

HANDBUCH

Grenzwertschalter

2/209



Es gelten die Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie, herausgegeben vom Zentralverband Elektroindustrie (ZVEI) e.V. in ihrer neusten Fassung sowie die Ergänzungsklausel: "Erweiterter Eigentumsvorbehalt".

1	Sicherheitshinweise	3
2	Technische Daten	4
2.1	Merkmale	4
2.2	Technische Daten	4
2.3	Montage	6
2.4	Optionen	6
2.5	Sicherheitsanwendungen/Zertifikate	6
2.6	Frontansicht	7
2.7	Abmessungen	7
2.8	Anschluss	8
2.9	Bestückungsplan	8
2.10	Blockschaltbild	9
2.11	Anschlüsse/Steckeinheit	9
2.12	Fronteinstellungen	10
3	Hardwarebeschreibung	11
3.1	Montage	11
3.2	Schaltschrankgestaltung und Wärmeableitung	12
3.3	Anschluss der Steckeinheiten	12
3.4	Inbetriebnahme	13
3.5	Funktionsprüfung	14
3.6	Umstellung Stromeingang/Spannungseingang	17
3.7	Wartung	17
3.8	Servicehinweise	18
4	Softwarebeschreibung	19
4.1	Allgemeines	19
4.2	Numerische Parameterliste	19
4.3	Systemparameter	30
4.4	Programmbeispiel	32
4.5	Fehlermeldungen	35
4.6	Installation des PC-Programms	37
4.7	Erweiterte Bedienoberfläche Version V4.01	38

5	Handhabung ohne PC	39
6	Handhabung mit PC	40
6.1	Aktion 1 – Hardwarevorbereitungen	40
6.2	Aktion 2 – Softwarevorbereitungen	40
6.3	Aktion 3 – Erstellen einer Sicherungskopie	40
6.4	Aktion 4 – Standardprogramm bearbeiten	41
6.5	Aktion 5 – Programme speichern und senden	41
6.6	Aktion 6 – Kontrolle geänderter Programme	42
6.7	Aktion 7 – Editieren eines Programms	42
6.8	Aktion 8 – Arbeit beenden	42
7	Fehlersuche	43
8	Programme mit dem EMULATOR testen	43
9	Sicherheitskonzept	44
9.1	CE-Kennzeichnung	45
9.2	Sicherheitstechnische Kenngrößen	46

DE

1 Sicherheitshinweise

Zielgruppe: erfahrene Elektrofachkräfte

Umbauten und Veränderungen am Grenzwertschalter sind nicht gestattet.



Montage des Gerätes nur außerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches.



Beachten Sie bei allen Arbeiten am Grenzwertschalter die nationalen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften, die Installationsrichtlinien EN 50100-1, und die nachfolgenden Sicherheitshinweise in der Betriebsanleitung, die wie dieser Text kursiv gefasst sind und wie hier mit einem Warnpiktogramm grafisch gekennzeichnet sind.

Für Gerätezuleitungen, die das Gerät verlassen, sollten abgeschirmte Kabel verwendet werden.

Analogeingänge dürfen nach IEC 801-5 gemäß Anwendungsklasse 0 nicht mit energiereichen Impulsen beaufschlagt werden. In allen anderen Punkten der IEC 801 wird die höhere Anwendungsklasse 3 erfüllt.

Die redundanten Analogeingänge A und B sollten aus getrennten Quellen angesteuert werden. Die Signale dürfen nicht mehr als 5 % von der Messspanne voneinander abweichen, da eine gegenseitige Überwachung der Schwesterkanäle auf Gleichlauf stattfindet.

Bei Sicherheitsanwendungen dürfen die frontseitigen Taster nicht in den sicherheitsbestimmenden Teil des Programms eingreifen. Grenzwerte sollten daher während des Betriebes nicht über die Taster verstellt werden. Vor Inbetriebnahme des Gerätes ist die Brücke KEY in Stellung <DISABLE> zu bringen. Die Taster dienen dann nur noch zur Anzeigefortschaltung für die sequentielle Darstellung von Werten in der Anzeige (Schutz gegen Manipulation).

Programme für Sicherheitsanwendungen sollten möglichst ohne Verzweigungen arbeiten, dann kann sich die Endabnahme auf eine Funktionsprüfung durch Beobachtung der Reaktion auf das Anlegen der Eingangssignale beschränken.

Bei Sicherheitsanwendungen sind die Relais grundsätzlich in Ruhestromschaltung zu verwenden. Nach Ausfall und Wiederkehr der Hilfsenergie startet das Gerät automatisch. Bei Sicherheitsschaltungen ist daher durch geeignete externe Schaltungen für einen geordneten Wiederanlauf der Anlage zu sorgen.

Die Kommunikationsschnittstelle ist nicht Bestandteil der sicherheitsrelevanten Schaltung. Programme mit bedingten Verzweigungen müssen durch die Verwendung des Watchdogbefehls abgesichert werden (WDT-Befehl siehe Abschnitt „Zeitfunktionen“).

2 Technische Daten

2.1 Merkmale

- 4-kanalig
- Eingang 0/4 mA ... 20 mA
- 4 Relaiskontaktausgänge
- Programmierbar
- Einfache Bedienung über Fronttasten
- Leitungsüberwachung
- Galvanische Trennung zwischen Eingang, Versorgung und Kontaktausgang
- Mit Rechenfunktion SIL3
- LC-Display
- Selbstüberwachung

2.2 Technische Daten

Allgemeine Daten

Signaltyp Analogeingang

Versorgung

Anschluss z2+, z4-, z6 (PE)

Bemessungsspannung 18 ... 30 V DC, 18 ... 26,4 V AC 48 ... 62 Hz

Leistungsaufnahme 2 W/2,5 VA

Eingang

Anschluss Eingang A I: d32+, z32-
Eingang A II: d30+, z30-
Eingang A III: d28+, z28-
Eingang A IV: d26+, z26-
Eingang B I: b32+, z32-
Eingang B II: b30+, z30-
Eingang B III: b28+, z28-
Eingang B IV: b26+, z26-

Eingangswiderstand 50 Ω (mA)

10 k Ω (V)

Strombereich 0/4 ... 20 mA (0/1 ... 5 V)

Ausgang

Anschluss	Ausgang I: z10, d12, d10 Ausgang II: d14, z14, z12 Ausgang III: z16, d18, d16 Ausgang IV: d20, z20, z18
-----------	--

Relais

Schaltspannung	50 V
Schaltstrom	2 A AC/DC
Schaltleistung	500 VA/60 W
Mechanische Lebensdauer	50 Mio. Schaltspiele
Elektrische Lebensdauer	0,5 Mio. Schaltspiele
Ansprechzeit	> 20 ms (variabel)

Übertragungseigenschaften

Temperatureinfluss	< 0,1 %/10 K
--------------------	--------------

Anzeigen/Einstellungen

Anzeigeelemente	LED 1: Grenzwert 1 LED 2: Grenzwert 2 LED 3: Grenzwert 3 LED 4: Grenzwert 4 LED grün: Power on
Konfiguration	über RS 485-Schnittstelle an der Frontseite

Richtlinienkonformität

Elektromagnetische Verträglichkeit	
Richtlinie 2004/108/EG	EN 61326-1:2006

Konformität

Schutzart	IEC 60529
-----------	-----------

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur	-10 ... 60 °C (14 ... 140 °F)
Lagertemperatur	-25 ... 80 °C (-13 ... 176 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	< 75 % (Jahresmittel) < 95 % (30 T/Jahr), keine Betauung

Mechanische Daten

Schutzart	IP22
Masse	300 g
Abmessungen	22 x 143 x 193 mm
Bauform	Europakarte 100 x 160 mm gemäß DIN 41494, Frontleiste 4TE, einsteckbar in 19"- Baugruppenträger

2.3 Montage



Achtung

Montage des Gerätes nur außerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches.

Einbau in 19"-Baugruppenträger oder Steckkartengehäuse.

2.4 Optionen

Zusätzlich zu den Grundfunktionen mathematische und logische Operationen frei definierbar.

Konfiguration über serielle Schnittstelle RS 232 mit handelsüblichen PCs bzw. PC-ähnlichen Bediengeräten, z. B.: SIEMENS PG 685, PG 730, PG 770, PG 790 oder MS-DOS PC.

Bedienungsführung Menügeführt nach SAA-Standard.

Speicherung Speicherung unverlierbar im EEPROM. Funktionsverriegelung über Steckbrücken.

2.5 Sicherheitsanwendungen/Zertifikate

Sicherheitsanwendungen nach IEC 61508 SIL3, TÜV Rheinland, 968/EL 292-03/08

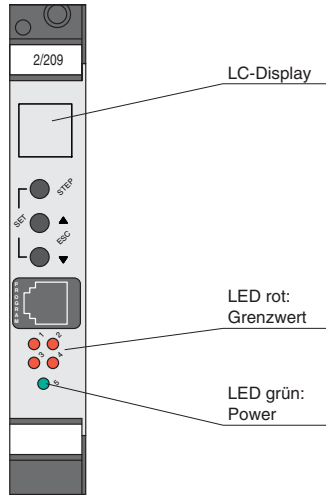


Achtung

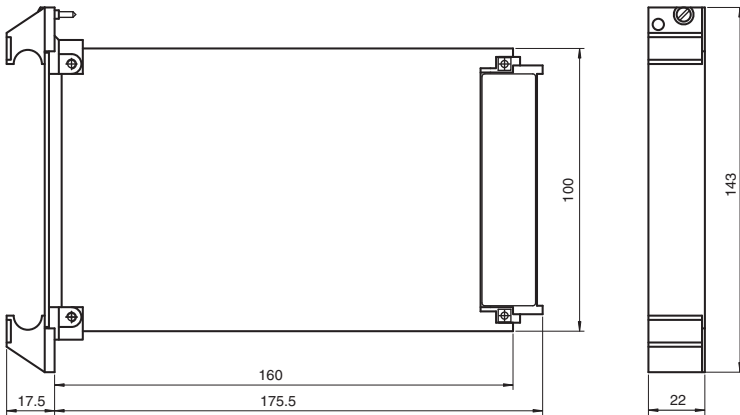
Montage des Gerätes nur außerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches.



