

JUMO dTRANS T06

Multifunktions-Vierdrahtmessumformer
im Tragschienengehäuse
nach DIN EN 61508 und EN ISO 13849



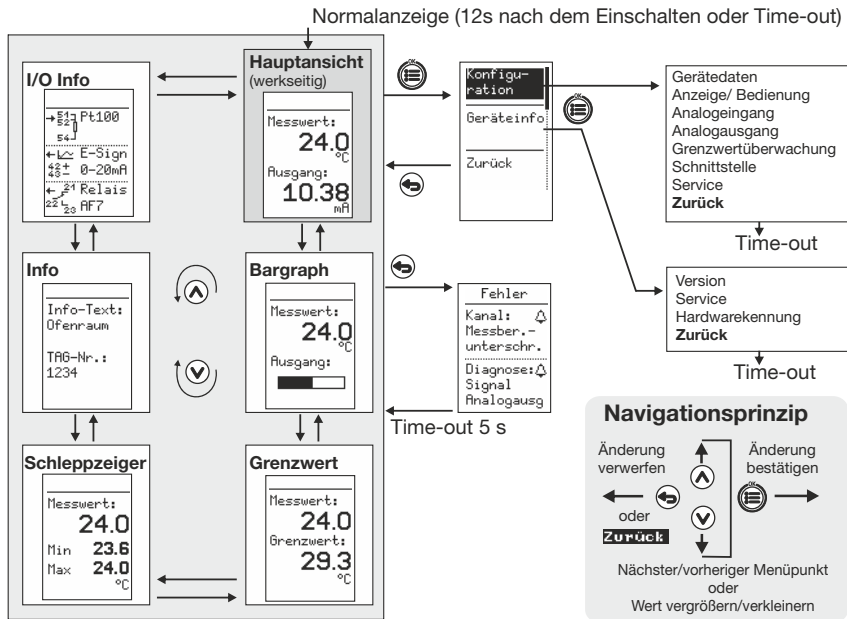
Betriebsanleitung
(deutsche Originalanleitung)

70707100T90Z000K000

JUMO

V5.00/DE/00689472/2020-06-30

Bedienübersicht



	Bedienübersicht	2
1	Kurzbeschreibung	10
1.1	Sicherheitshinweise	11
2	Geräteausführung identifizieren	12
2.1	Lieferumfang	13
2.2	Zubehör	14
2.3	Geräte-Software-Version, Fabrikationsnummer	14
2.4	Serviceadressen	14
3	Montage	16
3.1	Abmessungen	16
3.2	Montageort, Hutschienenmontage	17
3.3	Dicht-an-dicht-Montage	17
3.4	Demontage	18
3.5	Galvanische Trennung	19
3.6	Verwendung der USB-Schnittstelle	19
4	Elektrischer Anschluss	20
4.1	Installationshinweise	20
4.2	Anschlussplan	21
4.2.1	Analogeingang (ist Bestandteil des Sicherheitskanals)	22
4.2.2	Analogausgang (ist Bestandteil des Sicherheitskanals)	24
4.2.3	Spannungsversorgung (steht auf dem Typenschild)	24
4.2.4	Typenzusätze	25
5	Gerät in Betrieb nehmen	26
5.1	Anzeige- und Bedienelemente	26

5.2	Verhalten nach dem Einschalten	26
5.3	Typenzusatz SIL	28
5.4	Signalfluss	29
6	Safety Manual	32
6.1	Kurzbeschreibung, bestimmungsgemäße Verwendung	32
6.2	Gültigkeit des Safety Manual	33
6.3	Besondere Betriebszustände	33
6.3.1	Verhalten nach Netzausfall	33
6.3.2	Während Setupdatentransfer	33
6.3.3	Nach Änderung der Konfigurationsebene (am Gerät oder durch Setup)	33
6.3.4	Ausgabe eines Fehlersignals (sicherer Zustand)	34
6.4	Relevante Normen	34
6.5	Anschlussmöglichkeiten der Sensoren	34
6.5.1	Begriffe und Abkürzungen gemäß DIN EN 61508 und DIN EN 61511.	35
6.5.2	Sicherheitstechnische Kenngrößen.	38
6.5.3	Ausfallraten und SFF für 707071/X - 23/XXX (AC240V)	38
6.5.4	Ausfallraten und SFF für 707071/X - 29/XXX (DC24V)	39
6.5.5	Berechnung von PFD avg	39
6.6	Bestimmung des Safety Integrity Level (SIL)	41
6.6.1	Sicherheitsintegrität der Hardware	42
6.6.2	Sicherheitsrelevante Systemeigenschaften	43
6.6.3	Redundanter Einsatz des Systems	44
6.6.4	Anschlussmöglichkeiten Sensor	45
6.7	Bestimmung des Performance Level (PL)	45
6.7.1	Begriffe und Abkürzungen gemäß Normenreihe DIN EN ISO 13849	46
6.7.2	Berechnungen DIN EN ISO 13849-1 Performance Level - 707071/X - 23/XXX (AC240V)	47
6.7.3	Berechnungen DIN EN ISO 13849-1 Performance Level - 707071/X - 29/XXX (DC24V)	47

6.7.4	Risikominderung durch das Steuerungssystem	48
6.8	Mitgeltende Gerätedokumentation	49
6.9	Verhalten im Betrieb und bei Störung	49
6.10	Wiederkehrende Prüfungen	50
6.10.1	Proof test A	50
6.10.2	Proof test B	51
6.10.3	Proof test C	56
6.10.4	Empfohlene Prüfungen für Temperaturfühler	57
7	Konfiguration	60
7.1	Übersicht	60
7.2	Gerätedaten	61
7.2.1	Sprache	61
7.2.2	Einheit	61
7.2.3	Sprachabfrage nach Netz-Ein	61
7.3	Anzeige/Bedienung	62
7.3.1	Normalanzeige	62
7.3.2	Nachkommastelle	62
7.3.3	Kontrast	62
7.3.4	Beleuchtung	63
7.3.5	Time-out Beleuchtung	63
7.3.6	Time-out Bedienung	63
7.3.7	Code	63
7.4	Analogeingang	64
7.4.1	Sensorart	64
7.4.2	Linearisierung	65
7.4.3	Temperaturdifferenz	66
7.4.4	Temperaturkompens.	66
7.4.5	Wid.Messbereich	66

7.4.6	Leitungswiderstand	66
7.4.7	Sensorfaktor	66
7.4.8	Widerstand Rx	67
7.4.9	Leitungswiderstand RL	67
7.4.10	Widerstand R0	67
7.4.11	Widerstand RA, RS und RE	68
7.4.12	Skalierung Anfang	68
7.4.13	Skalierung Ende	68
7.4.14	Offset	68
7.4.15	Feinabgl. Anfang Ist	68
7.4.16	Feinabgl. Endwert Ist	68
7.4.17	Feinabgl. Anfang Soll	68
7.4.18	Feinabgl. Endwert Soll	68
7.4.19	Rauschunterdrückung	68
7.5	Analogausgang	69
7.5.1	Signalart	69
7.5.2	Ausg.bereich Anfang	69
7.5.3	Ausg.bereich Ende	69
7.4.20	Filterzeitkonstante	69
7.5.4	Skalierung Anfang	70
7.5.5	Skalierung Ende	70
7.5.6	Reversion Ausgang	70
7.5.7	Fehlersignal	70
7.5.8	Verhalten bei GW Fehler	70
7.5.9	Sign.von Diagn.Fehler	70
7.5.10	Simulation Ausgang	71
7.5.11	Simulationswert	71
7.5.12	Verhalten beim Verlassen des Skalierungsbereichs	72
7.6	Grenzwertüberwachung	73
7.6.1	Funktion	73

7.7	Schnittstelle RS485	74
7.7.1	Baudrate	74
7.6.2	Grenzwert	74
7.6.3	Schaltdifferenz	74
7.6.4	Schaltverhalten	74
7.6.5	Einschaltverzögerung	74
7.6.6	Ausschaltverzögerung	74
7.8	Service	75
7.8.1	Minimaler Messwert	75
7.8.2	Maximaler Messwert	75
7.8.3	Min.Messwert zurücks.	75
7.8.4	Max.Messwert zurücks.	75
7.8.5	Grenze Schaltspiele	75
7.7.2	Datenformat	75
7.7.3	Geräteadresse	75
7.8.6	Aktuelle Schaltspiele	76
8	Geräteinfo	77
8.1	Version	77
8.2	Service	78
8.2.1	Betriebszeit gesamt	78
8.2.2	Betriebszeit seit letzter Konfiguration	78
8.3	Hardwarekennung	78
9	Technische Daten	80
9.1	Analogeingang	80
9.1.1	Widerstandsthermometer	80
9.1.2	Thermoelemente	82
9.1.3	Einheitssignale.	83
9.1.4	Widerstandspotenziometer/WFG	84

9.1.5	Widerstand/Poti	85
9.2	Messkreisüberwachung	85
9.3	Prüfspannungen	86
9.4	Elektrische Sicherheit	86
9.5	Analogausgang	86
9.6	Relaisausgang (Typenzusatz 018)	87
9.7	Display	87
9.8	Elektrische Daten	88
9.9	Umwelteinflüsse	88
9.10	Gehäuse	88
9.11	Zulassungen/Prüfzeichen	89
10	Setup Programm	90
10.1	Hard- und Softwaremindestvoraussetzungen:	90
10.2	Softwareversion des Gerätes anzeigen	90
10.3	Code vergessen?	91
10.4	Kundenspezifische Linearisierung	91
10.5	Schleppzeiger zurücksetzen	92
10.6	Typenzusatz SIL ausschalten / einschalten	93
10.7	Sicherheitsrelevante Systemeigenschaften überprüfen	93
11	Fehlermeldungen	94
11.1	Darstellungsarten	94
11.2	Sicherheitskanal	95
11.3	Diagnosekanal	97
11.4	Messwerterfassung	99

12	Was ist wenn...	100
13	Zertifikate	104
13.1	EU-Konformitätserklärung	105
13.2	SIL und PL	109
13.3	China RoHS	110

1 Kurzbeschreibung

Der Messumformer dient zur Temperaturerfassung über Widerstandsthermometer oder Thermoelement (Doppelthermoelement) oder zur Erfassung von Einheitssignalen wie z.B. Strom 0(4) bis 20 mA oder Spannung 0 bis (1)10 V.

Weiterhin können auch Widerstandspotenziometer/WFG mit 3- Leiterschaltung oder Widerstand/Poti mit 2-, 3- oder 4-Leiterschaltung erfasst werden.

Das Ausgangssignal ist gegenüber dem Messeingang und der Spannungsversorgung galvanisch getrennt (Dreifachtrennung). Je nach Messeingang sind unterschiedliche Linearisierungsvarianten (linear, temperaturlinear, kundenspezifisch usw.) möglich. Als Ausgangssignal stehen die Varianten 0(4) bis 20 mA und alternativ 0(2) bis 10 V zur Verfügung.

Die Prozessgrößen, wie z.B. Temperatur oder Druck werden zuverlässig am Analogausgang ausgegeben und auf Messbereichsüber- und unterschreitung überwacht.

Der Typ 707071 ist funktional durch den Typenzusatz 018 Relaisausgang und RS485-Schnittstelle erweiterbar. Zur Visualisierung von Messwerten dient ein Dotmatrix-LCD mit weißer Hintergrundbeleuchtung.

Auf der LCD-Anzeige kann der Anschlussplan des konfigurierten Sensoreingangs, Signalausgangs, sowie die optionale Relais- und Schnittstellenbelegung abgerufen werden.

Im Fehlerfall gibt der Messumformer ein definiertes Ausgangssignal nach Empfehlung von NAMUR NE 43 ab, welches nachgeschaltete Systeme erkennen können.

Der Betriebszustand wird optisch mit Hilfe einer 2-farbigen LED (rot / grün) signalisiert.

Ein störungsfreier Betrieb wird durch eine dauerhaft grün leuchtende LED, Störungszustände werden durch eine dauerhaft rot leuchtende LED angezeigt.

Sensorart, Messbereich, Linearisierung, Ausgangssignal, Grenzwerte usw. sind über das Setup-Programm konfigurierbar. Alternativ ist die Konfiguration intuitiv über 4 Tasten am Gerät möglich.






Der Typ 707071/8-XX-058 erfüllt die Anforderungen an SIL 2 bzw. in redundanter Verwendung SIL 3 gemäß DIN EN 61508 und PL c bzw. PL d gemäß DIN EN ISO 13849, sowie die Anforderungen der DIN EN 60730-2-9.

Die systematische Eignung wird hierbei für HW und SW auf SC = 3 festgelegt.

Dies bedeutet, dass SIL 2 bzw. PL c für HFT = 0 (Einzelgerät) und SIL 3 bzw. PL d für HFT = 1 (2 Geräte) erreicht werden.

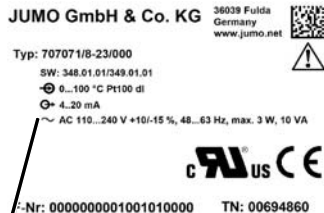
Mit dem Einsatz des Typ 707071/8-XX-058 lassen sich Gefahren, die zur Verletzung von Menschen, zur Schädigung der Umwelt oder zur Zerstörung von Produktionsanlagen und Produktionsgütern führen können, frühzeitig und sicher erkennen.

1.1 Sicherheitshinweise

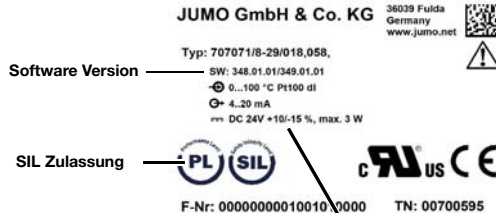
Symbol	Bedeutung	Erklärung
	Hinweis	Dieses Zeichen weist auf eine wichtige Information über das Produkt oder dessen Handhabung oder Zusatznutzen hin.
	Gefahr	Dieses Zeichen weist darauf hin, dass ein Personenschaden durch Stromschlag eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
	Vorsicht	Dieses Zeichen in Verbindung mit dem Signalwort weist darauf hin, dass ein Sachschaden oder ein Datenverlust auftritt, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
	Warnung	Dieses Zeichen in Verbindung mit dem Signalwort weist darauf hin, dass ein Personenschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
	Lesen	Dieses Zeichen – angebracht auf dem Gerät – weist darauf hin, dass die zugehörige Geräte-Dokumentation zu beachten ist. Dies ist erforderlich, um die Art der potenziellen Gefährdung zu erkennen und Maßnahmen zu deren Vermeidung zu ergreifen. Durch Manipulationen, die nicht in der Betriebsanleitung beschrieben oder ausdrücklich verboten sind, gefährden Sie Ihren Anspruch auf Gewährleistung.
⇒	Verweis	Dieses Zeichen weist auf weitere Informationen in anderen Handbüchern, Kapiteln oder Abschnitten hin.
abc ¹	Fußnote	Anmerkungen am Seitenende, die auf bestimmte Textstellen Bezug nehmen und mit einer hochgestellten Zahl markiert sind.
★	Handlungsanweisung	Die Schritte (mit Stern gekennzeichnet) müssen nacheinander in Lesereihenfolge ausgeführt werden.

2 Geräteausführung identifizieren

Das Typenschild ist seitlich auf dem Gerät aufgeklebt.



Spannungsversorgung AC 110 bis 240 V:



Spannungsversorgung DC 24 V:

(Das Gerät darf nur an SELV- oder PELV-Stromkreise angeschlossen werden)



Vorsicht

Die angeschlossene Spannungsversorgung muss mit der auf dem Typenschild angegebenen Spannung identisch sein!

(1)	Grundtyp
707071	dTRANS T06
(2)	Ausführung
8	Standard mit werkseitigen Einstellungen
9	Kundenspezifische Konfiguration (Angaben im Klartext)
(3)	Spannungsversorgung
23	AC 110 bis 240 V +10/-15 %, 48 bis 63 Hz
29	DC 24 V +10/-15 % (Das Gerät darf nur an SELV- oder PELV-Stromkreise angeschlossen werden)
(4)	Typenzusätze^a
000	keine
018	RS485 Schnittstelle Modbus RTU und Relaisausgang
058	SIL- und PL-Zulassung (gelbe Frontfolie)
062	DNV GL-Zulassung

(1) / (2) - (3) / (4)

Bestellschlüssel / - / , ^a

Bestellbeispiel 707071 / 8 - 23 / 000 , 000

^a Typenzusätze nacheinander aufführen und durch Komma trennen

2.1 Lieferumfang

- Typ 707071 in der bestellten Ausführung
- Betriebsanleitung

⇒ Die Schnittstellenbeschreibung steht als Download zur Verfügung.

2.2 Zubehör

Artikel	Teile-Nr.
Setup-Programm auf CD-ROM, mehrsprachig	00668006
USB-Kabel A-Stecker auf Micro-B-Stecker, Länge 3 m, für Typ 707071	00616250
Schraubbbarer Endhalter für Tragschiene	00528648

2.3 Geräte-Software-Version, Fabrikationsnummer

⇒ Kapitel 8.1 „Version“

2.4 Serviceadressen

⇒ siehe Rückseite



Lesen

Diese Betriebsanleitung ist die **deutsche Originalanleitung**.
Sie ist gültig für folgende Hard- und Software-Version(en):

Kanal: 348.01.01, 348.02.01

Diagnose: 349.02.01, 349.02.01



Hinweis

Bewahren Sie die Betriebsanleitung an einem für alle Benutzer jederzeit zugänglichen Platz auf.
Prüfen Sie anhand der Geräte-Software Version, ob die vorliegende Dokumentation zu Ihrem Gerät passt.



Vorsicht

Alle erforderlichen Einstellungen sind in der vorliegenden Betriebsanleitung beschrieben.

Durch Manipulationen, die nicht in der Betriebsanleitung beschrieben oder ausdrücklich verboten sind, gefährden Sie Ihren Anspruch auf Gewährleistung und setzen damit eventuell die zugesicherte Funktion außer Kraft!

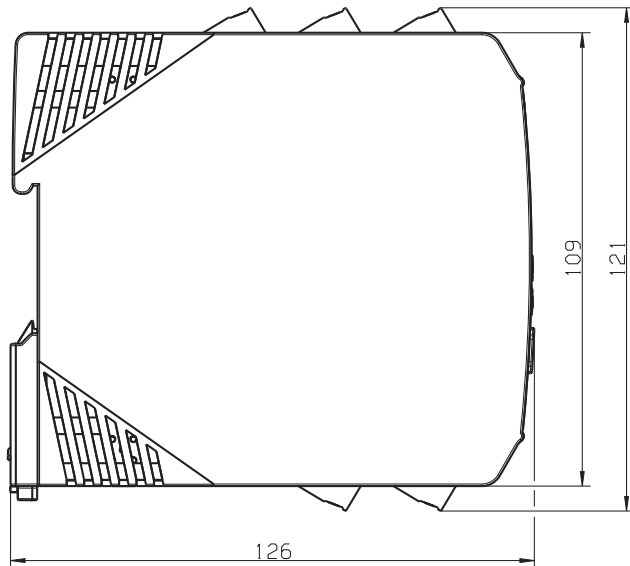
Eingriffe ins Geräteinnere sind verboten!

