
Bedienungsanleitung M2

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



Geräteeigenschaften:

- rote Anzeige von -19999...99999 Digits (optional: grün, orange oder blaue Anzeige)
- geringe Einbautiefe: 70 mm ohne steckbare Schraubklemme
- Min/Max-Speicher
- Anzeigenblinken bei Grenzwertüberschreitung/Grenzwertunterschreitung
- permanente Min/Max-Wertemessung
- Helligkeitsregelung
- Programmiersperre über Codeeingabe
- Schutzart IP65 frontseitig
- steckbare Schraubklemme
- optional: 2 Relaisausgänge
- optional: Analogausgang
- Zubehör: PC-basiertes Konfigurationskit PM-TOOL mit CD und USB-Adapter

Inhaltsverzeichnis

1. Kurzbeschreibung	2
2. Montage	2
3. Elektrischer Anschluss	3
4. Funktionsbeschreibung und Bedienung	4
4.1. Programmiersoftware PM-TOOL	5
5. Einstellen der Anzeige	6
5.1. Einschalten	6
5.2. Standardparametrierung (flache Bedienebene)	6
Wertzuweisung zur Steuerung des Signaleinganges	
5.3. Programmiersperre „RUN“	10
Aktivierung/Deaktivierung der Programmiersperre oder Wechsel in die professionelle bzw. zurück in die flache Bedienebene	
5.4. Erweiterte Parametrierung (professionelle Bedienebene)	10
5.4.1. Signaleingangsparameter „INP“	10
Wertzuweisung zur Steuerung des Signaleinganges	
5.4.2. Allgemeine Geräteparameter „FCT“	12
Übergeordnete Gerätefunktionen wie min/max permanent, Helligkeitsregelung, als auch die Steuerung der Tastenbelegung	
5.4.3. Sicherheitsparameter „COD“	15
Zuweisung von Benutzer und Mastercode zur Sperrung bzw. zum Zugriff auf bestimmte Parameter wie z.B. Analogausgang und Alarme, etc.	
5.4.4. Analogausgangsparameter „OUT“	16
Analogausgangsfunktionen	
5.4.5. Relaisfunktionen „REL“	18
Parameter zur Definition der Schaltpunkte	
5.4.6. Alarmparameter „AL1...AL4“	20
Auslöser und Abhängigkeiten der Alarme	
6. Reset auf Werkseinstellung	22
Zurücksetzen der Parameter auf den Auslieferungszustand	
7. Alarme / Relais	23
Funktionsprinzip der Schaltausgänge	
8. Technische Daten	24
9. Sicherheitshinweise	26
10. Fehlerbehebung	27

1. Kurzbeschreibung

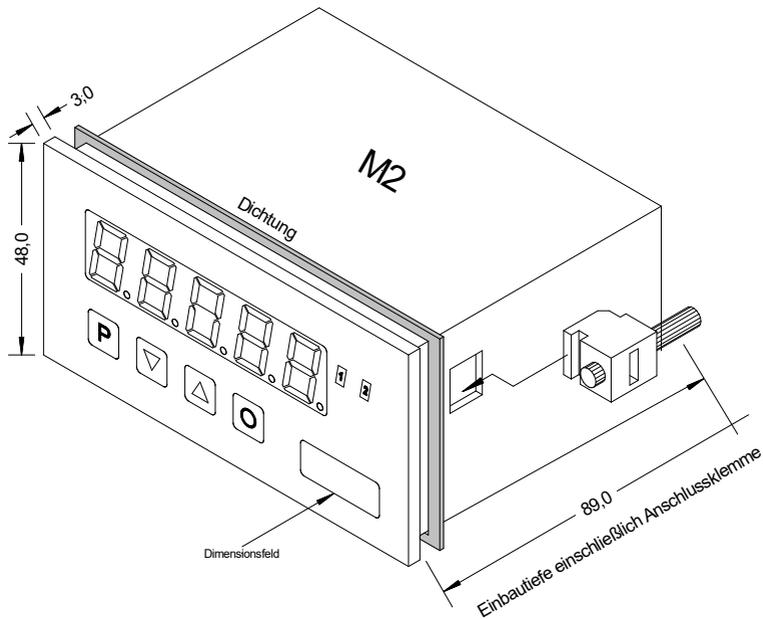
Das Schalttafeleinbaulinstrument **M2-1T** ist eine 5-stellige Anzeige für diverse Thermoelemente und einer visuellen Grenzwertüberwachung über das Display. Die Konfiguration erfolgt über 4 Fronttaster oder mittels optionaler PC-Software PM-TOOL. Eine integrierte Programmiersperre verhindert unerwünschte Veränderungen von Parametern und lässt sich über einen individuellen Code wieder entriegeln. Optional steht ein Analogausgang zur weiteren Auswertung in der Anlage zur Verfügung und nach Bedarf 2 frei konfigurierbare Schaltpunkte, mit denen Grenzwerte überwacht und an eine übergeordnete Leitwarte gemeldet werden können.

Der elektrische Anschluss erfolgt rückseitig über Steckklemmen.

Auswählbare Funktionen wie z.B. die Abfrage des Min/Max-Wertes oder die direkte Grenzwertverstellung im Betriebsmodus runden das moderne Gerätekonzept ab.

2. Montage

Bitte lesen Sie vor der Montage die *Sicherheitshinweise* auf Seite 26 durch und bewahren Sie diese Anleitung als künftige Referenz auf.



1. Nach Entfernen der Befestigungselemente das Gerät einsetzen.
2. Dichtung auf guten Sitz überprüfen
3. Befestigungselemente wieder einrasten und Spanschrauben per Hand festdrehen. Danach mit dem Schraubendreher eine halbe Drehung weiter anziehen.

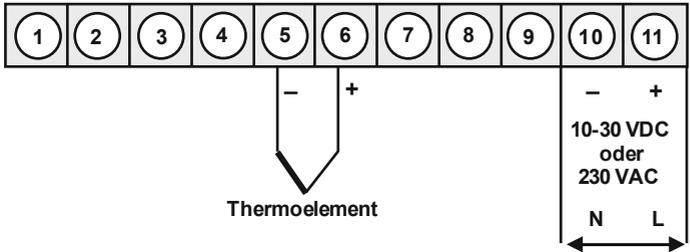
ACHTUNG! Drehmoment sollte max. 0,1 Nm nicht übersteigen!

Dimensionszeichen sind vor dem Einbau über einen seitlichen Kanal von außen austauschbar!

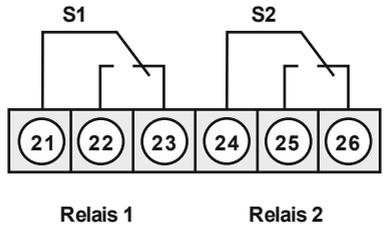
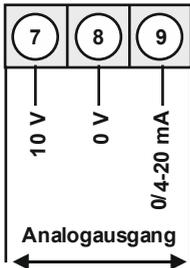
3. Elektrischer Anschluss

Typ M2-1TR5B.040X.570xD – Versorgung 230 VAC

Typ M2-1TR5B.040X.670xD – Versorgung 10-30 VDC



Optionen:



4. Funktions- und Bedienbeschreibung

Bedienung

Die Bedienung ist in drei verschiedene Ebenen eingeteilt.

Menü-Ebene (Auslieferungszustand)

Dient zur Grundeinstellung der Anzeige, hierbei werden nur die Menüpunkte dargestellt die ausreichen, um ein Gerät in Betrieb zu setzen.

Möchte man in die professionelle Menügruppen-Ebene, muss die Menü-Ebene durchlaufen und *PROF* im Menüpunkt *RUN* parametrieren werden.