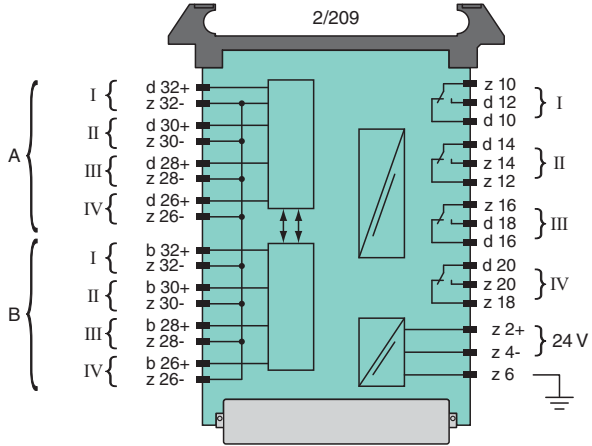
2.6 Frontansicht



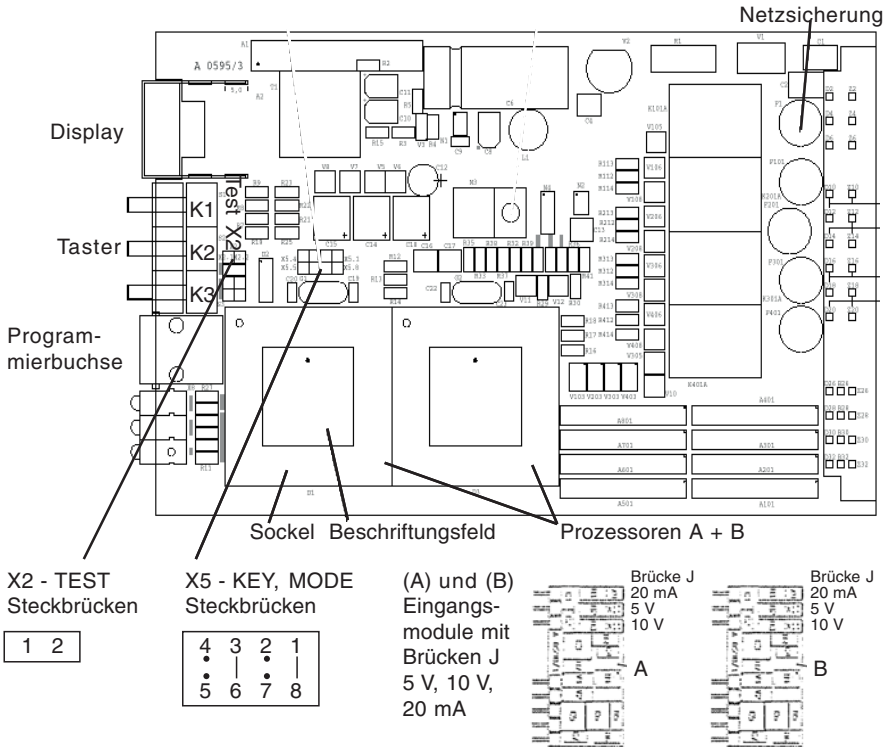
2.7 Abmessungen



2.8 Anschluss

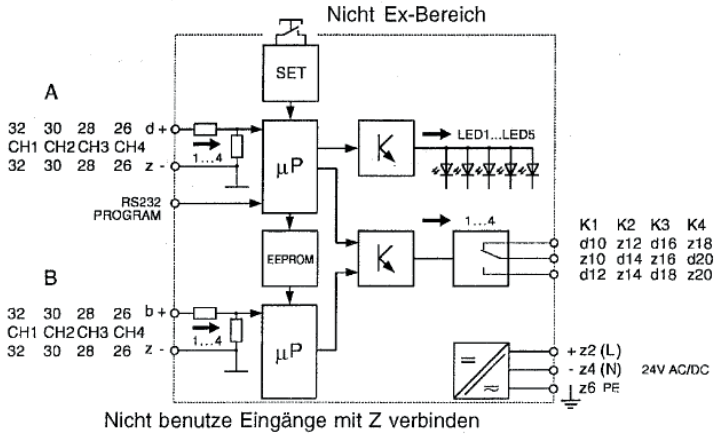


2.9 Bestückungsplan

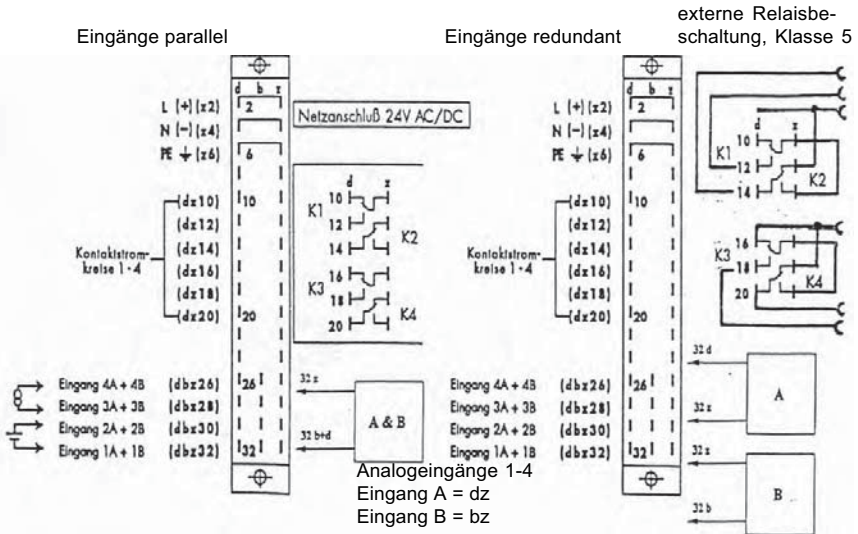


2.10 Blockschaltbild

Klasse 4
A-B parallel
Klasse 5
A-B separate Quelle



2.11 Anschlüsse/Steckeinheit



gebrückt dargestellte Anschlüsse (dz) sind intern verbunden
Federleisten nach DIN 41 612 Bauform F

2.12 Fronteinstellungen

DE

Typ -	cl 2/209	21 Geräte pro 19" BGT Versorgung 24 V AC/DC Auflösung 1000 Punkte
	+30.00 E 01	- 4 stellig plus Vorzeichen - Statuszeile
zur Aktivierung der Grenzwert- einstellung 2 SET-Tasten gleichzeitig betätigen	*step	- Anzeigefortschaltung
	set* > ESC	- Grenzwert höher
	* <	- Grenzwert tiefer
	p r o g	- PC Programmierstecker zur Neukonfigurierung bei Bedarf
	TAG NR	- Beschriftungsfeld

3 Hardwarebeschreibung

3.1 Montage



Achtung

Montage des Gerätes nur außerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches.

Die Geräte werden für den Einbau in 3 HE hohe 19"-Baugruppenträger geliefert. Die genauen Abmessungen der Geräte gehen aus dem Abschnitt „Technische Daten“ hervor.

Die Baugruppenträger zum Einbau der Geräte sind an gut zugänglicher Stelle wie Wand, Tafel, Geräteschrank oder Schutzgehäuse so zu montieren, dass die Frontplatten der Geräte nach dem Einbau eine vertikale Position einnehmen. Der Montageort soll staubfrei und trocken sein. Starke Erschütterungen, mechanische Beanspruchungen und starke Wärmequellen sind unzulässig.

Die Geräte sind gemäß den Richtlinien NAMUR AK EMV-geprüft und störsicher (siehe Abschnitt „Technische Daten – EMV-Prüfung“). Trotzdem sollte der Montageort nicht in unmittelbarer Nähe starker elektromagnetischer Fremdfelder und hochfrequenzarm gewählt werden. Die Installationsbedingungen zur Reduzierung elektromagnetischer Einflüsse sind zu beachten.

Die Geräte werden in einem mit Führungsschienen und Federleisten ausgerüsteten Baugruppenträger so weit eingeschoben, bis die Frontplatten plan am vorderen Rahmen des Baugruppenträgers aufliegen. Die Geräte sind dann über die Steckverbinder mit der externen Verdrahtung verbunden. Um ein unbeabsichtigtes Lösen der Geräte aus den Steckverbindungen zu verhindern, müssen die Geräte mit einem Schraub- oder Schnellverschluss gesichert werden.

In einen 19"-Baugruppenträger mit 84 TE können maximal 21 Geräte eingesetzt werden. Die dabei von den Geräten aufgenommene Verlustleistung ist dem Abschnitt „Technische Daten“ zu entnehmen. Sie wird zu einem Teil in Wärme umgesetzt. Um eine ausreichende Wärmeableitung zu erzielen, sollen die Baugruppenträger so montiert werden, dass eine gute Durchlüftung erreicht wird. Es können hierzu folgende Empfehlungen gemacht werden:

1. Dauernde Betriebsüberspannungen sind zu vermeiden.
2. Unter besonders ungünstigen Betriebsbedingungen sollte die Umgebungstemperatur in der Nähe der Geräte geprüft werden (ca. 1 m Abstand zu den Frontplatten). Sie sollte unter den schlechtesten anzunehmenden Betriebsbedingungen nicht höher als 60 °C werden können.
3. Beim Einbau der 19"-Baugruppenträger in offene Rahmengestelle ist im Allgemeinen die natürliche Konvektion ausreichend. Dabei ist aber zu beachten, dass der oberste Baugruppenträger entweder gar nicht oder mittels eines Bleches mit ausreichenden Lüftungsschlitzen abgedeckt wird, um Wärmestau zu vermeiden.

3.2 Schaltschrankgestaltung und Wärmeableitung

Elektronische Baugruppen setzen einen Teil der Ihnen zugeführten Hilfsenergie in Wärme um. Die im Schaltschrank entstehende Übertemperatur soll die Funktion der Geräte nicht beeinträchtigen. Daher sind Schaltschränke so zu gestalten, dass die im Datenblatt angegebenen, zulässigen Umgebungstemperaturen nicht überschritten werden. Nachstehende Tabelle geht von einer zulässigen Übertemperatur von 25 K aus.

Die Geräte sind gemäß Datenblatt für eine maximale Umgebungstemperatur von 60 °C ausgelegt. Legt man 60 °C als Richtwert fest und nimmt man ferner an, dass die Umgebungstemperatur im Schaltraum 40 °C nicht übersteigt, können die Werte der nachstehenden Tabelle zur Berechnung der zulässigen Gerätezahl pro Schaltschrank herangezogen werden. Daraus folgt (60 - 40) K = 20 K Übertemperatur.

1. Durchzugsbelüftung durch Eigenkonvektion: 400 W
2. Durchzugsbelüftung mit Fremdlüfter und Filter: 800 W
3. Durchzugsbelüftung mit Fremdlüfter ohne Filter: 1600 W
4. Eigenkonvektion ohne Belüftung: 160 W
5. Zwangsumwälzung mit Etagenlüfter: 320 W
6. Zwangsbelüftung durch Wärmetauscher, Fremdbelüftung innen und außen: 1500 W

Die Zahl der zulässigen Geräte pro Schrank errechnet sich daraus wie folgt:

$$Z = \frac{V}{G}$$

Z = Zahl der Geräte pro Schrank
V = zulässige Verlustleistung
G = Verlustleistung des Einzelgerätes

Bei Mischbestückung kann entsprechend der Einzelleistungen auf die Gesamtleistung geschlossen und mit der zulässigen Leistung verglichen werden.

3.3 Anschluss der Steckeinheiten



Bei allen Geräteausführungen sind bei der elektrischen Installation die Leitungen nach den entsprechenden Vorschriften, z. B. VDE 0100, bzw. den jeweiligen Landesvorschriften zu verlegen.

Die Leitungen der Messstromkreise sollten abgeschirmt und getrennt von den Versorgungsleitungen und denen der Ausgangstromkreise verlegt werden.

Der Anschluss der Geräte erfolgt über Messer- und Federleisten nach DIN 41612, Baureihe F. Anschlussbilder im Datenblatt (siehe Abschnitt „Technische Daten“). Die Messerleiste ist Bestandteil des Gerätes, die Federleiste wird im 19"-Baugruppenträger montiert.

Das Anbringen der externen elektrischen Leitungen erfolgt gewöhnlich in Löttechnik. Andere Verbindungstechniken sind möglich (z. B. Termi Point, Maxi Termi Point, Wire Wrap). Um einen ausreichenden Berührungsschutz zu gewährleisten, sollten die Lötstellen mit einem Wärmeschumpfschlauch abgedeckt werden, z. B. Drakavita Ray, Qualität H, Farbe schwarz bzw. blau. Lieferant: Deutsche Schumpfschlauch-Gesellschaft.

3.4 Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme der Geräte sollten Sie folgendes prüfen:

1. Werden die Grenzdaten der Relais eingehalten (siehe Abschnitt „Technische Daten“)?
2. Wird in die Messstromkreise bei der Inbetriebnahme keine unzulässig hohe Spannung eingespeist? Überzeugen Sie sich vom richtigen Anschluss gemäß Abschnitt „Technische Daten“.
3. Überprüfung der Hilfsenergieversorgung (siehe Abschnitt „Technisches Daten“).

Nach Anlegen der Hilfsenergie führt das Gerät einen Selbsttest durch. Im Display erscheint folgendes Bild (nn zählt bis auf 0).



Ziffern und Zeichen sind programmabhängig

Die meisten Einstellungen des Gerätes erfolgen per Software. Überprüfen Sie anhand der Parameterliste Ihre Einstellung. Dazu können Sie die PC-Oberfläche benutzen.

Beispiel

PC-Oberfläche (Details siehe PC-Menü)

Bringen Sie die Brücke X5 in Stellung 4–5 (programmieren).

Schließen Sie das Gerät über das Zubehörkabel an die RS 232 Serienschchnittstelle Ihres PC COM1 oder COM2 an. Stellen Sie das PC MENUE mit entsprechend <ALT><C> auf COM1 oder COM2.

Durch den Befehl <ALT><U> (Gerätedaten drucken) werden alle Informationen aus dem 2/209 ausgelesen und auf dem Drucker ausgegeben (1 DIN A4 Blatt).

