

Betriebsanleitung



CIT 400



Prozessanzeige

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Informationen und sicherheitstechnische Hinweise über diese Betriebsanleitung	3
1.1 Verwendete Symbole	3
1.2 Qualifikation des Personals	3
1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung	4
1.4 Haftungs- und Gewährleistungsbeschränkung	4
1.5 Sichere Handhabung	4
1.6 Lieferumfang	4
2. Produktidentifikation	5
3. Montage	5
3.1 Montage- und Sicherheitshinweise	5
3.2 Montage Hutschienegehäuse	6
3.3 Montage Fronttafelgehäuse	6
3.4 Elektrische Installation	6
3.5 Anschlussbeispiele	8
4. Überspannungsschutzmaßnahmen	9
5. Bedienung	10
5.1 Anzeige- und Bedienelemente	10
5.2 Menübedienung	10
5.3 Kurzbeschreibung der einzelnen Menüebenen	11
5.4 Aufbau des Menüsystems	11
5.5 Menüliste	12
6. Fehlerbehebung	19
7. Programmierbeispiele	20
7.1 Füllstand	20
7.2 Grenzstand	21
7.3 Innen- / Außenband	22
7.4 Pumpenvertauschung	23
8. Wartung	23
9. Außerbetriebnahme	24
10. Service/Reparatur	24
10.1 Nachkalibrierung	24
10.1 Rücksendung	24
11. Entsorgung	24
12. Gewährleistungsbedingungen	24

1. Allgemeine Informationen und sicherheitstechnische Hinweise über diese Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung ermöglicht den sicheren und sachgemäßen Umgang mit dem Produkt und ist Bestandteil des Gerätes. Sie ist in unmittelbarer Nähe des Einsatzortes, für das Personal jederzeit zugänglich, aufzubewahren.


Alle Personen, die mit der Montage, Installation, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung, Außerbetriebnahme und Entsorgung des Gerätes beauftragt sind, müssen diese Betriebsanleitung und insbesondere die sicherheitstechnischen Hinweise gelesen und verstanden haben.




Ergänzend zu dieser Betriebsanleitung ist das aktuelle Datenblatt zu beachten.

Laden Sie dies unter www.bdsensors.de herunter
oder fordern Sie es an: info@bdsensors.de Tel.: +49 (0) 92 35 / 98 11 0

Zusätzlich sind die geltenden Unfallverhütungsvorschriften, Sicherheitsbestimmungen sowie landesspezifische Installations-standards und die anerkannten Regeln der Technik einzuhalten.

1.1 Verwendete Symbole

 Warnwort	- Art und Quelle der Gefahr - Maßnahmen zur Vermeidung der Gefahr
--	--

Warnwort	Bedeutung
 GEFAHR	- Unmittelbar drohende Gefahr! - Bei Nichtbeachtung folgt Tod oder schwere Verletzung.
 WARNUNG	- Möglicherweise drohende Gefahr! - Bei Nichtbeachtung kann Tod oder schwere Verletzung folgen .
 VORSICHT	- Gefährliche Situation! - Bei Nichtbeachtung kann gering-fügige oder mäßige Verletzung folgen .

HINWEIS – Macht auf eine möglicherweise gefährliche Situation aufmerksam, die bei Nichtbeachtung Sachschäden zur Folge haben kann.

- ✓ Voraussetzung einer Handlung

1.2 Qualifikation des Personals

Qualifizierte Personen sind Personen, die mit der Montage, Installation, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung, Außerbetriebnahme und Entsorgung des Produktes vertraut sind und über, für ihre Tätigkeit entsprechende Qualifikation verfügen.

Dazu zählen Personen, die mindestens eine der drei folgenden Voraussetzungen erfüllen:

- Ihnen sind die Sicherheitskonzepte der Mess- und Automatisierungstechnik bekannt und sie sind als Projektpersonal damit vertraut.
- Sie sind Bedienpersonal der Mess- und Automatisierungsanlagen und sind im Umgang mit den Anlagen unterwiesen. Sie sind mit der Bedienung der in dieser Dokumentation beschriebenen Geräte und Technologien vertraut.
- Sie sind Inbetriebnehmer oder für den Service eingesetzt und haben eine Ausbildung absolviert, die Sie zur Reparatur der Anlage befähigt. Außerdem haben sie die Berechtigung, Stromkreise und Geräte gemäß den Normen der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Alle Arbeiten mit diesem Produkt sind von diesen qualifizierten Personen auszuführen!


1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die multifunktionale Prozessanzeige CIT 400 wurde speziell zur Speisung und Erfassung von 2- und 3-Leiter-Sensoren entwickelt. Das Gerät ist durch einen Mikrocontroller gesteuert und stellt das erfasste Sensorsignal als Messwert in einer 4-stelligen LED-Anzeige dar. Zur Bedienung besitzt das Gerät ein umfangreiches Menüsystem mit mehreren Funktionsebenen. Die Bedienung erfolgt über drei in die Folie integrierte Miniaturdrucktasten, welche die Navigation durch das Menüsystem und die Werteingabe erlauben. Die unabhängig konfigurierbaren Grenzkontakte in Kombination mit einem frei skalierbaren Analogausgang erlauben die Lösung nahezu jeder Messaufgabe. Um unerwünschte Änderungen der Einstellungen zu verhindern, besitzt das Gerät zusätzlich einen Zugriffsschutz per Passwort.

Eine Überprüfung, ob das Gerät für den gewählten Einsatz geeignet ist, muss vom Anwender durchgeführt werden. Im Zweifelsfall setzen Sie sich mit unserem Vertrieb in Verbindung (info@bdsensors.de | Telefon: +49 (0) 92 35 / 98 11 0).

Für eine fehlerhafte Auswahl und deren Folgen übernimmt BD|SENSORS keine Haftung!

Die im aktuellen Datenblatt aufgeführten technischen Daten sind verbindlich und müssen unbedingt eingehalten werden. Sollte Ihnen das Datenblatt nicht vorliegen, fordern Sie es bitte an oder laden Sie es auf unserer Homepage herunter. <http://www.bdsensors.de>

 WARNUNG	Gefahr durch falsche Verwendung - Zur Vermeidung von Unfällen verwenden Sie das Gerät nur gemäß der bestimmungsgemäßen Verwendung.
---	--

1.4 Haftungs- und Gewährleistungsbeschränkung

Nichtbeachtung der Anleitungen und technischen Vorschriften, unsachgemäße und nicht bestimmungsgemäße Verwendung, Veränderung oder Beschädigung des Gerätes führen zu Verlust der Gewährleistungs- und Haftungsansprüche.

1.5 Sichere Handhabung

HINWEIS - Behandeln Sie das Gerät sowohl im verpackten als auch im unverpackten Zustand vorsichtig!

HINWEIS - Am Gerät dürfen keine Veränderungen oder Umbauten vorgenommen werden.

HINWEIS - Gerät nicht werfen und nicht fallen lassen!

HINWEIS - Das Gerät entspricht dem Stand der Technik und ist betriebs-sicher. Von dem Gerät können Restgefahren ausgehen, wenn es unsachgemäß eingesetzt oder bedient wird.

1.6 Lieferumfang

Überprüfen Sie, dass alle aufgelisteten Teile im Lieferumfang unbeschadet enthalten sind und entsprechend Ihrer Bestellung geliefert wurden:

- CIT 400
- diese Bedienungsanleitung
- mit Fronttafelgehäuse: zusätzlich 2 Schraubklammern

2. Produktidentifikation

Zur Identifikation des Gerätes dient das Typenschild mit Bestellcode. Die wichtigsten Daten können diesem entnommen werden. Zur Identifikation der Betriebssoftware wird nach dem Einschalten des Gerätes im Display für ca. 1 Sekunde die Programmversion (z. B. P074) angezeigt. Halten Sie diese bitte bei Rückfragen bereit.

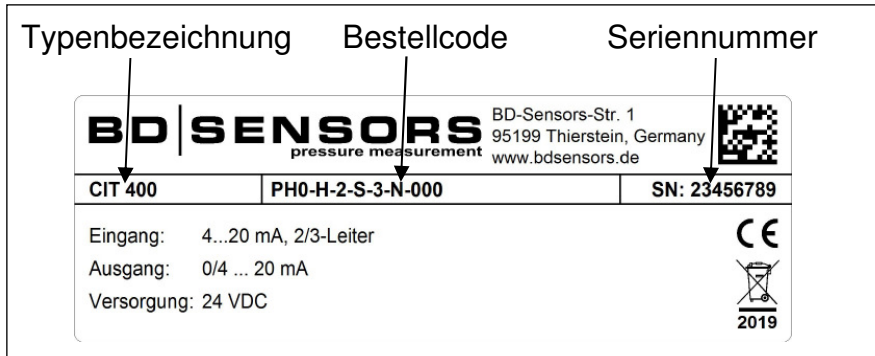


Abb. 1 Typenschildbeispiel

HINWEIS - Das Typenschild darf nicht entfernt werden!