Menügruppen-Ebene (kompletter Funktionsumfang)

Geeignet für komplexe Anwendungen wie z.B. Verknüpfung von Alarmen, Stützpunktbehandlung, Totalisatorfunktion etc. In dieser Ebene stehen Funktionsgruppen zur Verfügung, die eine erweiterte Parametrierung der Grundeinstellung gestatten. Möchte man die Menügruppen-Ebene verlassen muss diese durchlaufen und *ULOC* im Menüpunkt *RUN* parametrieren werden.

Parameter-Ebene:

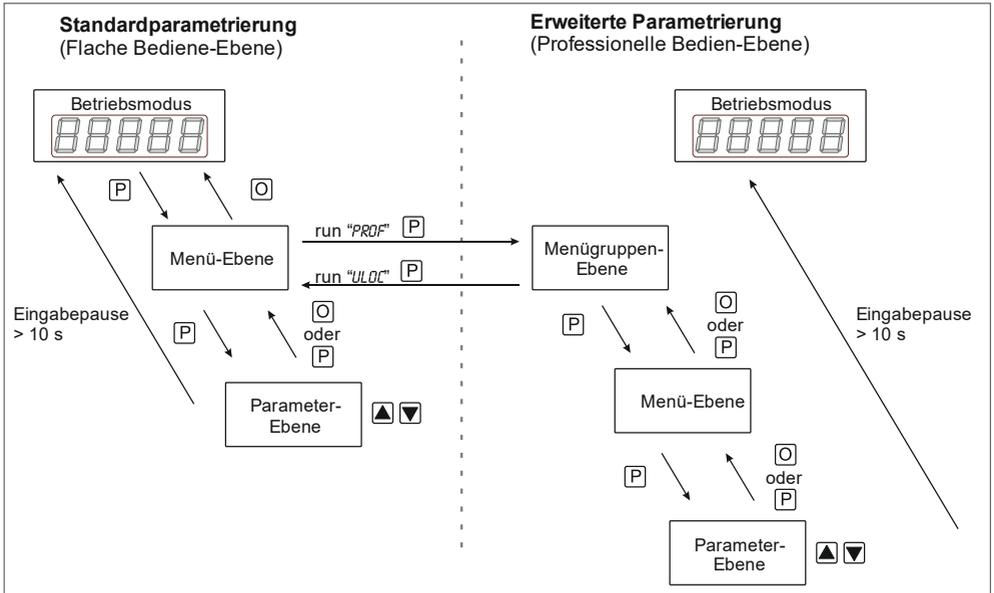
Die im Menüpunkt hinterlegten Parameter lassen sich hier parametrieren.

Funktionen, die man anpassen oder verändern kann, werden immer mit einem Blinken der Anzeige signalisiert. Die getätigten Einstellungen in der Parameter-Ebene werden mit **[P]** bestätigt und dadurch abgespeichert. Wird die „Null-Taste“ (**[O]**-Taste) betätigt führt das zu einem Abbruch in der Werteingabe und zu einem Wechsel in die Menü-Ebene.

Die Anzeige speichert jedoch auch automatisch alle Anpassungen und wechselt in den Betriebsmodus, wenn innerhalb von 10 Sekunden keine weiteren Tastenbetätigungen folgen.

Ebene	Taste	Beschreibung
Menü-Ebene		Wechsel zur Parameter-Ebene und den hinterlegten Werten
		Dienen zum navigieren in der Menü-Ebene
		Wechsel in den Betriebsmodus
Parameter-Ebene		Dient zur Bestätigung der durchgeführten Parametrierung
		Anpassen des Wertes bzw. der Einstellung
		Wechsel in die Menü-Ebene oder Abbruch in der Werteingabe.
Menügruppen-Ebene		Wechsel zur Menü-Ebene
		Dienen zum navigieren in der Menügruppen-Ebene
		Wechsel in den Betriebsmodus oder zurück in die Menü-Ebene.

Funktionsschema:



Legende:

- [P] Übernahme
- [O] Abbruch
- [▲] Werteanwahl (+)
- [▼] Werteanwahl (-)

4.1 Parametriersoftware PM-TOOL:

Bestandteil inklusive der Software auf CD, ist ein USB-Kabel mit Geräte-Adapter. Die Verbindung wird über einen 4-poligen Micromatchstecker auf der Geräterückseite und zur PC-Seite mit einem USB-Stecker hergestellt.

Systemvoraussetzungen: PC mit USB-Schnittstelle

Software: Windows XP, Windows VISTA

Mit diesem Werkzeug kann die Gerätekonfiguration erzeugt, ausgelassen und auf dem PC gespeichert werden. Durch die einfach zu bedienende Programmoberfläche lassen sich die Parameter verändern, wobei die Funktionsweise und die möglichen Auswahloptionen durch das Programm vorgegeben werden.

ACHTUNG!

Bei der Parametrierung mit angelegtem Messsignal ist darauf zu achten, dass das Messsignal keinen Massebezug auf den Programmierstecker hat.

Der Programmieradapter ist galvanisch nicht getrennt und direkt mit dem PC verbunden. Durch Verpolung des Eingangssignals kann ein Strom über den Adapter abfließen und das Gerät sowie angeschlossene Komponenten zerstören!

5. Einstellen der Anzeige

5.1. Einschalten

Nach Abschluss der Installation können Sie das Gerät durch Anlegen der Versorgungsspannung in Betrieb setzen. Prüfen Sie zuvor noch einmal alle elektrischen Verbindungen auf deren korrekten Anschluss.

Startsequenz

Während des Einschaltvorgangs wird für 1 Sekunde der Segmenttest (8 8 8 8 8), die Meldung des Softwaretyps und im Anschluss für die gleiche Zeit die Software-Version angezeigt. Nach der Startsequenz folgt der Wechsel in den Betriebs- bzw. Anzeigemodus.

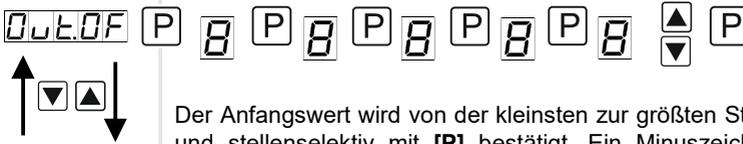
5.2. Standardparametrierung: (Flache Bedien-Ebene)

Um die Anzeige parametrieren zu können, muss im Betriebsmodus die **[P]-Taste** für 1 Sekunde gedrückt werden. Die Anzeige wechselt nun in die Menü-Ebene zu dem ersten Menüpunkt *TYPE*.

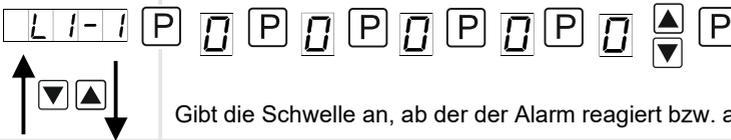
Menü-Ebene	Parameter-Ebene
	<p>Auswahl des Eingangssignals, <i>TYPE</i>: Default: <i>TYPL</i></p> <p>  </p> <p>Als Eingangsvarianten stehen 9 Thermoelementtypen (L, J, K, B, S, N, E, T, R) zur Auswahl. Mit [P] wird die Auswahl bestätigt und die Anzeige wechselt zurück zur Menü-Ebene.</p>
	<p>Art der Temperaturmessung, <i>UNIT</i>: Default: °C</p> <p>  </p> <p>Zur Darstellung der Temperatur kann man unter °C und °F wählen. Mit [P] wird die Auswahl bestätigt und die Anzeige wechselt zurück zur Menü-Ebene.</p>
	<p>Einstellen der Kommastelle / Dimensionszeichen, <i>DOT</i>: Default: <i>0.0</i></p> <p>  </p> <p>Die Dezimalstelle und die physikalische Einheit der Anzeige lassen sich mit [▼] [▲] einstellen. Ist z.B. die Temperaturmessung in °C gewählt, kann man in der Parameterebene 0°C bzw. 0,0°C anwählen. Mit [P] wird die Auswahl bestätigt und die Anzeige wechselt zurück in die Menü-Ebene.</p>

Menü-Ebene

Parameter-Ebene

Einstellen des Analogausgangsanzugswertes, *OUT.OF*:Default: *-200,0*

Der Anfangswert wird von der kleinsten zur größten Stelle mit **[▲]** **[▼]** angepasst und stellenselektiv mit **[P]** bestätigt. Ein Minuszeichen kann nur auf höchstwertigster Stelle parametrieren werden. Nach der letzten Stelle wechselt die Anzeige zurück in die Menü-Ebene.