Reparaturen dürfen ausschließlich von JUMO im Stammwerk Fulda vorgenommen werden.

Bitte setzen Sie sich bei Problemen mit der nächsten Niederlassung oder dem Stammhaus in Verbindung.

3 Montage

3.1 Abmessungen



3.2 Montageort, Hutschienenmontage



Warnung

Das Gerät ist **nicht** für die Installation in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet.

Es wird auf einer Hutschiene 35 mm DIN EN 60715 von vorne eingehängt und nach unten eingerastet.

- Die klimatischen Bedingungen am Montageort müssen den in den technischen Daten aufgeführten Voraussetzungen entsprechen.
⇒ Kapitel 9 „Technische Daten“
- Erschütterungsfrei einbauen, damit sich die Schraubanschlüsse nicht lösen können!
- Atmosphäre muss frei von aggressiven Medien, wie z. B. starken Säuren und Laugen und frei von Staub, Mehl oder anderen Schwebstoffen sein, damit die Kühlungsschlitze nicht verstopft werden!

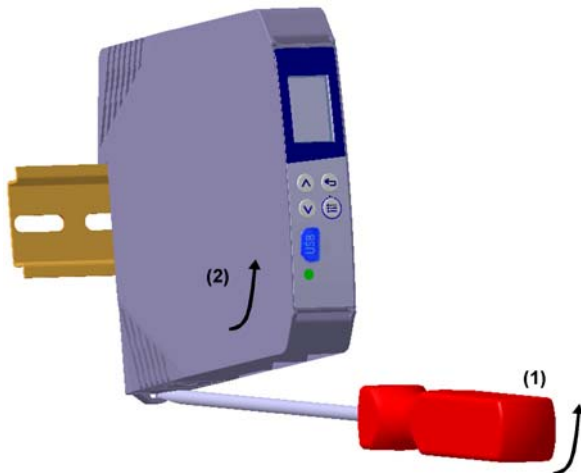


3.3 Dicht-an-dicht-Montage

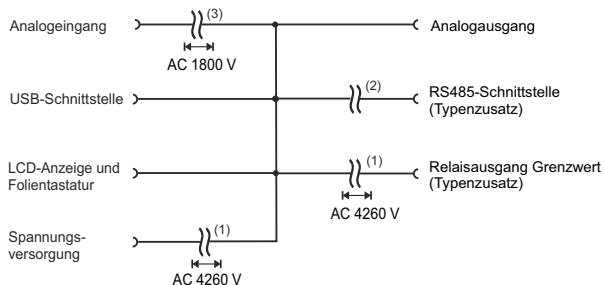
- Mindestabstand 20 mm nach oben und unten einhalten.
 1. Damit der Entriegelungsschlitz unten noch mit einem Schraubendreher zugänglich ist.
 2. Damit das Gerät bei der Demontage nach oben geschwenkt und aus der Hutschiene ausgehängt werden kann.
- Es dürfen mehrere Geräte ohne Mindestabstand direkt nebeneinandergereiht werden.

3.4 Demontage

- Schraubendreher in Entriegelungslasche unten einstecken und nach oben drücken (1).
- Gehäuse nach oben herausnehmen (2).



3.5 Galvanische Trennung



- (1) Die Spannungsangaben entsprechen den Prüfwechselspannungen (Effektivwerte) gemäß DIN EN 61010-1:2011-07 für die Typprüfung.
- (2) Funktionale galvanische Trennung zum Anschluss von SELV- oder PELV-Stromkreisen.
- (3) Die Spannungsangabe entspricht der Prüfwechselspannung (Effektivwert) gemäß DIN EN 61010-1:2011-07 für die Typprüfung zum Anschluss von SELV- oder PELV-Stromkreisen [Sekundärstromkreise, die von Netzstromkreisen der Überspannungskategorie III ($>150\text{ V} \leq 300\text{ V}$) Effektivwert abgeleitet sind].

3.6 Verwendung der USB-Schnittstelle

- Die USB-Schnittstelle ist lediglich für den zeitlich beschränkten Serviceeinsatz konzipiert, weil das Gerät im SIL-Betrieb während der Datenübertragung mit dem Setup-Programm das Ausgangssignal in den sicheren Zustand schaltet!
- Für den zeitlich unbeschränkten Schnittstellendauerbetrieb in einer fest verdrahteten Anlage ist die RS485 Schnittstelle geeignet.

4 Elektrischer Anschluss

4.1 Installationshinweise

- Überprüfen, ob das Gerät anwendungsgemäß installiert (Temperaturmessung) und innerhalb der zulässigen Anlagenparameter betrieben wird.
- Das Gerät ist für den Einbau in Schaltschränken, Maschinen oder Anlagen vorgesehen. Die bauseitige Absicherung darf 20 A nicht überschreiten.
- Für Service/Reparaturarbeiten ist das Gerät allpolig vom Netz zu trennen.
- Alle Ein- und Ausgangsleitungen ohne Verbindung zum Spannungsversorgungsnetz müssen mit geschirmten und verdrehten Leitungen verlegt werden. Den Schirm geräteseitig auf Erdpotenzial legen.
- Ein- und Ausgangsleitungen nicht in der Nähe stromdurchflossener Bauteile oder Leitungen führen.
- Keine weiteren Verbraucher an die Schraubklemmen für die Spannungsversorgung des Gerätes anschließen.
- Sowohl bei der Wahl des Leitungsmaterials bei der Installation als auch beim elektrischen Anschluss des Gerätes sind die örtlichen Vorschriften der VDE 0100 "Bestimmungen über das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen unter 1000 V" bzw. die jeweiligen Landesvorschriften zu beachten.
- Der Relaiskreis sollte durch geeignete Maßnahmen geschützt werden. Die maximale Schaltleistung beträgt 240 V, 3 A (ohmsche Last).
- Die elektromagnetische Verträglichkeit entspricht den in den technischen Daten aufgeführten Normen und Vorschriften.
⇒ Kapitel 9 „Technische Daten“
- Im Rahmen der Inbetriebnahme wird empfohlen, ein Probelauf der Anlage bis hin zur Überschreitung des Messbereichs (Ausgabe eines Diagnosefehlers) und damit das Wechseln des Ausgangssignals in den sicheren Zustand durchzuführen.
- Entsprechend den Einsatzbedingungen kann die Temperatur an den Klemmen 60 °C überschreiten. Dadurch kann die Isolation der an den Klemmen angeschlossenen Leitungen beschädigt werden. Die betroffenen Leitungen müssen bis mindestens 80 °C hitzebeständig sein.

Vorsicht




Der elektrische Anschluss, die Einstellungen in der Konfigurationsebene bis hin zur Inbetriebnahme der Anlage dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden!


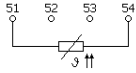
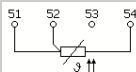
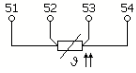
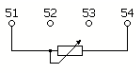
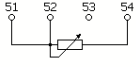
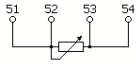
4.2 Anschlussplan

Der Anschluss erfolgt über Steckplatz-codierte Schraubklemmen.


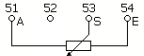
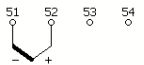
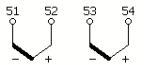
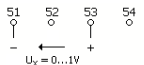
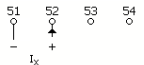
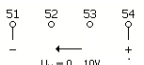
Hinweis: Bitte achten Sie darauf, dass Klemmen, die zur Verdrahtung oder zum Austausch des Gerätes herausgezogen wurden, wieder auf die korrekte Position eingesteckt werden.

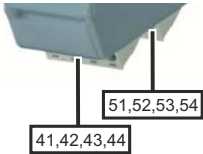
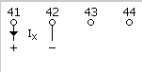
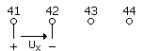
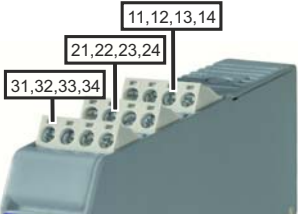
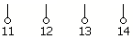




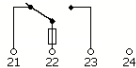
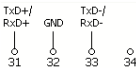
Leiter	zulässiger Querschnitt
starr oder flexibel	0,2 bis 2,5 mm ²
flexibel mit Aderendhülse mit oder ohne Kunststoffhülse	0,25 bis 2,5 mm ²
AWG	12 bis 24
2 starre / flexible Leiter mit gleichem Querschnitt	0,2 bis 1 mm ²
2 flexible Leiter mit gleichem Querschnitt Aderendhülse ohne Kunststoffhülse	0,25 bis 1 mm ²
2 flexible Leiter mit gleichem Querschnitt Aderendhülse mit Kunststoffhülse	0,5 bis 1,5 mm ²
AWG nach UL/CUL	12 bis 30
Anzugsdrehmoment der Schrauben: max. 0,6 Nm	
<div style="text-align: center;">  Vorsicht! </div> <p>Hinweise zur Hitzebeständigkeit von Leitungen beachten!</p>	

Klemmen	Bemerkung	Schraubklemmen
4.2.1 Analogeingang (ist Bestandteil des Sicherheitskanals)		
 <p>41,42,43,44</p> <p>51,52,53,54</p>	Widerstandsthermometer in 2-Leiterschaltung	
	Widerstandsthermometer in 3-Leiterschaltung	
	Widerstandsthermometer in 4-Leiterschaltung	
	Widerstand/Poti in 2-Leiterschaltung	
	Widerstand/Poti in 3-Leiterschaltung	
	Widerstand/Poti in 4-Leiterschaltung	

■ werkseitig

Klemmen	Bemerkung	Schraubklemmen
	Potenziometer/WFG A: Anfangswiderstand S: Schleiferwiderstand E: Endwiderstand	
	Thermoelement	
	Doppelthermoelement (galvanisch getrennt) Das Thermoelement an Klemme 53 und 54 dient nur zur Fühlerbrucherkennung und wird als Messwert nicht angezeigt.	
	mV Eingang (0 bis 1 V)	
	4 bis 20 mA	
	0 bis 20 mA	
	0 bis 10 V	

Klemmen	Bemerkung	Schraubklemmen
4.2.2 Analogausgang (ist Bestandteil des Sicherheitskanals) Hinweis: Ein offener Stromausgang wird erkannt führt zu einem Fehler. Abhilfe: 470 Ω Widerstand einbauen, bis der Ausgang in der Anlage korrekt verdrahtet ist.		
	0(4) bis 20 mA	
	0(2) bis 10 V	
4.2.3 Spannungsversorgung (steht auf dem Typenschild) ⇒ Kapitel 2 „Geräteausführung identifizieren“		
	AC: L1 Außenleiter N Neutraleiter DC: (L+) (L-) Das Gerät darf nur an SELV- oder PELV-Stromkreise angeschlossen werden.	L1 N (L+) (L-) 

Klemmen	Bemerkung	Schraubklemmen
(3)	USB-Schnittstelle (Device) Micro-B-Stecker, Standard (5-polig)	
4.2.4 Typenzusätze		
	<p>Relaisausgang (stromloser Zustand) Relais (Wechsler) mit eingebauter Feinsicherung 3,15 A träge ist Bestandteil des Sicherheitskanals.</p> <p>RS485-Schnittstelle</p>	 

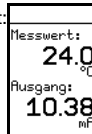
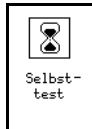
■ werkseitig

5 Gerät in Betrieb nehmen

5.1 Anzeige- und Bedienelemente

- * Spannungsversorgung anlegen und ein Selbsttest startet, bei dem das hintergrundbeleuchtete Display 2 s lang weiße und 2 s lang schwarze Pixel anzeigt. Die LED leuchtet dabei gleichzeitig rot und grün.

Nach dem Selbsttest folgt eine Sprachabfrage und danach erscheint der Hauptmesswert:



⇒ Erscheint eine Fehlermeldung, siehe Kapitel 11 „Fehlermeldungen“.

5.2 Verhalten nach dem Einschalten

Werkseitig erscheint auf dem Bildschirm der Hauptmesswert in deutscher Sprache.

Nachdem ein Fühler angeschlossen wurde, zeigt das Gerät hier im Beispiel einen Messwert von 24,0 °C und ein Ausgangssignal von 10,38 mA an.



Hinweis

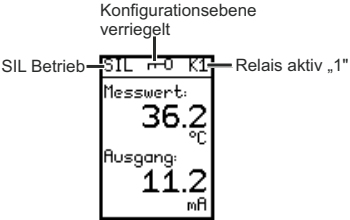





Soll nach dem Einschalten etwas Anderes angezeigt werden, ist es wie folgt einstellbar:

⇒ Kapitel 7.3.1 „Normalanzeige“

Da der Relaisausgang werkseitig auf „ohne Funktion“ eingestellt ist, reagiert das Relais überhaupt nicht.

⇒ Kapitel 7.6 „Grenzwertüberwachung“

Solange der Messwert einwandfrei erfasst wird, schaltet es, je nach eingestelltem Grenzwert und Schaltverhalten. Im Fehlerfall wird das Relais abgeschaltet (inaktiv „0“).

Legende	Bemerkung	Bild
1	<p>LCD-Anzeige schwarz/weiss mit Hintergrundbeleuchtung 64 × 96 Pixel</p> 	
2	<p>Tasten</p> <ul style="list-style-type: none">  Wert vergrößern / vorheriger Menüpunkt  Wert verkleinern / nächster Menüpunkt  Zurück /Änderung verwerfen  Eine Ebene tiefer im Menü, Änderung bestätigen 	
4	<p>LED Leuchtet ● grün, wenn die Diagnosefunktion keine Fehler feststellt. Leuchtet ● rot gleichzeitig rot und grün bei Geräte-Neustart, bei Simulation des Analogausgangs und bei aktivem Setupdatentransfer. Leuchtet ● rot, wenn die Diagnosefunktion Fehler feststellt (z.B. bei Überschreitung der Grenzen für Signalart im Bild Signalfuss unten).</p>	

5.3 Typenzusatz SIL

Bei einem Gerät mit dem Typenzusatz 058, ist der SIL-Betrieb werkseitig aktiviert und wird im Display links oben angezeigt.

Im SIL-Betrieb gelten folgende Vorgaben:

- 1.) Am Analogeingang sind nur folgende Sensorarten einstellbar:
Doppelthermoelement, Widerstandsthermometer oder 4 bis 20 mA
- 2.) Am Analogausgang ist nur die Signalart 4 bis 20 mA einstellbar,
Simulation kann nicht eingeschaltet werden und als Fehlersignal kann nur high oder low und nicht der beliebige Wert ausgewählt werden.
- 3.) Bei der Bedienung ändert sich folgendes:
Doppelte Bestätigung für sicherheitsrelevante Parameter ist aktiv.
- 4.) Diagnose:
Keine Überprüfung des Analogausgangs, sicherer Zustand bei Setupübertragung, Temperaturbereich der Klemme wird überwacht, bei Verlassen des Bereichs geht das Gerät in den sicheren Zustand.
- 5.) Display:
Anzeige SIL in der Ecke links oben
- 6.) Die Folientastatur eines Gerätes
mit Typenzusatz 058 ist gelb eingefärbt:



Hinweis



Es ist möglich den SIL-Betrieb im Setup-Programm abzuschalten:

⇒ siehe "Typenzusatz SIL ausschalten / einschalten" auf Seite 93.

5.4 Signalfluss

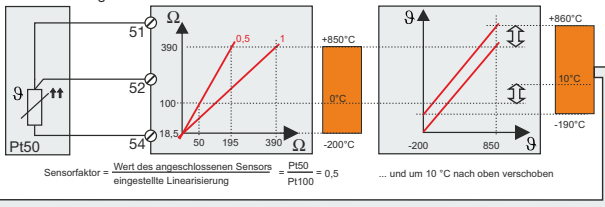
Das folgende Beispiel zeigt, welche Parameter den Messwert vom Analogeingang bis zum Analogausgang beeinflussen.

Analogeingang

Sensorart: Widerstands-
thermometer in
Dreileiterschaltung

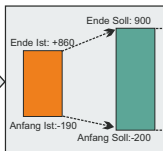
Linearisierung: Pt100
Sensorfaktor: 0,5

Messwertoffset: 10 °C



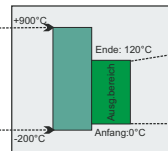
Analogausgang

Feinabgleich



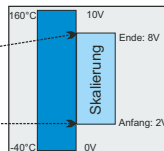
Die Temperatur nach dem Feinabgleich wird in der Anzeige dargestellt.

Ausg.bereich



Hier wird der eingestellte Ausgangsbereich von 0 bis 120°C auf die Skalierung 2 bis 8V abgebildet.
 $\frac{120\text{ °C}}{6\text{ V}} = 20\text{ °C pro V}$

Signalart: 0 bis 10 V



Auch Temperaturen über- und unterhalb der Skalierung (2 bis 8V) werden am Ausgang abgebildet. Hier stehen jeweils noch jeweils 2V zur Verfügung, womit die obere Begrenzung bei 160 °C und die untere Begrenzung bei -40 °C liegt.

Hier eine Zusammenfassung der Parameter aus dem Bild oben:

▼ Analogeingang:

Sensorart:	Widerstandsthermometer (3-Leiter)
Linearisierung:	Pt100, IEC 60751:2008, ITS-90
Rauschunterdrückung:	nein
Sensorfaktor:	0.50
Filterzeitkonstante:	0.1 s
Messwertoffset:	10.00 °C
Feinabgleich	
Feinabgleich Anfangswert (Ist):	-190.00 °C
Feinabgleich Endwert (Ist):	860.00 °C
Feinabgleich Anfangswert (Soll):	-200.00 °C
Feinabgleich Endwert (Soll):	900.00 °C

▼ Analogausgang:

Signalart:	0 ... 10 V
Ausgabebereichsanfang:	0.00 °C
Ausgabebereichsende:	120.00 °C
Skalierungsanfang:	2.00 V
Skalierungsende:	8.00 V
Simulation:	aus
Reversion des Ausganges:	keine Reversion
Fehlersignal:	negative Signalisierung
Ersatzwert:	-0.20 V
Verh. bei GW-Fehler:	inaktiv
Sign. von Diag.-Fehler:	alle Fehler

6 Safety Manual



Warnung

Alle sicherheitsrelevanten Parameter müssen vom Anlagenbetreiber validiert werden. Bei Geräten mit dem Typenzusatz 058 ist werkseitig der SIL Betrieb aktiviert.