3. Montage

3.1 Montage- und Sicherheitshinweise

 GEFAHR	Lebensgefahr durch Stromschlag - Montieren Sie das Gerät immer im stromlosen Zustand!
 GEFAHR	Lebensgefahr bei nicht bestimmungsgemäßer Installation - Durchführung der Installation nur von fachspezifisch qualifiziertem Personal, das die Betriebsanleitung gelesen und verstanden hat!

HINWEIS - Der Betreiber ist verpflichtet, die Hinweise auf den ggf. am Gerät angebrachten Warnschildern für Betrieb und Wartungsarbeiten zu beachten.

Der Platz zur Montage des Gerätes muss nach bestimmten Kriterien ausgewählt werden.

Vermeiden Sie unbedingt:

- direkte Sonnenbestrahlung (gegebenenfalls Wetterschutzdach verwenden)
- Gegenstände, die starke Hitze ausstrahlen (maximale Umgebungstemperatur: +40° C)
- Objekte mit starkem elektromagnetischem Feld (Frequenzumrichter o. ä.)
- korrodierende Chemikalien oder Gase
- mechanische Stöße
- Vibrationen
- radioaktive Strahlung
- direkte Installation an Geh- oder Fahrwegen

Außerdem sind folgende Punkte bei der Auswahl des Montageortes zu beachten:

- Die Montageoberfläche muss erschütterungsfrei sein.
- Die Umgebungstemperatur muss zwischen -20°C und $+60^{\circ}\text{C}$ liegen
- Von Hochspannungsleitungen oder Frequenzumrichtern ist Abstand zu halten (ca. 100 m).

3.2 Montage Hutschienegehäuse

Die Befestigung des Gerätes erfolgt durch Aufrasten des Gehäuses auf eine montierte Hutschiene von mindestens 70 mm Länge.

3.3 Montage Fronttafelgehäuse

Beim Fronttafelgehäuse erfolgt die Befestigung über 2 Schraub-Klemmverbindungen.

- Schieben Sie das Fronttafelgehäuse von vorne bis zum Anschlag in den Fronttafelausschnitt.
- Hängen Sie die 2 Schraubklammern in die vorgesehenen Hinterschneidungen an 2 gegenüberliegenden Gehäuseseiten ein.
- Ziehen Sie anschließend die 2 Gewindestifte fest, während Sie gleichzeitig mit der anderen Hand die jeweilige Schraubklammer festhalten.

3.4 Elektrische Installation

Für die elektrische Installation sind die gesetzlichen Bestimmungen des Landes einzuhalten (z. B. in Deutschland VDE 0100).



Die Spannungsversorgung des Gerätes ist separat mit 6 A träge abzusichern und unabhängig von anderen Anlageteilen oder Messungen zu gestalten (separat abschaltbar gestalten, z. B. durch Sicherungsautomaten mit Charakteristik >B<).

Bitte beachten Sie bei Montagearbeiten, dass Elektronikbauteile durch elektrostatische Entladungen zerstört werden können. Daher ist bei der Installation darauf zu achten, dass durch geeignete Erdungsmaßnahmen unzulässig hohe elektrostatische Aufladungen vermieden werden.

Vor dem Anlegen der Betriebsspannung ist die Installation von Messumformern und Sensoren vollständig durchzuführen und auf Richtigkeit zu überprüfen.

Alle äußeren Stromkreise, Kabel und Leitungen, welche an das Gerät angeschlossen werden, müssen eine Isolationsfestigkeit von mindestens 250 kOhm aufweisen. Überschreitet die Spannung 42 V_{DC} , so ist ein Isolationswiderstand von mindestens 500 kOhm erforderlich.

Der Querschnitt der Netzleitungen muss mindestens $0,75\text{ mm}^2$ betragen und der IEC 227 oder IEC 245 entsprechen. Die Schutzart des Gerätes entnehmen Sie bitte den technischen Daten im aktuellen Datenblatt. Die maximal zulässige Schaltspannung an den Relaiskontakten darf 250 V nicht überschreiten. Es ist zu überprüfen, ob die Stromversorgung der Geräte in das Not-Aus-Konzept der Anlage integriert werden muss.

Bei der Installation hat die unterschiedliche Gehäuseform (Hutschiene oder Fronttafel) keine Auswirkung auf die Klemmbezeichnungen, nur die räumliche Lage der Anschlussklemmen ist bei den einzelnen Gehäuseformen nicht identisch.

Für den elektrischen Anschluss ist der Gerätekonfiguration Beachtung zu schenken.

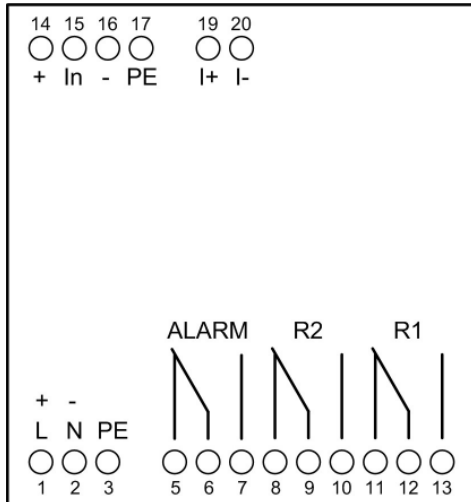
Es kann pro Klemme ein Kupfer-Draht oder -Litze mit max. $2,5\text{ mm}^2$ Querschnitt angeschlossen werden. Das Anschließen erfolgt durch Schraubklammern. Zum Anschluss benötigen Sie einen Schlitzschraubendreher mit einer Klingenbreite von 2,5 mm.

Diese Klemmenverbindungen sind im Auslieferungszustand üblicherweise geöffnet. Dessen ungeachtet ist dieser Zustand vor dem Ankleben von Signal- und Stromkabel zu prüfen.

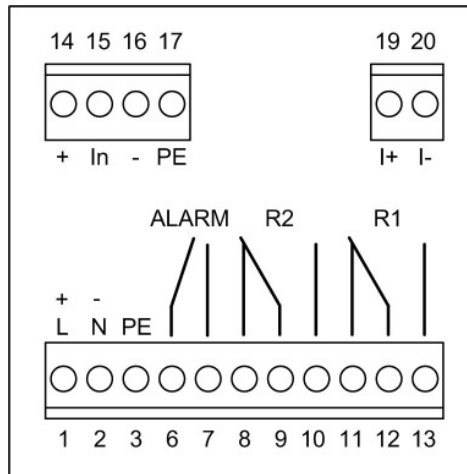
- ✓ Vor dem Erstanschluss ist mittels des Schraubendrehers ein leichter Druck auf die Schraube der Klemmverbindung auszuüben, damit diese sicher öffnet und eine korrekte Klemmverbindung gewährleistet wird.

Standard:

Hutschienegehäuse

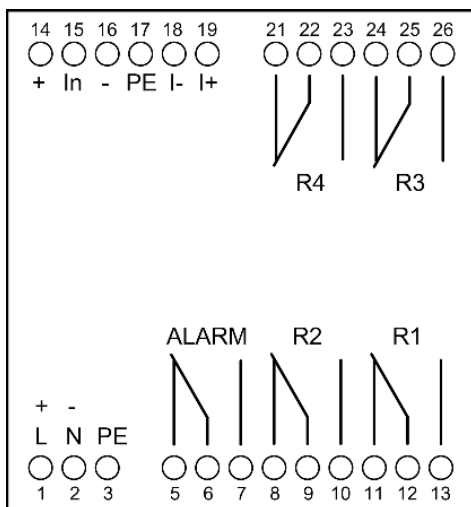


Fronttafelgehäuse



Optional:

Hutschienegehäuse



Fronttafelgehäuse

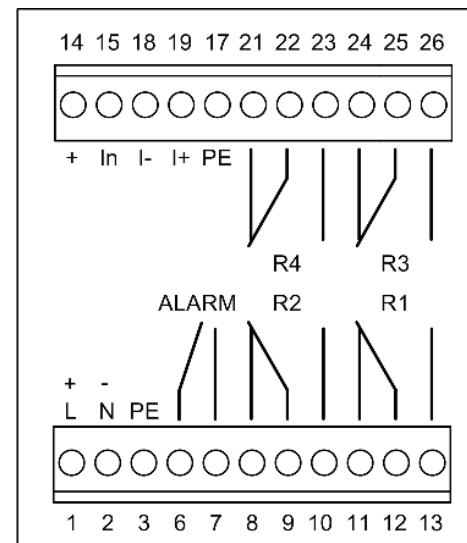


Abb. 2 Anschlussklemmen

3.5 Anschlussbeispiele

Die Stromversorgung des Messumformers wurde prinzipiell nicht eingezeichnet, ist jedoch zwingend erforderlich. Die aufgeführten Beispiele stellen nur eine Auswahl der Kombinationen verschiedener Sensoren mit dem CIT 400 dar. Die Beispiele beziehen sich auf die Standardversion des CIT 400; die optionale Version besitzt eine abweichende Belegung des Analogausgangs.