1. Laden Sie die Daten aus dem Gerät mit <ALT><L>.
2. Kontrollieren Sie die Konstanten mit <F4> ... <ESC>.
3. Kontrollieren Sie die Formel mit <F5> ... <ESC>.

Wenn Sie Daten verändern wollen, sollten Sie zunächst die alten Parameter mit <ALT><W> auf Diskette oder Festplatte sichern (siehe PC-HILFE-TEXTE). Nach Änderung müssen Sie die neue Einstellung mit dem Befehl <ALT><S> im Gerät speichern; eine zusätzliche Sicherung auf Diskette oder Festplatte unter geeignetem Namen wird empfohlen.

Nach Durchführung dieser Prüfungen kann das Gerät in den Baugruppenträger eingesetzt werden. Die Geräte sind ab Werk eingestellt und kalibriert. Eine Kalibrierung bei Inbetriebnahme ist daher normalerweise nicht erforderlich (siehe Abschnitt „Kalibrierung“).

Eine einfache Funktionsprüfung der Geräte erfolgt wie bei herkömmlichen Grenzwertschaltern nach Anschluss von Prüfsignalebern gemäß dem Anschlussbild im Abschnitt „Technische Daten“. Die Arbeitsweise der Grenzwerte wird dann durch Ansteuern der Eingänge bis zum Schaltpunkt der Relais überprüft.

Bei Fehlfunktion prüfen Sie zunächst gemäß Abschnitt „Handhabung mit/ ohne PC“. Weitergehende Prüfungen sind nachstehend beschrieben.

3.5 Funktionsprüfung

3.5.1 Allgemeines

Nach dem Einschalten der Hilfsenergie ist das Gerät sofort funktionstüchtig. Es hängt von den Inbetriebnahmebedingungen ab, ob das Gerät sofort die spezifizierte Genauigkeit hat oder ob eine Anwärmzeit abgewartet werden muss. Im Allgemeinen kann davon ausgegangen werden, dass das Gerät unabhängig von den zufälligen Umgebungsbedingungen mit einer Genauigkeit von besser als 0,2 % bezogen auf die Messspanne arbeitet. Die beste Genauigkeit stellt sich nach einer Betriebsdauer von ca. 2 Stunden ein, sofern die Umgebungsbedingungen innerhalb der im Abschnitt „Technische Daten“ genannten Grenzen liegen.

Das Gerät ist durch den Hersteller nach einer Dauerprüfung im betriebswarmen Zustand optimal eingestellt worden. Bei der ersten Inbetriebnahme sollten deshalb keine Einstellkorrekturen vorgenommen werden. Aufgrund der Qualität der verwendeten Bauelemente besteht auch nicht die Notwendigkeit, die Geräte in regelmäßigen Abständen neu zu kalibrieren. Eine jährliche Kontrolle wird als ausreichend angesehen.

Die Funktion des Gerätes wird über eine Brückenleiste auf der Leiterkarte umgeschaltet (siehe Abschnitt „Technische Daten – Maßzeichnung“). Die frontseitige Wertverstellung kann hiermit verriegelt werden. Bei Sicherheitsanwendungen ist diese Verriegelung erforderlich.

Brückenleiste X5, X2 – Standardeinstellung:

X2

1	2
---	---

X5

4	3	2	1
⋮		⋮	
5	6	7	8

- **MODE: X5**
 - Brücke 4–5 PROGRAM
 Programmiermodus (Programm wird nicht abgearbeitet.)
 - Brücke 3–6 RUN
 Arbeitsmodus (Gerät kann nicht programmiert werden.)
- **KEY: X5**
 - Brücke 2–7 KEY LOCK
 Änderungen per Fronttaster nicht möglich.
 - Brücke 1–8 KEY UNLOCK
 Änderungen per Fronttaster möglich.
- **TEST: X2**
 - Brücke 1–2 TEST
 Wenn im Programmiermodus (MODE 4–5) die Brücke Test gesetzt ist, wird der Testmodus aktiviert. (Kalibrieren des Gerätes ist nur im Testmodus möglich).

Bei allen nachstehenden Prüfungen ist die MODE-Brücke auf 4–5 zu setzen.

Für den Normalbetrieb ist die MODE-Brücke auf 3–6 zu setzen.

3.5.2 Prüfung der Analogeingänge

Die Überprüfung erfolgt über das LC-Display in der Frontplatte des Gerätes. Sie müssen dazu ein Programm in das Gerät laden, das die Anzeige der Analogeingänge ermöglicht (z. B. das Programm TEST.EDT im Verzeichnis DEMO). Mit Hilfe des TEST.EDT-Programms werden die Analogeingänge E01 ... E04 in Prozent auf dem LC-Display dargestellt. Mit dem Taster STEP kann die Anzeige weiterschaltet werden.

Die Geräte werden gemäß Abschnitt „Technische Daten“ angeschlossen.

Die Eingänge A und B sind dabei jeweils mit gleichen Werten zu belegen, da das Programm aus Sicherheitsgründen beide ständig miteinander vergleicht.

Geben Sie mit Hilfe von Präzisionssignalgebern Messwerte auf die Eingänge. Die Ergebnisse werden in der Anzeige in physikalischen Einheiten oder in Prozent dargestellt (programmabhängig).

Eine Abfrage ist auch über das PC MENUE mit Hilfe des TERMINAL-EMULATORs möglich. Es gelten folgende Parameter:

- P711 = Eingang 1
- P712 = Eingang 2
- P713 = Eingang 3
- P714 = Eingang 4

3.5.3 Prüfung der Taster

Frontseitige Taster dienen der betriebsmäßigen Einstellung der Grenzwerte und zur Fortschaltung der Digitalanzeige auf Mess- und Grenzwerte. Bei Sicherheitsanwendungen sollten Werte nur gelesen jedoch nicht verstellt werden.

Die Überprüfung der Taster erfolgt über einen Funktionstest. Dazu sollt ein Programm verwendet werden, das die Anzeige mehrerer Werte ermöglicht (z. B. das Programm TEST.EDT im Verzeichnis DEMO). Das Laden eines solchen Programms erfolgt per MENUE mit Hilfe des PCs. Hilfsinformationen stehen dabei zur Verfügung. Nach dem Laden des Testprogramms können Sie die Funktion der frontseitigen Taster prüfen. Durch Betätigen des Tasters STEP schaltet das LC-Display auf den nächsten Wert.

Änderungen der angezeigten Parameter sind möglich, wenn die Brücke KEY in Stellung 1–8 gebracht wird. Nach gleichzeitigem Betätigen des oberen und unteren Tasters (SET) beginnt das Display zu blinken. Sie können nun die Grenzwerte mit Hilfe der „>“ und „<“ Tasten verstellen. Durch „STEP“ wird die Eingabe gespeichert. Durch gleichzeitiges Betätigen der unteren beiden Tasten ESC endet das Blinken und das Gerät ist wieder im Normalbetrieb. Damit sind alle 3 Taster überprüft.

Laden Sie nun das Arbeitsprogramm und bringen die Steckbrücken gemäß Abschnitt „Funktionsprüfung – Allgemeines“ zurück in die Arbeitsstellung.

3.5.4 Prüfung der Kontaktausgänge

Es stehen elektomechanische Relaisausgänge zur Verfügung.

Zur Überprüfung sollte ein Programm verwendet werden, bei dem Sie durch Anfahren der Schaltpunkte die Wirkung auf die Ausgänge testen können (z. B. das Programm TEST.EDT im Verzeichnis DEMO). Das Laden des Programms erfolgt per MENUE mit Hilfe des PC. Hilfsinformationen stehen dabei zur Verfügung. Nach dem Laden des Testprogramms können Sie die Funktion der Schaltausgänge prüfen.

Bringen Sie die Eingangssignale an die vorgesehenen Schaltpunkte. Im Testprogramm sind 2 untere Grenzen (20 % und 40 %) und 2 obere Grenzen (60 % und 80 %) mit einer Hysterese von 1 % enthalten (Ruhestromschaltung). Jedem Grenzwert ist eine rote Leuchtdiode LED zugeordnet, die bei Grenzüberschreitung aufleuchtet.

Nach erfolgreicher Prüfung laden sie das Arbeitsprogramm und bringen die Steckbrücken gemäß Abschnitt „Funktionsprüfung – Allgemeines“ zurück in die Arbeitsstellung.

3.5.5 Prüfung der LED-Ausgänge

Frontseitige Leuchtdioden werden bei den Standardausführungen zur Darstellung des Schaltzustandes der Relais (rot) und der Selbstüberwachung (grün) verwendet.

Sie können jedoch auch andere Aufgaben erfüllen, z. B. alle LEDs blinken: Fehler. Im Display kann abgelesen werden, welcher Fehler vorliegt (siehe Abschnitt „Softwarebeschreibung – Fehlermeldungen“).

Die Überprüfung erfolgt durch Funktionstest (siehe Prüfung 18 der Relaisausgänge) oder durch Setzen der Gerätebrücken MODE (4–5) auf Programmieren und TEST (1–2). Die 4 LEDs sollten dann nacheinander aufleuchten.

3.5.6 Prüfung des Displays

Die frontseitige Digitalanzeige dient der Darstellung der Messwerte und der Grenzwerteinstellung (obere Zeile 4-stellig plus Vorzeichen).

Die untere Zeile dient als Statusanzeige. Ein Alphazeichen und 2 Ziffern zeigen an, welcher Wert in der oberen Zeile abzulesen ist.

Beispiel

T01 = Temperatur im Eingang 1

L01 = untere Grenze für Eingang 1

Die Überprüfung erfolgt durch Funktionstest (siehe Prüfung der Taster) oder durch Setzen der Gerätebrücken MODE (4–5) auf Programmieren und TEST (1–2). Die Segmente des LC-Displays werden dann eingeschaltet.

3.6 Umstellung Stromeingang/Spannungseingang

Die Umstellung sollte nur im Labor erfolgen.

Auf den Eingangsmodulen des Gerätes finden Sie die Umstellbrücken. Öffnen Sie mit einem LötKolben die bestehenden Lötbrücken und setzen Sie die Brücken gemäß nachfolgender Tabelle. Anschließend ist es nicht erforderlich das Gerät zu kalibrieren, da die Bauteiltoleranzen nur 0,1 % betragen (siehe Abschnitt „Softwarebeschreibung – Kalibrieren“).

In Klasse 4 dürfen die Eingänge A und B aus denselben Quellen angesteuert werden. In diesem Fall sind A und B parallel zu schalten. Öffnen Sie alle Brücken auf Modul B und verbinden Sie den positiven Anschlussstift der Schwesterkanäle miteinander (bei Spannungseingang sind die entsprechenden Brücken zu setzen).

Eingang	0/4 mA ... 20 mA Brücke X9	0/1 V ... 5 V Brücke X10	0/2 V ... 10 V Brücke X11
1	A101 A501	A101 A501	A101 A501
2	A201 A601	A201 A601	A201 A601
3	A301 A701	A301 A701	A301 A701
4	A401 A801	A401 A801	A401 A801
Kanal/Modul	A B	A B	A B

Die Lage der Brücken entnehmen Sie dem Abschnitt „Bestückungsplan“.

3.7 Wartung

Geräte der Baureihe 2/209 arbeiten, mit Ausnahme der Relais und der Taster, ohne mechanische Verschleißteile. Ihre Bauelemente sind im Hinblick auf eine lange Lebensdauer weitgehend überdimensioniert. Es werden ausschließlich hochwertige Bauelemente verwendet.

Bei sachgerechtem Betrieb und unter Beachtung der Montagehinweise ist keine ständige Wartung erforderlich. Die Lebensdauer der Relais finden Sie im Abschnitt „Technische Daten“.

3.8 Servicehinweise

Beim Auftreten von zweifelhaften Messergebnissen vergewissere man sich vom ordnungsgemäßen Zustand des Gerätes. Ggf. ist zu prüfen, ob das gewünschte Programm im Speicher abgelegt ist (siehe Abschnitt „Inbetriebnahme“). Ist zweifelsfrei das Gerät Ursache der Fehlmessung, so ist eine örtliche Behebung von Störungen nur in den seltensten Fällen möglich. Eine örtliche Fehlerermittlung sollte sich auf das Überprüfen der Sicherungselemente beschränken.