Im Kapitel 5.3 sind die Einstellungen des SIL Betriebs beschrieben und im Kapitel 7 die werkseitigen Einstellungen (**fett**) gedruckt und SIL-Parameter gelb hervorgehoben. Mit dem Setup-Programm können die Daten aus dem Gerät gelesen und nach dem Verifizieren der Parameterübersicht wieder in das Gerät übertragen werden.

Parameterübersicht		✕
!!! Achtung !!!		
Sind die folgenden Konfigurationsparameter korrekt und sollen diese in das Gerät übertragen werden ?		
Parameter	Wert	
Sensortart	Widerstandsthermometer (2-Leiter)	
Linearisierung	Pt100IEC 60751:2008ITS-90	
Temperaturdifferenz	10 °C	
Temperaturkompensation	Intern	
Festwert	0.00 °C	
Widerstandsmessbereich	400 Ohm	
Leitungswiderstand	0.0 Ohm	
Sensorfaktor	1.00	
Skalierungsanfang	0.00 °	

6.1 Kurzbeschreibung, bestimmungsgemäße Verwendung

⇒ Kapitel 1 „Kurzbeschreibung“.

6.2 Gültigkeit des Safety Manual



Hinweis

Die in diesem Safety Manual beschriebene Bewertung hinsichtlich Funktionaler Sicherheit und die Darstellung der Zertifikate ist für die angegebenen Messumformer im SIL Betrieb einschließlich der Fühlerausführungen gültig.

⇒ Safety manual (Fühler zum Anschluss an Typ 707071 Varianten 1 und 2)


6.3 Besondere Betriebszustände

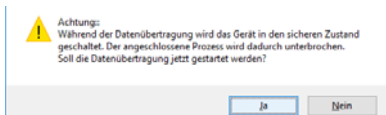
6.3.1 Verhalten nach Netzausfall

Analogausgang gibt $\leq 3,6$ mA aus, Relaisausgang (Typenzusatz 018) ist abgeschaltet.

Nach Wiederkehr der Netzspannung startet das Gerät, wie im Kapitel 5 beschrieben und formt den Messwert am Analogeingang in das konfigurierte Ausgangssignal um.

6.3.2 Während Setupdatentransfer

(LED leuchtet  gleichzeitig rot und grün) wird das Gerät in einen sicheren Zustand versetzt, bis die Setupdaten im Gerät angekommen und ein Datenabgleich durchgeführt wurde.



6.3.3 Nach Änderung der Konfigurationsebene (am Gerät oder durch Setup)

führt das Gerät eine Plausibilitätsüberprüfung durch, die auch eine Fehlermeldung auslösen kann.

⇒ Kapitel 12 „Was ist wenn...“ „Abhängige Parameter prüfen“

⇒ Kapitel 11 „Fehlermeldungen“

6.3.4 Ausgabe eines Fehlersignals (sicherer Zustand)

Im SIL-Betrieb wird der Messwert am Analogeingang immer am Analogausgang 4 bis 20 mA ausgegeben. Die Grenzwerte nach Namur NE 43 ($\leq 3,6$ oder ≥ 21 mA) werden nur bei Erkennung von internen Fehlern, Fühlerfehlern ausgegeben. Das Verhalten des Analogausganges bei Grenzwertfehlern ist jedoch konfigurierbar.

⇒ Kapitel 7.5.8 „Verhalten bei GW Fehler“

6.4 Relevante Normen

Der Typ 707071 SIL erfüllt die Anforderungen an SIL 2 bzw. in redundanter Verwendung SIL 3 gemäß DIN EN 61508 und PL c bzw. PL d gemäß DIN EN ISO 13849-1, sowie die Anforderungen der DIN EN 60730-2-9.

Die systematische Eignung wird hierbei für HW und SW auf $SC = 3$ festgelegt. Dies bedeutet, dass SIL 2 bzw. PL c für HFT = 0 (Einzelgerät) und SIL 3 bzw. PL d für HFT = 1 (2 Geräte) erreicht werden.

Für Sicherheitsfunktion bis SIL 3 entsprechend DIN EN 61 508 Teil 1 bis 7:

Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer /elektronischer / programmierbarer elektronischer Systeme

DIN EN 60 730-2-9:

Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte für den Hausgebrauch und ähnliche Anwendungen Teil 2-9:

Besondere Anforderungen an temperaturabhängige Regel- und Steuergeräte

DIN EN ISO 13849-1:

Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen

DIN EN ISO 13849-2:

Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 2: Validierung (ISO 13849-2)

6.5 Anschlussmöglichkeiten der Sensoren

Variante	angeschlossene Sensoren
Variante 1	Widerstandsthermometer mit 2-, 3- oder 4-Leiterschaltung
Variante 2	Doppelthermoelement
Variante 3	4 bis 20 mA

6.5.1 Begriffe und Abkürzungen gemäß DIN EN 61508 und DIN EN 61511.

Name	Beschreibung
Aktor	Teil eines sicherheitstechnischen Systems, das die Eingriffe in den Prozeß ausführt, um einen sicheren Zustand zu erreichen.
EUC	EUC (en: equipment under control) Einrichtung, Maschine, Apparat oder Anlage, verwendet zur Fertigung, Stoffumformung, zum Transport, zu medizinischen oder anderen Tätigkeiten.
E / E / PE	Elektrisch/elektronisch/programmierbar elektronisch (E/E/PE): basierend auf elektrischer (E) und / oder elektronischer (E) und/oder programmierbar elektronischer (PE) Technologie
Ausfall	Beendigung der Fähigkeit einer Funktionseinheit, eine geforderte Funktion auszuführen.
Diagnosedeckungsgrad	Teilweise Verminderung der Wahrscheinlichkeit von gefahrbringenden Hardwareausfällen, aufgrund der Anwendungen automatischer diagnostischer Prüfungen.
Fehler	Nicht normale Bedingung, die eine Verminderung oder den Verlust der Fähigkeit einer Funktionseinheit verursachen kann, eine geforderte Funktion auszuführen.
Funktionale Sicherheit	Teil der Gesamtsicherheit, bezogen auf die EUC und das EUC-Leit- oder Steuerungssystem, die von der korrekten Funktion des E/E/PE-sicherheitsbezogenen Systems, sicherheitsbezogenen Systemen anderer Technologie und externer Einrichtungen zur Risikominderung abhängt.
Funktionseinheit	Einheit aus Hardware oder Software oder beidem, die zur Durchführung einer festgelegten Aufgabe geeignet ist.
Gefahrbringender Ausfall	Ausfall eines Elements und/oder Teilsystems und/oder Systems, das Anteil an der Ausführung der Sicherheitsfunktion hat, der a) verhindert, dass eine Sicherheitsfunktion bei Anforderung ausgeführt wird (Anforderungsbetriebsart) oder den Ausfall einer Sicherheitsfunktion verursacht (Betriebsart mit kontinuierlicher Anforderung), so dass die EUC in einen gefährlichen oder möglicherweise gefährlichen Zustand gebracht wird; oder b) die Wahrscheinlichkeit vermindert, die Sicherheitsfunktion bei Anforderung ordnungsgemäß auszuführen.

Name	Beschreibung
Ungefährlicher Ausfall	<p>Ausfall eines Elements und/oder Teilsystems und/oder Systems, das Anteil an der Ausführung der Sicherheitsfunktion hat, der</p> <p>a) zur Fehlauslösung der Sicherheitsfunktion führt, die EUC (oder Teile davon) in einen sicheren Zustand zu bringen oder den sicheren Zustand aufrechtzuerhalten; oder</p> <p>b) die Wahrscheinlichkeit der Fehlauslösung der Sicherheitsfunktion erhöht, die EUC (oder Teile davon) in einen sicheren Zustand zu bringen oder den sicheren Zustand aufrechtzuerhalten.</p>
Gefährdung	Potentielle Schadensquelle
Sicherheit	Freiheit von unvertretbarem Risiko
Sicherheitsfunktion	Funktion, die von einem E / E / PE-sicherheitsbezogenen System, einem sicherheitsbezogenen System anderer Technologie oder externer Einrichtungen zur Risikominderung ausgeführt wird, mit dem Ziel, unter Berücksichtigung eines festgelegten gefährlichen Vorfalls einen sicheren Zustand für die EUC zu erreichen oder aufrechtzuerhalten
Sicherheitsintegrität	Wahrscheinlichkeit, dass ein sicherheitsbezogenes System die geforderte Sicherheitsfunktion unter allen festgelegten Bedingungen innerhalb eines festgelegten Zeitraums anforderungsgemäß ausführt.
Sicherheits-Integritätslevel (SIL)	Eine von vier diskreten Stufen zur Spezifizierung der Anforderung für die Sicherheitsintegrität der Sicherheitsfunktionen, die dem E/E/PE-sicherheitsbezogenen System zugeordnet werden, wobei der Sicherheits-Integritätslevel 4 die höchste Stufe der Sicherheitsintegrität, der Sicherheits-Integritätslevel 1 die niedrigste darstellt.
Sicherheitsbezogenes System	<p>System, das sowohl</p> <ul style="list-style-type: none"> - die erforderlichen Sicherheitsfunktionen ausführt, die notwendig sind, um einen sicheren Zustand für die EUC zu erreichen oder aufrechtzuerhalten, als auch - dazu vorgesehen ist, selbst oder mit anderen E / E / PE-sicherheitsbezogenen Systemen, sicherheitsbezogenen Systemen anderer Technologie oder externen Einrichtung zur Risikominderung die notwendige Sicherheitsintegrität für die geforderten Sicherheitsfunktionen zu erreichen.
Sicherheitstechnisches System (SIS)	Sicherheitstechnisches System zur Ausführung einer oder mehrerer sicherheits-technischer Funktionen. Ein SIS besteht aus Sensor(en), Logiksystem und Aktor(en).

Name	Beschreibung
Lambda: λ	Ausfallrate pro Stunde
Lambda D angerous: λ_D	Rate gefahrbringender Ausfälle je Stunde
Lambda D angerous D etect: λ_{DD}	Rate erkannter gefahrbringender Ausfälle je Stunde
Lambda D angerous U ndetect: λ_{DU}	Rate unerkannter gefahrbringender Ausfälle je Stunde
Lambda S afe: λ_S	Rate ungefährlicher Ausfälle je Stunde
Lambda S afe D etect: λ_{SD}	Rate erkannter sicherer Ausfälle je Stunde
Lambda S afe U ndetect: λ_{SU}	Rate unerkannter sicherer Ausfälle je Stunde
BPCS	Betriebs- und Überwachungseinrichtungen als ein System
DC	D iagnostic C overage (Diagnosedeckungsgrad)
FIT	F ailure I n T ime (Fehler pro Zeit (1×10^{-9} pro h))
HFT	H ardware F ailure T olerance (Hardware-Fehlertoleranz)
PFD	P robability of F ailure on D emand (Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls bei Anforderung)
PFD _{avg}	P robability of F ailure on D emand average (Mittlere Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls bei Anforderung)
PFH	P robability of dangerous F ailure per H our (Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls pro Stunde)
MooN	Architektur mit M out of N voting d. h. N gibt an, wie oft die Sicherheitsfunktion ausgeführt wurde, und M gibt an, wie viele Kanäle korrekt arbeiten müssen.
MTBF	M ean T ime B etween F ailure (Mittlere Zeitdauer zwischen zwei Ausfällen)
MTTR	M ean T ime T o R estoration (durchschnittliche Zeit zur Entdeckung des Fehlers und Reparatur des Systems)

Name	Beschreibung
MRT	Mean Repair Time (durchschnittliche Zeit zur Reparatur des Systems)
SFF	Safe Failure Fraction (Anteil sicherer Ausfälle)
SIL	Safety Integrity Level (Sicherheits-Integritätslevel)
SC	Systematic Capability (systematische Eignung)
PTC	Proof Test Coverage (Diagnosedeckungsgrad während der Wiederholungsprüfung)
T_i	Proof Test intervall

6.5.2 Sicherheitstechnische Kenngrößen

Alle nachfolgenden Angaben beziehen sich auf Anschluss-**Variante 3**.

Die folgenden Kenngrößen wurden beispielhaft anhand der Formel im Kapitel 6.5.5 für $T_i = 1, 3$ und 5 Jahre errechnet.

6.5.3 Ausfallraten und SFF für 707071/X - 23/XXX (AC240V)

Variante 3 4 bis 20 mA (ohne Sensorik 1oo1D Architektur)	λ_S [Fit]	λ_{DD} [Fit]	λ_{DU} [Fit]	SFF	PFH (1/h)	PFD _{avg} (Proof test A PTC=75 %)	PFD _{avg} (Proof test B PTC=70,9 %)	PFD _{avg} (Proof test C PTC=45,4 %)
$T_i = 1$ Jahr	49,5	2049,8	151,1	93 %	$1,51 \times 10^{-7}$	$2,31 \times 10^{-3}$	$2,55 \times 10^{-3}$	$4,07 \times 10^{-3}$
$T_i = 3$ Jahre						$3,30 \times 10^{-3}$	$3,49 \times 10^{-3}$	$4,67 \times 10^{-3}$
$T_i = 5$ Jahre						$4,29 \times 10^{-3}$	$4,43 \times 10^{-3}$	$5,27 \times 10^{-3}$

■ siehe Beispielberechnungen in Kapitel 6.5.5

6.5.4 Ausfallraten und SFF für 707071/X - 29/XXX (DC24V)

Variante 3 4 bis 20 mA (ohne Sensorik 1oo1D Architektur)	λ_S [Fit]	λ_{DD} [Fit]	λ_{DU} [Fit]	SFF	PFH (1/h)	PFD _{avg} (Proof test A PTC=69,9 %)	PFD _{avg} (Proof test B PTC=67,7 %)	PFD _{avg} (Proof test C PTC=44,0 %)
$T_i = 1$ Jahr	49,5	2088,8	158,1	93 %	$1,58 \times 10^{-7}$	$2,73 \times 10^{-3}$	$2,86 \times 10^{-3}$	$4,34 \times 10^{-3}$
$T_i = 3$ Jahre						$3,70 \times 10^{-3}$	$3,80 \times 10^{-3}$	$4,95 \times 10^{-3}$
$T_i = 5$ Jahre						$4,67 \times 10^{-3}$	$4,74 \times 10^{-3}$	$5,56 \times 10^{-3}$

6.5.5 Berechnung von PFD_{avg}

Der Anlagenbetreiber legt folgendes fest:

- das Proof test intervall T_i
- die geplante Betriebsdauer T_M und
- den PTC Wert für den von ihm durchgeführten Proof test (A, B oder C)

Dabei gilt, dass die Betriebsdauer T_M mindestens gleich dem Proof test intervall T_i sein muss, maximal jedoch so groß, wie die Lifetime von 10 Jahren.

Das muss bei der Ermittlung der Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls PFD_{avg} des Sensorsystems berücksichtigt werden.

Bei einkanaliger Systemarchitektur ergibt sich die mittlere Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls PFD_{avg} des Messumformers aus folgender Formel:

Berechnungsformel:

$PFD_{avg} = \lambda_{dd} \cdot MTTR + PTC \cdot \lambda_{du} \cdot \left(\frac{T_i}{2} + MRT \right) + (1 - PTC) \cdot \lambda_{du} \cdot \frac{T_M}{2}$	
λ_{dd}	erkennbare kritische Ausfälle
λ_{du}	nicht erkennbare kritische Ausfälle
MTTR	M ean T ime T o R estoration, durchschnittliche Zeit zur Entdeckung des Fehlers und Reparatur des Systems
PTC	P roof T est C overage, Anteil der Fehler, die beim Proof test entdeckt werden können
T_i	Proof T est I ntervall (Prüfintervall welches der Betreiber selbst festlegen kann)
MRT	M ean R epair T ime, durchschnittliche Zeit zur Reparatur des Systems
T_M	M ission T ime, geplante Betriebsdauer (10 Jahre = 87600h)

Typ 707071, 240V, ohne Sensor, Beispiele:

Proof test	λ_{dd} [Fit]	λ_{du} [Fit]	MTTR [h]	PTC [%]	T_i [h]	MRT [h]	T_M [h]	PFD_{avg}
A	2049,8	151,1	72	75	8760	72	87600	$2,31 \cdot 10^{-3}$
	$PFD_{avg} = 2049,8 \cdot 10^{-9} \frac{1}{h} \cdot 72 \text{ h} + 0,750 \cdot 151,1 \cdot 10^{-9} \frac{1}{h} \left(\frac{8760 \text{ h}}{2} + 72 \text{ h} \right) + (1 - 0,750) \cdot 151,1 \cdot 10^{-9} \frac{1}{h} \cdot \frac{87600 \text{ h}}{2} = 2,31 \cdot 10^{-3}$							
B	2049,8	151,1	72	70,9	8760	72	87600	$2,55 \cdot 10^{-3}$
	$PFD_{avg} = 2049,8 \cdot 10^{-9} \frac{1}{h} \cdot 72 \text{ h} + 0,709 \cdot 151,1 \cdot 10^{-9} \frac{1}{h} \left(\frac{8760 \text{ h}}{2} + 72 \text{ h} \right) + (1 - 0,709) \cdot 151,1 \cdot 10^{-9} \frac{1}{h} \cdot \frac{87600 \text{ h}}{2} = 2,55 \cdot 10^{-3}$							
C	2049,8	151,1	72	45,4	8760	72	87600	$4,07 \cdot 10^{-3}$
	$PFD_{avg} = 2049,8 \cdot 10^{-9} \frac{1}{h} \cdot 72 \text{ h} + 0,454 \cdot 151,1 \cdot 10^{-9} \frac{1}{h} \left(\frac{8760 \text{ h}}{2} + 72 \text{ h} \right) + (1 - 0,454) \cdot 151,1 \cdot 10^{-9} \frac{1}{h} \cdot \frac{87600 \text{ h}}{2} = 4,07 \cdot 10^{-3}$							

Anmerkung: $1 \text{ Fit} = 1 \cdot 10^{-9} \frac{1}{h}$

6.6 Bestimmung des Safety Integrity Level (SIL)

Der erreichbare Safety Integrity Level wird durch folgende sicherheitstechnische Kenngrößen bestimmt:

- mittlere Wahrscheinlichkeit gefährlicher Ausfälle einer Sicherheitsfunktion im Anforderungsfall (PFD_{avg}),
- Hardware Fehlertoleranz (HFT) und
- Anteil ungefährlicher Ausfälle (SFF).

Die spezifischen sicherheitstechnischen Kenngrößen für das Messsystem 707071 finden Sie in der Tabelle des Kapitels „Sicherheitstechnische Kenngrößen“. Sie gelten für Geräte mit den Typenzusatz 018 und 058.