Grenzwerte / Limits, *L1-1*:Default: *200,0*

Gibt die Schwelle an, ab der der Alarm reagiert bzw. aktiviert/deaktiviert wird.

Hysterese für Grenzwerte, *HY-1*:Default: *0,0*

Definiert eine Differenz zum Grenzwert um die ein Alarm verspätet reagiert.

Funktion für Grenzwertunterschreitung / Grenzwertüberschreitung, *FU-1*:Default: *HIGH*

Die Grenzwertverletzung wird mit *LOW* (für *LOW* = unterer Grenzwert) und *HIGH* (für *HIGH* = oberer Grenzwert) ausgewählt. Abgeleitet von „lower limit“ = unterer Grenzwert und „higher limit“ = oberer Grenzwert. Ist z.B. Grenzwert 1 auf eine Schaltschwelle von 100 und mit Funktion *HIGH* belegt, wird bei Erreichen der Schaltschwelle der Alarm aktiviert. Ist der Grenzwert *LOW* zugeordnet wird bei Unterschreitung der Schaltschwelle ein Alarm ausgelöst, soweit die Hysterese Null ist.

Grenzwerte / Limits, *L1-2*:Default: *300,0*

Gibt die Schwelle an, ab der der Alarm reagiert bzw. aktiviert/deaktiviert wird.

Menü-Ebene

Parameter-Ebene

Hysterese für Grenzwerte, HY-2:

Default: 0.0



Definiert eine Differenz zum Grenzwert um die ein Alarm verspätet reagiert.

Funktion für Grenzwertunterschreitung / Grenzwertüberschreitung, FU-2

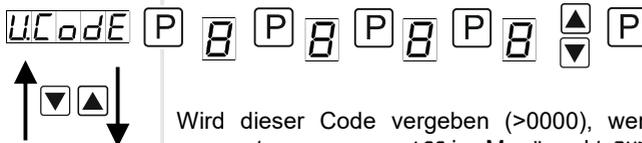
Default: HIGH



Die Grenzwertverletzung wird mit *LOW* (für LOW = unterer Grenzwert) und *HIGH* (für HIGH = oberer Grenzwert) ausgewählt. Abgeleitet von „lower limit“ = unterer Grenzwert und „higher limit“ = oberer Grenzwert. Ist z.B. Grenzwert 1 auf eine Schaltschwelle von 100 und mit Funktion *HIGH* belegt, wird bei Erreichen der Schaltschwelle der Alarm aktiviert. Ist der Grenzwert *LOW* zugeordnet wird bei Unterschreitung der Schaltschwelle ein Alarm ausgelöst, soweit die Hysterese Null ist.

Benutzercode (4-stellige Zahlenkombination frei belegbar), U.CODE:

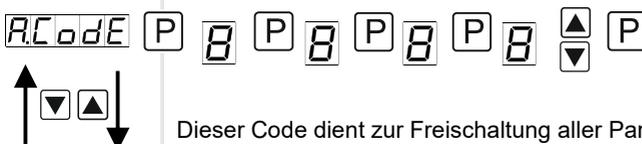
Default: 0000



Wird dieser Code vergeben (>0000), werden dem Bediener alle Parameter gesperrt, wenn zuvor *LOC* im Menüpunkt *RUN* gewählt wurde. Durch Drücken von **[P]** im Betriebsmodus für ca. 3 Sekunden erscheint in der Anzeige die Meldung *CODE*. Um nun zu den für den Benutzer frei geschalteten reduzierten Parametersatz zu gelangen, ist der hier vorgegebene *U.CODE* einzugeben. Der Code ist vor jedem Parametrierversuch einzugeben, bis der *R.CODE* (Mastercode) alle Parameter wieder freischaltet.

Mastercode (4-stellige Zahlenkombination frei belegbar), R.CODE:

Default: 1234



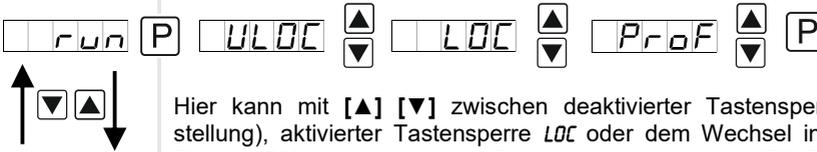
Dieser Code dient zur Freischaltung aller Parameter, nachdem zuvor *LOC* im Menüpunkt *RUN* aktiviert wurde. Durch Drücken von **[P]** im Betriebsmodus für ca. 3 sec erscheint in der Anzeige die Meldung *CODE* und gibt dem Benutzer die Möglichkeit durch Eingabe des *R.CODE* alle Parameter zu erreichen. Unter *RUN* kann beim Verlassen der Parametrierung diese durch Wahl von *ULOC* oder *PROF* dauerhaft freigeschaltet werden, so dass bei erneutem Drücken von **[P]** im Betriebsmodus keine erneute Codeeingabe erfolgen muss.

Menü-Ebene Parameter-Ebene

5.3. Programmiersperre *RUN*

Aktivierung/Deaktivierung der Programmiersperre oder Abschluss der Standardparametrierung mit Wechsel in die Menügruppen-Ebene (kompletter Funktionsumfang), *RUN*:

Default: *ULOC*

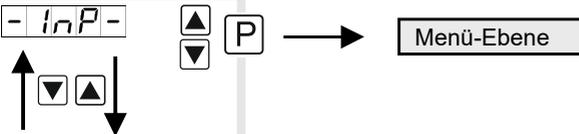


Hier kann mit [▲] [▼] zwischen deaktivierter Tastensperre *ULOC* (Werkseinstellung), aktivierter Tastensperre *LLOC* oder dem Wechsel in die Menügruppen-Ebene *PROF* gewählt werden. Die Auswahl erfolgt mit [P]. Danach bestätigt die Anzeige die Einstellungen mit „- - -“, und wechselt automatisch in den Betriebsmodus. Wurde *LLOC* gewählt, ist die Tastatur gesperrt. Um erneut in die Menü-Ebene zu gelangen, muss [P] im Betriebsmodus 3 Sekunden lang gedrückt werden. Der nun erscheinende *CODE* (Werkseinstellung 1 2 3 4) wird mit [▲] [▼] und [P] eingegeben und entsperrt die Tastatur. Eine fehlerhafte Eingabe wird mit *FAIL* angezeigt. Um weitergehende Funktionen zu parametrieren muss *PROF* eingestellt werden. Die Anzeige bestätigt die Einstellungen mit „- - -“, und wechselt automatisch in den Betriebsmodus. Durch Drücken der Taste [P] im Betriebsmodus für ca. 3 Sekunden erscheint in der Anzeige die erste Menügruppe *INP* und bestätigt somit den Wechsel in die erweiterte Parametrierung. Die bleibt solange aktiviert bis in der Menügruppe *RUN* ein *ULOC* eingeben wird der die Anzeige wieder in die Standardparametrierung setzt.

