°C bis 500°C
max. Temp. Handgriff	-25°C bis ca. 80°C	-25°C bis ca. 80°C
Genauigkeit (Sensor)	1/3 DIN B	1/3 DIN B
Fühlerlänge	160mm o. Griff	160mm o. Griff
Durchmesser	Kontaktfläche: 9mm	Rohr: 5mm
Kabellänge	1,5m	1,5m
Stecker	4mm Lamellenstecker	4mm Lamellenstecker

10.4 Isothermalblock (3010)

Der Isothermalblock bietet die Möglichkeit an 34 Kanäle des 3040 unterschiedliche Thermoelemente anzuschließen.

Durch den massiven Aluminiumblock wird die Temperatur der einzelnen Anschlüsse konstant gehalten. Die Temperatur des Isothermalblockes wird mit einem im Block befindlichen Pt100 (1/3 DIN) auf dem CJ Kanal des 3040 gemessen.

10.5 Sicherheitskabelset (3014)

Das Set enthält zwei Meßkabel mit thermospannungsarmen Sicherheitssteckern und zwei aufsteckbaren Prüfspitzen mit 4mm-Lamellensteckern.

Die Kabellänge beträgt jeweils 1m.

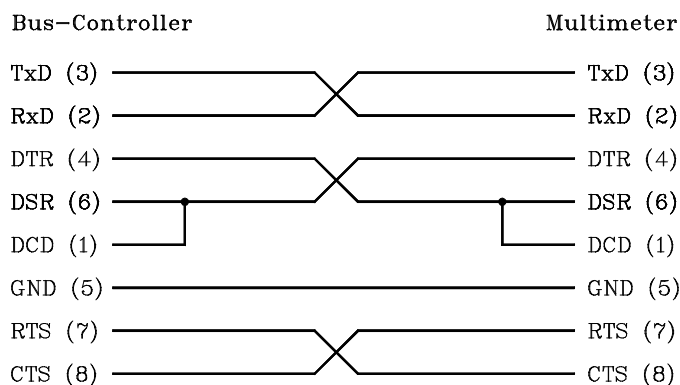
10.6 Kurzschlußsteckerset (3016)

Das Set enthält drei vergoldete Kurzschlußstecker, die aufeinander aufsteckbar sind. In dieser Ausführung kann nicht nur in der Spannungsmessung ein sehr guter Kurzschluß für die Offsetkorrektur erzeugt werden, mit drei Steckern ist diese auch für die $\Omega/4$ -Messung ideal geeignet.

10.7 RS232-Kabel (3018)

RS232-Übertragungskabel zur Steuerung der Geräte über die RS232-Schnittstelle eines PC.

Nullmodemkabel mit RTS/CTS und SD/RD gekreuzt.



10.8 Trage- und Schutztasche (4100)

Flexible Schutz- und Tragetasche für 3040 und diverses Zubehör mit Klettverschluß, Handtragegriff und Schulterriemen.

Maße in cm : 27 x 39 x 15 (B x H x T)

10.9 IEEE488-Bus-Schnittstellenzubehör

Die Bedienung des Meßgerätes über den IEEE-Bus setzt eine IEEE488-Schnittstellenkarte im Computer voraus.

Für PC/XT/AT und kompatible hat PREMA die folgende IEEE488-Interfacekarte im Programm:

- 5025 IEEE488-Interfacekarte PC2A für PC XT/AT
inkl. Treibersoftware in C, Basic, QuickBasic,
VisualBasic. Weitere Ausführungen auf Anfrage.

- 5023K IEEE488-Interface-Kabel mit Huckepack-Stecker
abgeschirmt, Länge: 2m.

10.10 19-Zoll-Gestelleinbausatz (5021 G)

Kompletter Einschubbausatz zur Montage eines 3040 in ein 19“-Gestell.
Höhe 2 HE.

Der Gestelleinbausatz wird mit allen notwendigen Schrauben ausgeliefert.
Im Lieferumfang enthalten ist ebenfalls eine Sichtblende, falls nur ein 3040 eingebaut wird.

10.11 Windows-Software PREMA-Control für 3040 (5029/3040)

Preisgünstige Software zur Ansteuerung des 3040 über die RS232 oder die IEEE-488-Schnittstelle vom PC unter Windows.