Jede im Gerät eingebaute Sicherung ist durch Aufdruck auf der Leiterkarte mit ihrem Nennwert beschriftet. Es dürfen im Austausch nur gleichwertige Elemente verwendet werden. Die Lage der Sicherungselemente geht aus dem Bestückungsplan hervor.

Bezeichnung	Wert	Funktion
F1	0,630 A	Hilfsenergie
F101	3,15 A	Relais 1
F201	3,15 A	Relais 2
F301	3,15 A	Relais 3
F401	3,15 A	Relais 4

Bei weitergehenden Störungen ist unbedingt eine labormäßige Prüfung durchzuführen. Auf Anfrage stellen wir interne Schaltpläne und Prüfanweisungen zur Verfügung. Beim Vorhandensein von Reservegeräten empfehlen wir, unsere Serviceabteilung mit der Überprüfung bzw. Reparatur zu beauftragen.

DE

4 Softwarebeschreibung

4.1 Allgemeines

Das Gerät ist ähnlich wie eine SPS frei konfigurierbar.



Anschlusskabel für Gerät 2/209 verwenden!

Die nachfolgenden Abschnitte beschreiben die Fähigkeiten der Software des Gerätes. Sie sind für die Anwender von Bedeutung, die eigene Programme erstellen wollen. Für Standardanwendungen können die Ausführungen der Abschnitte „Programm und Befehle“ (Operanden, Mathematische Befehle, ...) bis Abschnitt „Systemparameter“ übersprungen werden.

Die Programmierung des 2/209 erfolgt durch einen PC. Für die Konfiguration auf einem PC steht ein Programm zur Verfügung, das den Benutzer auf einfache Weise führt (siehe PC-MENUE-Diskette).

Eine Programmierung oder Konfiguration ist für Standardanwendungen nicht erforderlich.

Die Bedienung erfolgt normalerweise über die frontseitigen Taster. Bei weitergehenden Eingriffen helfen die nachstehenden Abschnitte. Der Bedienkomfort ist bei Verwendung eines PCs besonders hoch, da alle Funktionen vom Menü unterstützt werden. Zusätzlich gibt es kontextsensitive Hilfen.

Zahlenbereiche: +/- 1.18E-38 ... +/- 3.39E+38

Genauigkeit: 7 Dezimale Stellen

Für die Realisierung des Grenzwertschalters wurde ein 16 Bit-Mikrocomputer ausgewählt.

Bei der Erstellung der Hardware und Software wurden die Richtlinien der Sicherheitstechnik beachtet (siehe Abschnitt „Sicherheitskonzept“).

4.2 Numerische Parameterliste

In diesem Abschnitt werden alle Parameter in numerischer Reihenfolge aufgelistet.

4.2.1 Programm und Befehle P100 ... P299

Zur Programmänderung Brücke <MODE> in Stellung <PROG>.

Grenzwertüberwachung erfolgt nur in Stellung MODE <RUN>.

Die Parameter P100 bis P299 erlauben es, 200 Programmschritte einzugeben. Damit ist es möglich, das Gerät an die unterschiedlichsten Anwendungsfälle anzupassen. Die Programmierung kann in der PC-Oberfläche mit einem komfortablen Editor (F2) und einem Compiler (F3) erfolgen.

Im Folgenden finden Sie eine Liste der verfügbaren Befehle und Operanden.

4.2.2 Operanden

AE1 ... AE4	Analogeingang 1 ... 4 holt den aktuellen Wert (0 ... 1) des Analogeingangs (kann nur gelesen werden).									
DE1 ... DE4	Digitaleingang 1 ... 4 digitalisiert den Analogeingang DEX = -1 wenn AEx < 33 % DEX = 0 wenn AEx >= 33 % und <= 66 % DEX = 1 wenn IAEEx > 66 % (kann nur gelesen werden).									
TE1 ... TE3 TR2 ... TR3	Taster Eingänge (1 wenn gedrückt) Taster Eingänge (0 wenn gedrückt)									
X01 ... X20	Variable 1 ... 20 lesen und schreiben									
K01 ... K20	Konstanten 1 ... 20 werden im EEPROM gesichert (nur lesen)									
Festwerte (Programm) und darunter zugehörige Zahlenwerte										
Z00	Z01	Z02	Z03	Z04	Z05	Z10	ZM1	Z1H	Z1T	
0	1	2	3	4	5	10	-1	100	1000	
CRP	Checksumme des Anwenderprogramms									
CRC	Checksumme des Anwenderprogramms, Konstanten und Kalibrierung.									

4.2.3 Mathematische Befehle

Befehl	Aufruf	Formel
Addition	ADD,op1,op2,op3	$op3 = op1 + op2$
Subtraktion	SUB,op1,op2,op3	$op3 = op1 - op2$
Multiplikation	MUL,op1,op2,op3	$op3 = op1 \times op2$
Division	DIV,op1,op2,op3	$op3 = op1/op2$
Quadratwurzel	SQR,op1,op2	$op2 = \text{SQR}(op1)$
Absolutwert	ABS,op1,op2	$op2 = \text{ABS}(op1)$
Logarithmus (nat. LOG)	LOG,op1,op2	$op2 = \text{LOG}(op1)$
Exponentialfunktion	EXP,op1,op2	$op2 = e^{op1}$
Sinus	SIN,op1,op2	$op2 = \text{SIN}(op1)$
Cosinus	COS,op1,op2	$op2 = \text{COS}(op1)$
Tangens	TAN,op1,op2	$op2 = \text{TAN}(op1)$
Arc-Tangens	ATN,op1,op2	$op2 = \text{ATN}(op1)$
Move	MOV,op1,op2	$op2 = op1$
Clear	CLR,op1	$op1 = -1$
Clear alle Var.	CLA	$X01 \dots X20 = -1$
Logisches UND	AND, op1,op2,op3	$op3 = op1$ und $op2$ $op3 = 1$ wenn $op1$ und $op2 = 1$ $op3 = -1$ wenn $op1$ oder $op2 = -1$
Logisches ODER	ORA, op1,op2,op3	$op3 = op1$ und $op2$ $op3 = 1$ wenn $op1$ oder $op2 = 1$ $op3 = -1$ wenn $op1$ und $op2 = -1$

4.2.4 Bedingte Verzweigungen

Bedingte Verzweigung bei Gleichheit Aufruf: IEQ, op1, op2, op3 Formel: wenn op1 = op2, dann verzweige nach op3
Bedingte Verzweigung bei Ungleichheit Aufruf: INE, op1, op2, op3 Formel: wenn op1 <> op2, dann verzweige nach op3
Bedingte Verzweigung, wenn größer oder gleich Aufruf: IGE, op1, op2, op3 Formel: wenn op1 >= op2, dann verzweige nach op3
Bedingte Verzweigung, wenn kleiner Aufruf: ILO, op1, op2, op3 Formel: wenn op1 < op2, dann verzweige nach op3
Unbedingte Verzweigung Aufruf: GTO, op1 Formel: verzweige nach op3

4.2.5 Zeitfunktionen und sonstige Befehle

Befehl	Aufruf	Formel
Programmende	END	Programmende
Keine Operation	NOP	Keine Operation
Timer	TIM,op1	Uhr auslesen und löschen (Zeit in ms)
Warten	WAI,op1	Wartezeit in ms (max 10.000 ms)
Filter Analogeingang	FIL,op1	Anzahl der gemittelten Werte (max. 100) Programm wartet auf das Ergebnis
Watchdog	WDT,op1	Startet den Watchdog (max. 10.000 ms)

4.2.6 Ausgabebefehle

Befehl	Aufruf	Formel
Arbeitsstrom Relais	RD1...RD4, op1	Relais im Gutbereich AUS op1 = -1 Relais aus op1 = 0 alter Zustand op1 = 1 Relais an
Ruhestrom Relais	RE1...RE4,op1	Relais im Gutbereich EIN op1 = -1 Relais an op1 = 0 alter Zustand op1 = 1 Relais aus
LED setzen	SL1...SL5,op1	Setzen der LEDs op1 = -1 aus op1 = 0 alter Zustand op1 = 1 an
LED setzen inverse Logik	RL1...RL5,op1	Setzen der LEDs op1 = 1 aus op1 = 0 alter Zustand op1 = -1 an
LED blinken	FL5, op1	Blinken der LED 5 (grün) op1 = -1 an op1 = 0 alter Zustand op1 = 1 blinkt
Folgende Befehle an den Programmumfang setzen:		
Einschaltverzögerung	ND1...ND4, op1	ON-Delay, op1= Verz. (max. 10.000 ms)
Ausschaltverzögerung	FD1...FD4, op1	OFF-Delay, op1 = Verz. (max. 10.000 ms)

4.2.8 Live-Zero-Umwandlung

Aufruf	CLI, op1, op2, op3, op4 (Convert Live Input) CLI = Live Zero - Messbereich op1 = Eingang (AE1 ... AE4) op2 = Messanfang op3 = Messende op4 = Ergebnis
Formel	$op4 = (op1 - 0.2) / 0.8 \times (op3 - op2) + op2$

Der Befehl dient zur Umwandlung der Live-Zero-Eingangssignale in physikalische Größen. Sie können daher Messwerte und Grenzwerte in °C, m³/h, % oder anderen physikalischen Einheiten bilden, ohne eigenen Umrechnungsformeln aufstellen zu müssen.

Beispiel

- Messanfang = 180 bei 4 mA
- Messende = 380 bei 20 mA
- Anzeige = 280 bei 12 mA

Frontseitige Beschriftungsfelder können Sie für die Eintragung der physikalischen Einheit nutzen. Prozentangaben erhalten Sie durch:

- Messanfang = 0
- Messende = 100.

Live-Zero-Signale: 4 mA ... 20 mA, 1 V ... 5 V, 2 V ... 10 V

4.2.9 Dead-Zero-Umwandlung

Umwandlung des Dead-Zero-Eingangssignals 0 ... 1 in einen physikalischen Wert.

Aufruf	CDI, op1, op2, op3, op4 (Convert Dead Input) CDI = Dead Zero - Messbereich op1 = Eingang (AE1 ... AE4) op2 = Messanfang op3 = Messende op4 = Ergebnis
Formel	$op4 = op1 \times (op3 - op2) + op2$

Die Funktion ist äquivalent der Live-Zero-Umwandlung (siehe vor).

Dead-Zero-Signale: 0 mA ... 20 mA, 0 V ... 5 V, 0 V ... 10 V

4.2.10 Grenzwertüberwachung (Hochkontakt, Schaltpunkt HystereseMitte)

Mit diesem Befehl wird eine Grenzwertüberwachung (Hochkontakt) eines Wertes durchgeführt. Der Wert kann ein Eingangssignal oder ein Rechenergebnis sein.

Aufruf	AHM,op1,op2, op3, op4 (Alarm High Midhysteresis) AHM = Alarm-Hochkontakt-HystereseMitte op1 = zu überwachender Wert (z. B. AE1 ... AE4) op2 = Grenzwert op3 = Hysterese op4 = Grenzwertergebnis
Formel	op4 = 1, wenn Alarm oder wenn op4 bereits 1 war op4 = 0, wenn in Hysterese oder wenn op4 bereits 0 war op4 = -1, wenn im Gutbereich

Beispiel

ADD, AE1, AE2, X01

Grenzwertüberwachung des Mittelwertes aus Eingang 1 und Eingang 2 usw.

Der Operand op4 wird für die Relaisbefehle weiterverwendet.

Die Grenzwerte werden in der physikalischen Einheit eingegeben, die durch Messanfang, Messende festgelegt ist. Der Anwender erspart sich damit mühsame Umrechnungen. Mit diesem Befehl wird die Hysterese (op3) symmetrisch zum Schaltpunkt angeordnet (wie bei konventionellen Grenzwertschaltern).

Beispiel

- Hochkontakt = 60 %
- Hysterese = 6 %
- Alarm > 63 %
- Gut < 57 %

Hysterese in physikalischen Einheiten wählbar (hier zwischen 0,1 % bis 100 %).