Beispiel 1: CIT 400 mit Analogausgang und Speisung eines 2-Leiter-Sensors; mit Störmelderelais

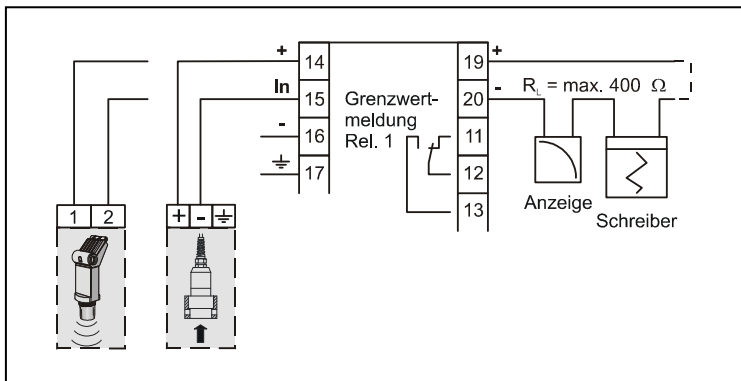


Abb. 3 CIT 400 mit 2-Leiter Sensor

Beispiel 2: CIT 400 mit Analogausgang und Speisung eines 3-Leiter-Sensors; mit Störmelderelais

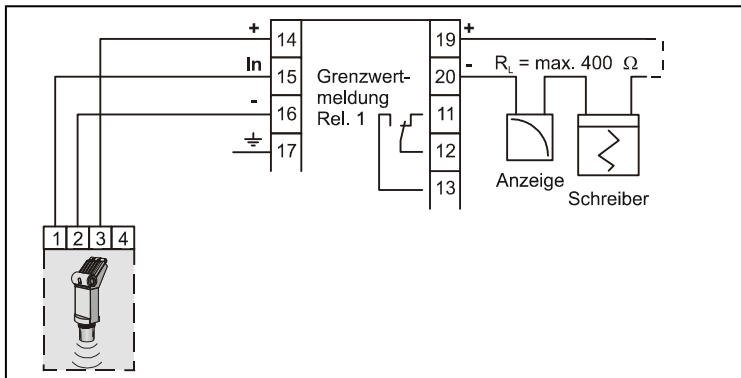


Abb. 4 CIT 400 mit 3-Leiter Ultraschall Sensor

Beispiel 3: CIT 400 als Messumformer, wenn das Stromsignal eines Gebers aufgeschaltet wird, bzw. zur Simulation eines externen Sensors mit Stromausgang am CIT 400

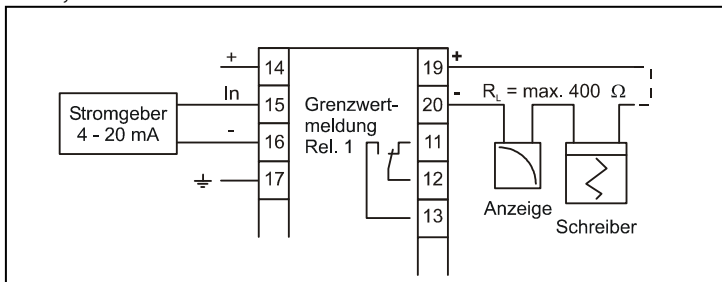


Abb. 5 CIT 400 mit Einspeisung mA-Signal über Geber

4. Überspannungsschutzmaßnahmen

Für den wirksamen Schutz des Prozesstransmitters ist es erforderlich, Spannungsversorgung, mA-Ein- und Ausgang mittels Überspannungsschutzgeräten zu sichern. Wir empfehlen:

- **DataPro 2x1 24 V/24 V** für potentialfreie (galvanisch getrennte) Datenleitungen; Ableitstrom von 25 A sowie automatische Selbstkontrolle durch Fail-Safe-Dioden, die im Fehlerfall das Stromsignal unterbrechen und eine Fehlermeldung des Prozesstransmitters auslösen.
- **EnerPro 220 Tr** für 230 V-Spannungsversorgung des Prozesstransmitters. Ableitstrom von 20.000 A und hohe Belastbarkeit (bis 16 A) für sicheren und dauerhaften Schutz mehrerer Geräte gleichzeitig.

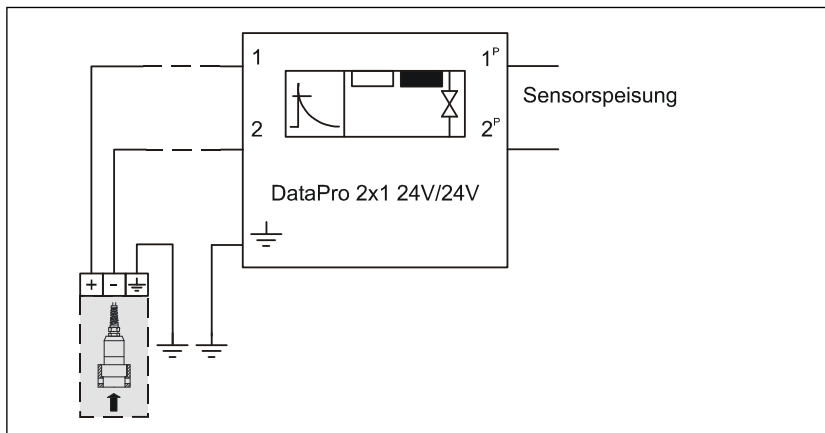


Abb. 6 Überspannungsschutz der Analogeingänge

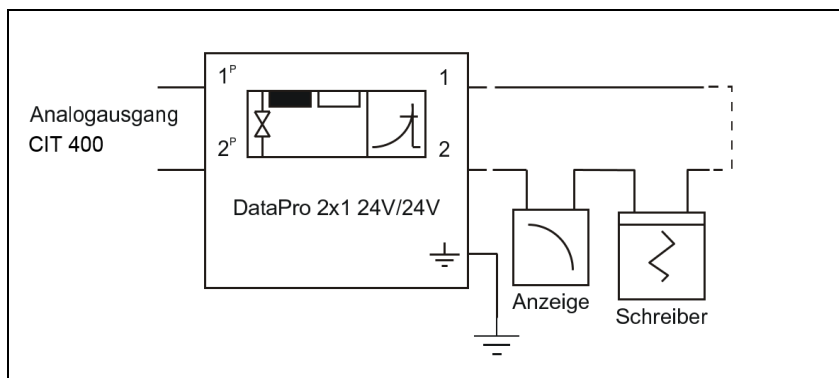


Abb. 7 Überspannungsschutz der Analogausgänge

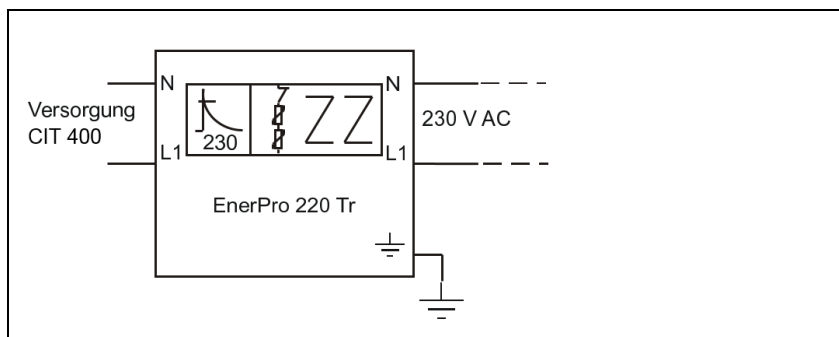


Abb. 8 Überspannungsschutz der Betriebsspannungsversorgung

Bitte beachten Sie den seitenrichtigen Anschluss des DataPro (p-Seite zum Messumformer hin) sowie eine korrekte, geradlinige Leitungszuführung.