Die Software wird mit RS232-Übertragungskabel (Zubehör-Nr. 3018) ausgeliefert.

Index

—*—

- *CLS Clear Status 5-5
- *ESE Event Status Enable 5-6
- *IDN? Identifikation 5-7
- *OPC Operation Complete 5-7
- *RST Reset 5-7
- *SRE Service Request Enable
 - Fernsteuerung 5-8
- *STB? Status Byte lesen
 - Fernsteuerung 5-8
- *WAI Wait to Continue
 - Fernsteuerung 5-9

—?—

- ?-Taste 4-9

—1—

- 19-Zoll-Gestelleinbausatz 10-4

—A—

- Adapterkarte 10-1
- Adr
 - Anzeige 4-4
- Alarm Hi - Lo 4-13
- Alarmausgang 4-13
- Alarmausgänge 9-15
- Analogteilprozessor 8-6
- Anschluß
 - der Meßkabel 2-6
 - Meßkabel 4-5
- Anzahl der Sensoren 3-9, 6-2
- Anzahl Kanäle 9-9
- Anzahl Meßwerte
 - Einstellen 4-22
- Anzeige
 - Meßfunktion 4-4
- Anzeigebereich
 - Platinsensoren 9-1
 - Thermoelemente 9-3
- Anzeigeelemente 4-4
- Anzeigefeld 4-4
- Anzeigeumfang
 - Gleichspannung 9-7
 - Widerstand 9-5
- ASICs 8-3
- Auflösung 9-7
 - Gleichspannung 9-7
 - Thermoelemente 9-3
 - Widerstand 9-5
- Aufwärmzeit 9-18

- vor Kalibrierung 6-4
- Auto Zero
 - Fernsteuerung 5-15
- Automatisches Filter 4-16
- Autozero 4-18
 - Einstellung 4-18
- Avrg. Filter 4-16

—B—

- Baugruppen 8-1
- Beanstandungen 2-1
- Bedienung
 - Menü 4-7
- Bedienung, manuell 4-1
- Bedienungsruf
 - Fernsteuerung 5-24
- Beenden
 - Meßwertspeicher 4-21
- Beeper 4-26
- Bereichumschaltung
 - Aufbau 8-1
- Bereichswahl
 - Widerstand 9-5
- Bildschirm 8-7

—C—

- CE-Zeichen 9-16
- Channel Active
 - Sequenz 4-34
- Channel/Menu-Feld 4-3
- Common Commands 5-5
- Continuous Modus 5-16
- Copy 4-27

—D—

- Data Pairs 6-11
- Datenformat
 - Serielle Schnittstelle 9-14
- Datum einstellen 4-30
- Differenzmessung
 - Fernsteuerung 5-15
- Display 8-7
- Display-Betrieb 5-18
- Displaybetrieb 5-11
- Doppelbelegung, Tasten 4-1
- Durchgangswiderstand
 - Meßstellenumschalter 9-9

—E—

- EG-Konformität 9-16
- Eigenerwärmung 7-3

- Eingangsoffsetstrom
 - Gleichspannung 9-7
- Eingangsstufe 8-1
- Eingangswiderstand 7-6
 - Gleichspannung 9-8
- Einheit 4-20
- Einschalten
 - des Gerätes 2-5
- Elektromagnetische Verträglichkeit 9-16
- EMV 9-16
- Enderkennung
 - IEEE488 5-2
 - RS232 5-2
- Entprellzeit 9-15
- Entstehen von Thermospannungen 7-8
- EOI
 - Fernsteuerung 5-2
- Error-Queue-Abfrage 5-12
- Excel
 - Meßwerte einlesen 5-17
- Exponent
 - Fernsteuerung 5-22