Die folgende Tabelle zeigt die Abhängigkeit des „Safety Integrity Level“ (SIL) von der „mittleren Wahrscheinlichkeit gefährlicher Ausfälle einer Sicherheitsfunktion des gesamten sicherheitsbezogenen Systems“ (PFD_{avg}) nach DIN EN 61508. Dabei wird der „Low demand mode“ betrachtet, d. h. die Anforderungsrate an das sicherheitsbezogene System ist durchschnittlich einmal im Jahr.

Tabelle High Demand PFH und Low Demand PFD

Sicherheits-Integritätslevel (SIL)	Betriebsart mit hoher Anforderungsrate PFH (High demand mode)	Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate PFD_{avg} (Low demand mode)
4	$\geq 10^{-9}$ bis $<10^{-8}$	$\geq 10^{-5}$ bis $<10^{-4}$
3	$\geq 10^{-8}$ bis $<10^{-7}$	$\geq 10^{-4}$ bis $<10^{-3}$
2	$\geq 10^{-7}$ bis $<10^{-6}$	$\geq 10^{-3}$ bis $<10^{-2}$
1	$\geq 10^{-6}$ bis $<10^{-5}$	$\geq 10^{-2}$ bis $<10^{-1}$

6.6.1 Sicherheitsintegrität der Hardware

Nach DIN EN 61508 ist zwischen Systemen vom Typ A und Systemen vom Typ B zu unterscheiden.

Ein Teilsystem kann als vom Typ A betrachtet werden, wenn für die Bauteile, die für das Erreichen der Sicherheitsfunktion erforderlich sind,

- das Ausfallverhalten aller eingesetzter Bauteile ausreichend definiert ist und
- das Verhalten des Teilsystems unter Fehlerbedingungen vollständig bestimmt werden kann und
- verlässliche Ausfalldaten durch Felderfahrungen für das Teilsystem existieren, um zu zeigen, dass die angenommenen Ausfallraten für erkannte und unerkannte gefahrbringende Ausfälle erreicht werden.

Ein Teilsystem kann als vom Typ B betrachtet werden, wenn für die Bauteile, die für das Erreichen der Sicherheitsfunktion erforderlich sind,

- das Ausfallverhalten von mindestens einem eingesetzten Bauteil nicht ausreichend definiert ist oder
- das Verhalten des Teilsystems unter Fehlerbedingungen nicht vollständig bestimmt werden kann oder
- keine ausreichend zuverlässigen Ausfalldaten aus Felderfahrung für das Teilsystem vorliegen, um die in Anspruch genommenen Ausfallraten für erkannte und unerkannte gefahrbringende Ausfälle zu unterstützen.

Der Messumformer Typ 707071 entspricht einem Typ B-System.

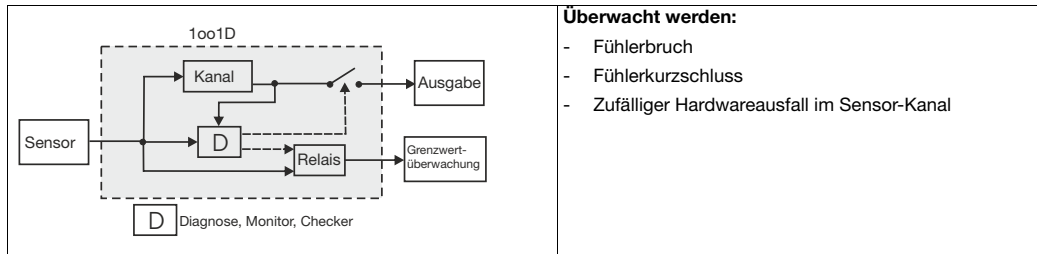
Die folgende Tabelle gibt den erreichbaren Sicherheits-Integritätslevel (SIL) in Abhängigkeit vom Anteil der ungefährlichen Ausfälle (SFF) und der Fehlertoleranz der Hardware (HFT) für sicherheitsbezogene Typ B-Teilsysteme.

Für den 707071 gilt folgende Tabelle:

Anteil ungefährlicher Ausfälle (SFF)	Fehlertoleranz der Hardware (HFT) für Typ B		
	0	1	2
< 60 %	not allowed	SIL 1	SIL 2
60 bis < 90 %	SIL 1	SIL 2	SIL 3
90 bis < 99 %	SIL 2	SIL 3	SIL 4
≥ 99 %	SIL 3	SIL 4	SIL 4

6.6.2 Sicherheitsrelevante Systemeigenschaften

Der Messumformer Typ 707071 ist als 1oo1D-Architektur realisiert.



Sicherheitseigenschaft	Anforderung / Bemerkung
SIL	SIL2
Systematische Eignung HW und SW	SC3
Betriebsart bezüglich Sicherheitsfunktion	Betriebsart mit niedriger und hoher Anforderungsrate möglich kundenspezifisch
Sicherheitskritische Eingänge	Temperatursensor Eingang für Doppelthermoelement und Widerstandsthermometer in 2-, 3- und 4-Leitertechnik 4-20mA Stromeingang
Sicherheitsrelevante Eingänge	Setup und Parametrierung
Sicherheitskritischer Ausgang	Analogausgang 4 bis 20 mA, Relaisausgang (Typenzusatz 018)
Teilsystemtyp	Typ B

Sicherheitseigenschaft	Anforderung / Bemerkung
Sicherheitsarchitektur 707071	1oo1D Dies entspricht einer Architekturkategorie 2 nach DIN EN ISO 13849, d.h. das System besitzt einen Sicherheitskanal und einen zusätzlichen Diagnosekanal.
Hardware Fehler Toleranz	HFT = 0
Anteil sicherer Fehler/ Safe Failure Fraction	SFF ≥ 90 %
CCF	Wenn das System redundant eingesetzt wird: Ermittlung gemäß DIN EN 61508 Teil 7 Anhang D bzw. DIN EN ISO 13849-1 Tabelle F.1 mind.65
Mittlere Ausfallwahrscheinlichkeit einer Sicherheitsfunktion bei Anforderung (Gesamtsystem)	SIL2: low demand: $PFD_{avg} < 10^{-2}$ high demand: $PFH < 10^{-6}$
Intervall für Wiederholungsprüfung (T_i)	max. 10 Jahre
Lifetime	10 Jahre
Geplante Betriebsdauer Mission Time (T_M)	max. 10 Jahre
Architektur gemäß DIN EN ISO 13849-1	Kategorie 2
$MTTF_d - DC_{avg}$ nach DIN EN ISO 13849-1 Tabelle K.1	PL c: ≥ 22 Jahre ($DC_{avg} \geq 60\%$)
Wirkungsweisen und Softwareklasse gemäß DIN EN 60730-2-9	Das System besitzt folgende Wirkungsweisen: 2K Nur bei Redundanz: 2N Softwareklasse C

6.6.3 Redundanter Einsatz des Systems

Wird der Messumformer redundant eingesetzt ($HFT > 0$), kann dieser nach DIN EN 61508-2, 7.4.3.2 (systematische Eignung) und 7.4.4.2.4 (Eignung der Architektur) SIL 3 erfüllen.

SIL des eingesetzten Sensors	Systematische Eignung (SC) des eingesetzten Sensors	max. erreichbarer SIL des Systems bei 1oo1 Architektur von Sensor und Temperaturmessumformer	max. erreichbarer SIL des Systems bei redundantem Einsatz (HFT = 1) von Sensor und Temperaturmessumformer
1	1	1	1
1	2	1	2
2	2	2	2
2	3	2	3
3	3	2	3

6.6.4 Anschlussmöglichkeiten Sensor

Der Anschluss Widerstandsthermometer in 2-, 3- und 4-Leitertechnik (Variante 1) oder Doppelthermoelementen (Variante 2) wird im Safety manual (Fühler zum Anschluss an Typ 707071 Varianten 1 und 2) beschrieben.

6.7 Bestimmung des Performance Level (PL)

Für die Ermittlung des Performance Levels von Bauteilen/Geräten sind folgende sicherheitstechnische Kenngrößen notwendig:

Als weitere zu betrachtende Parameter können auch betriebliche Gesichtspunkte wie Anforderungsrate und/oder die Testrate der Sicherheitsfunktion Einfluss auf das resultierende PL haben.

Auszug aus der DIN EN ISO 13849-1



Hinweis

Dieser Auszug enthält Verweise, die sich auf das komplette Normenwerk DIN EN ISO 13849-1 beziehen und deshalb in diesem Kapitel nicht abgedruckt sind

6.7.1 Begriffe und Abkürzungen gemäß Normenreihe DIN EN ISO 13849

Formelzeichen Abkürzung	oder	Beschreibung	Definition oder Fundort
PL (a, b, c, d, e)		Bezeichnung für die Performance Level	Tabelle 3 in DIN EN ISO13849-1
AOPD		aktive optoelektronische Schutzeinrichtung (z. B. Lichtschranke)	Anhang H
B, 1, 2, 3, 4		Bezeichnung für die Kategorien	Tabelle 7
B _{10d}		Anzahl von Zyklen bei denen 10 % einer Stichprobe der betrachteten verschleiß-behafteten pneumatischen oder elektromechanischen Komponenten gefährlich ausgefallen sind (en: mean time to dangerous failure)	Anhang C
Cat.		Kategorie	3.1.2
CC		Stromrichter	Anhang I
CCF		Ausfall aufgrund gemeinsamer Ursache (en: C ommon C ause F ailure)	3.1.6
DC		Diagnosedeckungsgrad (en: D iagnostic C overage)	3.1.26
DC _{avg}		durchschnittlicher Diagnosedeckungsgrad	E.2
MTTF		mittlere Zeit bis zum Ausfall	Anhang C
MTTF _c		mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall	3.1.25
MTTF _d		Mittlere Zeit bis zu einem gefährlichen Ausfall	
n, N, \bar{N}		Anzahl von Einheiten	6.3, D.1
N _{niedrig}		Anzahl von SRP/CS mit PL _{niedrig} in einer Kombination von SRP/CS	6.3
PL		Performance Level	3.1.23
PLC		speicherprogrammierbare Steuerung	Anhang I
PL _{niedrig}		niedrigster Performance Level einer SRP/CS in einer Kombination von SRP/CS	6.3

Formelzeichen Abkürzung	oder	Beschreibung	Definition oder Fundort
PL_f		erforderlicher Performance Level	3.1.24
T_M		Gebrauchsdauer, Vorgesehener Verwendungszeitraum (en: Mission Time)	3.1.28
T_{10d} -Wert		Richtwert für einen vorbeugenden Austausch (10 % des B10d- Werts). Bei diesem Wert sind bereits ca. 63 % alle Bauteile gefährlich ausgefallen. Hier empfiehlt die Norm DIN EN ISO 13849-1 den Austausch.	

Die folgende Tabelle zeigt den erreichbaren PL-Level für die beiden Spannungsvarianten jeweils auch mit Relaisausgang (Typenzusatz 018):

6.7.2 Berechnungen DIN EN ISO 13849-1 Performance Level - 707071/X - 23/XXX (AC240V)

Variante	$MTTF_d$	DC_{avg}	CCF	PL
4 bis 20 mA auch mit Relaisausgang (ohne Sensorik 1oo1D Architektur)	52 Jahre	93,54 %	75 Punkte	PL c

6.7.3 Berechnungen DIN EN ISO 13849-1 Performance Level - 707071/X - 29/XXX (DC24V)

Variante	$MTTF_d$	DC_{avg}	CCF	PL
4 bis 20 mA auch mit Relaisausgang (ohne Sensorik 1oo1D Architektur)	51 Jahre	93,28 %	75 Punkte	PL c

Die beiden Varianten des dTRANS T06 erfüllen die Architektur Anforderungen an ein Kategorie 2 System.
Die erforderlichen Grenzwerte gemäß DIN EN ISO 13849-1, Tabelle K.1 für **Performance Level c**, sowie die grundlegenden

und bewährten Sicherheitsprinzipien werden für alle betrachteten Spannungsvarianten des Typ 707071 eingehalten.

Wird der Temperaturmessumformer redundant (d.h. $HFT = 1$) eingesetzt, werden die Anforderungen an ein Kategorie 3 System eingehalten. Die erforderlichen Grenzwerte gemäß DIN EN ISO 13849-1, Tabelle K.1 für **Performance Level d** werden hierbei für die beiden Spannungsvarianten erfüllt.

Folgende Tabelle kann zur Ermittlung des quantitativen PL herangezogen werden sofern der $MTTF_d$ Wert des Sensors 100 Jahre beträgt. Der durch den Temperaturmessumformer erreichte DC zur Erkennung von Fehlern eines Sensors wird bei redundantem Einsatz ($HFT = 1$) mit $\geq 60\%$ angenommen.

PL des eingesetzten Sensors $MTTF_d = 100$ Jahre	max. erreichbarer PL des Systems bei 1oo1 Architektur	max. erreichbarer PL des Systems bei redundantem Einsatz ($HFT = 1$) DC $\geq 60\%$
b	b	d
c	c	d
d	c	d
e	c	d

6.7.4 Risikominderung durch das Steuerungssystem

Um die Sicherheitsziele für die Maschine zu erreichen, muss die gesamte Entwurfsprozedur befolgt werden. Der Entwurf des SRP/CS (sicherheitsgerichteter Teil einer Steuerung) ist ein notwendiger Teil der gesamten Entwurfsprozedur, um die erforderliche Risikominderung bereitzustellen. Das kann nur mit einem PL erreicht werden, der die erforderliche Risikominderung erreicht. Durch Einbau einer Schutzeinrichtung oder nicht trennenden Schutzeinrichtung, ist die Gestaltung des SRP/CS Teil der Strategie der Risikominderung.

Die Eigenschaften jeder Sicherheitsfunktion (siehe Abschnitt 5) und der erforderliche Performance Level müssen in der Spezifikation der Sicherheitsanforderungen beschrieben und dokumentiert werden.

In diesem Teil der DIN EN ISO 13849-1 werden die Performance Level definiert in Form der Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls je Stunde. Fünf Performance Level (a bis e) sind festgelegt (siehe Tabelle).

Performance Level (PL)	Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls je Stunde 1/h
a	$\geq 10^{-5}$ bis $< 10^{-4}$
b	$\geq 3 \times 10^{-6}$ bis $< 10^{-5}$
c	$\geq 10^{-6}$ bis $< 3 \times 10^{-6}$
d	$\geq 10^{-7}$ bis $< 10^{-6}$
e	$\geq 10^{-8}$ bis $< 10^{-7}$
ANMERKUNG: Neben der durchschnittlichen Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls je Stunde, sind weitere Maßnahmen notwendig, um den PL zu erreichen.	

6.8 Mitgeltende Gerätedokumentation

Für den Messumformer Typ 707071 sind die in dieser Betriebsanleitung vorgegebenen Maßnahmen, Werte und Anforderungen bezüglich Montage, elektrischer Anschluss, Funktion, Inbetriebnahme einzuhalten.

6.9 Verhalten im Betrieb und bei Störung

Das Verhalten im Betrieb wird im Kapitel 5 „Gerät in Betrieb nehmen“ und das Verhalten bei Störung im Kapitel 11 „Fehlermeldungen“ beschrieben.

Nach Inbetriebnahme, Reparatur im Sicherheitssystem oder Änderung von sicherheitstechnischen Kenngrößen ist eine Funktionsprüfung durchzuführen.

Sollte während einer Funktionsprüfung ein Fehler erkannt werden, müssen Maßnahmen ergriffen werden, die die Funktionsfähigkeit des Sicherheitssystems wieder gewährleisten. Dies kann z. B. durch Austausch der Logikeinheit geschehen.

Es wird eine entsprechende Dokumentation der durchgeführten Prüfungen empfohlen.

6.10 Wiederkehrende Prüfungen

Die Prüfung des Geräts kann wie folgt durchgeführt werden:

- Proof test A: Vollständig Prüfung durch den Hersteller; hierzu ist das Gerät an den Hersteller einzusenden.
- Proof test B: Umfangreiche Prüfung; hierzu ist das Gerät aus der Betriebsanlage auszubauen.
- Proof test C: Vereinfachte Prüfung; hierzu kann das Gerät in der Betriebsanlage verbleiben.

Je nach Spannungsversorgung des Gerätes ergeben sich unterschiedliche Werte für den Diagnose-Deckungsgrad (PTC):

6.10.1 Proof test A

(entspricht der Werkskalibrierung)

Für eine vollständige Überprüfung ist das Gerät aus der Betriebsanlage auszubauen und an den Hersteller einzusenden.

⇒ Serviceadressen siehe Rückseite

Spannungsversorgung	Aufdeckung gefährlicher unerkannter Ausfälle (λ_{DU})	PTC
AC 110 bis 240 V +10/-15 %, 48 bis 63 Hz	0,750	75 %
DC 24 V +10/-15 %	0,699	69,9 %

6.10.2 Proof test B

Schritt	Tätigkeit	Anmerkung
1	Alle Anschlüsse vom Prüfling trennen. Mit Ohmmeter den Widerstand zwischen folgenden Anschlüssen prüfen: 21 zu 22: niederohmig, 0 Ω 21 zu 23: hochohmig, Überlauf Ohmmeter 22 zu 23: hochohmig, Überlauf Ohmmeter	Prüfling ist komplett von der Betriebsanlage getrennt und ohne Energieversorgung. Nachweis, dass kein Kurzschluss im Bereich der Anschlüsse 21 zu 23 und 22 zu 23 vorliegt.
2	Mit Ohmmeter den Widerstand zwischen folgenden Anschlüssen prüfen: 41 zu 42: > 10 k Ω	Nachweis, dass kein Kurzschluss im Bereich Anschlussklemme Analogausgang vorliegt.
3	Mit Ohmmeter den Widerstand zwischen folgenden Anschlüssen prüfen: 52 zu 51: > 10 k Ω 53 zu 51: > 10 k Ω 54 zu 51: > 10 k Ω 53 zu 52: > 10 k Ω 54 zu 52: > 10 k Ω 54 zu 53: > 10 k Ω	Nachweis, dass kein Kurzschluss im Bereich Anschlussklemme Messeingang vorliegt.

