

HVT 400-SIL-DX

High Voltage Transmitter mit redundantem Messeingang



Merkmale

- 0-1500 VAC/DC Messbereich
- Redundante Versorgung über TBUS-Kontakte
- USB 2.0 Schnittstelle
- RS485-Anbindung über TBUS-Kontakte
- Messeingänge mit verstärkter Isolation zu allen anderen Schaltungsteilen
- SIL 2 entsprechend IEC/EN 61508
- Gerätetyp B entsprechend IEC/EN 61508
- Sicherheitsfunktionsmeldung mit mA-Output + Relais 3/4
- Fehleranzeige entsprechend NAMUR NE 43
- LED-Statusanzeige: Power, Error und Alarm



Beschreibung

Der HVT 400-SIL-DX findet Anwendung z.B. für die Balance-Spannungsüberwachung in Chlor-Alkali-Elektrolyseanlagen oder als Spannungsumsetzer in den Testsystemen für den Automotive-Bereich. Der redundante Messeingang ermöglicht eine Selbstüberwachung für die sichere Erkennung eines Fehlerfalls. Der Absolutwert der gemessenen DC-Spannung wird als 0/4-20 mA-Signal ausgegeben. Für die Signalisierung der Sicherheitsfunktion stehen 2 Relais und der mA-Ausgang zur Verfügung, die wahlfrei miteinander oder mit den Alarmausgängen 1 und 2 verschaltet werden können.



Warnung: Hochspannung / Lebensgefahr

Das Gerät ist ein elektrisches Betriebsmittel mit Spannungseingängen für bis zu 1500 V. Es ist konzipiert für den Einsatz in gesicherten Betriebsumgebungen. Für die Installation und den Betrieb müssen die angegebenen Sicherheitsbedingungen und Sicherheitsrichtlinien (einschließlich nationaler Sicherheitsrichtlinien), Unfallverhütungsvorschriften sowie allgemeine technische Vorschriften eingehalten werden. Beachten Sie bitte auch die Sicherheitsbestimmungen und -hinweise zur Installation auf Seite 4 und 5.

Bedienungsanleitung für den HVT400-SIL-DX

WINSMART-Unterstützung ab Version 4.0
MODBUS-RTU Kommunikation

Druckschrift-Nr.: 637
Revision: 1.0
Ausgabedatum: 1/2022

Hersteller:

Mütec Instruments GmbH
Bei den Kämpfen 26
21220 Seevetal
Deutschland

Tel.: +49 (0) 4185 8083-0
Fax: +49 (0) 4185 808380

E-Mail: info@muetec.de
Internet: www.muetec.de

Copyright © 2022 Mütec Instruments GmbH

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Es unterstützt den Anwender bei der sicheren und effizienten Nutzung des Gerätes. Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten.

Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hardware geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft. Korrekturen und Ergänzungen erfolgen jeweils in der nachfolgenden Version. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

Technische Änderungen vorbehalten

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitshinweise	4
2	Klassifizierung der Sicherheitshinweise	4
3	Allgemeine Hinweise	5
4	Technische Daten	7
4.1	Zertifikat	7
4.2	Messeingänge	7
4.3	Analogausgang	7
4.4	Kontaktausgänge Rel1/Rel2	7
4.5	Kontaktausgänge Rel3/Rel4	7
4.6	LED-Statusanzeigen	8
4.7	USB Schnittstelle	8
4.8	RS485 Schnittstelle	8
4.9	Hilfsenergie	8
4.10	Allgemeine Daten	8
4.11	Normen	9
4.12	Maßnahmen der Selbstüberwachung	9
4.13	Montage	9
4.14	Elektrostatische Entladung	9
4.15	Gehäuseabmessungen	10
4.16	Blockschaltbild	10
4.17	Typenschild	11
5	Varianten der Messwerterfassung	11
5.1	Absolutwertmessung	11
5.2	Redundante Absolutwertmessung	11
6	Jumper	12
7	Schleifenwiderstandsberechnung	12
8	Sicherheitsfunktion	13
9	Sicherheitsrelevante Merkmale	13
10	Sicherheitsgerichtete Anwendungen für SIL2	14

1 Sicherheitshinweise



Die Installation, der Betrieb und die Wartung darf nur von Fachpersonal durchgeführt werden.