—F—

- Factory Calibration 6-16
- Factory Settings 4-27
- Fast Auto Filter 4-16
- Fehlerberechnung 7-6
- Fehlergrenzen
 - Gleichspannung 9-7
 - Platinsensoren 9-2
 - Thermoelemente 9-4
 - Widerstand 9-5
- Fehlermeldungen 4-38
 - Fernsteuerung 5-24
- Fernsteuerschnittstelle 4-24
- Fernsteuerung 5-1
- Filter 4-16
 - Einstellung 4-17
 - Fernsteuerung 5-11; 5-23
- Frontansicht 4-1
- Frontpanel-Controller 8-6
- Frontplatte 4-1
- Front-Rear-Taste 3-7
- Fühlerlinearisierung 6-10
- Functionfeld 4-2

—G—

- Galvanische Trennung 2-4
- Garantie 2-4
- Gefahrenstelle 2-3
- Gegenstecker für Scanner 10-2

Gehäuseabmessungen 9-19
 Geheimnummer
 Ändern 6-5
 Geräteadresse
 Einstellung 5-2
 Gerätezustand
 Kopieren 4-27
 Laden 4-27
 Speichern 4-27
 Gerätezustand speichern
 Fernsteuerung 5-15
 Gestelleinbau 2-7
 Gestelleinbausatz 10-4
 Gewicht 9-18
 Gleichspannung 7-6
 Bedienung 3-6
 Spezifikationen 9-7
 Gleichtaktunterdrückung 7-7
 Gleichspannung 9-8
 Gleitendes Mittelwertfilter 4-16
 Grenzdaten 4-5
 Grenzwerte 4-13
 G-String
 Fernsteuerung 5-22

—H—

Handshake-Modus 4-25; 5-1
 Hauptprozessor 8-5
 H-String
 Fernsteuerung 5-23

—I—

IEEE488
 Common Commands 5-5
 Fähigkeiten 5-3
 Konfiguration 5-2
 Mehrdrahtnachrichten 5-4
 IEEE488-Interfacekabel 10-4
 IEEE488-Interfacekarten 10-4
 IEEE488-Schnittstelle
 Aufbau 8-7
 Einstellung 4-24
 Induktive Einstreuungen 7-9
 Integrationszeit
 Fernsteuerung 5-11; 5-23
 Integrierender Wandler
 Schaltung 8-2
 Interface 4-24
 Intervallzeit 4-34
 Einstellen 4-36
 Isothermalblock 10-3

—K—

Kabelset 10-3
 Kalibrierintervalle 6-1
 Kalibrierschalter 6-5

Kalibrierservice 6-2
 Kalibrierung
 automatisiert 6-3
 Bedienung 6-5
 der Gleichspannung 6-8
 Equipment 6-2
 ferngesteuert 6-3
 Fernsteuerung 5-13
 Kopieren 4-28
 Widerstand 6-9
 Kalibrierwerte
 Speichern 6-16
 Kalibrierzertifikat 2-5
 Kaltgerätestecker 2-3
 Kaltstellenkompensation 4-14
 automatisch 4-14
 Fernsteuerung 5-15
 Fester Wert 4-15
 Kanal aktivieren 4-35
 Kanalanwahl 3-7
 Kanäle, Anzahl 9-9
 Kanaleinschaltdauer 4-34
 Einstellen 4-36
 Kanalumschaltung
 Fernsteuerung 5-12
 Koeffizienten
 Fernsteuerung 5-13
 Konfiguration
 Fernsteuerung 5-1
 IEEE488 5-2
 RS232 5-1
 Konformität 9-16
 Kontaktmaterialien 7-8
 Kontrasteinstellung 4-26
 Fernsteuerung 5-15
 Kurzschlußsteckerset 10-3
 Kurzstring 5-12
 Kurzzeitschwankung Netzfrequenz 7-7

—L—

Langstring 5-12
 Lautsprecher
 Einschalten 4-26
 LCD-Anzeige 4-4
 LCD-Bildschirm 8-7
 Lebensdauer
 Meßstellenumschalter 9-9
 LF,Endezeichen 5-2
 Limits
 Fernsteuerung 5-14
 Limiteingabe 6-15
 Linearisierung 6-10
 Load Factory Settings 4-27
 Löschen der Linearisierung
 Fernsteuerung 5-14
 Luftfeuchtigkeit 9-18