Schritt	Tätigkeit	Anmerkung
4	<p>Kurzschlussbrücke zwischen Anschluss 41(+) und Anschluss 42(-) anschließen, Anschluss Energieversorgung wieder herstellen und Prüfling einschalten. Prüfling auf Anschluss Sensortyp Widerstandsthermometer (RTD) in 4-Leiteranschluss und Analogausgang auf Stromsignal (4 mA bis 20 mA; Fehlersignal: negative Signalisierung) konfigurieren.</p> <p>Strommessinstrument zwischen Anschluss 54(+) und 51(-) anschließen und den Strom messen: 200 μA bis 300 μA sind zu erwarten.</p>	Nachweis, dass die Strom bestimmenden Komponenten in Ordnung sind.
5	<p>Widerstandsdekade zur Simulation des Eingangssignals passend zur gewählten Konfiguration anschließen. Verifizieren, ob der erwartete Wert (Anzeigewert) dem Eingangssignal entspricht.</p> <p>Mittels Setup-Programm aktuellen Gerätestatus des Prüflings prüfen. Status muss 'Ok' sein.</p> <p>Ist z.B. PT100 konfiguriert, muss bei 100 Ω am Eingang 0 °C angezeigt werden.</p>	Nachweis, dass intern kein Fehlerstatus vorliegt, wenn Anzeige korrekt ohne Fehlersignalisierung.
6	Leitungsbruch für jede der 4 Leitungen erzeugen. Der Prüfling muss einen Fehler signalisieren (Anzeige und LED).	Nachweis auf korrekte Funktion der Fühlerbruch-/Leitungsbruchererkennung.
7	<p>Prüfling ausschalten und Kurzschlussbrücke am Analogausgang durch Strommessinstrument ersetzen; Anschluss 41(+) und Anschluss 42(-).</p> <p>Prüfling wieder einschalten.</p> <p>Das Ausgangssignal durch Anlegen eines entsprechenden Referenzsignals per Widerstandsdekade an zwei Punkten überprüfen; für den Messanfang (Messbereichsanfang bis +20% der Spanne) und für das Messende (Messbereichsende bis zu -20% der Spanne).</p> <p>Das dem Referenzsignal entsprechende Analogausgangssignal muss innerhalb der Sicherheitsmessabweichung liegen.</p> <p>Ferner muss der Anzeigewert dem Referenzsignal gemäß der Konfiguration entsprechen.</p>	Nachweis, dass die Messkette für RTD innerhalb der Sicherheitsmessabweichung liegt.

Schritt	Tätigkeit	Anmerkung
8	<p>Grenzwert Relais (Funktion AF7) in die Mitte des konfigurierten Messbereichs festlegen. Pluspol einer Spannungsquelle ($24\text{ V} \pm 5\%$, 500 mA) über einen Widerstand ($240\ \Omega$, 5 W) an den Polanschluss 22 anschließen.</p> <p>Den Masseanschluss der Spannungsquelle mit den Relaiskontaktanschlüsse 21 und 23 verbinden.</p> <p>Ein Eingangssignal nahe dem Messbereichsanfang mittels Widerstandsdekade simulieren und verifizieren, ob das vorgegebene Signal und das umgeformte Analogausgangssignal dem erwarteten Wert entspricht (Anzeigewert, Strommessinstrument).</p> <p>Mittels Spannungsmessinstrument die Spannung zwischen den Anschlüssen 22(+) und 21(-) sowie zwischen 22(+) und 23(-) messen.</p> <p>Der gemessene Spannungswert zwischen Klemme 22 und 21 muss $< 0,1\text{ V}$ und zwischen Klemme 22 und 23 muss $22,8\text{ V}$ bis $25,2\text{ V}$ betragen.</p>	Nachweis, dass das Relais unterhalb des konfigurierten Grenzwerts nicht geschaltet hat.
9	<p>Ein Eingangssignal nahe Messbereichsende mittels Widerstandsdekade simulieren und verifizieren, dass das Eingangssignal dem erwarteten Wert entspricht (Anzeigewert). Mittels Spannungsmessinstrument die Spannung zwischen den Anschlüssen 22(+) und 21(-) sowie zwischen 22(+) und 23(-) messen. Der gemessene Spannungswert zwischen Klemme 22 und 21 muss $22,8\text{ V}$ bis $25,2\text{ V}$ und zwischen Klemme 22 und 23 $< 0,1\text{ V}$ betragen.</p>	Nachweis, dass das Relais oberhalb des konfigurierten Grenzwerts geschaltet hat.
10	<p>Leitung an Messeingang Anschluss 51 trennen. Der Prüfling muss einen Fehler signalisieren (Anzeige und LED). Das Strommessinstrument muss als Analogausgangssignal einen Wert $\leq 3,6\text{ mA}$ anzeigen. Mittels Spannungsmessinstrument die Spannung zwischen den Anschlüssen 22(+) und 21(-) sowie zwischen 22(+) und 23(-) messen. Der gemessene Spannungswert zwischen 22 und 21 muss $< 0,1\text{ V}$ und zwischen 22 und 23 muss $22,8\text{ V}$ bis $25,2\text{ V}$ betragen.</p> <p>Das Relais ist somit abgefallen.</p>	Nachweis, dass im Fehlerfall das Analogausgangssignal der Ausfallinformation A, NE43, entspricht und das Relais abgefallen ist.

Schritt	Tätigkeit	Anmerkung
11	<p>Leitung an Messeingang Anschluss 51 wieder herstellen. Sowohl die Anzeige als auch das Strommessinstrument am Analogausgang müssen Werte anzeigen, die dem anliegenden Eingangssignal nahe Messbereichsende entsprechen. Das Relais muss angezogen haben. Der Prüfling muss sich im SIL-Betrieb befinden bzw. eine SIL-gerichtete Konfiguration aufweisen.</p> <p>Die Leitung des Strommessinstruments an Anschluss 42(+) trennen. Nach ca. 5 s muss der Prüfling einen Fehler signalisieren. Mittels Spannungsmessinstrument die Spannung zwischen den Anschlüssen 22(+) und 21(-) sowie zwischen 22(+) und 23(-) messen. Der gemessene Spannungswert zwischen 22 und 21 muss $< 0,1 \text{ V}$ und zwischen 22 und 23 muss $22,8 \text{ V}$ bis $25,2 \text{ V}$ betragen.</p>	Nachweis, dass bei Unterbrechung des Ausgangssignals (Stromsignal), die interne Prüfung auf korrektes Ausgangssignal die Unterbrechung des Signalfahrs erkennt und dieses signalisiert. Das Relais ist abgefallen.
12	<p>Falls aktiv, SIL-Betrieb des Prüflings deaktivieren.</p> <p>Prüfling auf Anschluss Sensortyp Thermoelement (TE), NiCr-Ni, Typ 'K', interne Vergleichsstelle, und Analogausgang auf Stromsignal (4 mA bis 20 mA; Fehlersignal: negative Signalisierung) konfigurieren.</p> <p>Strommessinstrument zwischen Anschluss 54(+) und 51(-) anschließen und den Strom messen. Kein Strom darf messbar sein ($\sim 0 \mu\text{A}$).</p>	Nachweis, dass die Stromquelle für Widerstandsthermometer in der Konfiguration Thermoelement abgeschaltet ist.
13	<p>Kurzschlussbrücke zwischen Anschluss 52(+) und Anschluss 51(-) anschließen.</p> <p>Prüfen, ob die von der Anzeige angezeigte Temperatur der Umgebungstemperatur mit einer Abweichung von $\pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ entspricht.</p>	Nachweis auf korrekte Funktion der Erfassung der Vergleichsstellentemperatur für Thermoelemente.
14	<p>Prüfling auf Anschluss Sensortyp Doppelthermoelement (DTE), NiCr-Ni, Typ 'K', interne Vergleichsstelle, und Analogausgang auf Stromsignal (4 mA bis 20 mA; Fehlersignal: negative Signalisierung) konfigurieren.</p> <p>Mit Ohmmeter den Widerstand zwischen folgenden Anschlüssen prüfen: 53 zu 51: Anzeige $< 5 \Omega$</p>	Nachweis auf korrekte Funktion des Masseschalters für das zweite Thermoelement

Schritt	Tätigkeit	Anmerkung
15	<p>Prüfling ausschalten und Strommessinstrument über eine Bürde von 500 Ω zwischen den Anschlüssen 42(+) und 41(-) anschließen.</p> <p>Prüfling einschalten und Analogausgang auf Simulation Stromausgangssignal 21,2 mA konfigurieren.</p> <p>Das mittels Strommessinstrument erfasste Ausgangssignal muss 21,18 mA bis 21,22 mA betragen.</p> <p>Analogausgang auf Simulation Stromausgangssignal 3,6 mA konfigurieren. Das mittels Strommessinstrument erfasste Ausgangssignal muss 3,59 mA bis 3,61 mA betragen.</p>	<p>Nachweis, dass die Ausgangstreiberstufe des Analogausgangs die maximal zulässige Bürde treiben kann.</p>

Mit dem Proof test B können folgende Werte für den Diagnose-Deckungsgrad (PTC) erreicht werden:

Spannungsversorgung	Aufdeckung gefährlicher unerkannter Ausfälle (λ_{DU})	PTC
AC 110 bis 240 V +10/-15 %, 48 bis 63 Hz	0,709	70,9 %
DC 24 V +10/-15 %	0,677	67,7 %

6.10.3 Proof test C

Schritt	Tätigkeit	Anmerkung										
1	Mit dem Setup-Programm aktuellen Gerätestatus des Prüflings prüfen. Status muss 'Ok' sein											
2	<div>Falls aktiv, SIL-Betrieb des Prüflings deaktivieren. Analogausgang auf Simulation Stromausgangssignal konfigurieren. Folgende Ausgangssignalwerte simulieren und entweder durch nachgeschaltete Geräte in der Betriebsanlage oder durch extra angeschlossenes Strommessinstrument verifizieren:</div> <table><tr><td>Simulierter Wert:</td><td>gemessener Wert:</td></tr><tr><td>3,6 mA</td><td>3,59 bis 3,61 mA</td></tr><tr><td>8 mA</td><td>7,99 bis 8,01 mA</td></tr><tr><td>16 mA</td><td>15,99 bis 16,01 mA</td></tr><tr><td>21,2 mA</td><td>21,19 bis 21,21 mA</td></tr></table>	Simulierter Wert:	gemessener Wert:	3,6 mA	3,59 bis 3,61 mA	8 mA	7,99 bis 8,01 mA	16 mA	15,99 bis 16,01 mA	21,2 mA	21,19 bis 21,21 mA	Nachweis der korrekten Funktion des Analogausgangs inklusive der Generierbarkeit der Fehlersignalwerte.
Simulierter Wert:	gemessener Wert:											
3,6 mA	3,59 bis 3,61 mA											
8 mA	7,99 bis 8,01 mA											
16 mA	15,99 bis 16,01 mA											
21,2 mA	21,19 bis 21,21 mA											
3	SIL Betrieb wieder aktivieren. Die Leitung des Analogausgangssignals an Anschluss 42(+) trennen. Nach ca. 5 s muss der Prüfling einen Fehler signalisieren. Verifizieren, dass der Relaisausgang (Typenzusatz 018) abgefallen ist.	Nachweis, dass bei Unterbrechung des Ausgangsstromsignals, die interne Prüfung die Unterbrechung des Signalfads erkennt und dieses signalisiert. Das Relais ist abgefallen.										

Mit dem Proof test C können folgende Werte für den Diagnose-Deckungsgrad (PTC) erreicht werden:

Spannungsversorgung	Aufdeckung gefährlicher unerkannter Ausfälle (λ_{DU})	PTC
AC 110 bis 240 V +10/-15 %, 48 bis 63 Hz	0,454	45,4 %
DC 24 V +10/-15 %	0,440	44,0 %



Warnung

Nach Ablauf der Mission Time genügen die Systeme nicht mehr den Anforderungen gemäß ihrer SIL-Zertifizierung.

6.10.4 Empfohlene Prüfungen für Temperaturfühler

Um einen sicheren und zuverlässigen Betrieb der Thermometer zu gewährleisten, sind folgende Service- und Wartungsarbeiten durchzuführen:

Es werden in bestimmten Zeitabständen folgende Prüfungen empfohlen:

- Alle 12 Monate ist der Isolationswiderstand des Messkreises gegen Schutzarmatur zu messen (bei Thermoelementen: nur für den isolierten Messkreis; bei mehreren Messkreisen ist die Isolationsprüfung auch zwischen den einzelnen Messkreisen durchzuführen.) Der minimale Isolationswiderstand bei Raumtemperatur sollte 100 M Ω bei 100 V betragen.
- Beschädigung und Korrosion von Thermometer - Schutzrohren
- Korrosion und richtigen Sitz bei den Kontakten und Klemmen von Leitungsverbindungen
- Dichtungen von Anschlussköpfen und Leitungsdurchführungen
- Unterbrechungen durch "Klopfen" am Thermometer / Messeinsatz

Da die maximale Einsatztemperatur Einfluss auf das Driftverhalten nimmt, sollte für eine zuverlässige und genaue Temperaturmessung in bestimmten Intervallen eine Rekalibrierung oder Ersatz der Thermometer durchgeführt werden.

Die Prüfintervalle sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt:

Maximale Einsatztemperatur	Pt - Widerstandsthermometer	Thermoelemente
200 °C	5 Jahre	5 Jahre
550 °C	2 Jahre	5 Jahre
700 °C	1 Jahr	2 Jahre

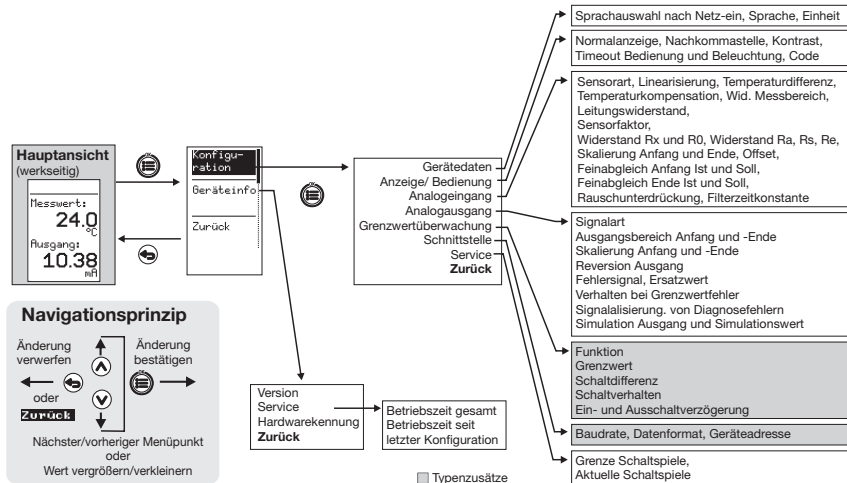
1000 °C		Nicht-Edelmetall 1 Jahr
		Edelmetall 2 Jahre
1500 °C		1 Jahr

**Hinweis**

Die hier angegebenen Prüfintervalle für Fühler sind Vorschläge, die speziellen Bedingungen am Einsatzort angepaßt und eventuell durch den Anwender verkürzt werden müssen.

7 Konfiguration

7.1 Übersicht



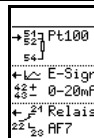
Alle Parameter sind frei zugänglich, lassen sich aber über einen Code am Gerät oder mit Setup-Programm verriegeln. Die werkseitigen Einstellungen sind **(fett)** gedruckt. Alle Parameter sind in den folgenden Tabellen aufgelistet. Nicht benötigte Parameter werden je nach Einstellung automatisch ausgeblendet.


7.2 Gerätedaten

Parameter	Bemerkung	Wertebereich (werkseitige Einstellung fett)
7.2.1 Sprache	Deutsch	Deutsch , Englisch, Französisch, Spanisch
	Englisch	
	Französisch	
	Spanisch	
7.2.2 Einheit	Hier kann eine Einheit für den Messwert eingestellt werden.	°C, °F, %, Text
	°C	
	°F	
	%	
	Text: Über Setup-Programm können hier 9 Zeichen für eine andere Einheit, wie z.B. Pa (Pascal) eingegeben werden	
7.2.3 Sprachabfrage nach Netz-Ein	Hier kann eingestellt werden, ob beim Einschalten des Gerätes eine Sprachabfrage erscheinen soll.	EIN , AUS

7.3 Anzeige/Bedienung

Parameter	Bemerkung	Wertebereich (werkseitige Einstellung fett)
7.3.1 Normalanzeige	Hier wird eingestellt, welche Ansicht nach dem Einschalten der Spannungsversorgung erscheint. ⇒ Kapitel 7.1 „Übersicht“	Hauptansicht , Bargraph, Grenzwert, Schleppzeiger, TAG-Nr. und Info Text, I/O Info
	Hauptansicht	
	Bargraph	
	Grenzwert	
	Schleppzeiger	
	TAG-Nr. und Info Text	
	I/O Info	
7.3.2 Nachkommastelle	Keine Nachkommastelle	Keine , Eine, Zwei
	Eine	
	Zwei	
7.3.3 Kontrast	Bildschirmkontrast: Helligkeitsunterschied zwischen schwarzen und weißen Pixeln	0 bis 5 bis 10



Parameter	Bemerkung	Wertebereich (werkseitige Einstellung fett)
7.3.4 Beleuchtung	Hier wird die Hintergrundbeleuchtung des Display eingestellt.	Immer Aus, Immer Ein , Bei Tastendruck
	Immer Aus: immer ausgeschaltet	
	Immer Ein: immer eingeschaltet	
	Bei Tastendruck: Die Hintergrundbeleuchtung wird nur bei Tastenbedienung eingeschaltet und leuchtet so lange, bis die Zeit Time-out Hintergrundbeleuchtung abgelaufen ist.	
7.3.5 Time-out Beleuchtung	Diese Einstellung gibt es nur, wenn Beleuchtung bei Tastendruck eingestellt ist. Hier wird eingestellt, wie lange die Hintergrundbeleuchtung nach der letzten Tastenbedienung noch eingeschaltet bleiben soll.	0 bis 30 bis 100 sec
7.3.6 Time-out Bedienung	Hier wird die Wartezeit für den Rücksprung aus der Konfigurationsebene zur Normalanzeige eingestellt. ⇒ Kapitel „Bedienübersicht“ 0 bedeutet: kein automatischer Rücksprung	0 bis 30 bis 100 sec
7.3.7 Code	Zum Schutz vor ungewollter Veränderung von Konfigurationsdaten, ist hier ein Code zur Verriegelung der Konfigurationsebene einstellbar. 0 bedeutet: Codeabfrage ausgeschaltet Hinweis  Falls der Code vergessen wurde, kann über Setup-Programm ein neuer Code ins Gerät übertragen werden. ⇒ Kapitel 10.3 „Code vergessen?“	0 bis 9999

7.4 Analogeingang

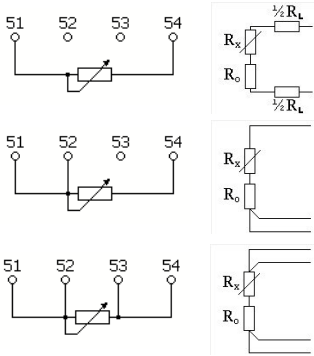
Parameter	Bemerkung	Wertebereich (werkseitige Einstellung fett)
7.4.1 Sensorart	Widerstandsthermometer in 2-Leiterschaltung	-
	Widerstandsthermometer in 3-Leiterschaltung	-
	Widerstandsthermometer in 4-Leiterschaltung	-
	Widerstand/Poti in 2-Leiterschaltung	-
	Widerstand/Poti in 3-Leiterschaltung	-
	Widerstand/Poti in 4-Leiterschaltung	-
	Widerstandspotenziometer/WFG	-
	Thermoelement	-
	Doppelthermoelement	-
	mV Eingang (0 bis 1V)	-
	4 bis 20 mA	-
	0 bis 20 mA	-
	0 bis 10 V	-