Auf die Stromkreise im Gerät darf nicht zugegriffen werden.

Reparieren Sie nicht das Gerät selbst, sondern ersetzen Sie es durch ein gleichwertiges Gerät.



Das Gerät ist für die Schutzart IP20 geeignet, wenn:

- es außerhalb explosionsgefährdeter Bereiche installiert ist
- die Umgebung sauber und trocken ist

2 Klassifizierung der Sicherheitshinweise

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise sind durch ein Warndreieck hervorgehoben und je nach Gefährdungsgrad wie folgt dargestellt.



GEFAHR

bedeutet, dass der Tod oder eine schwere Körperverletzung eintreten wird, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



WARNUNG

bedeutet, dass der Tod oder eine schwere Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



VORSICHT

bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

VORSICHT

ohne Warndreieck bedeutet, dass ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



ACHTUNG

bedeutet, dass ein unerwünschtes Ergebnis oder Zustand eintreten kann, wenn der entsprechende Hinweis nicht beachtet wird.



HINWEIS

ist eine wichtige Information über das Produkt, die Handhabung des Produktes oder den jeweiligen Teil der Dokumentation, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll und deren Beachtung empfohlen wird.

Neben diesen Hinweisen in dieser Druckschrift müssen die allgemeingültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften berücksichtigt werden.

Sollten die in dieser Druckschrift enthaltenen Informationen in irgendeinem Fall nicht ausreichen, so steht Ihnen unser telefonischer Service für weitergehende Auskünfte zur Verfügung.

Vor der Installation und Inbetriebnahme lesen Sie bitte diese Druckschrift sorgfältig durch.

3 Allgemeine Hinweise

Dieses Gerät hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und um einen gefahrlosen Betrieb des Gerätes sicherzustellen, sind die in dieser Betriebsanleitung gegebenen Hinweise und Warnvermerke vom Anwender zu beachten.

Die Anleitung enthält aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht sämtliche Detailinformationen zu allen Typen des Produkts und kann auch nicht jeden denkbaren Fall der Aufstellung, des Betriebes oder der Instandhaltung berücksichtigen.

Sollten Sie weitere Informationen wünschen, oder sollten besondere Probleme auftreten, die in der Anleitung nicht ausführlich genug behandelt werden, können Sie die erforderliche Auskunft telefonisch erfragen.

Außerdem weisen wir darauf hin, dass der Inhalt der Anleitung nicht Teil einer früheren oder bestehenden Vereinbarung, Zusage oder eines Rechtsverhältnisses ist oder diese abändern soll. Sämtliche Verpflichtungen der Mütec Instruments GmbH ergeben sich aus dem jeweiligen Kaufvertrag, der auch die vollständige und allein gültige Gewährleistungsregelung enthält. Diese vertraglichen Gewährleistungsbestimmungen werden durch die Ausführungen der Anleitung weder erweitert noch beschränkt.

Der Inhalt spiegelt den technischen Stand zur Drucklegung wider. Technische Änderungen sind im Zuge der Weiterentwicklung vorbehalten.

WARNUNG

Der einwandfreie und sichere Betrieb dieses Gerätes setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus. Das Gerät darf nur zu den in dieser Betriebsanleitung vorgegebenen Zweck Verwendung finden.

HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Sämtliche Änderungen am Gerät, sofern sie nicht in der Betriebsanleitung ausdrücklich erwähnt und zugelassen werden, fallen in die Verantwortung des Anwenders.

GÜLTIGKEIT

Das Datenblatt gilt nur für den beschriebenen **HVT400** und dem in den technischen Daten angegebenen Hardware/Firmware-Stand.