Die Ableitung (Erde) ist unbedingt in Richtung der ungeschützten Seite auszuführen. Der Durchmesser der Erdungsleitung sollte mind. 6 mm² betragen.

5. Bedienung

5.1 Anzeige- und Bedienelemente

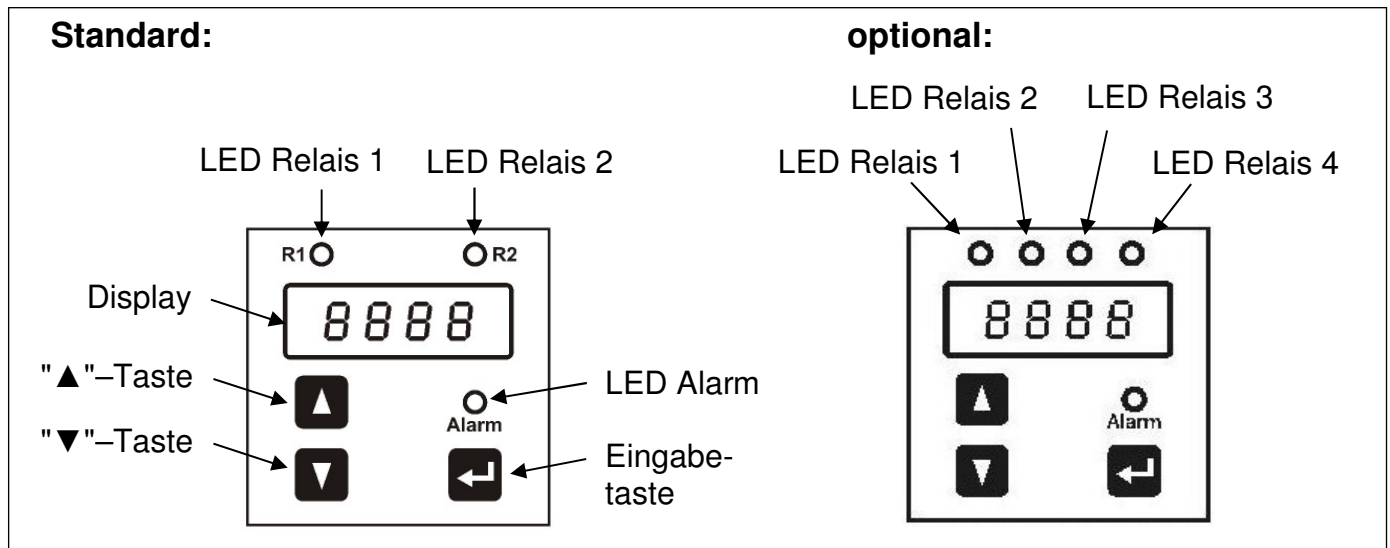


Abb. 9 Bedienfolie

Die Bedienoberfläche des Prozessstransmitters wurde bedienerfreundlich konzipiert. Auch ein ungeübter Bediener kann im Menüsystem sämtliche Grundeinstellungen für eine sichere Funktion des Gerätes leicht durchführen. Die Anzeige des Messwertes sowie das Konfigurieren der einzelnen Parameter erfolgen menügesteuert über ein Display. Die einzelnen Funktionen lassen sich anhand von Miniaturdrucktasten einstellen.

5.2 Menübedienung

Das Menüsystem ist in sich geschlossen, so dass man sowohl vorwärts als auch rückwärts durch die einzelnen Einstellungsmenüs "blättern" kann, um zu dem gewünschten Einstellungspunkt zu gelangen. Einen Menüpunkt können Sie verlassen, indem Sie die Eingabetaste drücken. Um das Menüsystem komplett zu verlassen, müssen Sie die letzte Menüebene "überblättern" oder warten, bis das Gerät automatisch in den Anzeigemodus umschaltet (ca. eine Minute nach Betätigung der letzten Taste).

Alle Einstellungen werden dauerhaft in einem EEPROM gespeichert und stehen somit auch nach Trennung der Versorgungsspannung wieder zur Verfügung.

- **▲-Taste:** mit dieser Taste bewegen Sie sich im Menüsystem vorwärts bzw. erhöhen den Anzeigewert; außerdem gelangen Sie durch Betätigung in den Bedienmodus
- **▼-Taste:** mit dieser Taste bewegen Sie sich im Menüsystem rückwärts bzw. verringern den Anzeigewert; außerdem gelangen Sie durch Betätigung in den Bedienmodus
- **Eingabetaste:** mit dieser Taste können die einzelnen Menüebenen aufgerufen werden, um in die Untermenüs zu gelangen; außerdem dient sie zum Bestätigen der Menüpunkte und der eingestellten Werte

5.3 Kurzbeschreibung der einzelnen Menüebenen

Es stehen 8 Menüebenen zur Auswahl, die einzeln anwählbar sind.

PAof	=	Passwortschutz
diSP	=	Anzeige
SinP	=	Signaleingang (Analogeingang)
Lin	=	Linearisierung
rELn	=	Schaltausgänge (Relais)
Aout	=	Analogausgang
tESt	=	Simulations- / Testmodus
ALLG	=	Allgemeine Geräteparameter
CAL	=	Kalibrierung

5.4 Aufbau des Menüsystems

Das Menüsystem und die Menüpunkte wurden so einfach wie möglich gestaltet. Nachfolgend wird jeder einzelne Menüpunkt ausführlich beschrieben, wodurch eine einfache und schnelle Konfiguration Ihres Gerätes möglich ist. In der Standardversion verfügt der CIT 400 nicht über grau hinterlegten Menüs.

- ✓ Bitte halten Sie sich genau an die Beschreibungen und beachten Sie, dass Änderungen an den einstellbaren Parametern erst nach Betätigen der Eingabetaste und nach Verlassen des Menüpunktes wirksam werden. Erscheint nach Betätigung der Eingabetasten eine Fehlermeldung, so wird der eingestellte Wert **nicht** gespeichert.