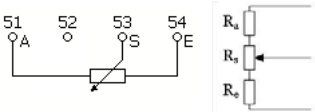
■ SIL-Betrieb

7.4.2 Linearisierung	Bemerkung	Messbereich
linear	keine Sensor-Linearisierung	-
Pt100	IEC 60751:2008	-200 bis +850 °C
Pt500, Pt1000	IEC 60751:2008	-200 bis +850 °C
Pt50 GOST, Pt100 GOST	GOST 6651- 2009 A.2	-200 bis +850 °C
Ni100, Ni500, Ni1000	DIN 43760:1987-09	-60 bis +250 °C
Ni100 GOST	GOST 6651-2009 A.5	-60 bis +180 °C
Cu50 GOST, Cu100 GOST	GOST 6651-2009 A.3	-180 bis +200 °C
Pt13Rh-Pt „R“	DIN EN 60584-1:2014	-50 bis +1768 °C
Pt10Rh-Pt „S“		
Pt30Rh-Pt6Rh „B“		-50 bis +1820 °C
Fe-CuNi „J“		-210 bis +1200 °C
Cu-CuNi „T“		-200 bis +400 °C
NiCr-Ni „E“		-200 bis +1000 °C
NiCr-Ni „K“		-200 bis +1300 °C
NiCrSi-NiSi „N“		
Fe-CuNi „L“	DIN 43710:1985-12	-200 bis +900 °C
Cu-CuNi „U“	DIN 43710:1985-12	-200 bis +600 °C
Cromel Copel „L“	GOST R 8.585-2001	-200 bis +800 °C
Cromel Alumel		-270 bis +1372 °C
W5Re-W20Re „A1“		-0 bis +2500 °C

7.4.2 Linearisierung	Bemerkung	Messbereich
W5Re-W26Re „C“	ASTM E230M-11: 2011	-0 bis +2315 °C
W3Re-W25Re	ASTM E1751M-09: 2009	
Platinel II		-0 bis +1395 °C
kundenspezifisch	Diese Einstellung erscheint nur, wenn eine kundenspezifische Linearisierung über Setup-Programm eingegeben und ins Gerät übertragen wurde. ⇒ Kapitel 10.4 „Kundenspezifische Linearisierung“	

Parameter	Bemerkung	Wertebereich (werkseitige Einstellung fett)
7.4.3 Temperaturdifferenz	Diese Einstellung gibt es nur, wenn unter Linearisierung „Doppelthermoelement“ konfiguriert wurde.	0 bis 10 bis 100
7.4.4 Temperaturkompens.		Intern , Festwert
7.4.5 Wid.Messbereich	Ist bei Linearisierung „linear“ oder „kundenspezifisch“ und als Sensorart „Widerstand/Poti“ oder „Widerstandsthermometer“ eingestellt worden, kann hier der Messbereich gewählt werden.	400 , 4000, 10000 Ω
7.4.6 Leitungswiderstand	Widerstand der Fühlerleitung (bei 2 Leiterschaltung)	0,0 bis 100 Ω
7.4.7 Sensorfaktor	Nur bei Widerstandsthermometer: Dient zur Anpassung von Pt25 bis Pt1000 Sensoren auf eine andere eingestellte Linearisierung (z.B. Pt100). Man kann z.B. eine Pt100 Linearisierung mit dem Sensorfaktor 0,5 korrigieren und einen Pt50 Sensor anschließen.	0,25 bis 1,00 bis 10,00

Parameter	Bemerkung	Wertebereich (werkseitige Einstellung fett)
7.4.8 Widerstand Rx 	Parameter erscheint bei Einstellung „Widerstand/Poti mit 2, 3 oder 4-Leiterschaltung Hier muss der ohmsche Gesamtwiderstand des überstrichenen Potenziometerbereiches eingegeben werden.	0 bis 400, 4000 oder 10000 Ω
7.4.9 Leitungswiderstand RL	Hier wird der Leitungswiderstand RL (2-Leiterschaltung) eingegeben.	0 bis Rx
7.4.10 Widerstand R0	Parameter erscheint bei Einstellung „Widerstand/Poti mit 2, 3 oder 4-Leiterschaltung. Es kann der Fall sein, dass das Potenziometer aus mechanischen Gründen nicht auf 0 Ω kommen kann. Dazu wird hier der Anfangswiderstand (z.B. linker Anschlag) des Potenziometerbereiches eingegeben.	0 bis 400, 4000 oder 10000 Ω

Parameter	Bemerkung	Wertebereich (werkseitige Einstellung fett)
7.4.11 Widerstand R_A, R_S und R_E 	Ist abhängig von der Einstellung „Wid.Messbereich“ Hier muss der Anfangswiderstand des Potenziometers eingegeben werden. D.h. es muss derjenige Widerstand (zwischen A und S) eingegeben werden, den der Schleifkontakt an dieser Stelle hat (z.B. linker Anschlag).	0 bis 400, 4000 oder 10000 Ω
7.4.12 Skalierung Anfang	Wurde für Linearisierung „linear“ eingegeben, können hier alle Sensorarten skaliert werden.	-5000 bis 0 bis 50000
7.4.13 Skalierung Ende		-5000 bis 100 bis 50000
7.4.14 Offset	Mit Offset kann der linearisierte/skalierte Messwert um den eingegebenen Wert gleichmäßig über den gesamten Messbereich verschoben werden.	-5000 bis 0,0 bis 50000 $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}/\text{Text}$
7.4.15 Feinabgl. Anfang Ist	Mit dem Feinabgleich können die Messwerte des Analogeingangs korrigiert werden. Das kann erforderlich werden, wenn Skalierung und Offset nicht zur gewünschten Anzeige führen.	-5000 bis 0,0 bis 50000
7.4.16 Feinabgl. Endwert Ist		-5000 bis 0,0 bis 50000
7.4.17 Feinabgl. Anfang Soll		-5000 bis 0,0 bis 50000
7.4.18 Feinabgl. Endwert Soll		-5000 bis 0,0 bis 50000
7.4.19 Rauschunterdrückung	⇒ Bild im Kapitel 5.4 „Signalfluss“ Dient zur Glättung der Eingangssignale mit Hilfe des digitalen Eingangsfilters.	Ja, Nein

Parameter	Bemerkung	Wertebereich (werkseitige Einstellung fett)
7.4.20 Filterzeitkonstante	<p>Zeitkonstante des digitalen Eingangsfilters</p> <p>2. Ordnung</p> <p>Bei einer sprunghaften Änderung des Eingangssignals werden nach einer Zeit, die der Filterzeitkonstanten dF entspricht, ca. 26 % der Änderung erfasst (2 x dF: ca. 59 %; 5 x dF: ca. 96 %).</p> <p>Wert 0 bedeutet: Filterung ausgeschaltet</p> <p>Wenn die Filterzeit groß ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Störsignale werden besser gedämpft - Messwertanzeige reagiert langsamer auf Änderungen 	0,0 bis 0,1 bis 100 sec

7.5 Analogausgang

Parameter	Bemerkung	Wertebereich (werkseitige Einstellung fett)
7.5.1 Signalart	Hier wird das Einheitssignal für den Analogausgang eingestellt.	4 bis 20 mA,
		0 bis 20 mA
		2 bis 10 V
		0 bis 10 V
7.5.2 Ausg.bereich Anfang	Hier kann der Ausgangsbereich eines Temperatur-, Widerstands-, Strom- oder Spannungs-Messwertes eingestellt (eingeschränkt) werden. Im Kapitel 5.4 „Signalfluss“ sind 0 bis 120 °C eingestellt.	Messbereichsanfang bis 0 bis Messbereichsende
7.5.3 Ausg.bereich Ende		Messbereichsanfang bis 100 bis Messbereichsende

■ SIL-Betrieb

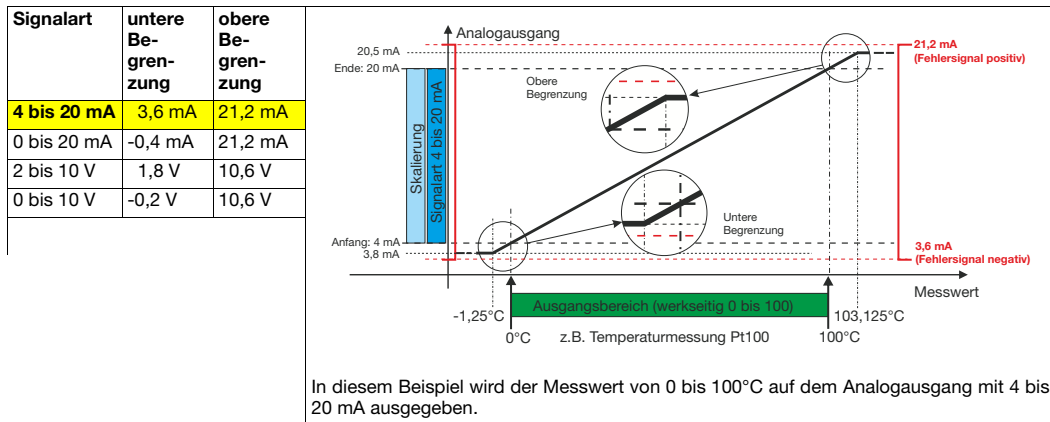
Parameter	Bemerkung	Wertebereich (werkseitige Einstellung fett)
7.5.4 Skalierung Anfang	Der oben eingestellte Ausgangsbereich wird hier auf die eingestellte Skalierung der Signalart abgebildet. Im Kapitel 5.4 „Signalfluss“ sind 2 bis 8 V eingestellt	4 bis 20 mA, (werkseitig wird der volle Bereich der Signalart oben übernommen)
7.5.5 Skalierung Ende		0 bis 20 mA
7.5.6 Reversion Ausgang	Das Signal am Ausgang kann hier invertiert werden. z.B. bei einer Einstellung 0 °C = 0 V und 50 °C = 10 V wird am Ausgang durch die Reversion 50 °C = 0 V und 0 °C = 10 V	Nein , Ja
7.5.7 Fehlersignal	Tritt beim Messwert eine Über- bzw. Unterschreitung oder ein Diagnosefehler auf, wird der hier eingestellte Strom- oder Spannungswert am Analogausgang als sogenanntes Fehlersignal ausgegeben.	negative Signalisierung , positive Signalisierung, Ersatzwert
	Bei Signalart 4 bis 20 mA	Low 3,6 oder High 21,2 mA
	Bei Signalart 0 bis 20 mA	Low-0,4 oder High 21,2 mA
	Bei Signalart 2 bis 10 V	Low 1,8 oder High 10,6 V
	Bei Signalart 0 bis 10 V	Low-0,2 oder High 10,6 V
7.5.8 Verhalten bei GW Fehler	Hier kann eingestellt werden, ob der Analogausgang auch auf den Fehlerwert springen soll, wenn das Relais aufgrund eines über- bzw. unterschrittenen Grenzwerts einschaltet „1“.	kein Fehlersignal , Fehlersignal
7.5.9 Sign.von Diagn.Fehler	Hier kann eingestellt werden, ob das Gerät bei allen erkannten Fehlern den Analogausgang auf einen Fehlerwert setzen oder ob nur geräterelevante Fehler beachtet werden sollen. Diese Wahlmöglichkeit besteht nur, wenn ein Relais vorhanden ist.	Alle Fehler , Geräterelevante Fehler

Parameter	Bemerkung	Wertebereich (werkseitige Einstellung fett)
■ SIL-Betrieb		
7.5.10 Simulation Ausgang	Ein Ausgangsstrom/ eine Ausgangsspannung kann simuliert werden, um die nachfolgende Anlage zu prüfen. Es können auch Fehlerströme/-spannungen simuliert werden.	AUS EIN
7.5.11 Simulationswert	Der hier eingestellte Wert wird simuliert. Der Wertebereich ist abhängig von der eingestellten Signalart.	bei 0(4) bis 20 mA; -0,4(3,6) bis 21,2 mA, bei 0(2) bis 10 V: -0,2(1,8) bis 10,6 V

■ SIL-Betrieb

7.5.12 Verhalten beim Verlassen des Skalierungsbereichs

Die Einheitssignalebereiche des Analogausgangs werden nach Empfehlung von NAMUR NE 43 wie folgt begrenzt:



Vorsicht

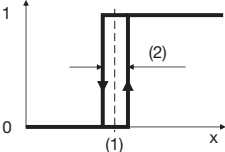
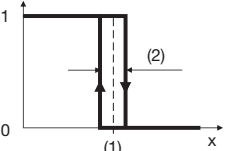
Der Analogausgang ist **Bestandteil der Sicherheitsfunktion!**

7.6 Grenzwertüberwachung

Mit dieser Funktion kann der Relaisausgang einen einstellbaren Grenzwert überwachen.

Je nach eingestelltem Schaltverhalten kann der Relaisausgang bei Grenzwertüberschreitung auf „1“ oder „0“ schalten.

⇒ Die Grenzwertüberschreitung kann auch ein Fehlersignal auslösen, siehe Kapitel 7.5.8 „Verhalten bei GW Fehler“

Parameter	Bemerkung	Wertebereich (werkseitige Einstellung fett)
7.6.1 Funktion (nur bei Typenzusatz Relaisausgang)	Alarmfunktion7 (AF7): EIN-Schaltung ab einem festem Grenzwert  <p>(1) Grenzwert (2) Schaltdifferenz</p>	ohne Funktion AF7, AF8
	Alarmfunktion8 (AF8): AUS-Schaltung ab einem festem Grenzwert  <p>(1) Grenzwert (2) Schaltdifferenz</p>	

Parameter	Bemerkung	Wertebereich (werkseitige Einstellung fett)
7.6.2 Grenzwert	Hier wird der feste Schaltpunkt (1) eingestellt.	Messbereichsanfang bis 0 bis Messbereichsende in °C/°F/Text
7.6.3 Schaltdifferenz	Die Schaltdifferenz bestimmt den Abstand zwischen Ein- und Ausschaltschwelle (2).	0 bis 1 bis 100 °C/°F/Text
7.6.4 Schaltverhalten	<p>The figure contains three sub-graphs illustrating relay switching behavior. Each graph has a vertical axis from 0 to 1 and a horizontal axis labeled 'x'. A vertical dashed line at position (1) indicates the switching point, and a horizontal dashed line at position (2) indicates the hysteresis width.</p> <ul style="list-style-type: none"> symmetrisch: The output is 0 for x < (1) and 1 for x > (1). The hysteresis (2) is centered at (1). links: The output is 0 for x < (1) and 1 for x > (1). The hysteresis (2) is shifted to the left of (1). rechts: The output is 0 for x < (1) and 1 for x > (1). The hysteresis (2) is shifted to the right of (1). 	symmetrisch, links, rechts
7.6.5 Einschaltverzögerung	Das Relais schaltet erst nach Ablauf der eingegebenen Zeit Ein oder Aus.	0 bis 9999 s
7.6.6 Ausschaltverzögerung		0 bis 9999 s

7.7 Schnittstelle RS485

Parameter	Bemerkung	Wertebereich (werkseitige Einstellung fett)
7.7.1 Baudrate	Protokoll: Modbus-Slave	9600 , 19200, 38400, 57600, 115200

Parameter	Bemerkung	Wertebereich (werkseitige Einstellung fett)
7.7.2 Datenformat	Datenbits/Stoppbits/Parity	8/1/no parity , 8/1/odd parity, 8/1/even parity, 8/2/no parity
7.7.3 Geräteadresse		1 bis 254

7.8 Service

Parameter	Bemerkung	Wertebereich (werkseitige Einstellung fett)
7.8.1 Minimaler Messwert	Minimaler Messwert wird angezeigt	
7.8.2 Maximaler Messwert	Maximaler Messwert wird angezeigt	
7.8.3 Min.Messwert zurücks.		Nein , Ja
7.8.4 Max.Messwert zurücks.		Nein , Ja
7.8.5 Grenze Schaltspiele	<p>Grenzwert für Relais-Schaltspiele</p> <p>Hier wird der Grenzwert der zulässigen Relais-Schaltspiele eingestellt.</p> <p>Ist der Zählerstand für Aktuelle Schaltspiele größer als dieser Wert, blinken die Anzeigewerte und der Relaisausgang Alarm fällt ab und der Analogausgang geht auf den definierten Fehlerwert.</p> <p>Wird „0“ eingestellt, ist die Funktion inaktiv.</p>	0 bis 29999

Parameter	Bemerkung	Wertebereich (werkseitige Einstellung fett)
7.8.6 Aktuelle Schaltspiele	Relais-Schaltspielezähler Hier werden die Schaltspiele für das Relais nur dann gezählt, wenn der Grenzwert für Relais-Schaltspiele oben nicht auf "0" eingestellt und damit inaktiv ist. Der Wert lässt sich beliebig einstellen und somit der Anlage anpassen, indem man ihn z.B. nach Inbetriebnahme auf 0 stellt. Der Schaltspielezähler bleibt bei 30000 stehen.	0 bis 30000

8 Geräteinfo

8.1 Version

Hier wird die Geräte Softwareversion für Kanal und Diagnose, Fabrikationsnummer, Prüf ID und der Typenzusatz SIL angezeigt.

Geräte Softwareversion Kanal:

Geräte Softwareversion Diagnose:

Fabrikationsnummer:

Die ersten 8 Stellen sind die Fertigungsauftragsnummer: 02472588

Stelle 9 und 10 Fertigungsstätte Fulda: 01

Stelle 11 (zweite Zeile) Geräteversion: 0

Stelle 12 und 13 Jahr: 2018

Stelle 14 und 15 Kalenderwoche: 11

Stelle 16 bis 19 fortlaufende Nummer: 0003

Prüf-ID:

Typenzusatz SIL:

„Nein“ bedeutet nicht vorhanden, „Ja“ bedeutet vorhanden.