ZIELGRUPPE

Dieses Datenblatt richtet sich an folgende Personen:

- Qualifiziertes Personal, das Sicherheitseinrichtungen für Maschinen und Anlagen plant und Entwickelt und mit den Vorschriften zur Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut ist.
- Qualifiziertes Personal, das Sicherheitseinrichtungen für Maschinen und Anlagen einbaut und in Betrieb nimmt.

QUALIFIZIERTES PERSONAL

Qualifiziertes Personal sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt worden sind, die jeweils erforderlichen Planungen und Tätigkeiten auszuführen und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können.

VORAUSSETZUNGEN

Das qualifizierte Personal muss die Kenntnis über folgende Themenbereiche haben:

- Umgang und Kenntnis mit und von Sicherheitsprodukten
- Geltende EMV-Vorschriften
- Geltende Vorschriften zur Arbeitssicherheit und Unfallverhütung
- Aufstellung bzw. Montage des Sicherheitsproduktes
- Inbetriebsetzung, Überwachung und Wartung des Sicherheitsproduktes

- Kenntnisse über Geräte/Systeme entsprechend des Standards der Sicherheitstechnik für elektrische Stromkreise
- Ausbildung oder Unterweisung entsprechend des Standards der Sicherheitstechnik in Pflege und Gebrauch angemessener Sicherheitsausrüstung

SICHERHEITSVORSCHRIFTEN

Die Sicherheitsvorschriften der Elektrotechnik und der Berufsgenossenschaft sind unbedingt zu beachten und einzuhalten. Wenn die Sicherheitsvorschriften nicht beachtet werden, können Tod, schwere Körperverletzung oder hoher Sachschaden die Folge sein.

DIREKTES/INDIREKTES BERÜHREN

Für alle am System angeschlossenen Komponenten ist der Schutz gegen direktes und indirektes Berühren nach VDE 0100 Teil 410 zu gewährleisten. Im Fehlerfall darf es zu keiner gefahrbringenden Spannungsverschleppung kommen (Einfehlersicherheit).

MONTAGE, INBETRIEBNAHME, ÄNDERUNG

Montage, Inbetriebnahme, Änderung und Nachrüstung darf nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Vor Beginn der Arbeiten ist das Gerät spannungsfrei zu schalten. Die Verdrahtung muss entsprechend dem Verwendungszweck ausgeführt und geprüft werden.

Die sichere Funktion ist nur gewährleistet, wenn das Gerät in einem staub- und feuchtigkeitsgeschützten Schaltschrank oder ein Gehäuse (min. IP54) verbaut wird. Eine getrennte Kabelführung für die Hochspannung einerseits und alle anderen Stromkreise andererseits wird empfohlen.

Auf genügenden Abstand bzw. Isolation zu Nebengeräten und auf Berührungsschutz ist zu achten.

VERTAUSCHEN, VERPOLEN der ANSCHLÜSSE

Ergreifen Sie Maßnahmen gegen Vertauschen, Verpolen oder Manipulationen an den Anschlüssen.

GERÄT im BETRIEB

Während des Betriebs steht der Eingangsteil des **HVT400** unter gefährlich hoher Spannung. Entfernen Sie während des Betriebs keine Schutzabdeckung (Blindkappe zwischen den Klemmblocken) oder Leitungen an den Klemmen.

Für induktive Lasten an den Relaisstromkreisen sind geeignete/wirksame Schutzbeschaltungen vorzusehen. Die Schutzbeschaltung mit Suppressordioden oder Varistoren muss immer parallel zur Last erfolgen.

DEFEKTES GERÄT

Nach einem Fehler ist ggf. das Gerät beschädigt. Ein einwandfreier und gefahrloser Betrieb ist dann nicht mehr sichergestellt und das Gerät sollte deshalb ausgewechselt werden. Nur der Hersteller oder eine vom Hersteller beauftragte Person dürfen das Gehäuse öffnen und eine Reparatur am Gerät vornehmen. Andernfalls erlischt jegliche Gewährleistung.