5.4. Erweiterte Parametrierung (Professionelle Bedienebene)

5.4.1. Signaleingangsparameter

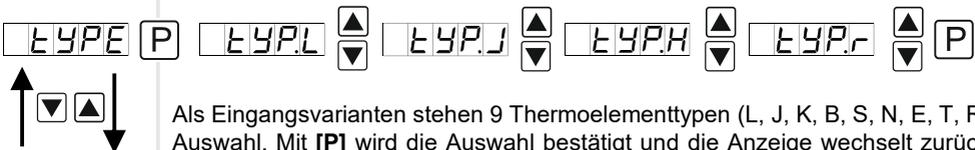
Menügruppen-Ebene



Menü-Ebene Parameter-Ebene

Auswahl des Eingangssignals, *TYPE*:

Default: *TYPE.L*



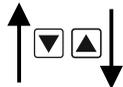
Als Eingangsvarianten stehen 9 Thermoelementtypen (L, J, K, B, S, N, E, T, R) zur Auswahl. Mit [P] wird die Auswahl bestätigt und die Anzeige wechselt zurück zur Menü-Ebene.

Menü-Ebene

Parameter-Ebene

Art der Temperaturmessung, UNIT:

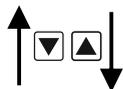
Default: °C



Zur Darstellung der Temperatur kann man unter °C und °F wählen. Mit **[P]** wird die Auswahl bestätigt und die Anzeige wechselt zurück zur Menü-Ebene.

Einstellen der Kommastelle/Dimensionszeichen, DOT:

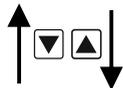
Default: 0.0



Die Dezimalstelle und die physikalische Einheit der Anzeige lassen sich mit **[▼] [▲]** einstellen. Ist z.B. die Temperaturmessung in °C gewählt, kann man in der Parameterebene 0°C bzw. 0,0°C anwählen. Mit **[P]** wird die Auswahl bestätigt und die Anzeige wechselt zurück in die Menü-Ebene.

Vergleichsmessstellenkorrektur, OFFS:

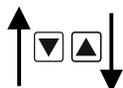
Default: 0.0



Der Wert für den Fühlerabgleich wird von der kleinsten zur größten Stelle mit **[▼] [▲]** angepasst und stellenselektiv mit **[P]** bestätigt. Nach der letzten Stelle wechselt die Anzeige zurück in die Menü-Ebene. Der Werteabgleich bei einer Temperaturmessung in °C kann zwischen -20,0 und +20,0 und bei einer Messung in °F zwischen -36,0 und +36,0 eingestellt werden. Die eingestellte Offset-Temperatur wird auf die Vergleichsmessstellen-Temperatur addiert und dann als proportionale Thermospannung verrechnet. Entsprechend ist es angebracht einen Abgleich des Offsets auf Basis einer Referenztemperatur um die Vergleichsmessstellen (in der Regel 10...40°C) vorzunehmen. Wird die Art der Messung später umgeschaltet, wird der Wert gerundet.

Einstellen der Messzeit, SEC:

Default: 1.0



Die Messzeit wird mit **[▲] [▼]** eingestellt. Dabei wird bis 1 Sekunde in 0.1er Schritten und bis 10.0 in 1.0er Schritten gesprungen. Mit **[P]** wird die Auswahl bestätigt und die Anzeige wechselt in die Menü-Ebene.

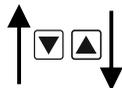
Menü-Ebene

Parameter-Ebene

Anzeigenunterlauf, DI.UND:

Default: -19999

DI.UND [P] [8] [P] [8] [P] [8] [P] [8] [P] [8] [P] [8] [P]

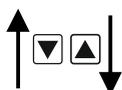


Mit Hilfe dieser Funktion lässt sich der Anzeigenunterlauf (_ _ _ _) auf einen bestimmten Wert definieren. Die Ausnahme bildet der Eingangstyp 4-20 mA, dieser zeigt bei Signal < 1mA bereits Unterlauf an, damit wird ein Sensorausfall gekennzeichnet.

Anzeigenüberlauf, DI.OUE:

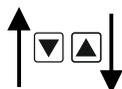
Default: 99999

DI.OUE [P] [8] [P] [8] [P] [8] [P] [8] [P] [8] [P]



Mit Hilfe dieser Funktion lässt sich der Anzeigenüberlauf (- - - -) auf einen bestimmten Wert definieren.

[] [] rEt

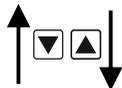
Zurück in die Menügruppen-Ebene, RET:

Mit [P] wird die Auswahl bestätigt und die Anzeige wechselt in die Menügruppen-Ebene „-INP-“.

5.4.2. Allgemeine Geräteparameter

Menügruppen-Ebene

-Fct-



[P]



Menü-Ebene

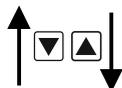
Menü-Ebene

Parameter-Ebene

Anzeigezeit, DISEC:

Default: 01.0

DI.SEC [P] [] [] 00.1 [▲] [▼] [] [] 00.9 dann [] [] 01.0 [▲] [▼] [] [] 10.0 [▲] [▼] [P]



Die Anzeigezeit wird mit [▲] [▼] eingestellt. Dabei wird bis 1 Sekunde in 0,1er Schritten und bis 10,0 in 1,0er Schritten gesprungen. Mit [P] wird die Auswahl bestätigt und die Anzeige wechselt in die Menü-Ebene.

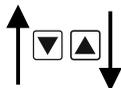
Menü-Ebene

Parameter-Ebene

Anzeigewert runden, *ROUND*:

Default: 00001

round P 00001 ▲ ▼ 00005 ▲ ▼ 00010 ▲ ▼ 00050 ▲ ▼ P

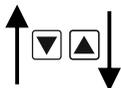


Für instabile Anzeigewerte gibt es die Rundungsfunktion bei welcher der Anzeigewert in 1er, 5er, 10er oder 50er Schritten geändert wird. Dies beeinträchtigt nicht die Auflösung der optionalen Ausgänge. Mit [P] wird die Auswahl bestätigt und die Anzeige wechselt in die Menü-Ebene.

Anzeige, *DISPL*:

Default: ACTUA

DISPL P ACTUA ▲ ▼ MINUA ▲ ▼ MAXUA ▲ ▼ P

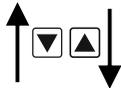


Mit Hilfe dieser Funktion kann man entweder den aktuellen Messwert oder den Min/Max-Wert. Mit [P] wird die Auswahl bestätigt und die Anzeige wechselt in die Menü-Ebene.

Helligkeitsregelung, *LIGHT*:

Default: 15

LIGHT P 00 ▲ ▼ 15 ▲ ▼ P

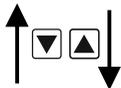


Die Anzeihelligkeit kann in 16 Stufen von 00 = sehr dunkel bis 15 = sehr hell entweder über diesen Parameter oder alternativ über die Richtungstasten von außen angepasst werden. Beim Gerätestart wird immer die in diesem Parameter hinterlegte Stufe verwendet, auch wenn zwischenzeitlich die Helligkeit über die Richtungstasten verändert wurde.

Anzeigeblinken, *FLASH*:

Default: NO

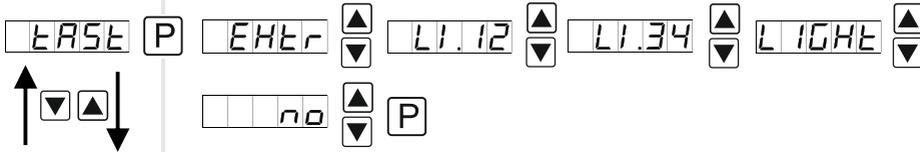
FLASH P NO ▲ ▼ AL-1 ▲ ▼ AL-2 ▲ ▼ AL12 ▲ ▼
AL-3 ▲ ▼ AL-4 ▲ ▼ AL34 ▲ ▼ ALAL ▲ ▼ P



Hier kann ein Anzeigenblinken als zusätzliche Alarmfunktion entweder zu einzelnen oder zu einer Kombination von Grenzwertverletzungen hinzugefügt werden. Mit NO wird kein Blinken zugeordnet.