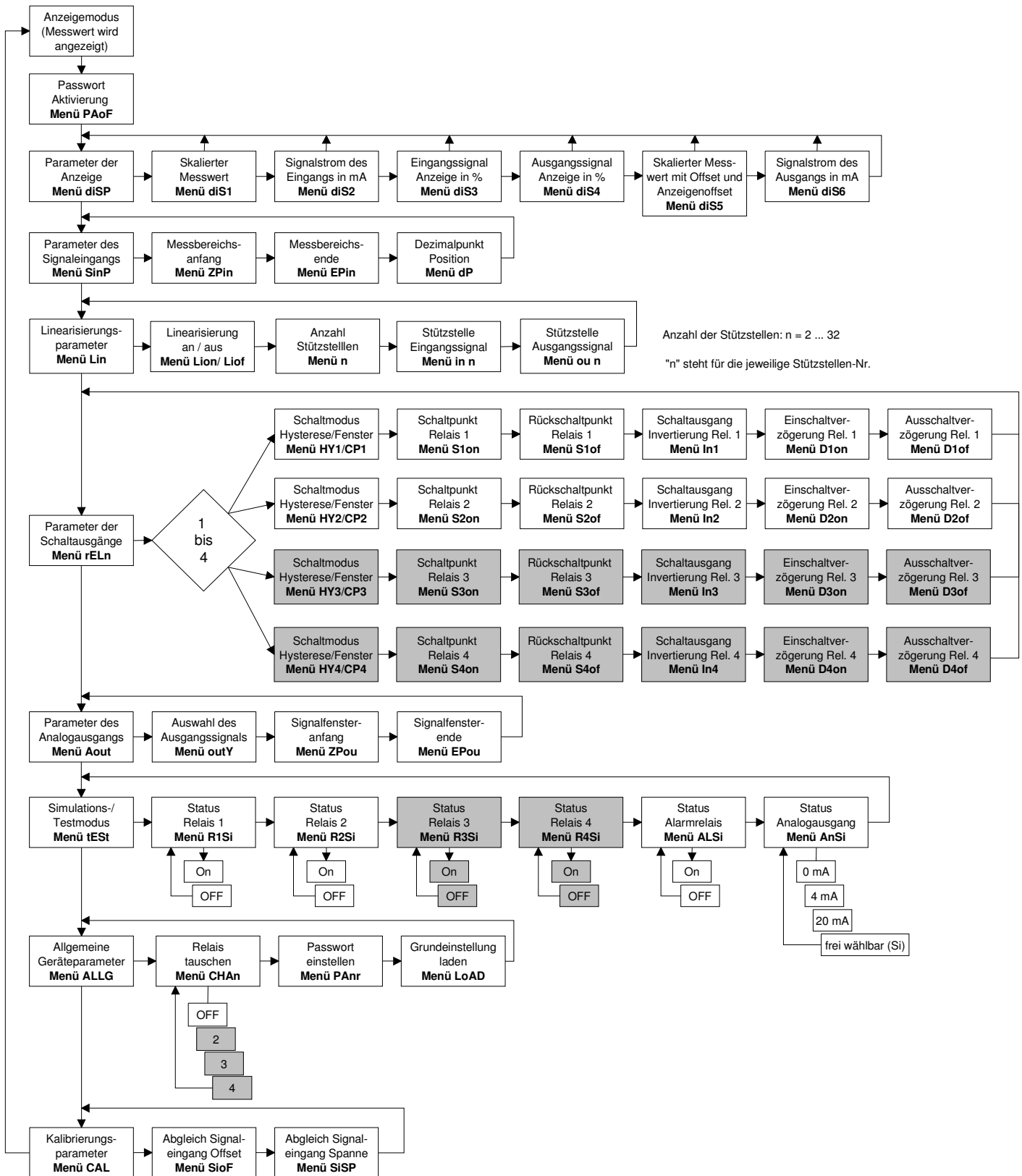


Abb. 10 Menüsystem P074

5.5 Menüliste

Menüebene diSP - Parameter der Anzeige (Modus)

Durch die Menüs "diS1" bis "diS6" erfolgt die Auswahl des Anzeigemodus.

Anzeige - Skalierter Messwert

diS1

Gibt den skalierten Messwert auf der Anzeige aus. Der dargestellte Wert kann sich im Bereich von 0,000 bis 9999 bewegen. Betätigen Sie nach Auswahl von "diS1" die Eingabetaste, damit dieser Anzeigemodus aktiviert wird.

Anzeige - Signalstrom des Eingangs in mA

diS2

Gibt das Eingangssignal in mA auf der Anzeige aus. Das Gerät funktioniert in dieser Betriebsart quasi wie ein mA-Meter, bei dem der Sensorstrom angezeigt wird. Betätigen Sie nach Auswahl von "diS2" die Eingabetaste, damit dieser Anzeigemodus aktiviert wird.

Anzeige - Eingangssignal in %

diS3

Gibt das Eingangssignal in Prozent auf der Anzeige aus. Der Wert bewegt sich zwischen 0 ... 100 % und steht direkt in Beziehung zum Sensorsignal, welches sich dabei zwischen 4 und 20 mA bewegt. Betätigen Sie nach Auswahl von "diS3" die Eingabetaste, damit dieser Anzeigemodus aktiviert wird.

Anzeige - Ausgangssignal in %

diS4

Gibt das Ausgangssignal in Prozent auf der Anzeige aus. Der Wert bewegt sich zwischen 0 und 100 % und steht direkt in Beziehung zum Analogausgang des Messumformers, welcher sich dabei (abhängig von dem im Menü "outY" gewählten Wert) zwischen 0/4 und 20 mA bewegt. Betätigen Sie nach Auswahl von "diS4" die Eingabetaste, damit dieser Anzeigemodus aktiviert wird.

Anzeige - Skalierter Messwert mit Offset und Anzeigenoffset

diS5

Gibt den skalierten Messwert mit dem addierten Offset auf der Anzeige aus. Der dargestellte Wert kann sich im Bereich von 0,0 bis 999,9 bewegen. Der Anzeigenoffset wird über einen untergeordneten Menüpunkt direkt im Menü "diS5" eingegeben. Betätigen Sie nach Auswahl von "diS5" die Eingabetaste, damit dieser Anzeigemodus aktiviert wird.
Der hier eingestellte Wert wird als Anzeigenoffset verwendet und zum ermittelten Messwert addiert. Verwenden Sie zur Einstellung des Zahlenwertes die Pfeiltasten und bestätigen Sie mit der Eingabetaste.

Anzeige - Signalstrom des Ausgangs in mA

diS6

Gibt das Ausgangssignal in mA auf der Anzeige aus. Das Gerät funktioniert in dieser Betriebsart quasi wie ein mA-Meter, bei dem der Analogausgang des Messumformers angezeigt wird. Der Anwender kann damit überprüfen, ob der Signalstromkreis korrekt funktioniert und nachgeschaltete Auswertegeräte den gleichen Wert anzeigen. Betätigen Sie nach Auswahl von "diS6" die Eingabetaste, damit dieser Anzeigemodus aktiviert wird.

Menüebene SinP - Parameter des Signaleingangs (Analogeingang)

Über die untergeordneten Menüs wird die Messspanne für den Analogeingang des Messumformers bei 4 mA und 20 mA definiert.

Signaleingang - Messbereichsanfang

ZPIn

Hier muss der Messwert für den Analogeingang des Messumformers bei 4 mA eingetragen werden. In der Regel ist das der Wert 0, was bei einer Drucksonde mit Messbereich 0 bis 6 Meter Wassersäule 0 Meter bei 4 mA bedeuten würde. Verwenden Sie zur Einstellung des Zahlenwertes die Pfeiltasten und bestätigen Sie mit der Eingabetaste.

Signaleingang - Messbereichsende

EPIIn

Hier muss der Messwert für den Analogeingang des Messumformers bei 20 mA eingetragen werden. In der Regel ist das der max. Messbereich, was in unserem Beispiel einer Drucksonde von 0 bis 6 Meter Wassersäule den Wert von 6 bedeutet. Verwenden Sie zur Einstellung des Zahlenwertes die Pfeiltasten und bestätigen Sie mit der Eingabetaste.

Signaleingang - Dezimalpunkt Position

dP

Hier wird die Position des Dezimalpunktes festgelegt. Verwenden Sie zum Verschieben des Dezimalpunktes die beiden Pfeiltasten und bestätigen Sie mit der Eingabetaste.

Menüebene Lin - Parameter der Linearisierung

Über die Menüebene Lin besteht die Möglichkeit, eine sog. Stützstellen-Linearisierung des Eingangssignals (Sensor) durchzuführen. Benötigt wird diese Funktion immer dann, wenn das Sensorausgangssignal sich nicht linear zum gewünschten Ausgangssignal des Prozessstrahlers verhält. Durch diese Funktion ist es beispielsweise möglich, über die Füllhöhe in unregelmäßig geformten Tanks das Ausgangssignal nahezu linear zum Füllvolumen zu erhalten.

Linearisierung - Aktivierung / Deaktivierung

Lion/Liof

Über dieses Menü wird ausgewählt, ob die Linearisierung ein- oder ausgeschaltet ist. Im ausgeschalteten Modus werden die Stützstellen nicht berücksichtigt.

Linearisierung - Anzahl der Stützstellen

n

Über dieses Menü kann die Anzahl der verwendeten Stützstellen vorgegeben werden. Der einstellbare Bereich liegt zwischen 2 und 32 Stützstellen.

Linearisierung - Eingangssignal der Stützstellen

in n

Hier ist der erste Teil einer Stützstelle zu definieren, wobei das "n" in der Menübezeichnung durch die jeweilige Stützstellen-Nr. ersetzt wird (in 1, in 2, ..., in32). Es ist das Sensorsignal der jeweiligen Stützstelle einzugeben, das am Eingang anliegt. Im nachfolgenden Menü muss diesem das gewünschte Ausgangssignal zugeordnet werden. Der einzugebende Wert bezieht sich auf die zur Skalierung herangezogenen Grenzen, welche in der Menüebene **SinP** definiert wurden.

Linearisierung - Ausgangssignal der Stützstellen

ou n

Hier ist der zweite Teil der Stützstelle zu definieren, wobei das "n" in der Menübezeichnung durch die jeweilige Stützstellen-Nr. ersetzt wird (ou 1, ou 2, ..., ou32). Der jeweils einzugebende Wert entspricht dem Wert, der bei Erreichen einer Stützstelle angezeigt wird. Zwischen zwei Stützstellen ist der Verlauf linear. Bei der Eingabe ist darauf zu achten, dass die Stützstellen in aufsteigender Reihenfolge eingegeben werden. Das bedeutet, dass der Eingabewert der Stützstelle n+1 immer größer sein muss als der Wert der Stützstelle n. Das Ausgangssignal am Analogausgang bildet sich aus dem angezeigten Wert, wobei die Parameter von Menüebene **Aout** Verwendung finden.