AUSSERBETRIEBNAHME und ENTSORGUNG

Das Gerät ist entsprechend den Umweltvorschriften zu entsorgen. Es muss sichergestellt werden, dass ein defektes Gerät nicht wieder zum Einsatz kommt.

4 Technische Daten

4.1 Zertifikat

Funktionale Sicherheit	SIL 2 entsprechend IEC 61508
-------------------------------	------------------------------

4.2 Messeingang E1 (Klemmen T-17/18 und Klemme T-21) Messeingang E2 (Klemme T-19 und Klemme T-22)

Den Messeingängen steht ein parametrierbares Filter 1. Ordnung von (0,1 - 99,9) s zur Verfügung!
Galvanische Trennung zu allen Schaltungsteilen und zur Hilfsenergie!

Messeingänge E1 und E2

Eingangsbereich:	0 ... +/- 1500 VDC
Überlastbarkeit:	max. 1800 VDC (dauerhaft)
Messspanne:	stufenlos konfigurierbar
Eingangswiderstand:	12 M Ω

Messwertgenauigkeit

Typisch:	< 0,1 % vom Endwert
Maximal:	< 0,05 % vom Endwert

4.3 Analogausgang (Klemmen T-11 + T-12)

Für den Analogausgang steht ein parametrierbares Filter 1. Ordnung von (0,1 - 9,9) s zur Verfügung!
Galvanische Trennung zu allen Schaltungsteilen und zur Hilfsenergie!

Konstantstrom

Max. Bereich:	0...22 oder 22...0 mA
Standardbereich:	0/4-20 mA
Bürde:	max. 500 Ω bis 22 mA
Genauigkeit:	0,02 % vom Endwert
Bürden Einfluß:	< 0,005 %
Reaktionszeit:	min. 250 ms, max. 250 ms + 9,9 s + 99,9 s

4.4 Kontaktausgänge Rel1/Rel2 (Klemmen T-1 + T-2 und T-5 + T-6)

Einstellung:	konfigurierbar mit WINSMART®-Programm
Kontakt:	Schließer
Alarmverzögerung:	frei konfigurierbar von 0 ... 9,9 s
Schalthysterese:	frei konfigurierbar von 0 ... 99,9 %
Betriebsart:	Arbeits- oder Ruhestromprinzip
Funktion:	Signalüberwachung und optional Wartungsbedarfsmeldung
Kontakt:	Öffner oder Schließer (entsprechend Jumperstellung)
Schaltleistung:	max. 62,5 VA bzw. max. 30 W
Schaltspannung:	max. 125 V AC oder 110 V DC
Schaltstrom:	max. 1 A
Minimale Kontaktspannung:	10 mVDC
Minimaler Kontaktstrom:	10 μ A
Kontaktmaterial:	AG Pd + 10 μ Au
Relais-Typ:	nach IEC 947-5-1 bzw. EN60947

4.5 SIL2-Kontaktausgänge REL3/REL4 (Klemmen T-7 + T-8 und T-9 + T-10)

Betriebsart:	Ruhestromprinzip
Funktion:	Sicherheitsfunktion aktiviert
Kontakt:	Schließer (im Gutzustand des Geräts geschlossen)
Schaltleistung:	max. 62,5 VA bzw. max. 30 W
Schaltspannung:	max. 125 V AC oder 110 V DC
Schaltstrom:	max. 1 A
Minimale Kontaktspannung:	10 mVDC
Minimaler Kontaktstrom:	10 μ A
Kontaktmaterial:	AG Pd + 10 μ Au
Relais-Typ:	nach IEC 947-5-1 bzw. EN60947

Die Aktivierung der Sicherheitsfunktion erfolgt durch das Relais Rel3 und Rel4, die im Ruhestromprinzip betrieben werden und deren Funktion nicht parametrierbar sind. Die im Gutzustand geschlossenen Relaiskontakte bieten die Möglichkeit der Reihenschaltung mit dem mA-Ausgang und/oder den Kontakten von Rel1 und Rel2.