Menü-Ebene

Parameter-Ebene

Zuweisung (Hinterlegung) von Tastenfunktionen, TAST:Default: *NO*

Für den Betriebsmodus lassen sich Sonderfunktionen auf den Richtungstasten [▲] [▼] hinterlegen, insbesondere gilt diese Funktion für Geräte in Gehäusegröße 48x24mm die nicht über eine 4. Taste ([O]-Taste) verfügen. Wird mit *EHT.R* der Min/Max-Speicher aktiviert, werden die gemessenen Min/Max-Werte während des Betriebes gespeichert und können über die Richtungstasten abgefragt werden. Bei Geräteeustart gehen die Werte verloren. Wählt man die Grenzwertkorrektur *LI.12* oder *LI.34*, kann man während des Betriebes die Werte der Grenzwerte verändern ohne den Betriebsablauf zu behindern. Bei *LIGHT* kann man während des Betriebes die Anzeigenelligkeit regulieren. Ist *NO* angewählt sind die Richtungstasten im Betriebsmodus ohne Funktion.

Sonderfunktion [O]-Taste, TAST.4:Default: *NO*

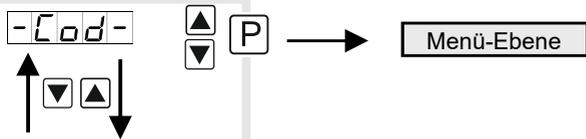
Für den Betriebsmodus lassen sich Sonderfunktionen auf der [O]-Taste hinterlegen. Ausgelöst wird diese Funktion durch Tastendruck. *SET.OF* addiert einen bestimmten Wert auf den aktuell angezeigten Wert im Display. *EHT.RE* löscht den Min/Max-Speicher. *ACTUA* zeigt den Messwert für ca. 7 Sekunden, danach springt die Anzeige auf den parametrisierten Anzeigewert. Ist *NO* angewählt ist die [O]-Taste im Betriebsmodus ohne Funktion.

Zurück in die Menügruppen-Ebene, RET:

Mit [P] wird die Auswahl bestätigt und die Anzeige wechselt in die Menügruppen-Ebene „-FCT-“.

5.4.3. Sicherheitsparameter

Menügruppen-Ebene



Menü-Ebene

Parameter-Ebene

Einstellung Benutzercode, *U.CODE*:

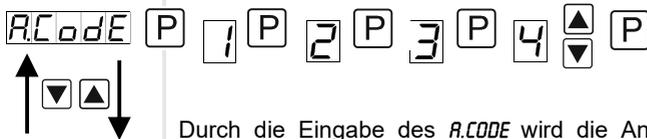
Default: 0000



Über diesen Code können bei gesperrter Programmierung reduzierte Parametersätze *OUT.LE* und *ALL.EV* freigeschaltet werden. Weitere Parameter sind nicht über diesen Code erreichbar. Eine Änderung des *U.CODE* kann man nur über die korrekte Eingabe des *R.CODE* (Mastercode) erfolgen.

Mastercode, *R.CODE*:

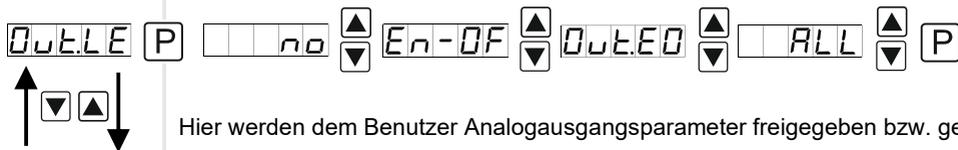
Default: 1234



Durch die Eingabe des *R.CODE* wird die Anzeige entsperrt und alle Parameter freigeschaltet.

Analogausgangparameter freigeben/sperrern, *OUT.LE*:

Default: *ALL*

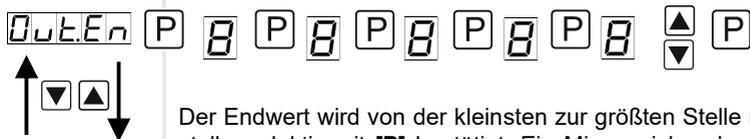


Hier werden dem Benutzer Analogausgangparameter freigeben bzw. gesperrt:

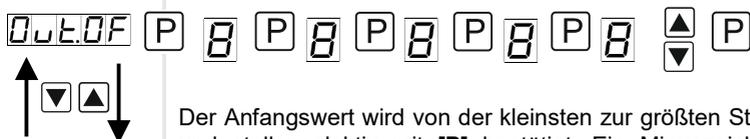
- Bei *EN-OF* lässt sich im Betriebsmodus der Anfangs- bzw. Endwert verändern.
- Bei *OUT.EO* lässt sich das Ausgangssignal zum Beispiel von 0-20 mA auf 4-20 mA oder 0-10 VDC verändern.
- Bei *ALL* sind alle Analogausgangparameter freigeben
- Bei *NO* sind alle Analogausgangparameter gesperrt

Menü-Ebene

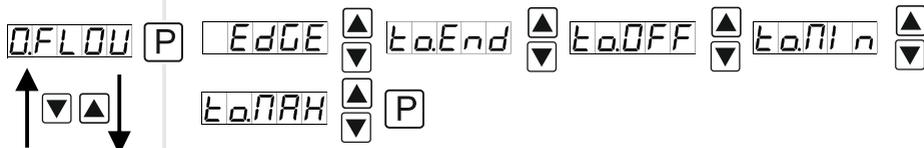
Parameter-Ebene

Einstellen des Analogausgangsendwertes, *OUT.EN*:Default: *850.0*

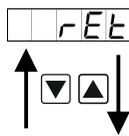
Der Endwert wird von der kleinsten zur größten Stelle mit [▲] [▼] angepasst und stellenselektiv mit [P] bestätigt. Ein Minuszeichen kann nur auf höchstwertigster Stelle parametrieren werden. Nach der letzten Stelle wechselt die Anzeige zurück in die Menü-Ebene.

Einstellen des Analogausgangsanzwerts, *OUT.OF*:Default: *-200.0*

Der Anfangswert wird von der kleinsten zur größten Stelle mit [▲] [▼] angepasst und stellenselektiv mit [P] bestätigt. Ein Minuszeichen kann nur auf höchstwertigster Stelle parametrieren werden. Nach der letzten Stelle wechselt die Anzeige zurück in die Menü-Ebene.

Überlaufverhalten, *O.FLOW*:Default: *EDGE*

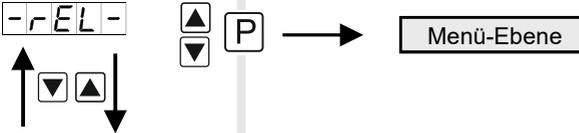
Um fehlerhafte Signale zu erkennen und auszuwerten, z.B. über eine Steuerung, kann das Überlaufverhalten des Analogausganges definiert werden. Dabei gilt als Überlauf entweder *EDGE*, das heißt, der Analogausgang läuft auf die eingestellten Grenzen z.B. 4 und 20 mA, *TO.OFF* (Eingangswert kleiner als Startwert, Analogausgang springt auf z.B. 4 mA) oder *TO.END* (höher als der Endwert, Analogausgang springt auf z.B. 20 mA). Ist *TO.MIN* oder *TO.MAX* eingestellt, springt der Analogausgang auf den kleinst- oder größtmöglichen Binärwert, das heißt es können Werte z.B. von 0 mA, 0 VDC oder Werte größer 20 mA oder 10 VDC erreicht werden. Mit [P] wird die Auswahl bestätigt und die Anzeige wechselt in die Menü-Ebene.

**Zurück in die Menügruppen-Ebene, *RET*:**

Mit [P] wird die Auswahl bestätigt und die Anzeige wechselt in die Menügruppen-Ebene „-OUT-“.