Menüebene rELn - Parameter der Schaltausgänge (Relais)

Die untergeordneten Menüs dieser Ebene sind für die Einstellung der Grenzwerte und das Schaltverhalten der Relais verantwortlich. Da für die Relais gleiche Menüpunkte vorgesehen sind, erfolgt die Beschreibung für alle Relais gleichzeitig. Der Aufruf dieser Menüebene erfolgt wie auch bei den anderen Parameter durch einmaliges Betätigen der Eingabetaste. Danach ist es erforderlich, das Relais auszuwählen, für welches die Parameter eingestellt werden sollen. Diese Auswahl geschieht, indem Sie die entsprechende Relais-Nr. über die Pfeiltasten auswählen und diese durch die Eingabetaste bestätigen (Standard: 2 Relais / optional: 4 Relais).

Schaltausgänge - Schaltmodus Hysterese/Fenster

HY 1 / CP 1

HY 2 / CP 2

HY 3 / CP 3

HY 4 / CP 4

Hier wird die Schaltcharakteristik der Relais festgelegt. Bei eingestelltem Hysteresemodus (Grenzstand) erscheint im Display HY X, bei eingestelltem Fenstermodus (Innenband/Außenband) erscheint CP X. Die Änderung dieser Einstellung erfolgt durch die beiden Pfeiltasten. Mit HYon wird der (Grenzstand), mit CPon der Fenstermodus (Innenband/Außenband) ausgewählt. Die getätigte Auswahl muss mittels der Eingabetaste bestätigt werden. (vergl. 7. Programmierbeispiele)

Schaltausgänge - Schaltpunkt

S1on

S2on

S3on

S4on

Über dieses Menü wird der "obere" Schaltwert des jeweiligen Relais definiert. Die Wirkungsweise dieses Parameters wird durch die Programmierbeispiele veranschaulicht. Im Hysteresemodus (Grenzstand) wird z. B. mit diesem Wert der Einschaltzeitpunkt festgelegt. Im Fenstermodus (Innenband/Außenband) wird z. B. mit diesem Wert der obere Schaltzeitpunkt des Innenbands festgelegt. Die Einstellung dieses Wertes erfolgt durch die beiden Pfeiltasten und muss nach Auswahl durch die Eingabetaste bestätigt werden.

Schaltausgänge - Rückschaltzeitpunkt

S1of

S2of

S3of

S4of

Über dieses Menü wird der "untere" Schaltwert des jeweiligen Relais definiert. Die Wirkungsweise dieses Parameters wird durch die Programmierbeispiele veranschaulicht. Im Hysteresemodus (Grenzstand) wird z. B. mit diesem Wert der Rückschaltzeitpunkt festgelegt. Im Fenstermodus (Innenband/Außenband) wird z. B. mit diesem Wert der untere Schaltzeitpunkt des Innenbands festgelegt. Die Einstellung dieses Wertes erfolgt durch die beiden Pfeiltasten und muss nach Auswahl durch die Eingabetaste bestätigt werden.

Schaltausgänge - Invertierung

In 1

In 2

In 3

In 4

Durch diese Menüs besteht die Möglichkeit, die Relaisstellung zu invertieren. Dadurch wird bei Hysterese (Grenzstand) der "obere" und "untere" Schalterpunkt getauscht. Beim Fenstermodus (Innenband/Außenband) wechselt man das Schaltverhalten von Innenband auf Außenband. Bitte beachten Sie aber, dass diese Festlegung nur bei aktiver Hilfsenergie gilt, da das Relais je nach Parametrierung mit Hilfsenergie versorgt werden muss. Die Einstellung der Relaisinvertierung erfolgt durch die Pfeiltasten. Wird in der Anzeige "St" dargestellt, so sind die Relais nicht invertiert. Die Invertierung wird durch "In" angezeigt. Um die Einstellung zu übernehmen, muss die Eingabetaste betätigt werden.

Schaltausgänge - Einschaltverzögerung

D1on

D2on

D3on

D4on

In diesem Menü kann eine Einschaltverzögerungszeit im Bereich von 0 bis 100 Sekunden für das ausgewählte Relais eingestellt werden. Die Einstellung erfolgt dabei über die Pfeiltasten und ist per Eingabetaste zu bestätigen.

Schaltausgänge - Ausschaltverzögerung

D1of

D2of

D3of

D4of

In diesem Menü kann eine Ausschaltverzögerungszeit im Bereich von 0 bis 100 Sekunden für das ausgewählte Relais eingestellt werden. Die Einstellung erfolgt dabei über die Pfeiltasten und ist per Eingabetaste zu bestätigen.

Menüebene Aout - Analogausgang

Über die untergeordneten Menüs werden die Einstellungen für den analogen Signalausgang vorgenommen.

Analogausgang - Auswahl des Ausgangssignals

outY

In diesem Menü wird der Ausgangssignalsbereich festgelegt. Es besteht dabei die Möglichkeit, zwischen folgenden Einstellungen zu wählen: 4-20 mA, 0-20 mA, 20-4 mA und 20-0 mA. Die Auswahl erfolgt über die Pfeiltasten und muss durch einmalige Betätigung der Eingabetaste bestätigt werden.

Analogausgang - Signalfensteranfang

ZPou

In diesem Menü wird der min. Messwert, der dem analogen Ausgangssignal entsprechen soll, eingetragen, z. B. 0 Meter. Wird dieser Messwert auf Sensorseite erreicht, so erfolgt die Ausgabe von beispielsweise 4 mA, wenn im Parameter "outY" der Signalsbereich 4-20 mA ausgewählt wurde.

Analogausgang - Signalfensterende

EPou

In diesem Menü wird der max. Messwert, der dem analogen Ausgangssignal entsprechen soll, eingetragen. Wird beispielsweise für "ZPIn" und "EPIn" ein Drucksensor von 0 bis 6 Meter angenommen, so kann in dem Parameter "EPou" z. B. 5 Meter eingegeben werden. Wird dieser Messwert auf Sensorseite erreicht, so erfolgt die Ausgabe von beispielsweise 20 mA, wenn im Parameter "outY" der Signalsbereich 4-20 mA ausgewählt wurde.

Menüebene tEst – Simulations-/Testmodus

In dieser Menüebene sind alle Test- und Simulationsmenüs zusammengefasst. Die Simulationsoptionen umfassen die manuelle Relaissteuerung sowie die Simulation eines analogen Ausgangssignals.

Simulation - Status der Relais

R1SI
R2SI
R3SI
R4SI
ALSI

Über diese Menüs lassen sich die Zustände der jeweiligen Relais simulieren, wobei das Menü "ALSI" für das Alarmrelais zuständig ist. Durch die Pfeiltasten lassen sich die Zustände "angezogen" (ON) und "abgefallen" (OFF) simulieren. Das Relais ändert jeweils sofort seinen Zustand, nachdem mit den Pfeiltasten die Auswahl getroffen wurde. Durch Betätigen der Eingabetaste wird das jeweilige Simulationsmenü verlassen.

Simulation - Status des Analogausgangs

AnSI

Über dieses Menü kann der Signalwert des Analogausgangs simuliert werden. Es können dabei die festen Werte 0 mA, 4 mA, 20 mA und flexibel vorgegeben werden. Um einen flexiblen Signalwert vorzugeben, schalten Sie mit den Pfeiltasten zu der Anzeige "SI" (= Ausgangswert Simulation). Dort betätigt man die Eingabetaste und es erscheint der Wert "12.00" mA als Simulationswert. Nun kann der gewünschte Signalwert, der nach Betätigung der Eingabetaste am Signalausgang erzeugt wird, über die Pfeiltasten eingestellt werden. Ein Abbruch dieser Simulation erfolgt durch Verlassen des Parameters.

Menüebene ALLG - Geräteparameter

Diese Ebene umfasst allgemeine Geräteparameter.

Geräteparameter - Relais tauschen

CHAn

Über dieses Menü lässt sich eine Vertauschung der verwendeten Relais bei einem eingestellten Grenzwert erreichen. Hintergrund dieser Funktion ist die Vertauschung von Pumpen, um eine gleichmäßige Belastung (Auslastung) der Pumpen zu erhalten.
 Standard: Durch das Vertauschen der Relais beim Erreichen des nächsten Einschaltpunktes werden beide Pumpen aktiv. Diese Funktion kann ein- (ON) und ausgeschaltet (OFF) werden.
 Optional: Es können die Werte 2, 3, 4 und OFF eingestellt werden. Die Zahl steht für die Anzahl der in die Vertauschung einbezogenen Relais.

Geräteparameter - Passwort einstellen


PAnr

Über dieses Menü wird das Passwort (Geheimzahl) des Gerätes definiert. Stellen Sie die Zahl mittels der Pfeiltasten ein und bestätigen Sie mit der Eingabetaste. Zum Aktivieren des Passworts verwenden Sie das Menü PAoF.
 Werksseitig ist das Passwort auf "5" eingestellt.