4.6 LED-Statusanzeigen in der Front

Power:	grüne LED	Gutzustand der Versorgung
Error/SIL2-Alarm:	rote LED	Sicherheitsfunktion aktiviert
Alarm (REL1, REL2):	gelbe LED's	Grenzwertalarm

4.7 USB Schnittstelle (Frontbuchse)

Galvanisch getrennt von der Hilfsenergie, den Eingängen und dem Analogausgang!

USB-Typ:	USB 2.0
----------	---------

4.8 RS485 Schnittstelle (T-BUS-Kontakte T-B1 + T-B2)

Galvanische getrennt von der Hilfsenergie, den Eingängen und dem mA-Ausgang!

RS485:	Halbduplex, ohne Terminierung
Baudrate:	9600 bps
Geräteadresse:	1-248

4.9 Hilfsenergie (Klemmen T-3 + T-4 oder T-B4 + T-B5)

Versorgungsspannung	24 VDC (min. 20 VDC, max. 30 VDC)
Leistungsaufnahme	1,4 W (bei 24VDC und 4 mA Output) 1,9 W (bei 24VDC, 20 mA Output und 4 Relais online)
PE-Erdung	T-Bus-Kontakt: T-B3; zusätzlich durch den ME-MAX-Platinenkontakt nach dem Aufsetzen auf die geerdete Hutschiene

4.10 Allgemeine Daten

Umgebungsbedingungen

Betrieb:	-10 °C ... +60 °C (Schaltschrank gegebenenfalls mit Ventilator, mit Thermostat und externer Überwachung ausrüsten)
Lagerung/Transport:	-20 °C ... +70 °C
Zul. Luftfeuchte (bei Betrieb):	10 % ... 95 % r. F. ohne Betauung
Einsatzhöhe:	≤ 2000 m über NN

Temperaturkoeffizient

Maximal:	< 0,01 %/K
Typisch:	< 0,005 %/K

Galvanische Trennung

3-Port-Trennung:	zwischen Eingang, Ausgang und Hilfsenergie
Eingang/Ausgang:	4,3 kV AC Prüfspannung
Eingang/Hilfsenergie:	4,3 kV AC Prüfspannung
Messkategorie:	CAT II: 1000 V AC/DC
Verschmutzung:	Verschmutzungsgrad 1 gemäß IEC 61010-1

Elektrischer Anschluss

T-1 ... T-12 (4-polig):	Schraubsteckverbinder/grau mit 5,0 mm ²
T-17 ... T-23 (3-polig):	Schraubsteckverbinder/grau mit 7,5 mm ²
T-B1 ... T-B5 (5-polig):	Kontakte des TBUS-Verbinders mit 4,0 mm ²
Draht:	0,2 mm ² / 2,5 mm ² (min/max)
Litze:	0,2 mm ² / 2,5 mm ² (min/max)
Leiterquerschnitt:	AWG/kcmil = 14/24 (min/max)
Abisolierlänge:	7 mm
Anschluss technik:	steckbarer Schraubanschluss
Anzugsdrehmoment:	0,5 ... 0,6 Nm

Platine

Material:	FR4
CTI-Bereich:	PLC Gruppe 1 (>400 V bis 599 V)

Gehäuse

Material:	Polyamid - hellgrau
Schutzart:	IP20
Brennbarkeitsklasse/UL 94:	V0
Gewicht:	200 g
Bauform/Montage:	Klemmgehäuse für 35 mm DIN-Tragschiene
Montage/Einbaulage:	beliebig