⇒ Kapitel 10.6

Version	Version	Version	Version	Version
SW-Version Kanal	SW-Version Diagnose	Fabrika- tions-Nr.	Prüf-ID	Typenzu- satz SIL
348.01.01	348.01.01	0247258801 018110003	05009719	Nein

8.2 Service

Parameter	Bemerkung	Wertebereich (werkseitige Einstellung fett)
8.2.1 Betriebszeit gesamt	Betriebsstundenzähler Der Zähler addiert die Betriebsstunden, in denen das Gerät an die Spannungsversorgung angeschlossen war. Der Wert lässt sich nicht verändern und kann als Maß dafür dienen, wie lange das Gerät nach Verlassen des Werkes tatsächlich in Betrieb war.	0 bis 99999 Stunden
8.2.2 Betriebszeit seit letzter Konfiguration	Betriebszeit seit der letzten Änderung in der Konfigurationsebene Hier wird die Zeit angezeigt, die das Gerät nach dem letzten Verlassen der Konfigurationsebene in Betrieb war. Das gilt auch bei Konfiguration über Setup-Programm.	0 bis 99999 Stunden

8.3 Hardwarekennung

Hier wird angezeigt, welche Typenzusätze im Gerät eingebaut sind.

Hardware- kennung	Hardware- kennung
Option Relais	Option RS485
bestückt	bestückt

9 Technische Daten

9.1 Analogeingang

9.1.1 Widerstandsthermometer

Bezeichnung	Norm	Messbereich	Messgenauigkeit ^a	R ₁₀₀ /R ₀	ITS
Pt50 2/3-Leiterschaltung 4-Leiterschaltung	GOST 6651-2009 A.2	-200 bis +850 °C	±0,5 K ±0,3 K	1,391	90
Pt100 2/3-Leiterschaltung 4-Leiterschaltung	GOST 6651-2009 A.2	-100 bis +200 °C -200 bis +850 °C -100 bis +200 °C -200 bis +850 °C	±0,2 K ±0,4 K ±0,15 K ±0,25 K	1,3911	90
Pt100, Pt500, Pt1000 2/3-Leiterschaltung 4-Leiterschaltung	IEC 60751:2008	-100 bis +200 °C -200 bis +850 °C -100 bis +200 °C -200 bis +850 °C	±0,2 K ±0,4 K ±0,1 K ±0,2 K	1,3851	90
Ni100, Ni500, Ni1000 2/3-Leiterschaltung 4-Leiterschaltung	DIN 43760:1987-09	-60 bis +250 °C -60 bis +250 °C	±0,4 K ±0,2 K	1,618	ITPS 68
Ni100 2/3-Leiterschaltung 4-Leiterschaltung	GOST 6651-2009 A.2	-60 bis +180 °C -60 bis +180 °C	±0,4 K ±0,2 K	1,617	90

Bezeichnung	Norm	Messbereich	Messgenauigkeit ^a	R ₁₀₀ /R ₀	ITS
Cu50 2/3-Leiterschaltung 4-Leiterschaltung	GOST 6651-2009 A.2	-180 bis +200 °C -180 bis +200 °C	±0,5 K ±0,3 K	1,428	90
Cu100 2/3-Leiterschaltung 4-Leiterschaltung	GOST 6651-2009 A.2	-180 bis +200 °C -180 bis +200 °C	±0,4 K ±0,2 K	1,428	90
Umgebungstemperatureinfluss		≤ ±0,005 %/K Abweichung von 22 °C			
Messstrom		< 0,3 mA			
Sensorleitungswiderstand		≤ 50 Ω je Leitung bei 3- und 4-Leiterschaltung ≤ 100 Ohm Leitungswiderstand bei 2-Leiterschaltung			
Leitungsabgleich		Bei 3- und 4-Leiterschaltung nicht erforderlich. Bei 2-Leiterschaltung erfolgt der Leitungsabgleich softwaremäßig durch Eingabe eines festen Leitungswiderstandes.			
Besonderheiten		- auch in °F programmierbar - Grundtyp des Sensors über Sensorfaktor veränderbar (z. B. Pt50 zu Pt100)			

a Die Genauigkeitsangaben beziehen sich auf den maximalen Messbereichsumfang.

9.1.2 Thermoelemente

Bezeichnung	Norm	Messbereich	Messgenauigkeit ^b	ITS
Fe-CuNi "L"	DIN 43710:1985-12	-200 bis +900 °C	±0,1 %	68
Fe-CuNi "J"	DIN EN 60584-1:2014	-210 bis +1200 °C	±0,1 % ab -100 °C	90
Cu-CuNi "U"	DIN 43710:1985-12	-200 bis +600 °C	±0,1 % ab -100 °C	68
Cu-CuNi "T"	DIN EN 60584-1:2014	-200 bis +400 °C	±0,1 % ab -150 °C	90
NiCr-Ni "K"	DIN EN 60584-1:2014	-200 bis +1300 °C	±0,1 % ab -80 °C	90
NiCr-CuNi "E"	DIN EN 60584-1:2014	-200 bis +1000 °C	±0,1 % ab -80 °C	90
NiCrSi-NiSi "N"	DIN EN 60584-1:2014	-200 bis +1300 °C	±0,1 % ab -80 °C	90
Pt10Rh-Pt "S"	DIN EN 60584-1:2014	-50 bis 1768 °C	±0,15 % ab -60 °C	90
Pt13Rh-Pt "R"	DIN EN 60584-1:2014			
Pt30Rh-Pt6Rh "B"	DIN EN 60584-1:2014	-50 bis 1820 °C	±0,15 % ab 400 °C	90
W5Re-W26Re "C"	ASTM E230M-11	0 bis 2315 °C	±0,15 %	90
W5Re-W20Re "A1"	GOST R 8.585-2001	0 bis 2500 °C	±0,15 %	90
W3Re-W25Re "D"	ASTM E1751M-09	0 bis 2315 °C	±0,25 %	90
Chromel-Copel „L“	GOST R 8.585-2001	-200 bis +800 °C	±0,1 % ab -80 °C	90
Chromel-Alumel	GOST R 8.585-2001	-270 bis +1372 °C	±0,1 % ab -80 °C	90
PLII (Platinel)	ASTM E1751M-09	0 bis 1395 °C	±0,15 %	90

Bezeichnung	Norm	Messbereich	Messgenauigkeit ^b	ITS
Umgebungstemperatureinfluss		$\leq \pm 0,005 \text{ \%}/\text{K}$ Abweichung von 22 °C, zuzüglich der Genauigkeit der Vergleichsstelle		
Messbereichsanfang/-ende		innerhalb der Grenzen in 0,1 °C-Schritten beliebig programmierbar		
Vergleichsstelle		Pt1000 intern, Thermostat (konstanter Festwert) einstellbar		
Vergleichsstellengenauigkeit (intern)		$\pm 1 \text{ K}$		
Vergleichsstellentemperatur (konstanter Festwert)		-20 bis +80 °C einstellbar		
Besonderheiten		auch in °F programmierbar		

^b Die Genauigkeitsangaben beziehen sich auf den maximalen Messbereichsumfang.

9.1.3 Einheitssignale

Bezeichnung	Messbereich	Messgenauigkeit ^c	Umgebungstemperatureinfluss
Spannung frei skalierbar Eingangswiderstand $R_E > 500 \text{ k}\Omega$ Eingangswiderstand $R_E > 1 \text{ M}\Omega$	DC 0 bis 10 V DC 0 bis 1 V 0 bis 100 mV	$\pm 5 \text{ mV}$ $\pm 0,05 \text{ \%}$	$\leq \pm 0,005 \text{ \%}/\text{K}$ Abweichung von 22 °C
Strom (Spannungsabfall $\leq 2 \text{ V}$), frei skalierbar	DC 0(4) bis 20 mA	$\pm 20 \text{ }\mu\text{A}$	$\leq \pm 0,005 \text{ \%}/\text{K}$ Abweichung von 22 °C
galvanische Trennung	siehe Kapitel 3.5 „Galvanische Trennung“		
Besonderheiten	Messbereich Skalierung einstellbar		

Bezeichnung	Messbereich	Messgenauigkeit ^c	Umgebungs-temperatureinfluss
Grenzen nach NAMUR-Empfehlung NE 43 bei Messbereichsunter-/überschreitung			Signalart 4 bis 20 mA
Messinformation M			3,8 bis 20,5 mA
Ausfallinformation A bei Messwertunterschreitung/Kurzschluss („NAMUR Low“)			≤ 3,6 mA
Ausfallinformation A bei Messwertüberschreitung/Fühlerbruch („NAMUR High“)			≥ 21 mA

c Die Genauigkeitsangaben beziehen sich auf den maximalen Messbereichsumfang.

9.1.4 Widerstandspotenziometer/WFG

Bezeichnung	Messbereich	Messgenauigkeit ^d	Umgebungs-temperatureinfluss
Widerstandspotenziometer/WFG	max. 10 kΩ	±10 Ω	≤ ±0,01 % pro K Abweichung von 22 °C
Anschlussart	Widerstandsferngeber: 3-Leiterschaltung		
Sensorleitungswiderstand	max. 50 Ω je Leitung		
Widerstandswerte	innerhalb der Grenzen in 0,1-Ω-Schritten beliebig programmierbar		
Besonderheiten	Messbereich Skalierung einstellbar		

d Die Genauigkeitsangaben beziehen sich auf den maximalen Messbereichsumfang.

9.1.5 Widerstand/Poti

Bezeichnung	Messbereich	Messgenauigkeit	Umgebungs- temperatureinfluss
Sensorart Widerstand/Poti	max. 10 k Ω	$\pm 10 \Omega$	$\leq \pm 0,01 \text{ \%}/\text{K}$ Abweichung von 22 °C
Anschlussart	Poti mit 2-, 3- oder 4-Leiterschaltung		
Sensorleitungswiderstand	$\leq 50 \Omega$ je Leitung bei 3- und 4-Leiterschaltung $\leq 100 \Omega$ Leitungswiderstand bei 2-Leiterschaltung		
Widerstandswerte	innerhalb der Grenzen in 0,1 Ω -Schritten beliebig programmierbar		
Besonderheiten	Messbereich Skalierung einstellbar		

9.2 Messkreisüberwachung

Messwertgeber	Messbereichsüber-/ -unterschreitung	Fühler-/Leistungsbruch	Fühler-/Leitungskurzschluss
Widerstandsthermometer	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt
Widerstandspotenziometer / WFG	wird erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt
Thermoelement (einzeln)	wird erkannt	wird erkannt	wird nicht erkannt
Doppelthermoelement	wird erkannt	wird erkannt	wird erkannt
Spannung 0 bis 10 V 0 bis 1 V	wird erkannt wird erkannt	wird nicht erkannt wird nicht erkannt	wird nicht erkannt wird nicht erkannt

Messwertgeber	Messbereichsüber-/ -unterschreitung	Fühler-/Leitungsbruch	Fühler-/Leitungskurzschluss
Strom 4 bis 20 mA 0 bis 20 mA	wird erkannt wird erkannt	wird erkannt wird nicht erkannt	wird erkannt wird nicht erkannt

9.3 Prüfspannungen

Eingang bzw. Ausgang gegen Spannungsversorgung	
- bei Spannungsversorgung AC 110 .bis 240 V +10%, -15%	4260 V
- bei Spannungsversorgung DC 24 V	4260 V

9.4 Elektrische Sicherheit

	Luft- / Kriechstrecken
Netz zu Elektronik und Fühler	$\geq 8 \text{ mm} / \geq 4 \text{ mm}$
Netz zu Relais	$\geq 8 \text{ mm} / \geq 4 \text{ mm}$
Relais zu Elektronik und Fühler	$\geq 8 \text{ mm} / \geq 4 \text{ mm}$

9.5 Analogausgang

Auflösung D/A-Wandler >15 Bit	Lastwiderstand R_{Last}	Genauigkeit	Bürdeneinfluss
Spannung DC 0(2) bis 10 V Strom DC 0(4) bis 20 mA	$\geq 500 \Omega$ $\leq 500 \Omega$	$\leq \pm 0,05 \%$ bezogen auf 10 V $\leq \pm 0,05 \%$ bezogen auf 20 mA	$\leq \pm 15 \text{ mV}$ $\leq \pm 0,02 \%/100 \Omega$

9.6 Relaisausgang (Typenzusatz 018)

Bezeichnung	Funktion
Relaisausgang Grenzwert	Relais (Wechsler) Kontaktschutzbeschaltung: Schmelzsicherung 3,15 AT im Polzweig eingebaut 30000 Schaltungen bei einer Schaltleistung von AC 240 V, 3 A, 50 Hz (ohmsche Last) oder maximal DC 30 V, 3 A. Minimalstrom: DC 12 V, 100 mA

9.7 Display

Art, Auflösung	Dot-Matrix-LCD-Anzeige mit 64 × 96 Pixeln
Helligkeitseinstellung	Kontrast am Gerät einstellbar, Hintergrundbeleuchtung über Timeout abschaltbar

9.8 Elektrische Daten

Spannungsversorgung	DC 24 V, +10, -15 % oder AC 110 bis 240 V +10, -15 %, 48 bis 63 Hz
Leistungsaufnahme	bei Spannungsversorgung 240 V: max. 3 W, 10 VA bei Spannungsversorgung 24 V: max. 3 W
Ein- und Ausgänge Leiterquerschnitt	max. 2,5 mm ² , Draht oder Litze mit Aderendhülse
Elektrische Sicherheit	nach DIN EN 61010-1 Überspannungskategorie III, Verschmutzungsgrad 2 Prüfspannung Messung zu Analogausgang: 1875 V / 50 Hz
Elektromagnetische Verträglichkeit Störaussendung Störfestigkeit	nach DIN EN 61326-1 Klasse A - Nur für den industriellen Einsatz - Industrieanforderung
Abtastzyklus	500 ms
EingangsfILTER	digitales Filter 2. Ordnung; Filterzeitkonstante einstellbar von 0 bis 100 s

9.9 Umwelteinflüsse

Betriebs-/Lagertemperaturbereich	-10 bis +70 °C / -20 bis +80 °C
Klimafestigkeit	≤ 85 % relative Feuchte im Jahresmittel ohne Betauung

9.10 Gehäuse

Aufstellhöhe	maximal 2000 m über N. N.
Gehäuseart, Material	Kunststoffgehäuse, Polycarbonat (Verwendung nur in Innenräumen)

Brennbarkeitsklasse	UL94 V0
Elektrischer Anschluss	steckbare Schraubklemmen
Montage auf	Tragschiene 35 mm × 7,5 mm nach DIN IEC 60715
Dicht-an-dicht-Montage	erlaubt
Einbaulage	vertikal (senkrecht)
Schutzart	IP20 nach DIN EN 60529
Gewicht mit Schraubklemmen	ca. 200 g

9.11 Zulassungen/Prüfzeichen

Prüfzeichen	Prüfstelle	Zertifikat/Prüfnummer	Prüfgrundlage	gilt für
SIL2, SIL3	TÜV Nord	SEBS-A.093409/14V1.0	DIN EN 61508 1-7	alle Baugruppen
PL c bzw. PL d	TÜV Nord	SEBS-A.093409/14V1.0	DIN EN ISO 13849	alle Baugruppen
c UL us	Underwriters Laboratories	2018-10-8-E201387	UL 61010-1	alle Baugruppen
DNV·GL	DNV·GL	TAA00002C4	DNVGL-CG-0339	alle Baugruppen

10 Setup Programm





Das Programm und das Verbindungskabel sind als Zubehör erhältlich und bieten folgende Möglichkeiten:

- einfache und komfortable Parametrierung und Archivierung über PC
- einfaches Duplizieren der Parameter bei Geräten gleichen Typs

10.1 Hard- und Softwaremindestvoraussetzungen:

- PC Pentium III oder höher
- 200 MB freier Festplattenspeicher
- CD-ROM Laufwerk
- freie USB-Schnittstelle, Mausanschluss
- Microsoft¹ Windows7 (32 Bit) -> 1GB RAM
- Microsoft¹ Windows7 (64 Bit) -> 2GB RAM
- * PC und Gerät mit dem USB-Kabel verbinden

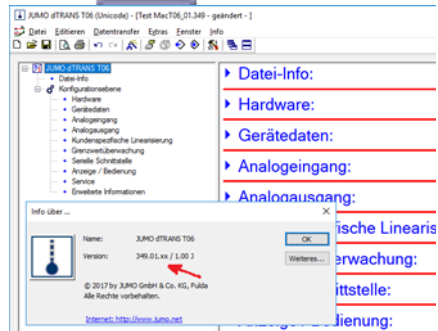
10.2 Softwareversion des Gerätes anzeigen

- * Taste  drücken
- * Mit  auf Geräteinfo schalten und  drücken
- * Taste  drücken und die Software-Version erscheint.

Die Softwareversionen von Gerät und Setup-Programm müssen kompatibel sein. Nur die letzten beiden Stellen dürfen sich unterscheiden, ansonsten erscheint eine Fehlermeldung!

Die Version des Setup-Programmes erscheint unter *Info* ⇒ *Info über Setup*.

1. Microsoft ist eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corporation




10.3 Code vergessen?

Falls das passiert sein sollte, kann der Code über die USB-Schnittstelle und das Setup-Programm ausgelesen werden.

* *Datentransfer* \Rightarrow aus Gerät auslesen durchführen.

Timeout Hintergrundbeleuchtung:

Timeout Bedienung: s

 Code:

Im Setup-Programm erscheint jetzt im Untermenü „Anzeige/Bedienung“ der ausgelesene Code.

Er kann jetzt so beibehalten oder auch verändert werden.

Wird „0“ eingestellt und ins Gerät übertragen, ist die Codeabfrage inaktiv und die Konfigurationsebene frei zugänglich.

10.4 Kundenspezifische Linearisierung

Im Untermenü Kundenlinearisierung können Koeffizienten (DKD Kalibrierwerte), Formel oder 40 Wertepaare (Stützstellen) eingegeben werden.

Kundenlinearisierung:

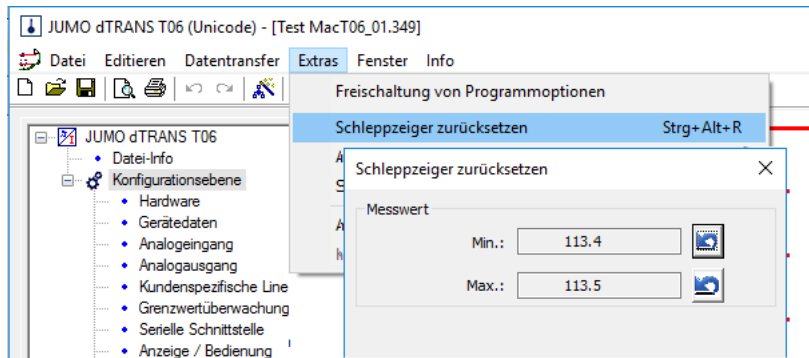
Messbereichsanfang: Messbereichsende:

Messwert (X)	Linearisierter Wert (Y)
1	
2	
3	

10.5 Schleppzeiger zurücksetzen

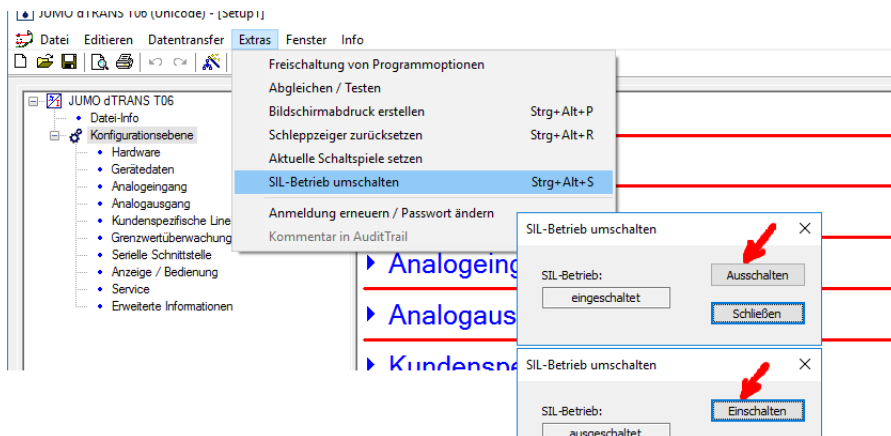
Der Schleppzeiger dient dazu, den maximalen und minimalen Messwert anzuzeigen. Er kann mit dem Setup-Programm zurückgesetzt werden. Der momentan angezeigte Messwert im Display wird eingesetzt.