—M—

Magnetfelder 7-9
 Mem
 Anzeige 4-4
 Memory 4-21
 Menüstruktur 4-8
 Meßbereich
 Fernsteuerung 5-11
 Meßbereiche
 Fernsteuerung 5-23
 RTD 4-10
 Widerstand 9-5
 Meßeingänge 2-6; 4-5
 Aufbau 8-8
 Meßpausen
 Gleichspannung 9-8
 Widerstand 9-6
 Meßstellenumschalter
 Aufbau 8-9
 Fernsteuerung 5-24
 Meßstrom
 Anwahl 4-10
 Temperatur 9-1
 Meßtechnische Hinweise 7-1
 Meßwertausgabe
 Fernsteuerung 5-12
 Meßwertspeicher 4-21
 Auslesen 5-17
 Dateiformat 5-17
 Einlesen in Excel 5-17
 Fernsteuerung 5-14
 Triggern 4-22
 Meßzeit
 Fernsteuerung 5-11; 5-23
 Meßzeiten
 Gleichspannung 9-7
 Temperatur 9-1
 Thermolemente 9-3
 Widerstand 9-5
 Mikroprozessoren 8-5
 Mitmeßverfahren 6-3

—N—

Nachkalibrierung 2-5
 Netzanschluß 2-3
 Netzausfall 2-6
 Netzeinstreuungen 7-7
 Netzfilter 8-8
 Netzfrequenz 2-3
 Unterdrückung 8-4
 Netzsicherung 2-3; 2-4
 Netzsynchronisation 8-3
 No. of Sensors 3-9, 6-2
 Nullmessung
 Fernsteuerung 5-12
 Nullpunktsgenauigkeit
 Gleichspannung 9-7

Nullpunktkorrektur 4-18

—O—

Offsetkorrektur 6-6
 Abweichung 6-6
 bei Gleichspannung 6-8
 bei Widerstand 6-9
 Fernsteuerung 5-12
 Originalverpackung 2-1

—P—

Paste 4-27
 Phasensynchronisation 7-7
 PIN-Nummer
 Ändern 6-5
 bei Kalibrierung 6-5
 Fernsteuerung 5-13
 Platinsensoren
 Spezifikationen 9-1
 Platinsensoren messen 3-2
 PLL-Schaltung 7-7; 8-3
 Polaritätswechsel
 Gleichspannung 9-8
 Polynom
 Linearisierung 6-13
 Polynome
 Fernsteuerung 5-13
 Polynomial 6-13
 Power Management 8-6
 Power-on-Zustand 4-31
 PREMA-Control 10-4
 Pt100-Temperaturfühler 10-2

—Q—

Quellenwiderstand 7-6

—R—

Referenz
 des integrierenden Wandlers
 8-4
 Rem
 Anzeige 4-4
 Ro,A,B,C Koeffizienten 6-14
 RS232
 Konfiguration 5-1
 RS232-Kabel 10-3
 RS232-Schnittstelle 8-7
 Einstellung 4-25
 RTC setzen
 Fernsteuerung 5-15
 Rücksetzen
 Fernsteuerung 5-7
 Rückwand 4-6
 rückwärtige Buchsen
 Aufbau 8-8

—S—

Save Settings 4-27
 Fernsteuerung 5-15
 Scanner
 Fernsteuerung 5-24
 Scanneranschluß 10-1
 Scanner-Controller 8-6
 Schnittstelle
 Einstellen 4-24
 Schnittstelle wählen 5-1
 Schutzkontakt 2-3
 Selbsttest abfragen
 Fernsteuerung 5-9
 Sendestring 5-21
 Bedeutung 5-22
 Sensor
 Einstellung 4-9
 Fernsteuerung 5-22
 Sensoranzahl
 Fernsteuerung 5-13
 Seq
 Anzeige 4-4
 Sequenzer
 Bedienung 4-32
 Einstellmenü 4-34
 Fernsteuerung 5-14
 Schaltschema 4-33
 Tasten 4-32
 Triggern 4-32
 Serielle Schnittstelle 8-7
 Serientaktunterdrückung 7-7
 Gleichspannung 9-8
 Service Request
 Fernsteuerung 5-8
 Settings 4-27
 Kopieren 4-27
 Sicherheitsbuchsen 2-6
 Sicherheitskabelset 10-3
 Sicherheitssymbole 2-3
 Software 10-4
 Spannungsmessung
 Fernsteuerung 5-10
 Spannungsversorgung 9-18
 Spannungswahlschalter 2-3; 2-4
 Speicher 8-7
 Speicher auslesen
 manuell 4-23
 Spezifikationen 9-1
 Allgemeines 9-18
 Einhaltung der 2-5
 Gleichspannung 9-7
 IEEE488-Schnittstelle 9-12
 Meßstellenumschalter 9-9
 Platinsensoren 9-1
 Thermolemente 9-3
 Widerstand 9-5
 SRQ-Betrieb 5-12; 5-18
 Stabilität