4.2.11 Grenzwertüberwachung (Tiefkontakt, Schaltpunkt HystereseMitte)

Wie beim Befehl zur Überwachung des Hochkontaktes wird hier die Hysterese symmetrisch zum Schaltpunkt gewählt.

Aufruf	ALM,op1,op2, op3, op4 (Alarm Low Midhysteresis) ALM = Alarm-Tiefkontakt-HystereseMitte op1 = zu überwachender Wert (z. B. AE1 ... AE4) op2 = Grenzwert op3 = Hysterese op4 = Grenzwertergebnis
Formel	op4 = 1, wenn Alarm oder wenn op4 bereits 1 war op4 = 0, wenn in Hysterese oder wenn op4 bereits 0 war op4 = -1, wenn im Gutbereich

Beispiel

- Tiefkontakt = 60 %
- Hysterese = 6 %
- Alarm < 57 %
- Gut > 63 %

4.2.12 Grenzwertüberwachung (Hochkontakt, Schaltpunkt Grenzwert)

Dieser Befehl wird verwendet, um einen Hochkontakt zu überwachen. Sie können die Eingänge oder berechnete Werte überwachen. Anders als bei den vorigen Grenzwertbefehlen liegt hier der Schaltpunkt exakt beim eingestellten Sollwert. Die Hysterese liegt dann einseitig zum Gutbereich hin.

Aufruf	AHS.op1,op2,op3,op4 (Alarm High on Set-point) AHS = Alarm-Hochkontakt-Schaltpunkt = Grenzwert op1 = zu überwachender Wert (z. B. AE1 ... AE4) op2 = Grenzwert op3 = Hysterese op4 = Grenzwertergebnis
Formel	op4 = 1, wenn Alarm oder wenn op4 bereits 1 war op4 = 0, wenn in Hysterese oder wenn op4 bereits 0 war op4 = -1, wenn im Gutbereich

Beispiel

- Hochkontakt = 60 %
- Hysterese = 3 %
- Alarm < 60 %
- Gut > 57 %

Hysterese in phys. Einheiten wählbar zwischen 0,1 % bis 100 %.

4.2.13 Grenzwertüberwachung (Tiefkontakt, Schaltpunkt Grenzwert)

Dieser Befehl wird verwendet, um einen Tiefkontakt zu überwachen. Sie können die Eingänge oder berechnete Werte überwachen.

Aufruf	ALS.op1,op2,op3,op4 (Alarm Low on Set-point) ALS = Alarm-Tiefkontakt-Schaltpunkt = Grenzwert op1 = zu überwachender Wert (z. B. AE1 ... AE4) op2 = Grenzwert op3 = Hysterese op4 = Grenzwertergebnis
Formel	op4 = 1, wenn Alarm oder wenn op4 bereits 1 war op4 = 0, wenn in Hysterese oder wenn op4 bereits 0 war op4 = -1, wenn im Gutbereich

Beispiel

- Tiefkontakt = 60 %
- Hysterese = 3 %
- Alarm < 60 %
- Gut > 63 %

Hysterese in phys. Einheiten wählbar zwischen 0,1 % bis 100 %.

4.2.14 Grenzwertüberwachung (2-aus-3-Auswahl)

Aufruf	SEL,op1,op2,op3,op4,op5,op6,op7,op8,op9 SEL = selektiere den abweichenden Kanal op1 = Eingang 1 op2 = Eingang 2 op3 = Eingang 3 op4 = Toleranzband op5 = Toleranzbandhysterese op6 = Signalalarm -1, 0, 1 (1 Eingang weicht ab) op7 = Kanalalarm -1, 0, 1 (Eingänge verschieden) op8 = Mittelwert der akzeptierten Eingänge op9 = defekter Kanal (0, 1, 2, 3, 123)
Formel	Für op5 und op6 gilt die Formel: op = 1, wenn Alarm oder wenn opX bereits 1 war op = 0, wenn in Hysterese oder wenn opX bereits 0 war op = -1, wenn im Gutbereich

Beispiel

SEL,E01,E02,E03,K01,K02,X01,X02,X03,X04

Normalbetrieb

- Signalalarm = -1
- Kanalalarm = -1
- Mittelwert = $(E1 + E2 + E3) / 3$
- Def. Kanal = 0

Kanalfehler

- Signalalarm = 1
- Kanalalarm = -1
- Mittelwert = $(Ex + Ey) / 2$
- Def. Kanal = (E1 oder E2 oder E3)

Mehrfachfehler

- Signalalarm = 1
- Kanalalarm = 1
- Mittelwert = unverändert alter Wert
- Def. Kanal = 123

Drei Eingangssignale op1, op2, op3 werden auf Gleichheit überwacht. Wenn ein Eingang aus dem Toleranzband op4 der Werte herausfällt, wird der Signalalarm op6 gesetzt. Wenn alle Eingänge sich voneinander unterscheiden, erfolgt ein Kanalalarm op7.

Der defekte Kanal kann aus op9 gelesen und z. B. mit dem DISPLAY-Befehl in der frontseitigen Anzeige dargestellt werden. Der Mittelwert op8 der im Toleranzband liegenden Eingänge kann aus op8 gelesen und auf Wunsch ebenfalls in der Anzeige dargestellt werden. Die Variablen op6, op7, op8, op9 dürfen im weiteren Programm nur gelesen und nicht überschrieben werden.

DE

4.2.15 Grenzwertüberwachung (Gradientenüberwachung)

Vor Aufruf des Gradientenbefehls ist in den Hilfsspeicher op5 mit dem Befehl TIM, op5 die Zeit in ms seit dem letzten Aufruf einzulesen (siehe Abschnitt „Zeitfunktionen und sonstige Befehle“).

Ein Eingangssignal oder eine Rechengröße op1 wird auf eine Änderung op3 pro Zeiteinheit op2 überwacht. Wenn der Zeitspeicher op7 > op2 ist, wird der aktuelle Messwert op1 mit dem alten Wert op6 verglichen ($op3 = op1 - op6$). Falls die maximale Änderung pro Zeiteinheit $op3 > 0$ ist, liegt ein positiver Gradient vor. Falls der Wert $op3 < 0$, liegt ein negativer Gradient vor.

Hilfsspeicher op6 bis op9 dürfen im weiteren Programm nur gelesen und nicht überschrieben werden.

Aufruf	GRD,op1,op2,op3,op4,op5,op6,op7,op8,op9 GRD = überwache die Änderungsgeschwindigkeit op1 = Eingang (aktueller Wert) op2 = Abtastzeit in ms op3 = max. Änderung pro Abtastzeit op4 = Hysterese op5 = Zeit seit dem letzten Aufruf in ms op6 = Wertspeicher (Anfangswert) op7 = Zeitspeicher (Integral aus op5 in ms) op8 = Alarmspeicher op9 = Alarm -1, 0, 1
Formel	op9 = 1, wenn Alarm oder wenn op9 bereits 1 war op9 = 0, wenn in Hysterese oder wenn op9 bereits 0 war op9 = -1, wenn im Gutbereich

Beispiel

GRD,E01,K01,K02,K03,X01,X02,X03,X04,X05

4.2.16 Grenzwertüberwachung (Einfrierüberwachung)

Vor Aufruf der Einfrierüberwachung ist in den Hilfsspeicher op5 mit dem Befehl TIM, op5 die Zeit in ms seit dem letzten Aufruf einzulesen (siehe Abschnitt „Zeitfunktionen und sonstige Befehle“).

Ein Eingangssignal oder eine Rechengröße op1 wird daraufhin überwacht, ob sie sich während der Überwachungsdauer (Abtastzeit op2) um mehr als die vorgegebene minimale Änderung op3 geändert hat. Falls keine minimale Änderung vorliegt, wird ein Alarm erzeugt, weil dann anzunehmen ist, dass im überwachten Kreis ein Defekt vorliegt.

Hilfsspeicher op6 ... op10 dürfen im weiteren Programm nur gelesen und nicht überschrieben werden.

Aufruf	STS,op1,op2,op3,op4,op5,op6,op7,op8,op9,op10 op1 = Eingang op2 = Abtastzeit in ms op3 = min. Änderung pro Abtastzeit op4 = Hysterese op5 = Zeit seit dem letzten Aufruf in ms op6 = min. Wertspeicher op7 = max. Wertspeicher op8 = Zeitspeicher (Integral aus op5 in ms) op9 = Alarmspeicher op10 = Alarm -1, 0, 1
Formel	op10 = 1, wenn Alarm oder wenn op10 bereits 1 war op10 = 0, wenn in Hysterese oder wenn op10 bereits 0 war op10 = -1, wenn im Gutbereich

Beispiel

STS,E01,K01,K02,K03,X01,X02,X03,X04,X05,X06

DE

4.3 Systemparameter

Systemparameter helfen bei der Problemanalyse und Fehlersuche.

4.3.1 Softwareversion P700 (nur lesen)

Gibt die aktuelle Version der Software aus. Der Wert kann nur gelesen werden.

Beispiel

2/209 V 1.18

4.3.2 Geräteidentifikation P701 (Lesen und Schreiben)

Als Parameter mit der Geräteidentifizierung oder TAG-Nr. kann ein beliebiger maximal 12 Zeichen langer Text gespeichert werden. Der Text hat keinen Einfluss auf das Programm. Die Geräteerkennung kann vorteilhaft bei der Datenspeicherung auf dem PC genutzt werden.

Beispiel

2/209

4.3.3 Brücke KEY P704

Gibt den aktuellen Zustand der Brücke KEY aus.

Beispiel

Eingabe: P704 <ENTER>

Antwort: P704 = 1 (1 = KEY ENABLE)

1 = Änderungen per Fronttaster möglich

0 = Änderungen per Fronttaster gesperrt

4.3.4 Brücke MODE P705

Gibt den aktuellen Zustand der Brücke MODE aus.

Beispiel

Eingabe: P705 <ENTER>

Antwort: P705 = 0 (0 = MODE DISABLE)

0 = Programmierung gesperrt

1 = Programmierung möglich. In dieser Stellung ist die Grenzwertüberwachung unterbrochen.

4.3.5 Brücke TEST P706

Gibt den aktuellen Zustand der Brücke TEST aus.

Beispiel

Eingabe: P706 <ENTER>

Antwort: P706 = 0 (0 = TEST DISABLE)

1 = Testmodus (Kalibrierung möglich)

0 = Normalmodus (Kalibrierung gesperrt).

Nach Abschluss der Arbeiten sind die Gerätebrücken in den Betriebszustand zu bringen. Brücke <MODE> und TEST in Stellung <RUN>.

Der Kalibriervorgang gleicht Toleranzen der Präzisionswiderstände in der Eingangsbeschaltung des Gerätes aus. Konventionelle Potentiometer werden durch Speicherwerte im nicht-flüchtigen EEPROM ersetzt.

4.3.9 Konstante

P801 ... P820 enthalten die Konstanten K01 ... K20.

Konstanten sind im EEPROM gespeichert und können während des Programmlaufs nur durch die Taster in der Frontplatte verändert werden (siehe Abschnitt „Sonderbefehle“). Bei Sicherheitsanwendungen ist oft ein externer Eingriff während des Betriebs nicht zulässig.

Daten bleiben bei Ausfall der Hilfsenergie erhalten.

4.3.10 Variable

Für die Programmierung stehen 20 Schreib-/Lesespeicher zur Verfügung X01 ... X20.

Variable liegen im RAM und werden für Zwischenergebnisse verwendet.

Bei einem Hilfsenergieausfall gehen alle Daten im RAM verloren.

4.4 Programmbeispiel

Installieren Sie das PC-Programm für den Grenzwertschalter 2/209 (siehe Abschnitt „Installation des PC-Programms“).

Nehmen Sie den Grenzwertschalter in Betrieb (Hilfsenergie 24 V DC) und verbinden Sie ihn mit dem PC (COM1 oder COM2). Die Analogeingänge sollten möglichst mit Messwertgebern beschaltet werden.

Setzen Sie die Gerätebrücke MODE (X5) auf Programmieren X5.4 - X5.5 (siehe Abschnitt „Funktionsprüfung – Allgemeines“).

Starten Sie dann das PC Programm mit dem Befehl START/1 (Gerät 2/209 an Serienschnittstelle COM1 des PCs anschließen) bzw. START/2 (Gerät 2/209 an COM2). Sie sehen nun die Bedienoberfläche auf dem Bildschirm.