Am Gerät siehe Kapitel 7.8.3 „Min.Messwert zurücks.“



10.6 Typenzusatz SIL ausschalten / einschalten

Die Einschränkungen für den SIL-Betrieb können nur mit dem Setup-Programm deaktiviert werden.



10.7 Sicherheitsrelevante Systemeigenschaften überprüfen

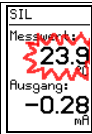

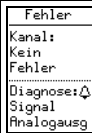


Vorsicht

Um sicherzustellen, dass alle Parameter richtig übertragen wurden, muss der Anwender nach der Übertragung von Parametern über Setup, die Sicherheitsfunktion validieren und die Grenzwerte anfahren.

11 Fehlermeldungen

11.1 Darstellungsarten

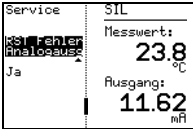
	Messwert blinkt	<p>Der Messwert blinkt.</p> <p>Der Analogausgang ist abgefallen und zeigt die negative Begrenzung an.</p> <p>* Taste  drücken, um weitere Informationen zu erhalten.</p>
		<p>Hier hat der Diagnosekanal einen Fehler am Analogausgang festgestellt, wie er in der Tabelle Kapitel 11.3 „Diagnosekanal“ auch zu finden ist.</p>

11.2 Sicherheitskanal

Anzeige	Urpung	Ursache/Abhilfe
Klemmentemperatur	Intern	Klemmentemperatur außerhalb der Grenzen oder Fühler defekt
Referenz AD Wandler	Intern	Abweichung bei der Referenzmessung des AD Wandlers/ Gerät neu starten / Gerät einschicken
nicht kalibriert	Intern	Kanal nicht kalibriert
Konfiguration	Intern	Konfigurationsdaten außerhalb des Wertebereiches. * Quittierung erst möglich, wenn wieder im zulässigen Bereich.
CRC Test Kalibr. ¹	Intern	Checksummenfehler der EEPROM - Kalibrierdaten. Gerät neu starten / Gerät einschicken.
CRC Test Konfig. ¹	Intern	Checksummenfehler der EEPROM - Konfigurationsdaten. Gerät neu starten / Gerät einschicken.
CPU Register	Intern	Es ist ein CPU-Register-Fehler aufgetreten. Gerät neu starten / Gerät einschicken
RAM defekt ¹	Intern	Es ist ein RAM-Fehler aufgetreten. Gerät neu starten / Gerät einschicken.
ROM defekt ¹	Intern	Es ist ein ROM-Fehler aufgetreten. Gerät neu starten / Gerät einschicken.
Programmablauf ¹	Intern	Es ist ein Programmablauffehler aufgetreten. Gerät neu starten / Gerät einschicken.
Watchdog ¹	Intern	Es ist ein Watchdog-Reset aufgetreten. Gerät neu starten / Gerät einschicken.

Anzeige	Ursprung	Ursache/Abhilfe
Spannungsversorgung	Intern	Die Spannungsversorgung ist unzureichend. Spannungsversorgung prüfen.
Abweichung Frequenz	Intern	Fehler der unabhängigen Zeitbasis. Gerät neu starten / Gerät einschicken.
EEPROM defekt	Intern	Fehler bei der internen Kommunikation mit dem EEPROM. Gerät neu starten / Gerät einschicken.
Stack	Intern	Fehler im für den Stack reservierten Speicherbereich. Gerät neu starten / Gerät einschicken.
AD-Wandlung	Intern	Es ist ein Programmablauffehler aufgetreten. Gerät neu starten / Gerät einschicken.
Interrupt	Intern	Interruptfehler Gerät neu starten / Gerät einschicken.
Grenzwert	Anlage	Der konfigurierte Grenzwert wurde über-/unterschritten. Anlage überprüfen/Grenzwert anpassen

11.3 Diagnosekanal

Anzeige	Ursprung	Ursache/Abhilfe
Spannung 3 V	Intern Gerät	Fehler bei der Messung der 3V-Spannungsversorgung festgestellt Gerät neu starten / Gerät einschicken.
Spannung 5 V	Intern Gerät	Fehler bei der Messung der 5V-Spannungsversorgung festgestellt Gerät neu starten / Gerät einschicken.
Signal Analogausg	Intern Gerät	<p>Analogausgangssignal weicht von der Vorgabe des Sicherheitskanals ab. Der Grund kann ein „offener Analogausgang“ (ohne Last) sein.</p> <p>Hinweis: Fehler wird erst gemeldet, wenn die Abweichung länger 5 Sekunden anliegt.</p> <p>Abhilfe:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Last am Analogausgang überprüfen * In der Konfigurationsebene -> Service -> Fehler zurücksetzen -> ja <p>Ist dieser Fehler behoben, liefert der Analogausgang auch wieder gültige Werte.</p> <p>Auch ein Neustart führt zur Rücksetzung des Fehlers.</p> 
Relaisstatus	Intern Gerät	Relaisstellung weicht von der Vorgabe des Sicherheitskanals ab. Gerät neu starten / Gerät einschicken.
Spannung Analogausg	Intern Gerät	Fehler bei der Messung der Analogausgang-Spannungsversorgung festgestellt. Gerät neu starten / Gerät einschicken.



Anzeige	Ursprung	Ursache/Abhilfe
Softwareversionen	Intern Gerät	Die Softwareversionen von Sicherheitskanal und Diagnosekanal passen nicht zusammen. Gerät neu starten / Gerät einschicken.
Interne Kommunik.	Intern Gerät	Kommunikation zwischen Sicherheits- und Diagnosekanal fehlerhaft. Gerät neu starten / Gerät einschicken.
Editervorgang	Intern Gerät	Beim Editieren ist ein Fehler aufgetreten. Gerät neu starten / Gerät einschicken.
Relais Schaltsp.	Intern Gerät	Die konfigurierte Grenze der Schaltspiele überschritten wurde. Der Fehler kann behoben werden, indem der aktuelle Zähler verringert oder die Grenze erhöht wird. ⇒ Kapitel 7.8.5 „Grenze Schaltspiele“
Konfig. fehlerhaft	Intern Gerät	Die Konfiguration ist fehlerhaft * Konfiguration überprüfen
ROM defekt	Intern Diagnose	Es ist ein ROM-Fehler aufgetreten. Gerät neu starten / Gerät einschicken.
RAM defekt	Intern Diagnose	Es ist ein RAM-Fehler aufgetreten. Gerät neu starten / Gerät einschicken.
Parameter fehlerhaft	Intern Diagnose	Parameter fehlerhaft * Konfiguration überprüfen
CRC Test RAM	Intern Diagnose	CRC-Test der Konfiguration im RAM ergab einen Fehler Gerät neu starten / Gerät einschicken.
CRC Test EEPROM	Intern Diagnose	CRC-Test der Konfiguration im EEPROM ergab einen Fehler Gerät neu starten / Gerät einschicken.
Programmablauf	Intern Diagnose	Programmablauf fehlerhaft. Gerät neu starten / Gerät einschicken.
EEPROM Zugriff	Intern Diagnose	Beim Schreiben/Lesen des EEPROMs ist ein Fehler aufgetreten. Gerät neu starten / Gerät einschicken.

Anzeige	Urpung	Ursache/Abhilfe
USB-Kommunikation	Intern Diagnose	Fehler bei der Kommunikation über USB. Gerät neu starten / Gerät einschicken.
RS485-Kommunikation	Intern Diagnose	Fehler bei der RS485-Kommunikation. Gerät neu starten / Gerät einschicken.

11.4 Messwerterfassung

Anzeige	Ursache/Abhilfe
<<<<<	Messbereichsunterschreitung / Sensorkonfiguration prüfen, Messkette überprüfen
>>>>>	Messbereichsüberschreitung / Sensorkonfiguration prüfen, Messkette überprüfen
- - - - -	Wert ungültig / Gerät neu starten, andernfalls Gerät einschicken
- - 4 - -	Division durch Null / Gerät neu starten, andernfalls Gerät einschicken
+++++	Fehler Klemmentemperatur oder Kompensationssignal / Gerät neu starten, andernfalls Gerät einschicken
<-<-<	Fühlerkurzschluss / Sensorkonfiguration prüfen, Leitung auf Kurzschluss prüfen
>->->	Fühlerbruch / Sensorkonfiguration prüfen, Leitung auf Unterbrechung prüfen
-1-0-	Keine Daten vom Kanal empfangen / Gerät neu starten, andernfalls Gerät einschicken
*****	Wert nicht darstellbar, Anzeigeüberlauf / Gerät neu starten, andernfalls Gerät einschicken

12 Was ist wenn...

Beschreibung	Ursache	Abhilfe
<p>In der Anzeige erscheint:</p> 	<p>Setup-Programm überträgt Daten. Während der Datenübertragung wird der sichere Zustand eingenommen (falls SIL aktiv ist). Danach werden die Daten zwischen Kanal und Diagnose ausgetauscht und das Gerät befindet sich danach wieder im Normalzustand.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Datenübertragung abwarten
<p>In der Anzeige erscheint:</p> 	<p>In der Konfigurationsebene wurden Veränderungen vorgenommen, die nicht plausibel sind oder Auswirkungen auf die nachgeschalteten Funktionsblöcke haben. Das kann auch dazu führen, dass die LED rot leuchtet. Beispiel: Schaltet man z.B. die Sensorart von Widerstandsthermometer auf Thermoelement um, muss auch die Linearisierung des Thermoelementes eingegeben werden, sodaß die nachfolgenden Funktionen wie z.B. Grenzwertüberwachung korrekt arbeiten können.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Einstellungen in der Konfigurationsebene überprüfen, bis die LED wieder grün leuchtet. <p>⇒ Kapitel 5.1 „Anzeige- und Bedienelemente“</p>

Beschreibung	Ursache	Abhilfe
<p>Wird ein Parameter in dieser Baumstruktur geändert, müssen die darunter liegenden Parameter auf Korrektheit geprüft und ggf. angepasst werden.</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <h3>Analogeingang</h3> </div> <div style="text-align: center;"> <h3>Analogausgang</h3> </div> </div>	
<p>... Relaisausgang Grenzwert schaltet nicht, wie in Symbol dargestellt</p>	<p>- Durch zu hohen Relaisstrom ist die eingebaute Schmelzsicherung defekt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Prüfen, ob Typenzusatz Relais vorhanden ist. * Relaisklemme 21 und 22 mit einem Durchgangsprüfgerät im Ruhezustand (ohne Spannungsversorgung) messen. * Ist kein Durchgang zu messen, muss das Gerät bei JUMO repariert werden. <p>⇒ Serviceadressen auf der Rückseite</p>
<p>... die Hintergrundbeleuchtung aus ist.</p>	<p>- Time-out Beleuchtung wurde aktiviert. Nach der eingestellten Zeit schaltet sich die Hintergrundbeleuchtung automatisch aus.</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Beliebige Taste drücken oder Time-out abschalten. <p>⇒ Kapitel 7.3.5 „Time-out Beleuchtung“</p>

Beschreibung	Ursache	Abhilfe
Die LED leuchtet rot	<ul style="list-style-type: none">- Hier müssen alle Punkte überprüft werden, die auf einen Diagnosefehler hindeuten.- Abhängige Parameter prüfen (in der Tabelle oben bereits beschrieben)	<p>* Ist der Stromausgang korrekt verdrahtet? Ist die angeschlossene Gerät zu „hochohmig“ oder die Verkabelung gebrochen, kann der Stromausgang keinen Strom liefern.</p> <p>⇒ Kapitel 4.2.2 „Analogausgang (ist Bestandteil des Sicherheitskanals)“</p>

13 Zertifikate

JUMO GmbH & Co. KG
Mortz-Juchheim-Straße 1
36039 Fulda, Germany
Tel.: +49 691 9003-0
Fax: +49 691 9003-200

E-Mail: ma@jumo.net
Internet: www.jumo.net



EU-Konformitätserklärung

EU declaration of conformity / Déclaration UE de conformité

Dokument-Nr.

CE 788

Document No. / Document n°:

Hersteller

JUMO GmbH & Co. KG

Manufactureur / Etabl pour

Anschrift

Mortz-Juchheim-Straße 1, 36039 Fulda, Germany

Address / Adresse

Produkt

Product / Produit

Name

Name / Nom

Typ

Type / Type

Typenblatt-Nr.

Data sheet no. / N°

Document

identification

JUMO dTRANS T06

707071

707070

Wir erklären in alleiniger Verantwortung, dass das bezeichnete Produkt die Anforderungen der Europäischen Richtlinien erfüllt.

We hereby declare in sole responsibility that the designated product fulfils the requirements of the European Directives.

Nous déclarons sous notre seule responsabilité que le produit remplit les Directives Européennes.

Richtlinie 1

Directive / Directive

Name

EMC

Name / Nom

Fundstelle

2014/30/EU

Reference / Reference

Bemerkung

Comment / Remarque

Datum der Erstanbringung des CE-Zeichens 2018

auf dem Produkt

Date of first application of the CE mark to the product / Date de l'ère application du sigle sur le produit

Dokument-Nr.

CE 788

EU-Konformitätserklärung

Seite: 1 von 4

JUMO GmbH & Co. KG

Max-Zurhagen-Strasse 1
36039 Fulda, Germany

Tel.: +49 661 6003-0
Fax: +49 661 6003-500

E-Mail: ma@jumo.net
Internet: www.jumo.net



More than **100 years** of experience

Anwendende Normenspezifikationen

Standards/Specifications applied / Normes/Spécifications appliquées

Fundstelle**Ausgabe**

Reference / Référence

Edition / Edition

EN 60730-1

2011

EN 60730-2-9

2010

EN 61326-1

2013

Bemerkung

Comment / Remarque

Gültig für Typ

Valid for Type / Valable pour le type

707071/...

Richtlinie 2

Directive / Directive

Name

LVD

Name / Nom

Fundstelle

2014/35/EU

Reference / Référence

Bemerkung

Comment / Remarque

Datum der Erstbringung des CE-Zeichens 2018
auf dem Produkt

Date of first application of the CE mark to the product / Date
de 1^{ère} application du sigle sur le produit

Anwendende Normenspezifikationen

Standards/Specifications applied / Normes/Spécifications appliquées

Fundstelle**Ausgabe**

Reference / Référence

Edition / Edition

EN 60730-1

2011

EN 60730-2-9

2010

EN 61010-1

Bemerkung

Comment / Remarque

JUMO GmbH & Co. KG
Metz-Jochims-Straße 1
36039 Fulda, Germany

Tel.: +49 661 6003-0
Fax: +49 661 6003-500

E-Mail: mail@jumo.net
Internet: www.jumo.net



Gültig für Typ

Valid for Type / Valable pour le type
70707 11-23-...
70707 11--018

Richtlinie 3

Directive / Directive

Name

RoHS

Name / Nom

Fundstelle

2011/65/EU

Reference / Référence

Bemerkung

Comment / Remarque

Datum der Erstanbringung des CE-Zeichens 2018
auf dem Produkt

Date of first application of the CE mark to the product / Date de 1ère application du signe sur le produit

Angewendete Normen/Spezifikationen

Standards/Specifications applied / Normes/Spécifications appliquées

Fundstelle

Ausgabe

Bemerkung

Reference / Référence

Edition / Edition

Comment / Remarque

VKD Umweltrelevante Aspekte V1

bei der Produktentwicklung und
-gestaltung

Gültig für Typ

Valid for Type / Valable pour le type
70707 11-...

Dokument-Nr.
Document No. / Document n°

CE 788

EU-Konformitätserklärung

Seite: 3 von 4

JUMO GmbH & Co. KGMonte-Juchheim-Sträße 1
36039 Fulda, GermanyTel.: +49 661 6003-0
Fax: +49 661 6003-300E-Mail: mail@jumo.net
Internet: www.jumo.netMehr than  **Aussteller**

Issued by / Émis par

Ort, Datum

Place, date / Lieu, date

Rechtsverbindliche Unterschriften

Legally binding signatures /

Signatures juridiquement valable

JUMO GmbH & Co. KG

Fulda, 2018-04-20

Bereichsleiter Vertrieb Inland / Globales
Produkt- und Branchenmanagement
ppa. Dimitrios CharisiadisQualitätsbeauftragter und Leiter Qualitätswesen
i. V. Harald Gieglert



JUMO GmbH & Co. KG

Moritz-Luchheim-Straße 1
36039 Fulda, Germany

Telefon: +49 661 6003-727
Telefax: +49 661 6003-508

E-Mail: mail@jumo.net
Internet: www.jumo.net

Lieferadresse:
Mackenrodtstraße 14
36039 Fulda, Germany

Postadresse:
36035 Fulda, Germany

Technischer Support Deutschland:

Telefon: +49 661 6003-9135
Telefax: +49 661 6003-881899
E-Mail: support@jumo.net

JUMO Mess- und Regelgeräte GmbH

Pargasse 48
1230 Wien, Austria

Telefon: +43 1 610610
Telefax: +43 1 6106140

E-Mail: info.at@jumo.net
Internet: www.jumo.at

Technischer Support Österreich:

Telefon: +43 1 610610
Telefax: +43 1 6106140
E-Mail: info.at@jumo.net

JUMO Mess- und Regeltechnik AG

Laubisrütistrasse 70
8712 Stäfa, Switzerland

Telefon: +41 44 928 24 44
Telefax: +41 44 928 24 48

E-Mail: info@jumo.ch
Internet: www.jumo.ch

Technischer Support Schweiz:

Telefon: +41 44 928 24 44
Telefax: +41 44 928 24 48
E-Mail: info@jumo.ch