Geräteparameter - Grundeinstellungen laden

LoAd

Über dieses Menü lassen sich die Gerätegrundeinstellungen (Werkskonfiguration) laden. Um diese Funktion ausführen zu können, müssen Sie das Passwort (Geheimzahl) kennen. Wird diese Funktion ausgewählt, wartet das Gerät auf die Eingabe der Geheimzahl. Erst nach korrekter Eingabe wird diese Funktion ausgeführt. Werksseitig ist das Passwort auf "5" eingestellt.

 Bitte beachten Sie, dass beim Laden der Grundeinstellungen ebenfalls das Passwort zurückgesetzt wird.

Menüebene CAL - Kalibrierung

Diese Menüebene ist für die Selbstkalibrierung des Analogeingangs an das untere und obere Sensorsignal (4/20 mA) vorgesehen.

Möglich sind Einpunkt- und Zweipunktkalibrierung.

Kalibrierung - Abgleichen Signaleingang Offset

Slof


Mit diesem Menü wird der Nullpunkt (4 mA) des Messumformereingangs auf das angelegte Sensorsignal abgeglichen. Für den Start der Kalibrierung wird das Gerätepasswort benötigt. Hierzu muss am Sensor das min. Ausgangssignal, welches bei der min. Messspanne des Sensors ausgegeben wird, am Messumformereingang anliegen.

Kalibrierung - Abgleichen Signaleingang Spanne

SISP

Mit diesem Menü wird der Messbereichsendwert (20 mA) des Messumformereingangs auf das angelegte Sensorsignal abgeglichen. Für den Start der Kalibrierung wird das Gerätepasswort benötigt. Hierzu muss am Sensor das max. Ausgangssignal, welches bei der max. Messspanne des Sensors ausgegeben wird, am Messumformereingang anliegen.

6. Fehlerbehebung

 GEFAHR	Lebensgefahr durch Stromschlag - Können Störungen nicht beseitigt werden, setzen Sie das Gerät außer Betrieb (gehen Sie gemäß Punkt 9 bis 11 vor)
--	---

Im Störfall ist zu überprüfen, ob das Gerät mechanisch und elektrisch richtig montiert ist. Analysieren sie anhand der folgenden Tabelle die Ursache und beheben Sie die Störung gegebenenfalls.

Fehlermeldung	Mögliche Ursache	Fehlerbeseitigung
Err	<ul style="list-style-type: none"> - Unterbrechung des Kabels zum Sensor am Analogeingang - Defekt in der Sensormechnik und damit Unterbrechung - Sensor defekt -> Strom am Analogeingang unter 3,3 mA	<ul style="list-style-type: none"> - Kabel auf Beschädigung überprüfen - Kabel bzw. Sonde gegebenenfalls tauschen
Err	<ul style="list-style-type: none"> - Sensorelektronik defekt - liefert einen zu hohen Strom - Kurzschluss im Kabel bzw. Abzweigdose verursacht durch Feuchtigkeit oder defekte Klemmverbindungen -> Strom am Analogeingang größer 22 mA	<ul style="list-style-type: none"> - Kabel auf Beschädigung überprüfen - Kabel bzw. Sonde gegebenenfalls tauschen
Große Messwert-schwankungen	<ul style="list-style-type: none"> - Kabel beschädigt - Kontaktprobleme durch Kabelverlängerung - Abzweigdose o. ä. - Feuchtigkeit im Kabel - Gerätedefekt 	<ul style="list-style-type: none"> - Sämtliche Kontakte und Verbindungen überprüfen - Filter am Kabelende erneuern - Abzweigdose auf Feuchtigkeitseintritt prüfen

7. Programmierbeispiele

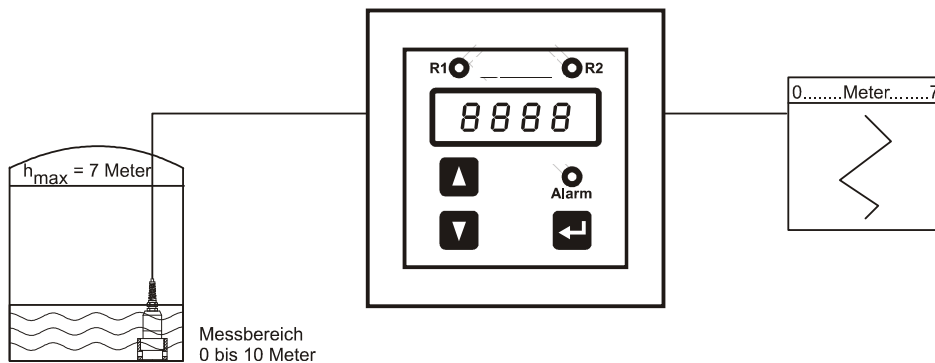
Bitte beachten Sie, dass bei allen Beispielen der Anzeigenoffset auf "0" eingestellt werden muss.

- ✓ Vergleichen Sie hierzu "dIS5" unter "5.5 Menüliste".

7.1 Füllstand

Gegeben: Behälter max. 7 m Füllstand; Medium: Wasser, Sonde 4-20 mA, Messbereich 10 m

Gefordert: Anzeige des Messwertes, Schreiber am Analogausgang (4-20 mA),
Endausschlag Schreiber 20 mA bei 7 m; der Prozesstransmitter soll die max.
Füllhöhe des Behälters von 7 m anzeigen



Programmierung:

Wählen Sie in der Menüebene "dISP" das Menü "dIS1" aus.

Stellen Sie in der Menüebene "SInP" folgende Werte ein:

ZPIn = 0 (Messbereichsanfang)

EPIn = 10 (Messbereichsende)

dP = 2 (Dezimalpunkt Position)

Stellen Sie in der Menüebene "Aout" folgende Werte ein:

outY = 4-20 (Ausgangssignal in mA)

ZPou = 0 (min. Ausgangswert)

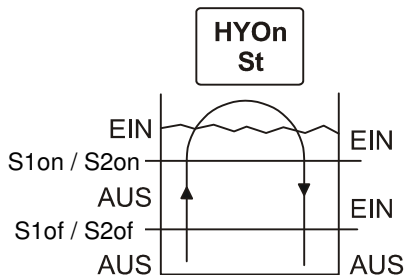
EPou = 7 (max. Ausgangswert)

7.2 Grenzstand

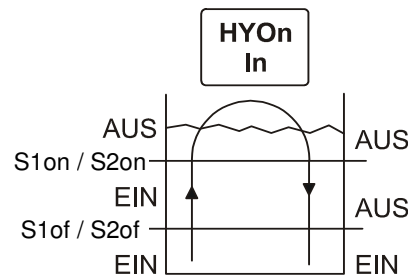
Gegeben: Behälter max. 7 m Füllstand; Medium: Wasser, Sonde 4-20 mA, Messbereich 10m

Gefordert: Schreiber am Analogausgang, Endausschlag Schreiber 20 mA bei 7 m.
der Prozesstransmitter soll die max. Füllhöhe des Behälters von 7 m anzeigen; Relais 1 soll als Grenzwertschalter fungieren (Ein = 6 m; Aus = 5 m).

- ✓ Bitte beachten Sie, dass die Werte "S1on" bzw. "S2on" in der Regel größer als die Werte "S1of" bzw. "S2of" sein müssen. Um die Schaltpunkte zu wechseln, verwenden Sie bitte die Menüpunkte Invertierung ("In 1" und "In 2").



Einschaltpunkt > Ausschaltpunkt



Einschaltpunkt < Ausschaltpunkt

Programmierung:

Wählen Sie in der Menüebene "dISP" das Menü "dIS1" aus.