5.4.5. Relaisfunktionen

Menügruppen-Ebene

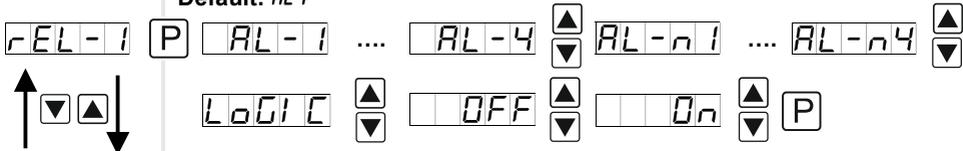


Menü-Ebene

Parameter-Ebene

Alarmierung Relais 1, REL-1:

Default: AL-1



Jeder Schaltpunkt (optional) lässt sich standardmäßig über 4 Alarmerknüpfen. Dieser kann entweder bei aktivierten Alarmen *AL1/4* oder deaktivierten Alarmen *ALn1/4* geschaltet werden. Wählt man *LOGIC* stehen in der folgenden Menü-Ebene *LOG-1* und *COM-1* logische Verknüpfungen zur Auswahl. Man gelangt in diese Menü-Ebenen nur über *LOGIC*, bei allen anderen angewählten Funktionen werden diese beiden Parameter übersprungen. Über *ON/OFF* (Ein/Aus) kann man die Schaltpunkte aktivieren/deaktivieren, in diesem Fall wird der Ausgang und die Schaltpunktanzeige auf der Gerätefront gesetzt/nicht gesetzt. Mit **[P]** wird die Auswahl bestätigt und die Anzeige wechselt in die Menü-Ebene.

Logik Relais 1, LOG-1:

Default: OR



Hier wird das Schaltverhalten des Relais über eine logische Verknüpfung definiert, die nachstehend aufgeführte Tabelle beschreibt diese Funktionen unter Einbeziehung von *AL-1* und *AL-2*. Dieser Parameter ist nur erreichbar wenn bei *REL-1* *LOGIC* ausgewählt wurde.

<input type="checkbox"/> <i>or</i>	$A1 \vee A2$	Sobald ein ausgewählter Alarm aktiv wird, zieht das Relais an. Entspricht in etwa dem Arbeitsstromprinzip.
<input type="checkbox"/> <i>nor</i>	$\overline{A1 \vee A2} = \overline{A1} \wedge \overline{A2}$	Nur wenn kein ausgewählter Alarm aktiv ist, zieht das Relais an. Entspricht in etwa dem Ruhestromprinzip.
<input type="checkbox"/> <i>And</i>	$A1 \wedge a2$	Nur wenn alle ausgewählten Alarme aktiv sind, zieht das Relais an.
<input type="checkbox"/> <i>nAnd</i>	$\overline{A1 \wedge A2} = \overline{A1} \vee \overline{A2}$	Sobald ein ausgewählter Alarm nicht aktiv ist, zieht das Relais an.

Mit **[P]** wird die Auswahl bestätigt und die Anzeige wechselt in die Menü-Ebene.

Menü-Ebene

Parameter-Ebene

Alarmer zu Relais 1, COM-1:
Default: R.1

COM-1 [P] R1 [▲] [▼] R2 [▲] [▼] ... R1234 [▲] [▼] [P]

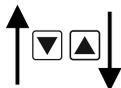


Die Zuordnung der Alarmer zu der gewählten logischen Funktion erfolgt über diesen Parameter, man kann einen oder eine Gruppe von Alarmen auswählen. Dieser Parameter ist nur erreichbar wenn bei REL-1 LOGIC ausgewählt wurde. Mit [P] wird die Auswahl bestätigt und die Anzeige wechselt in die Menü-Ebene.

Alarmierung Relais 2, REL-2:

Default: RL-2

REL-2 [P] RL-5 ... RL-8 [▲] [▼] RL-n5 ... RL-n8 [▲] [▼]



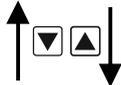
LOGIC [▲] [▼] OFF [▲] [▼] ON [▲] [▼] [P]

Jeder Schaltpunkt (optional) lässt sich standardmäßig über 4 Alarmer verknüpfen. Er kann entweder bei aktivierten Alarmen RL1/4 oder deaktivierten Alarmen RLN1/4 geschaltet werden. Wählt man LOGIC stehen in der Menü-Ebene LOG-1 und COM-1 logische Verknüpfungen zur Auswahl. Man gelangt in diese beiden Menü-Ebenen nur über LOGIC, bei allen anderen angewählten Funktionen werden diese beiden Parameter übersprungen. Über ON/OFF (Ein/Aus) kann man die Schaltpunkte aktivieren/deaktivieren, in diesem Fall werden Ausgang und Schaltpunktanzeige auf der Gerätefront gesetzt/nicht gesetzt. Mit [P] wird die Auswahl bestätigt und die Anzeige wechselt in die Menü-Ebene.

Logik Relais 2, LOG-2:

Default: OR

LOG-2 [P] [] or [▲] [▼] [] nor [▲] [▼] [] And [▲] [▼] [] nAnd [▲] [▼] [P]



Hier wird das Schaltverhalten des Relais über eine logische Verknüpfung definiert, die nachstehend aufgeführte Tabelle beschreibt diese Funktionen unter Einbeziehung von RL-1 und RL-2. Dieser Parameter ist nur erreichbar wenn bei REL-1 LOGIC ausgewählt wurde.

[] or	$A1 \vee A2$	Sobald ein ausgewählter Alarm aktiv wird, zieht das Relais an. Entspricht in etwa dem Arbeitsstromprinzip.
[] nor	$\overline{A1 \vee A2} = \overline{A1} \wedge \overline{A2}$	Nur wenn kein ausgewählter Alarm aktiv ist, zieht das Relais an. Entspricht in etwa dem Ruhestromprinzip.
[] And	$A1 \wedge A2$	Nur wenn alle ausgewählten Alarmer aktiv sind, zieht das Relais an.
[] nAnd	$\overline{A1 \wedge A2} = \overline{A1} \vee \overline{A2}$	Sobald ein ausgewählter Alarm nicht aktiv ist, zieht das Relais an.

Mit [P] wird die Auswahl bestätigt und die Anzeige wechselt in die Menü-Ebene.

Menü-Ebene

Parameter-Ebene

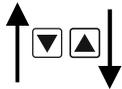
COM-2 [P] A.1 [▲] [▼] A.2 [▲] [▼] ... A.1234 [▲] [▼] [P]



Alarme zu Relais 2, COM-2:
Default: A.2

Die Zuordnung der Alarme zu der gewählten logischen Funktion erfolgt über diesen Parameter, man kann einen oder auch eine Gruppe von Alarmen auswählen. Dieser Parameter ist nur erreichbar wenn bei *REL-1 LOGIC* ausgewählt wurde. Mit [P] wird die Auswahl bestätigt und die Anzeige wechselt in die Menü-Ebene.

[] rEE



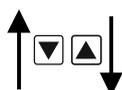
Zurück in die Menügruppen-Ebene, RET:

Mit [P] wird die Auswahl bestätigt und die Anzeige wechselt in die Menügruppen-Ebene „-REL-“.

5.4.6. Alarmparameter

Menügruppen-Ebene

-REL 1-



[P]



Menü-Ebene

Menü-Ebene

Parameter-Ebene

ALRM.1 [P] ACTUA [▲] [▼] MINUA [▲] [▼] MAXUA [▲] [▼] [P]



Abhängigkeit Alarm 1, ALRM.1:
Default: ACTUA

Die Abhängigkeit von Alarm1 kann sich auf spezielle Funktionen beziehen, im Einzelnen sind dies der aktuelle Messwert, der Min-Wert oder der Max-Wert. *EHTER* bewirkt die Abhängigkeit entweder durch Drücken der [O]-Taste auf der Gehäusefront oder durch ein externes Signal über den Digitaleingang. Mit [P] wird die Auswahl bestätigt und die Anzeige wechselt in die Menü-Ebene.

Beispiel:

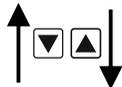
Durch die Verwendung des Maximalwertes *ALARM.1 = MAXUA* in Kombination mit einer Grenzwertüberwachung *FU-1 = HIGH*, lässt sich eine Alarmquittierung realisieren. Zum Quittieren können dann die Richtungstasten, die 4. Taste oder der Digitaleingang ausgewählt werden.