Öffnen Sie ein Kommunikationsfenster durch gleichzeitiges Betätigen der Tasten <ALT><E>. Die von Ihnen angewählte Schnittstelle COM1 bzw. COM2 sollte im Rahmen des Fensters erscheinen.

Geben Sie das Kommando P700 ein und schließen mit RETURN (ENTER) ab. Im Kommunikationsfenster erscheint z. B. folgendes Bild (Anzeige der Geräteversion):

```
P700
```

```
P700=2/209-V3.0
```

Falls kein Anzeigeecho sichtbar wird, überprüfen Sie die Verbindung des PCs zum Grenzwertschalter 2/209:

- korrektes Kabel verwenden.
- korrekte Serienschnittstelle COM1 oder COM2 anwählen.
- Brückenstellung des Gerätes beachten.

Wenn eine Kommunikation zwischen Gerät und PC hergestellt ist, schließen Sie das Kommunikationsfenster durch die Taste ESC.

Aktivieren Sie nun den EDITOR durch die Taste <F2>. Betätigen Sie RETURN <ENTER>, um in die Auswahlbox zu gelangen.

Bewegen Sie sich mit den Pfeiltasten zum Verzeichnis DEMO und wählen es durch RETURN <ENTER> aus. Wählen Sie nun das Programm TEST_G.EDT aus und bestätigen Sie mit RETURN. Auf dem Bildschirm erscheint das Testprogramm.

Hinter dem Semikolon sind Kommentare eingefügt. Sie können mit den Pfeiltasten durch die Programmseiten blättern. Ein Programm besteht immer aus Konstanten K01 ... K20 und Befehlen.

Das Beispielprogramm überwacht die vier Eingangssignale.

E01	untere Grenze
20 %	Ruhestromschaltung
1%	Hysterese
LED 1	an bei Alarm
E02	untere Grenze
40 %	Ruhestromschaltung
1%	Hysterese
LED 2	an bei Alarm
E03	untere Grenze
60 %	Ruhestromschaltung
1%	Hysterese
LED 3	an bei Alarm
E04	untere Grenze
80 %	Ruhestromschaltung
1%	Hysterese
LED 4	an bei Alarm

Der Befehl WDT, K08 startet einen Watchdog der das System anhält, wenn der Programmzyklus für 1.000 ms nicht abgearbeitet wird.

Folgende Werte können auf dem LC-Display abgerufen werden:

E01 Analogeingang 1 in %
E02 Analogeingang 2 in %
E03 Analogeingang 3 in %
E04 Analogeingang 4 in %
L01 untere Grenze für E01 in %
L02 untere Grenze für E02 in %
H01 obere Grenze für E03 in %
H02 obere Grenze für E04 in %
C00 Checksumme des Gerätes (Programm, Konstanten, Kalibrierung)
P00 Checksumme des Programms
T00 Zykluszeit des Programms in ms.

Beenden Sie den Editor durch die Taste ESC. In der Kopfzeile erscheint nun die Frage „Speichern J/N“. Antworten Sie mit „N“, wenn Sie keine Änderung im Programm wünschen.

Wenn Sie Änderungen im Quelltext vorgenommen haben und diese abspeichern möchten, antworten Sie mit „J“.

Nach dem Laden des Programms wird es durch den COMPILER für die Abarbeitung im Grenzwertschalter übersetzt. Der COMPILER wird über die Taste <F3> aktiviert. Das gerade mit dem EDITOR bearbeitete Programm wird dabei automatisch in den COMPILER geladen. Bestätigen Sie die Meldung durch die Taste ESC.

Das übersetzte Programm wird mit <ALT><S> in den Grenzwertschalter übertragen (<ALT>-Taste halten und <S> betätigen). Bestätigen Sie die Frage „sind Sie sicher“ mit RETURN. Auf dem Bildschirm erscheint ein Fenster und Sie können beobachten, wie die Daten in den Grenzwertschalter geschrieben werden. Zum Schluss der Übertragung wird nach ca. 2 Minuten die Checksumme gebildet und als unverwechselbare Größe in den Speicher P00 des EEPROM geschrieben.

Setzen Sie die Brücke MODE auf RUN X5.3 - X5.6 (siehe Abschnitt „Funktionsprüfung – Allgemeines“). Der Grenzwertschalter führt nun die von Ihnen programmierte Funktion aus.

4.5 Fehlermeldungen

Erkennt das Programm einen Fehler, dann wird das Anwenderprogramm abgebrochen, alle LEDs blinken und die Relais fallen ab. Der Fehlercode wird im Display angezeigt.

Beispiel

Fehler 54 in Zeile 100 wird auf dem Bildschirm und dem Display angezeigt.

Bildschirm: A54 in 100

Anzeige:

100 A54

Fehler	Bedeutung	Abhilfe
11	Analogeingang 1 in A und B CPU unterschiedlich	Eingangssignale überprüfen
12	Analogeingang 2 in A und B CPU unterschiedlich	
13	Analogeingang 3 in A und B CPU unterschiedlich	
14	Analogeingang 4 in A und B CPU unterschiedlich	
15	Programmablaufüberwachung in A und B CPU unterschiedlich.	
20	Startbitlänge für Datenaustausch falsch	
21	Timeout parallel CPU (keine Daten von Parallel-CPU)	
22	Hauptprogramm Timeout (Anwenderprogramm unterbrochen)	
23	Unbenutzter Interrupt	
24	Timeout durch WDT-Befehl	Zykluszeit des Programms prüfen
39	Programmablauffehler im Betriebssystem	
38	Programmablauffehler des Anwenderprogramms	
40	CRC-Fehler über RAM (Programm und Konstanten neu übertragen)	unterbrechen Sie zur Erzeugung eines RESET kurzzeitig die Netzversorgung.
41	Abschaltbarkeit Relais 1 Fehler	unterbrechen Sie zur Erzeugung eines RESET kurzzeitig die Netzversorgung. Ggf. Reparatur.
42	Abschaltbarkeit Relais 2 Fehler	
43	Abschaltbarkeit Relais 3 Fehler	
44	Abschaltbarkeit Relais 4 Fehler	
45	Hilfsenergieüberwachung (interne 5V-Versorgung < 4,5 V oder > 5,5 V).	
46	CPU-Funktionsstörung	
49	AD-Wandler, MUX, Referenz fehlerhaft	
51	RAM-Fehler	Invertieren und Kontrolle auf Übereinstimmen
52	CRC-Fehler im EPROM	unterbrechen Sie zur Erzeugung eines RESET kurzzeitig die Netzversorgung.
53	Argumentfehler, z. B. ADD, Z00, Z01, Z00 Das Ergebnis einer Operation kann nicht in einen Festwert (Z00) geschrieben werden.	
54	Befehlsfehler, z. B. ADD, X01, X02, X03, X04, ... Der ADD-Befehl hat nur 3 Argumente. Danach wird ein neuer Befehl erwartet (X04 ist falsch).	
55	Programmmähler kleiner 100 oder größer 299	prüfen Sie das Programm und seine Befehle

Alle Fehler haben das Abbrechen des Anwenderprogramms, das Einschalten aller LEDs und das Abfallen der Relais zur Folge.

- Fehlermeldung Axx: der Fehler wurde von CPU A erkannt.
- Fehlermeldung Bxx: der Fehler wurde von CPU B erkannt.

Als erste Maßnahme zur Quittierung eines Fehlers, sollten Sie das Gerät kurzzeitig von der Hilfsenergie trennen. Dadurch wird eine Initialisierung der Karte vorgenommen und alle Funktionen getestet.

Störungen im Programmablauf sind durch Umstecken der Brücke MODE auf PROG und dann zurück auf RUN zu beheben. Ggf. ist das Programm neu vom PC zu laden.

Falls während der Programmierung des Gerätes starke elektromagnetische Burst-Störungen eine Fehlermeldung auslösen sollten, genügt es, das Gerät kurzzeitig aus- und wieder einzuschalten.

4.6 Installation des PC-Programms

Zum Betrieb der PC-Software 2/209 wird ein IBM-kompatibler PC mit 512 kB Speicher und einem Betriebssystem MS-DOS oder PC-DOS Version 3.0 oder darüber benötigt.

Optimalen Bedienkomfort bieten eine Maus und ein EGA- bzw. VGA-Monitor. Das Programm kann aber auch problemlos auf einem Schwarz-Weiß-Monitor ohne Maus bedient werden. Wenn eine Maus zur Verfügung steht, dann muss der entsprechende Treiber geladen werden. Der Start des Maustreibers kann im Batch START.BAT erfolgen.

Wenn der PC über eine Festplatte verfügt, dann sollte ein Ordnerverzeichnis erzeugt und alle Dateien von der Floppy in dieses Verzeichnis kopiert werden:

Beispiel

- c:
- md PC2209
- cd PC2209
- xcopy a:*.*/s
- dir

Jetzt sollten die folgenden Dateien angezeigt werden:

START	BAT	Start Batch
MAIN_209	EXE	Bedienoberfläche
COMP_209	EXE	Compiler
SIMU_209	EXE	Emulator
EDIT_209	EXE	Editor
SYNTAX	OPL	Syntax für Compiler
TXT_209G	TXT	deutsche Texte für Bedienoberfläche
TXT_209E	TXT	englische Texte für Bedienoberfläche
HLP_209G	HLP	deutsche Hilfen für Bedienoberfläche
HLP_209E	HLP	englische Hilfen für Bedienoberfläche
EDT_209G	HLP	deutsche Hilfen für Editor
EDT_209E	HLP	englische Hilfen für Editor
DEMO<DIR>		Unterverzeichnis mit Beispielprogrammen
STD<DIR>		Unterverzeichnis mit Standardprogrammen

Durch den Befehl **TYPE START.BAT** wird die START-Datei angezeigt.

REM MAUS

hier kann der Maustreiber eingesetzt werden, der Befehl **REM** muss dann entfernt werden.

MAIN_209 %1 %2

startet die Bedienoberfläche.

Die deutsche Version des Programms wird z. B. durch den Befehl **START /g /2** aktiviert. Auf dem Bildschirm sollte dann ein Menü erscheinen.

Mögliche Aufrufparameter sind:

/g	deutsche Texte *
/e	englische Texte
/0	DEMO-Modus aktiv *
/1	Anschluss des Gerätes über COM1
/2	Anschluss des Gerätes über COM2

Die mit * gekennzeichneten Optionen werden angenommen, wenn kein Aufrufparameter angegeben ist.

Der Anschluss des Gerätes erfolgt über eine serielle Schnittstelle des PCs. Die gewählte COM wird beim Programmstart (siehe oben, /2 = COM2) angegeben, sie kann später im Programm (Alt-C = COM wählen) geändert werden. Es müssen nur die Leitungen GND (7), TXD (2) und RXD (3) vom PC mit dem Gerät verbunden werden, ein passendes Kabel ist als Zubehör erhältlich.

Die einzelnen Menüpunkte werden über die Hilfetexte erläutert. Rufen Sie Hilfetexte mit der Taste **F1** auf. Kontextsensitive Hilfen erleichtern die Arbeit mit dem Menü, d. h. jede Menüzeile wird durch HILFEN unterstützt. Zusätzlich gibt es einen Zugriff auf Hilfetexte über alphabetische Suchbegriffe.

4.7 Erweiterte Bedienoberfläche Version V4.01

Die Versionsnummer Ihrer Bedienoberfläche erhalten Sie im Eröffnungsmenü nach dem Programmstart. Die Bedienoberfläche der Grenzwertschalters 2/209 wurde in folgenden Punkten erweitert:

1. Die Standardprogramme des Bedienfensters F6 können jetzt zusätzlich zur Einstellung der Parameter auch zum Auslesen der eingestellten Werte aus vorhandenen Grenzwertschaltern verwendet werden. Dazu schreibt die neue Bedienoberfläche automatisch eine Programmkennung in das Standardprogramm, das Sie mit F6 konfigurieren. Diese Kennung wird beim Speichern an den Grenzwertschalter übermittelt. Anhand dieser Kennzahl findet die Bedienoberfläche beim Rücklesen des Standardprogramms die Zuordnung der Parameter zum Bedienfenster (gilt nur für Standardprogramme).
2. Bei der Speicherung eines mit dem EDITOR bearbeiteten Programms ist es jetzt möglich, einen neuen Dateinamen zu vergeben, so dass die Quelldatei unverändert erhalten bleibt.
3. Die Datenübertragung mit dem Schnittstellenkabel ist nun auch mit schnellen PENTIUM-Rechnern möglich.