Stellen Sie in der Menüebene "SInP" folgende Werte ein:

ZPIn = 0 (Messbereichsanfang)
 EPIn = 10 (Messbereichsende)
 dP = 2 (Dezimalpunkt Position)

Wählen Sie in der Menüebene "rELn" das Menü "1" aus und stellen Sie anschließend folgende Werte ein:

HY 1/CP 1 = HYOn (Hysteresemodus)
 S1on = 6 (Schaltpunkt Relais 1)
 S1of = 5 (Rückschaltpunkt Relais 1)
 In1 = St (Schaltausgangsinvertierung Relais 1)

Stellen Sie in der Menüebene "Aout" folgende Werte ein:

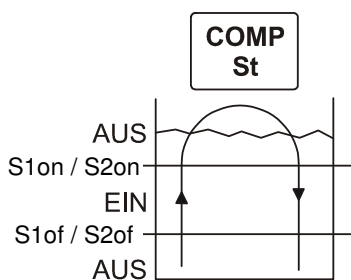
outY = 4-20 (Ausgangssignal in mA)
 ZPou = 0 (min. Ausgangswert)
 EPou = 7 (max. Ausgangswert)

7.3 Innen- / Außenband

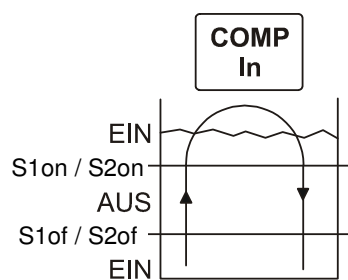
Gegeben: Behälter max. 7 m Füllstand; Medium: Wasser, Sonde 4-20 mA, Messbereich 10 m

Gefordert: Schreiber am Analogausgang (4-20 mA), Endausschlag Schreiber 20 mA bei 7 m; der Prozesstransmitter soll die max. Füllhöhe des Behälters von 7 m anzeigen; Relais 1 soll als Außenbandschalter und Relais 2 als Innenbandschalter fungieren (Band zwischen 3 m und 4 m)

- ✓ Bei Verwendung der Außenbandfunktion muss der Parameter In1 auf "In" gestellt sein.
- ✓ Bitte beachten Sie, dass die Werte "S1on" bzw. "S2on" in der Regel größer als die Werte "S1of" bzw. "S2of" sein müssen. Um die Schaltpunkte zu wechseln, verwenden Sie bitte die Menüpunkte Invertierung ("In 1" und "In 2").



Innenbandfunktion



Außenbandfunktion

Programmierung:

Wählen Sie in der Menüebene "dISP" das Menü "dIS1" aus.

Stellen Sie in der Menüebene "SInP" folgende Werte ein:

ZPIn = 0 (Messbereichsanfang)
 EPIIn = 10 (Messbereichsende)
 dP = 2 (Dezimalpunkt Position)

Wählen Sie in der Menüebene "rELn" das Menü "1" aus und stellen Sie anschließend folgende Werte ein:

HY 1/CP 1 = CPon (Fenstermodus)
 S1on = 4 (Schaltpunkt Relais 1)
 S1of = 3 (Rückschaltpunkt Relais 1)
 In1 = In (Schaltausgangsinvertierung Relais 1)

Wählen Sie in der Menüebene "rELn" das Menü "2" aus und stellen Sie anschließend folgende Werte ein:

HY 2/CP 2 = CPon (Fenstermodus)
 S2on = 4 (Schaltpunkt Relais 2)
 S2of = 3 (Rückschaltpunkt Relais 2)
 In2 = St (keine Schaltausgangsinvertierung Relais 2)

Stellen Sie in der Menüebene "Aout" folgende Werte ein:

outY = 4-20 (Ausgangssignal in mA)
 ZPou = 0 (min. Ausgangswert)
 EPou = 7 (max. Ausgangswert)

7.4 Pumpenvertauschung

Gegeben: Behälter max. 7 m Füllstand; Medium: Wasser, Sonde 4-20 mA, Messbereich 10 m

Gefordert: Schreiber am Analogausgang (4-20 mA), Endausschlag Schreiber 20 mA bei 7 m; der Prozesstransmitter soll die max. Füllhöhe des Behälters von 7 m anzeigen; Relais 1 soll als Grenzwertschalter fungieren (Ein = 6 m; Aus = 5 m) und eine Einschaltverzögerung von 10 Sekunden haben; alternierend mit Relais 2 (Ein = 6 m; Aus = 4,5 m).

- ✓ Bitte beachten Sie, dass die Werte "S1on" bzw. "S2on" in der Regel größer als die Werte "S1of" bzw. "S2of" sein müssen. Um die Schaltpunkte zu wechseln, verwenden Sie bitte die Menüpunkte Invertierung ("In 1" und "In 2").

Programmierung:

Wählen Sie in der Menüebene "dISP" das Menü "dIS1" aus.

Stellen Sie in der Menüebene "SInP" folgende Werte ein:

ZPIn = 0 (Messbereichsanfang)
 EPIIn = 10 (Messbereichsende)
 dP = 2 (Dezimalpunkt Position)

Wählen Sie in der Menüebene "rELn" das Menü "1" aus und stellen Sie anschließend folgende Werte ein:

HY 1/CP 1 = HYon (Grenzwert)
 S1on = 6 (oberer Schaltpunkt S1)
 S1of = 5 (unterer Schaltpunkt S1)
 In1 = In (Invertierung der Relaischaltpunkte)
 d1on = 10 (Einschaltverzögerung in Sekunden)

Wählen Sie in der Menüebene "rELn" das Menü "2" aus und stellen Sie anschließend folgende Werte ein:

HY 2/CP 2 = HYon (Grenzwert)
 S2on = 6 (oberer Schaltpunkt S2)
 S2of = 4,5 (unterer Schaltpunkt S2)
 In2 = In (Invertierung der Relaischaltpunkte)
 d2on = 10 (Einschaltverzögerung in Sekunden)

Stellen Sie in der Menüebene "Aout" folgende Werte ein:

outY = 4-20 (Ausgangssignal in mA)
 ZPou = 0 (min. Ausgangswert)
 EPou = 7 (max. Ausgangswert)

Stellen Sie in der Menüebene "ALLG" folgenden Wert ein:

CHAn = ON (Relaistauschen)

8. Wartung




GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag

- Warten Sie das Gerät immer im stromlosen Zustand!

Säubern Sie das Gehäuse des Gerätes, bei Bedarf, mit einem feuchten Tuch und einer nichtaggressiven Reinigungslösung.

9. Außerbetriebnahme

 GEFAHR	Lebensgefahr durch Stromschlag - Demontieren Sie das Gerät immer im stromlosen Zustand!
--	---

10. Service/Reparatur

Informationen zu Service / Reparatur:

- www.bdsensors.de
- info@bdsensors.de
- Service-Tel: +49 (0) 92 35 / 98 11 0

10.1 Nachkalibrierung

Während der Lebensdauer eines Messumformers kann es vorkommen, dass sich der Offset verschiebt. Dies kann dazu führen, dass ein abweichender Signalwert bezogen auf den eingestellten Messbereichsanfang ausgegeben wird. Es ist ebenfalls möglich, dass sich der Spannenwert (Full-Scale) verschiebt. Dies würde dazu führen, dass ein vom eingestellten Messbereich abweichender Signalwert ausgegeben wird. Sollte nach längerem Gebrauch eines dieser beiden Phänomene auftreten, so ist eine Nachkalibrierung zu empfehlen, um weiterhin eine hohe Genauigkeit gewährleisten zu können. Zur Nachkalibrierung können Sie das Gerät an uns einsenden. Es besteht aber auch die Möglichkeit, diese mittels einer Druckreferenz selbst durchzuführen. Die hierfür nötigen Informationen finden Sie unter "5.5 Menüliste" in der Menüebene "CAL".

10.1 Rücksendung

Bei jeder Rücksendung, egal ob zur Nachkalibrierung, Entkalkung, zum Umbau oder zur Reparatur, ist das Gerät sorgfältig zu reinigen und bruch sicher zu verpacken. Dem defekten Gerät ist eine Rücksendeerklärung mit detaillierter Fehlerbeschreibung beizufügen. Falls Ihr Gerät mit Schadstoffen in Berührung gekommen ist, wird außerdem eine Dekontaminierungserklärung benötigt.

Entsprechende Vorlagen finden Sie auf der Homepage. Laden Sie diese unter www.bdsensors.de herunter oder fordern Sie diese an: info@bdsensors.de | Telefon: +49 (0) 92 35 / 98 11 0

11. Entsorgung

Das Gerät ist gemäß der Europäischen Richtlinien 2012/19/EU (WEEE - Elektro- und Elektronik-Altgeräte) zu entsorgen. Altgeräte dürfen nicht in den Hausmüll gelangen!



HINWEIS - Entsorgen Sie das Gerät sachgerecht!

12. Gewährleistungsbedingungen

Die Gewährleistungsbedingungen unterliegen der gesetzlichen Gewährleistungsfrist von 24 Monaten, gültig ab Auslieferdatum. Bei unsachgemäßer Verwendung, Veränderung oder Beschädigung des Gerätes schließen wir jegliche Gewährleistungsansprüche aus. Beschädigte Membranen werden nicht als Gewährleistungsfall anerkannt. Ebenso besteht kein Anspruch auf Gewährleistung, wenn die Mängel aufgrund des normalen Verschleißes entstanden sind.