Menü-Ebene

Parameter-Ebene

Grenzwerte / Limits, LI-1:
Default: 200.0

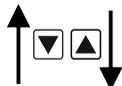
LI-1 P 0 P 0 P 0 P 0 P 0 P ▲ P
 ▼



Gibt die Schwelle an, ab der der Alarm reagiert bzw. aktiviert/deaktiviert wird.

Hysterese für Grenzwerte, HY-1:
Default: 0.0

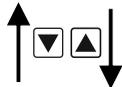
HY-1 P 0 P 0 P 0 P 0 P 0 P ▲ P
 ▼



Definiert eine Differenz zum Grenzwert um die ein Alarm verspätet reagiert.

Funktion für Grenzwertunterschreitung / Grenzwertüberschreitung, FU-1:
Default: HIGH

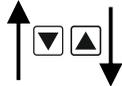
FU-1 P HIGH ▲ LOW ▲ P
 ▼ ▼



Die Grenzwertverletzung wird mit *LOW* (für LOW = unterer Grenzwert) und *HIGH* (für HIGH = oberer Grenzwert) ausgewählt. Abgeleitet von „lower limit“ = unterer Grenzwert und „higher limit“ = oberer Grenzwert. Ist z.B. Grenzwert 1 auf eine Schaltschwelle von 100 und mit Funktion *HIGH* belegt, wird bei Erreichen der Schaltschwelle der Alarm aktiviert. Ist der Grenzwert *LOW* zugeordnet wird bei Unterschreitung der Schaltschwelle ein Alarm ausgelöst, soweit die Hysterese Null ist.

Einschaltverzögerung, TON-1:
Default: 000

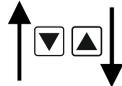
TON-1 P 0 P 0 P 0 ▲ P
 ▼



Hier kann für Grenzwert 1 ein verzögertes Einschalten von 0-100 s vorgegeben werden.

Ausschaltverzögerung, TOF-1:
Default: 000

TOF-1 P 0 P 0 P 0 ▲ P
 ▼



Hier kann für Grenzwert 1 ein verzögertes Ausschalten von 0-100 s vorgegeben werden.

Menü-Ebene

rEt

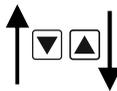
**Parameter-Ebene****Zurück in die Menügruppen-Ebene, RET:**

Mit **[P]** wird die Auswahl bestätigt und die Anzeige wechselt in die Menügruppen-Ebene „-AL-“.

Das Gleiche gilt für -AL2- bis -AL4-.

Programmiersperre, RUN:**Menügruppen-Ebene**

-run-



Beschreibung Seite 10, Menü-Ebene *RUN*

6. Reset auf Werkseinstellungen

Um das Gerät in einen **definierten Grundzustand** zu versetzen, besteht die Möglichkeit, einen Reset auf die Defaultwerte durchzuführen.

Dazu ist folgendes Verfahren anzuwenden:

- Spannungsversorgung des Gerätes abschalten
- Taste **[P]** betätigen
- Spannungsversorgung zuschalten und **[P]**-Taste drücken bis in der Anzeige „- - -“ erscheint.

Durch Reset werden die Defaultwerte geladen und für den weiteren Betrieb verwendet. Dadurch wird das Gerät in den Zustand der Auslieferung versetzt.

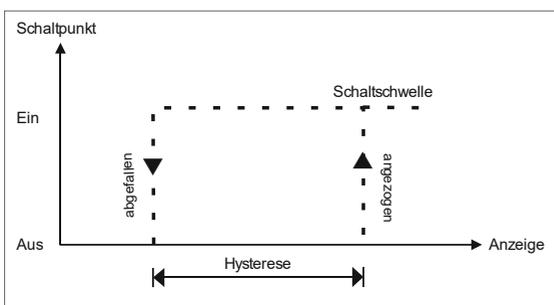
Achtung! Alle anwendungsspezifischen Daten gehen verloren.

7. Alarme / Relais

Das Gerät verfügt über 4 virtuelle Alarme die einen Grenzwert auf Über- oder Unterschreitung überwachen können. Jeder Alarm kann einen optionalen Relaisausgang S1-S2 zugeordnet werden, Alarme können aber auch durch Ereignisse wie z.B. Min/Max-Werte gesteuert werden.

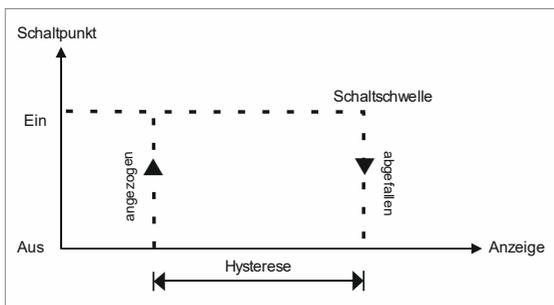
Funktionsprinzip der Alarme / Relais

Alarm / Relais x	deaktiviert, Augenblickswert, Min/Max-Wert oder eine Aktivierung über die [O] -Taste
Schaltswelle	Schwellwert / Grenzwert der Umschaltung
Hysterese	Breite des Fensters zwischen den Schaltswellen
Arbeitsprinzip	Arbeitsstrom / Ruhestrom



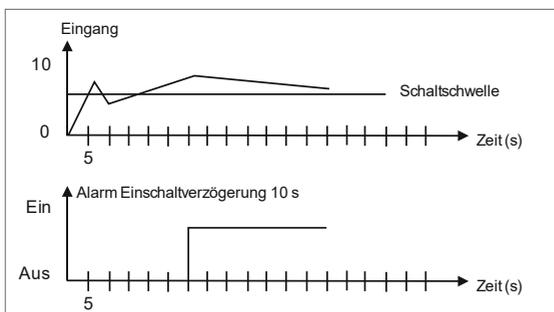
Grenzwertüberschreitung

Bei der Grenzwertüberschreitung ist der Alarm S1-S4 unterhalb der Schaltswelle abgeschaltet und wird mit Erreichen der Schaltswelle aktiviert.



Grenzwertunterschreitung

Bei der Grenzwertunterschreitung ist der Alarm S1-S4 unterhalb der Schaltswelle geschaltet und wird mit Erreichen der Schaltswelle abgeschaltet.



Einschaltverzögerung

Die Einschaltverzögerung wird über einen Alarm aktiviert und z.B. 10 sec nach Erreichen der Schaltswelle geschaltet, eine kurzfristige Überschreitung des Schwellwertes führt nicht zu einer Alarmierung bzw. nicht zu einem Schaltvorgang des Relais. Die Ausschaltverzögerung funktioniert in der gleichen Weise, hält also den Alarm bzw. das Relais um die parametrisierte Zeit länger geschaltet.