Die neue Bediensoftware ist kompatibel zu allen im Betrieb befindlichen Geräten. Es ist jedoch zu beachten, dass die komfortable Rücklesefunktion mit dem Standardprogramm mit der neuen Bedienssoftware im Gerät abgespeichert wurde. Dies gilt für alle ab 01.03.1997 gelieferten Grenzwertschalter 2/209. Wollen Sie diese Funktion für ältere Geräte verwenden, speichern Sie Ihr bestehendes Standardprogramm bitte mit der neuen Bedienssoftware über F6 noch einmal im Gerät ab.

5 Handhabung ohne PC

Für den allgemeinen Gebrauch wird das Gerät frontseitig per Taster und Digitalanzeige bedient. Die Grenzwerteinstellung ist aus Sicherheitsgründen gegen unbeabsichtigtes Verstellen verriegelt (Brücke X5 2–7). Nach Umstecken der internen Brücke können die Grenzwerte neu eingestellt werden (Brücke X5 1–8). Siehe hierzu auch Abschnitt „Funktionsprüfung“ sowie die Maßzeichnung).

Zur Aktivierung der AUF/AB-Taster müssen beide SET-Tasten gleichzeitig betätigt werden. Die Anzeige blinkt. Mit > den Grenzwert höher oder mit < tiefer stellen. Halten Sie die Taste gedrückt, um schneller zur gewünschten Einstellung zugelangen.

Mit der STEP-Taste wird die neue Einstellung akzeptiert. Erst im Moment der Bestätigung der STEP-Taste wird der neue Wert gültig. Die STEP-Taste schaltet die Anzeige auf die nächste Wertdarstellung. Soll der neu eingestellte Wert nicht gespeichert werden, wird die vorige Einstellung reaktiviert, wenn die AUF/AB-Tasten gleichzeitig betätigt werden (ESC).

Die Statuszeile erläutert, welcher Wert gerade angezeigt wird.

- E01 = input 1
- T01 = temp. 1
- F01 = flow 1
- L01 = low alarm 1
- H01 = high alarm 1

Die frontseitige Grenzwerteinstellung kann durch eine interne Steckbrücke verriegelt werden (siehe Abschnitt „Funktionsprüfung – Allgemeines“).

In diesem Fall können Messwerte und Grenzwerte in der Digitalanzeige zwar während des Betriebs dargestellt, aber nicht verändert werden. Die Grundfunktion des Gerätes ist auf dem Wechselschild in Kurzform beschrieben. Das Wechselschild können Sie bei Umstellung der Gerätefunktion selbst neu beschriften. Es wird durch vorsichtiges Hebeln mit Daumen und Zeigefinger vom Gerätesockel entfernt. Die Lage des Wechselschildes entnehmen Sie bitte dem Bestückungsplan.

- Die Diskette enthält ein Druckprogramm TYPE.TXT mit einigen Beschriftungsbeispielen. Diese können mit dem EDITOR verändert werden. Der Ausdruck auf einem IBM-kompatiblen Drucker erfolgt über den PRINT-Befehl im DOS-Betriebssystem. Gehen Sie wie folgt vor:
Mit der Taste <F2> im Hauptmenü den EDITOR aufrufen. Mit der Tabulatortaste <TAB> und den Pfeiltasten die Datei TYPE.TXT anwählen und durch die Taste <ENTER> aktivieren. Achten Sie darauf, dass Sie in dieser Datei nur Zeilen überschreiben. Ändern Sie nicht die Zeilenlänge. Verlassen Sie nicht die vorgegebenen Markierungen. Fügen Sie keine neuen Zeilen ein.
- Nach Speichern der Datei TYPE.TXT über die Taste <ESC> gehen Sie zum Ausdrucken der Datei in das DOS -Betriebssystem durch gleichzeitiges Betätigen der Tasten <ALT><X>.
- Geben Sie den Druckbefehl PRINT TYPE.TXT ein. Ihr IBM-kompatibler Drucker erstellt nun ein Beschriftungsschild in der gewünschten Größe.

6 Handhabung mit PC

Die Bedienung des Grenzwertschalters per PC ist mit der beiliegenden Diskette über ein Menü möglich. Zu jedem Menü-Punkt können mit **F1** Hilfen abgerufen werden. Der folgende Abschnitt beschreibt deshalb nur ein einfaches Beispiel:

Programm bearbeiten:

- Aktion 1 – Hardwarevorbereitung
- Aktion 2 – Softwarevorbereitung
- Aktion 3 – Erstellen einer Sicherungskopie
- Aktion 4 – Standardprogramm bearbeiten
- Aktion 5 – Programme speichern und senden
- Aktion 6 – Kontrolle geänderter Programme
- Aktion 7 – Editieren eines Programms
- Aktion 8 – Arbeit beenden

6.1 Aktion 1 – Hardwarevorbereitungen

Grenzwertschalter	an Hilfsenergie 24 V AC oder DC anschließen
Grenzwertschalter	über Zubehörkabel an eine serielle Schnittstelle des PCs anschließen
Grenzwertschalter	Brücke MODE in Stellung 4–5 bringen (Programmiermodus, Grenzwertüberwachung unterbrochen).

Kopie der mitgelieferten Diskette einlegen. Schreibschutz entfernen. Alternativ Festplatte benutzen.

6.2 Aktion 2 – Softwarevorbereitungen

A: <ENTER>	Laufwerk anwählen, A> erscheint auf dem Bildschirm
START <ENTER>	Programm starten. Das Hauptmenü erscheint auf dem Bildschirm
<ALT><C>	PC-Schnittstelle wählen
1	Zahl 1 oder 2 eingeben. COM1 oder COM2 wählen.

6.3 Aktion 3 – Erstellen einer Sicherungskopie

<ALT><L>	Daten vom Grenzwertschalter laden
<ALT><W>	Daten in Datei schreiben Hier wird eine Sicherungskopie der ursprünglichen Geräteeinstellung vorgenommen.
NAME.209	Eingeben und mit <ENTER> speichern. Falls Sie mehrere Geräte bearbeiten wollen, wiederholen Sie obigen Vorgang ab <ALT><L> und vergeben pro Gerät einen Dateinamen (TAG-Nr.)

6.4 Aktion 4 – Standardprogramm bearbeiten

<F6>		Standardprogramm aufrufen.
1 <ENTER>		Programm 1 auswählen. Zugehörige Zahl eingeben. Es erscheint ein Eingabefenster (<F1> HILFE).
Messanfang	0	mit der <TAB>-Tabulatortaste
Messende	100	vorwärts zu den Eingabefeldern,
Anzeige	E01	mit <SHIFT><TAB> rückwärts.
Anzeigemodus	2	
Nullpunkt	() live	mit den Pfeiltasten ändern
	() dead	mit den Pfeiltasten ändern
Grenzwert	50	
Hysterese	1	
Anzeige	L01	
Anzeigemodus	2	
Arbeitsweise	() Ruhe	mit den Pfeiltasten ändern
	() Arb	mit den Pfeiltasten ändern
	() Soll	mit den Pfeiltasten ändern
Schaltpunkt	() Hyst	mit den Pfeiltasten ändern
	() Min	mit den Pfeiltasten ändern
Kontaktart	() Max	mit den Pfeiltasten ändern
	() Bruch	mit der Leertaste ändern x = aktiv

Die Änderungen erhalten Gültigkeit, wenn sie mit 0 = OK abschließen oder mit der <TAB>-Taste **OK** anwählen (leuchtet auf) und mit <ENTER> bestätigen. Abbruch durch <ESC>.

6.5 Aktion 5 – Programme speichern und senden

<ALT><W>	Daten in Datei schreiben. Hier wird eine Sicherungskopie der geänderten Standardeinstellung vorgenommen. Die Kopie kann später zur Konfiguration von neuen oder Reservegeräten verwendet werden (siehe <ALT><S>). Die geänderte Einstellung lässt sich jedoch nicht so komfortabel auf dem Bildschirm darstellen wie die Standardeinstellung.
NAME.209	Eingeben und mit <ENTER> speichern. Falls Sie mehrere gleiche Geräte erstellen wollen, wiederholen Sie obigen Vorgang ab <ALT><W> und vergeben pro Gerät einen Dateinamen (z. B. TAG-Nr.).
<ALT><S>	Daten im Grenzwertschalter sichern. Falls Sie mehrere Geräte mit der gleichen Einstellung wünschen, verbinden Sie diese nacheinander über das Kabel mit dem PC und speichern die Daten mit <ALT><S>.

6.6 Aktion 6 – Kontrolle geänderter Programme

<ALT><R>	Parameter von Datei laden.
NAME.209	Name der gewünschten Datei eingeben oder
<ALT><L>	Parameter vom Grenzwertschalter laden. Die Daten stehen jetzt zur Verfügung:
<F5>	Kontrolle des Programms. Änderungen können Sie an dieser Stelle direkt vornehmen. Mit der <TAB>-Taste zur gewünschten Stelle gehen und mit dem neuen Eintrag überschreiben.
<F4>	Kontrolle der Konstanten. Änderungen können Sie an dieser Stelle direkt vornehmen. Mit der <TAB>-Taste zur gewünschten Stelle gehen und mit dem neuen Eintrag überschreiben.

Änderungen sollten neu gespeichert werden, wie in Aktion 5 beschrieben.“

6.7 Aktion 7 – Editieren eines Programms

Diese Aufgabe wird nur selten zu erfüllen sein. Sie erfordert etwas Programmiererfahrung.

<F2>	EDITOR aufrufen.
NAME.EDT	Name der gewünschten Datei eingeben. Bestehende Programme können mit Hilfe des EDITORS neu gestaltet oder völlig neu geschrieben werden. <F1> gibt umfangreiche Hilfen. Beispielprogramme finden Sie im Verzeichnis DEMO unter DEMO.EDT oder im Verzeichnis STD unter STD_1.EDT ... STD_8.EDT. Kommentare mit „;“ einleiten. Nach Speichern des bearbeiteten Programms muss die Datei den COMPILER durchlaufen. Erst dann erhalten Sie ein Programm, das mit Aktion 5 an den Grenzwertschalter übertragen werden kann.

6.8 Aktion 8 – Arbeit beenden

2/209	Zubehörkabel von der seriellen Schnittstelle des PCs entfernen.
2/209	Brücke MODE in Stellung 3–6 bringen (Betrieb).

7 Fehlersuche

Fehler	Abhilfe
Keine Datenübertragung zwischen PC und Gerät 2/209.	Kabel überprüfen. Ggf. COM Schnittstelle wechseln, dazu <ALT><C> aufrufen. Brückenstellung des Gerätes prüfen, MODE Stellung 4–5.
Gerät arbeitet nicht. Anzeige zeigt ein P .	Brückenstellung des Gerätes prüfen. MODE Stellung 3–6.
Grenzwerte lassen sich nicht einstellen.	Gerätebrücke KEY in Position 1–8 bringen.
Hochalarm statt Tiefalarm oder umgekehrt.	Nach Aktion 6 verfahren und Parameter vom Grenzwertschalter mit <ALT><L> laden. Programm mit <F5> bearbeiten. Mit der <TAB>-Tabulatortaste zur Programmzeile vorgehen, die den MIN- oder MAX-Kontakt bestimmt. Programmzeile überschreiben, z. B. AHS MAX-Kontakt mit Schaltpunkt exakt auf dem eingestellten Grenzwert. Ändern in: ALS MIN-Kontakt mit Schaltpunkt exakt auf dem eingestellten Grenzwert. Anschließend Programm mit Aktion 5 <ALT><S> im Grenzwertschalter sichern. In gleicher Weise können Sie die Anzeige ändern, z. B. H01 überschreiben mit L01.