Widerstand 9-5

Start
 Meßwertspeicher 4-21
 Start Sequenzer 4-37
 Startbetrieb 5-12
 Fernsteuerung 5-24
 Status Byte lesen
 Fernsteuerung 5-8
 Statusinformationen
 Fernsteuerung 5-16
 Statustaste 4-9
 Steckerbelegung
 IEEE488-Schnittstelle 9-13
 Meßstellenumschalter 9-10
 Serielle Schnittstelle 9-14
 TTL-I/O-Schnittstelle 9-15
 Stoppen
 Meßwertspeicher 4-21
 Störeinflüsse 7-9
 Störunterdrückung
 Gleichspannung 9-8
 Stringlänge 5-18
 Stromversorgung 9-18
 SUB-D-Gegenstecker 10-2
 Switch-On Time 4-34

—T—

Talkerbetrieb 5-19
 Tasche für 3040 10-4
 Tastendruckabfrage
 Fernsteuerung 5-24
 Tastenfeld 4-1
 Tastenfunktionen 4-2
 Temp. Unit) 4-20
 Temperatureinheit 4-20
 Einstellen 4-20
 Fernsteuerung 5-10
 Temperaturfühler 10-2
 Widerstandssensoren 9-1
 Temperaturkoeffizient
 Gleichspannung 9-7
 Platinsensoren 9-2
 Widerstand 9-5
 Temperaturlinearisierung
 Fernsteuerung 5-13
 Temperaturmessung 7-1
 Temperatursensor
 Fernsteuerung 5-10
 Thermolemente
 Anschluß 10-3
 Spezifikationen 9-3
 Thermolemente messen 3-3
 Thermospannung
 Meßstellenumschalter 9-9
 Thermospannungen 7-8
 Tragetasche für 3040 10-4
 Transportschäden 2-1
 Trigger Delay Time

Sequenz 4-34
Triggereingang 9-15
Triggern
 Meßwertspeicher 4-22
Triggervverzögerungszeit 4-34
 Einstellen 4-35
True Ohm
 Fernsteuerung 5-15
True-Ohm 7-9
True-Ohm-Funktion 4-11
TST? Selbsttest
 Fernsteuerung 5-9
TTL-I/O-Schnittstelle 9-15
 Aufbau 8-7

—Ü—

Überlastgrenzen
 Meßstellenumschalter 9-9
 Widerstand 9-6
Übersicht
 Menü 4-8
Übertragungskabel RS232 10-3

—U—

Uhr
 Fernsteuerung 5-15
Uhrzeit einstellen 4-30
Umgebungstemperatur 9-18
 bei Kalibrierung 6-4; 9-1
Unfallverhütung 2-3

—V—

Vergleichsstelle 4-14
Verlustleistung 7-3
Verpackung 2-1
Verstärker 8-1
Vierdrahtwiderstandsmessung 7-2
Voreinstellungen 3-1

—W—

Wartebefehl
 SCPI 5-9
Werkseinstellungen laden 4-27
Werkskalibrierdaten laden 6-16

Wertepaare 6-11
Wertpaare
 Fernsteuerung 5-13
Widerstand
 Bedienung 3-5
 Spezifikationen 9-5
Widerstandsmessung 7-2
 Fernsteuerung 5-10
Wiederanlauf nach Netzausfall 2-6
Wiederholdauer
 True-Ohm 4-11
 X-B 4-12

—X—

X-B
 Fernsteuerung 5-15
X-B-Funktion 4-12

—Z—

Zertifikat 2-5
Zubehör 10-1