8. Technische Daten

Gehäuse			
Abmessungen	96x48x70 mm (BxHxT)		
	96x48x89 mm (BxHxT) einschließlich Steckklemme		
Einbauausschnitt	92,0 ^{+0,8} x 45,0 ^{+0,6} mm		
Wandstärke	bis 15 mm		
Befestigung	Schraubelemente		
Material	PC Polycarbonat, schwarz, UL94V-0		
Dichtungsmaterial	EPDM, 65 Shore, schwarz		
Schutzart	Standard IP65 (Front), IP00 (Rückseite)		
Gewicht	ca. 200 g		
Anschluss	Steckklemme; Leitungsquerschnitt bis 2,5 mm ²		
Anzeige			
Ziffernhöhe	14 mm		
Segmentfarbe	Rot (optional grün, orange oder blau)		
Anzeigebereich	-19999 bis 99999		
Schaltpunkte	je Schalterpunkt eine LED		
Überlauf	waagerechte Balken oben		
Unterlauf	waagerechte Balken unten		
Anzeigezeit	0,1 bis 10,0 Sekunden		
Eingang	Messbereich	Messfehler	Digit
Typ L	-200,0...-900,0°C	2 K	±1
Typ J	-210,0...1200,0°C	2 K	±1
Typ K	-270,0...1372,0°C	2 K	±1
Typ B	80,0...1820,0°C	2 K	±1
Typ S	-50,0...1768,0°C	2 K	±1
Typ N	-270,0...1300°C	2 K	±1
Typ E	-270,0...1000,0°C	2 K	±1
Typ T	-270,0...400,0°C	2 K	±1
Typ R	-50,0...1768,0°C	2 K	±1
Kennlinienfehler	< ±1		
Vergleichsmessstelle	Thermistor		

Genauigkeit	
Temperaturdrift	100 ppm / K
Messzeit	0,1...10,0 Sekunden
Messprinzip	U/F-Wandlung
Auflösung	0,1°C oder 0,1°F
Ausgang	
Analogausgang	0/4-20 mA / Bürde 350 Ohm; 0-10 VDC / Bürde 10 kOhm, 16 bit
Schaltausgänge	
Relais mit Wechselkontakt Schaltspiele	250 VAC / 5 AAC; 30 VDC / 5 ADC 30 x 10 ³ bei 5 AAC, 5 ADC ohmsche Last 10 x 10 ⁶ mechanisch Trennung gem. DIN EN50178 / Kennwerte gemäß DIN EN60255
Netzteil	230 VAC 50/60 Hz, ± 10 % max. 10 VA 10-30 VDC galv. getrennt, max. 4 VA
Speicher EEPROM	
Datenerhalt	≥ 100 Jahre bei 25°C
Umgebungsbedingungen	
Arbeitstemperatur	0...50°C
Lagertemperatur	-20...80°C
Klimafestigkeit	relative Feuchte 0-80% im Jahresmittel ohne Betauung
EMV	EN 61326
CE-Zeichen	Konformität gemäß Richtlinie 2004/108/EG
Sicherheitsbestimmungen	gemäß Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG EN 61010; EN 60664-1

9. Sicherheitshinweise

Bitte lesen Sie folgenden Sicherheitshinweise und die Montage *Kapitel 2* vor der Installation durch und bewahren Sie diese Anleitung als künftige Referenz auf.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Das **M2-1T-Gerät** ist für die Auswertung und Anzeige von Sensorsignalen bestimmt.



Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung oder Bedienung kann es zu Personen- und/oder Sachschäden kommen.

Kontrolle des Gerätes

Die Geräte werden vor dem Versand überprüft und in einwandfreiem Zustand verschickt. Sollte an dem Gerät ein Schaden sichtbar sein, empfehlen wir eine genaue Überprüfung der Transportverpackung. Informieren Sie bei einer Beschädigung bitte umgehend den Lieferanten.

Installation

Das **M2-1T-Gerät** darf ausschließlich durch eine Fachkraft mit entsprechender Qualifikation, wie z.B. einem Industrieelektroniker oder einer Fachkraft mit vergleichbarer Ausbildung, installiert werden.

Installationshinweise

- In der unmittelbaren Nähe des Gerätes dürfen keine magnetischen oder elektrischen Felder, z.B. durch Transformatoren, Funksprechgeräte oder elektrostatische Entladungen auftreten.
- Die Absicherung der Versorgung sollte einen Wert von 0,5A träge nicht überschreiten.
- Induktive Verbraucher (Relais, Magnetventile, usw.) nicht in Gerätenähe installieren und durch RC-Funkenlöschkombinationen bzw. Freilaufdioden entstören.
- Eingangs-/Ausgangsleitungen räumlich getrennt voneinander und nicht parallel zueinander verlegen. Hin- und Rückleitungen nebeneinander führen. Nach Möglichkeit verdrihte Leitungen verwenden. So erhalten Sie die genauesten Messergebnisse.
- Bei hoher Genauigkeitsanforderung und kleinem Messsignal sind die Fühlerleitungen abzuschirmen und zu verdrehen. Grundsätzlich sind diese nicht in unmittelbarer Nähe von Versorgungsleitungen von Verbrauchern zu verlegen. Bei der Schirmung ist diese nur einseitig auf einem geeigneten Potenzialausgleich (i. d. Regel Messerde) anzuschließen.
- Das Gerät ist nicht für die Installation in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet.
- Ein vom Anschlussplan abweichender elektrischer Anschluss kann zu Gefahren für Personen und Zerstörung des Gerätes führen.
- Der Klemmenbereich der Geräte zählt zum Servicebereich. Hier sind elektrostatische Entladungen zu vermeiden. Im Klemmenbereich können durch hohe Spannungen gefährliche Körperströme auftreten, weshalb erhöhte Vorsicht geboten ist.
- Galvanisch getrennte Potentiale innerhalb einer Anlage sind an einem geeigneten Punkt aufzulegen (i. d. R. Erde oder Anlagenmasse). Dadurch erreicht man eine geringere Störfähigkeit gegen eingestrahlte Energie und vermeidet gefährliche Potentiale die sich auf langen Leitungen aufbauen oder durch fehlerhafte Verdrahtung entstehen können.

10. Fehlerbehebung

	Fehlerbeschreibung	Maßnahmen
1.	Das Gerät zeigt einen permanenten Überlauf an. 	<ul style="list-style-type: none"> • Der Eingang hat einen sehr großen Messwert, überprüfen Sie die Messstrecke. • Der Eingang ist offen.
2.	Das Gerät zeigt einen permanenten Unterlauf an. 	<ul style="list-style-type: none"> • Der Eingang hat einen sehr kleinen Messwert, überprüfen Sie die Messstrecke. • Der Eingang ist offen.
3.	Das Gerät zeigt „HELP“ in der 7-Segmentanzeige.	<ul style="list-style-type: none"> • Das Gerät hat einen Fehler im Konfigurationsspeicher festgestellt, führen Sie einen Reset auf die Defaultwerte durch und konfigurieren Sie das Gerät entsprechend Ihrer Anwendung neu.
4.	Programmiernummern für die Parametrierung des Eingangs sind nicht verfügbar.	<ul style="list-style-type: none"> • Die Programmiersperre ist aktiviert. • Korrekten Code eingeben.
5.	Das Gerät zeigt „ERR“ in der 7-Segmentanzeige.	<ul style="list-style-type: none"> • Bei Fehlern dieser Kategorie bitte den Hersteller kontaktieren.
6.	Das Gerät reagiert nicht wie erwartet.	<ul style="list-style-type: none"> • Sollten Sie sich nicht sicher sein, dass zuvor das Gerät schon einmal parametrierung wurde, dann stellen Sie den Auslieferungszustand wie im <i>Kapitel 6</i>. beschrieben ist wieder her.
7.	Die angezeigte Temperatur weicht von einer Referenztemperatur ab.	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrollieren Sie, ob der richtige Thermo-elementtyp unter „TYPE“ ausgewählt wurde. • Kleinere Abweichungen können über die Vergleichsmessstellen-Korrektur „OFFS“ korrigiert werden. Liegt der zu kompensierende Parameter außerhalb von $-10...10^{\circ}\text{C}$ / $-18...18^{\circ}\text{F}$, so sollte nach einem systematischen Fehler gesucht werden. Ist der zur Verfügung stehende Einstellbereich nicht ausreichend, so ist ein Mangel im Messaufbau wahrscheinlich.
8.	Deutliche Drift der angezeigten Temperatur über die Zeit.	<ul style="list-style-type: none"> • Vermeiden Sie Luftströmungen, starke Wärmequellen oder geschaltete Leistungsverbraucher in unmittelbarer Nähe der Geräteklammleiste. Diese führen zu Messfehlern an der Vergleichsmessstelle. Schotten Sie den Anschlussbereich der Anzeige, wenn erforderlich, durch Bleche oder eine entsprechende Gehäusekonstruktion ab.