DE

8 Programme mit dem EMULATOR testen

Mit dem EMULATOR kann ein für den Grenzwertschalter 2/209 geschriebenes Programm erprobt werden. Das Programm kann nach erfolgreichem Programmtest in den Grenzwertschalter übertragen werden (siehe <ALT><S>).

Dieses Hilfsmittel dient bei der Programmentwicklung als Ersatz für die Hardware. Dadurch wird eine wesentliche Beschleunigung der Arbeit bei der Erstellung eigener Anwenderprogramme erreicht. Das Programm simuliert das Gerät 2/209 in allen Funktionen. Sie können über den Bildschirm Eingangssignale erzeugen, um die Reaktion der Relais und LEDs sowie die Darstellung auf der frontseitigen Anzeige des Gerätes zu erproben.

Lesen Sie Ihr mit dem EDITOR geschriebenes Programm, das Sie mit dem COMPILER übersetzt haben mit dem Dateinamen NAME.209 in den EMULATOR ein (NAME Ihrer Wahl).

Der EMULATOR bietet:

- Einzelschrittverarbeitung (F7)
- und Variablen-Monitor (F8)
- sowie Konstanten-Monitor (F9)
- und System-Monitor (F10)

Die Grundeinstellung der Signale des EMULATORs ist auf 0 % ... 100 % ausgerichtet. Sie können jedoch auch Ihre Hardwaresignale 0 mA ... 20 mA, 0 V ... 10 V, 0 V ... 5 V vorgeben. Zur Umstellung der EMULATOR-Konfiguration wählen Sie <F9>.

9 Sicherheitskonzept

Die Berechnungen und Maßnahmen zur Fehlervermeidung erfüllen die Anforderungen für SIL3. Das Konfigurationsprogramm ist aus sicherheitstechnischer Sicht geeignet, die Geräte zu programmieren und zu konfigurieren.

Auflagen

1. Die Geräte dürfen nur in Gehäusen/Schaltschränken betrieben werden, die mindestens IP54 entsprechen.
2. Bei den Geräten sind zwei Auswahlrelais funktionsdiversitär in Reihe zu schalten (Schließer-Öffner-Reihenschaltung).
3. Die analogen Eingangsschaltungen müssen im Rahmen einer Kalibrierung regelmäßig und wiederkehrend (z. B. jährlich) geprüft werden.
4. Die programmierten Schaltschwellen (Grenzwerte) dürfen im Betrieb nicht über die Funktionstasten an der Frontplatte verändert werden können. Dies muss durch organisatorische Maßnahmen sichergestellt werden.
5. In der Werks-/Vorort-Abnahme ist das Anwenderprogramm zu prüfen:
 - Die richtige Umsetzung der spezifizierten Funktion in die Anweisungsliste ist z. B. durch Funktionskontrolle zu prüfen. Dabei ist die zurückgelesene und ausgedruckte Anweisungsliste mit der kompilierten Anweisungsliste zu vergleichen.
 - Die Anwenderprogramme müssen so abgefasst werden, dass die anwendungsabhängigen Reaktionszeiten auf Anforderungen bzw. Fehlertoleranzzeiten des Prozesses auch in Verbindung mit der Gesamtsteuerung nicht überschritten werden.
6. Werden Verzweigungsbefehle verwendet, ist nachzuweisen, dass die zyklische Abarbeitung der Befehle zur Ansteuerung der Relais bzw. der dynamischen Impulsausgänge unter allen Verzweigungsbedingungen erhalten bleibt. Gegebenenfalls sind die Ausgabebefehle durch die Watch-Dog-Funktion zu sichern (der WTD-Befehl muss unmittelbar vor den Ausgabebefehlen programmiert sein).
7. Die Installationsbedingungen für Ein- und Ausgänge der Grenzwertschalter müssen bezüglich der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen der Norm IEC 801-5 [7] entsprechen (gut geschützte elektrische Umgebung, keine Stoßspannungen größer als 25 V) oder durch externe Maßnahmen geschützt werden.
8. Es sind die Applikationshinweise des Herstellers in der Betriebsanleitung zu beachten.

Darüberhinausgehende Auflagen für SIL2- bzw. SIL3-Anwendungen

1. Für SIL3-Anwendungen ist die paarweise Verwendung von Ausgangskontakten in einer Sicherheitskette vorgeschrieben.
2. Für SIL2-Anwendungen muss sichergestellt sein, dass bei Erkennung eines gefahrbringenden Fehlers bei der Wiederholungsprüfung (Proof-Test) der sichere Zustand erreicht wird oder dieser aufrechterhalten bleibt. Die einkanalige Verwendung eines Ausgangs für eine Sicherheitsfunktion ist nur dann zulässig, wenn keine Einfehlersicherheit gefordert ist und die Anwendung nicht ein Äquivalent nach Kategorie 3, EN 954-1 fordert. Ansonsten sind Konfigurationen nach SIL3 zu verwenden.
3. Bei der Festlegung der in regelmäßigen Abständen durchzuführenden Überprüfungen sind die ermittelten Proof-Test-Intervalle zu berücksichtigen.

Folgende Grundprinzipien werden erfüllt:

1. Verriegelung gegen Manipulation während des Betriebes,
2. 2-zeilige Digitalanzeige mit Zugriff auf wichtige Betriebsarten ohne Störung der Anlage,
3. 4 gepaarte Analogeingänge garantieren, dass auch Einfachfehler in den Messkreisen erkannt werden,
4. 2 Prozessoren überwachen sich gegenseitig, die Selbstüberwachung setzt im Fehlerfall Diagnosemeldungen ab,
5. eine dynamische Totmannschaltung sorgt im Zusammenspiel mit anderen Sicherheitsfunktionen für ein Abschalten der Relais im Fehlerfall,
6. ein nicht-flüchtiger EEPROM speichert das Anwenderprogramm,
7. der Relaiszustand wird ständig kontrolliert,
8. Abschaltung der Relais bei Programmstörung,
9. Einfachfehler schalten in den sicheren Zustand,
10. Sicherung in jedem Kontaktkreis,
11. freie Programmierbarkeit der Gerätefunktionen auf der Basis sicherheitsgeprüfter Software über ein PC-Menü mit Hilfstexten,
12. TÜV-geprüfter Aufbau der Befehle und des Betriebssystems,
13. sicherer Zustand nach Neustart,
14. Überwachung des Programmlaufs und des Datentransfers,
15. strukturierte Programmierung,
16. detaillierte Dokumentation.

9.1 CE-Kennzeichnung

- Das Gerät 2/209 ist für den Einsatz im Industriebereich vorgesehen.
- Störfestigkeit nach EN 61000-6-2:2005 und EN 61326-3-2

9.2 Sicherheitstechnische Kenngrößen

9.2.1 Sicherheitstechnische Kenngrößen für SIL2

Der PFH-Wert für dieses Gerät kann in Absprache mit dem TÜV Rheinland folgendermaßen berechnet werden:

$PFH = PFD_{avg} \times 2 / \text{Proof-Test-Intervall [h]}$; bei 1 Jahr Testintervall

**Konfiguration: 8 Eingänge (paarweise Verwendung für eine physikalische Größe)
4 Ausgänge**

Gerät	SSF einkanaliger Teil HFT = 0 Soll $\geq 90\%$	SSF zweikanaliger Teil HFT = 1 Soll $\geq 60\%$	Sicherheits-Integritätslevel	PFD_{avg}	Anteil der Logik an der Sicherheitskette	Proof-Test-Intervall [a]
2/209	90,4 %	94,6 %	SIL2	$7,9 \times 10^{-4}$	7,9 %	0,3
2/209	90,4 %	94,6 %	SIL2	$15,0 \times 10^{-4}$	15,0 %	0,5
2/209	90,4 %	94,6 %	SIL2	$31,6 \times 10^{-4}$	31,6 %	1,0

$PFH = 31,6 \times 10^{-4} \times 2 / 8760 \text{ h} = 72,2 \times 10^{-8} \text{ 1/h}$ (Anteil der Logik an der Sicherheitskette = 72,2 %)

**Konfiguration: 4 Eingänge (paarweise Verwendung für eine physikalische Größe)
2 Ausgänge**

Gerät	SSF einkanaliger Teil HFT = 0 Soll $\geq 90\%$	SSF zweikanaliger Teil HFT = 1 Soll $\geq 60\%$	Sicherheits-Integritätslevel	PFD_{avg}	Anteil der Logik an der Sicherheitskette	Proof-Test-Intervall [a]
2/209	90,7 %	93,7 %	SIL2	$4,0 \times 10^{-4}$	4,0 %	0,3
2/209	90,7 %	93,7 %	SIL2	$7,9 \times 10^{-4}$	7,9 %	0,5
2/209	90,7 %	93,7 %	SIL2	$15,0 \times 10^{-4}$	15,0 %	0,9
2/209	99,5 %	90,4 %	SIL2	$31,7 \times 10^{-4}$	31,7 %	2,0

$PFH = 16,67 \times 10^{-4} \times 2 / 8760 \text{ h} = 38 \times 10^{-8} \text{ 1/h}$ (Anteil der Logik an der Sicherheitskette = 38 %)

DE

9.2.2 Sicherheitstechnische Kenngrößen für SIL3

Der PFH-Wert für dieses Gerät kann in Absprache mit dem TÜV Rheinland folgendermaßen berechnet werden:

$PFH = PFD_{avg} \times 2 / \text{Proof-Test-Intervall [h]}$; bei 1 Jahr Testintervall

Konfiguration: 8 Eingänge (paarweise Verwendung für eine physikalische Größe)

4 Ausgänge (paarweise Verwendung für eine Sicherheitsfunktion)

Gerät	SSF einkanaliger Teil HFT = 0 Soll $\geq 99\%$	SSF zweikanaliger Teil HFT = 1 Soll $\geq 90\%$	Sicherheits-Integritätslevel	PFD_{avg}	Anteil der Logik an der Sicherheitskette	Proof-Test-Intervall [a]
2/209	99,5 %	90,4 %	SIL3	$3,6 \times 10^{-5}$	3,6 %	0,5
2/209	99,5 %	90,4 %	SIL3	$7,3 \times 10^{-5}$	7,3 %	1,0
2/209	99,5 %	90,4 %	SIL3	$15,0 \times 10^{-5}$	15,0 %	2,0

$PFH = 7,3 \times 10^{-5} \times 2 / 8760 \text{ h} = 16,7 \times 10^{-9} \text{ 1/h}$ (Anteil der Logik an der Sicherheitskette = 16,7 %)

Konfiguration: 4 Eingänge (paarweise Verwendung für eine physikalische Größe)

2 Ausgänge (paarweise Verwendung für eine Sicherheitsfunktion)

Gerät	SSF einkanaliger Teil HFT = 0 Soll $\geq 99\%$	SSF zweikanaliger Teil HFT = 1 Soll $\geq 90\%$	Sicherheits-Integritätslevel	PFD_{avg}	Anteil der Logik an der Sicherheitskette	Proof-Test-Intervall [a]
2/209	99,5 %	90,4 %	SIL3	$1,9 \times 10^{-5}$	1,9 %	0,5
2/209	99,5 %	90,4 %	SIL3	$3,9 \times 10^{-5}$	3,9 %	1,0
2/209	99,5 %	90,4 %	SIL3	$7,9 \times 10^{-5}$	7,9 %	2,0
2/209	99,5 %	90,4 %	SIL3	$15,0 \times 10^{-5}$	15,0 %	3,7

$PFH = 3,9 \times 10^{-5} \times 2 / 8760 \text{ h} = 8,91 \times 10^{-9} \text{ 1/h}$ (Anteil der Logik an der Sicherheitskette = 8,91 %)



PROZESSAUTOMATION – PROTECTING YOUR PROCESS



Zentrale weltweit

Pepperl+Fuchs GmbH
68307 Mannheim · Germany
Tel. +49 621 776-0
E-mail: info@de.pepperl-fuchs.com

Ihren Ansprechpartner vor Ort finden
Sie unter www.pepperl-fuchs.com/contact

www.pepperl-fuchs.com

Änderungen vorbehalten
Copyright PEPPERL+FUCHS • Printed in Germany

 **PEPPERL+FUCHS**
PROTECTING YOUR PROCESS

322903

DOCT-1946C
07/2018