4.11 Normen

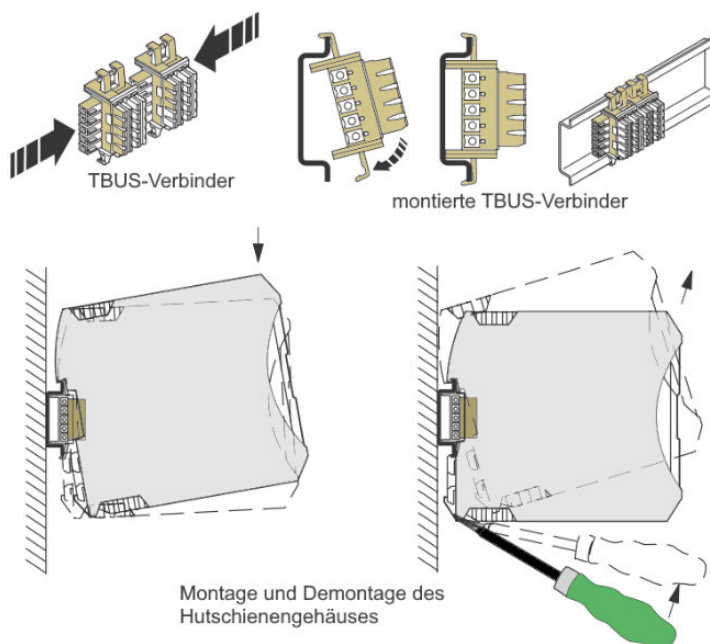
EMV-Norm	Produktfamilienorm EN 61326-1 Störaussendung: Klasse A Störfestigkeit: Industriebereich
LVD-Norm	Low Voltage Derivative (Niederspannungsrichtlinie) IEC 61010-1

4.12 Maßnahmen der Selbstüberwachung

Messeingänge:	Überwachungsmesskreis mit einstellbarer Toleranz
Analogausgang:	Überwachungsmesskreis mit einstellbarer Toleranz
Versorgungsspannungen:	2 Überwachungsmesskreise
Referenzspannungen:	redundant und überwacht
Halbleiter-Speicher:	zyklisch ablaufende Tests sichern relative Integrität
Controller1 und 2:	gegenseitige Überwachung / DuoTec®-Technologie
Relais (REL1 ... REL4):	indirekte Kontaktüberwachung

4.13 Montage

Das ME-MAX-Gehäuse ist mit einem 5-poligen TBUS-Verbinder/Tragschienen-Connector kombinierbar. Über den in die Hutschiene eingerasteten TBUS-Verbinder kann die RS485-Schnittstelle und die Versorgungsspannung komfortabel durchverdrahtet werden. Die TBUS-Verbindung entsteht selbstaufbauend im Raster der beteiligten Geräte. Ein aufwendiges Vorprojektieren oder ein Nacharbeiten der TBUS-Verbindung vor Ort gehört damit der Vergangenheit an.



Technische Daten:

5-poliger Connector im Raster 3,81 mm
8 A maximale Kontaktbelastung
hohe Kontaktgüte durch Goldauflage
Montage in Hutschienen NS 35/7,5 bzw.
NS 35/15

Wichtiger Hinweis:

Das Gerät sollte immer leistungslos auf den TBUS-Verbinder aufgerastet oder getrennt werden!

Montieren Sie die Baugruppe auf einer 35 mm Hutschiene nach EN 60715. Für die Montage muss der Schnappverschluss in die Hutschiene eingehängt und verriegelt werden. Mit einem Schraubendreher lässt sich der Schnappverschluss für den Ausbau wieder entriegeln.

Abb. 1

4.14 Elektrostatische Entladung

Elektrostatisch gefährdete Baugruppen können durch Spannungen zerstört werden, die weit unterhalb der Wahrnehmungsgrenze des Menschen liegen. Diese Spannungen treten bereits auf, wenn Sie ein Bauelement oder elektrische Anschlüsse einer Baugruppe berühren, ohne elektrostatisch entladen zu sein. Der Schaden, der an einer Baugruppe aufgrund einer Überspannung eintritt, kann meist nicht sofort erkannt werden, sondern macht sich erst nach längerer Betriebszeit bemerkbar. Das Gerät enthält Bauelemente, die durch elektrostatische Entladung beschädigt oder zerstört werden können. Beachten Sie beim Umgang mit dem Gerät die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen gegen elektrostatische Entladung (ESD) gemäß EN 61340-5-1 und EN 61340-5-2.



4.15 Gehäuseabmessungen

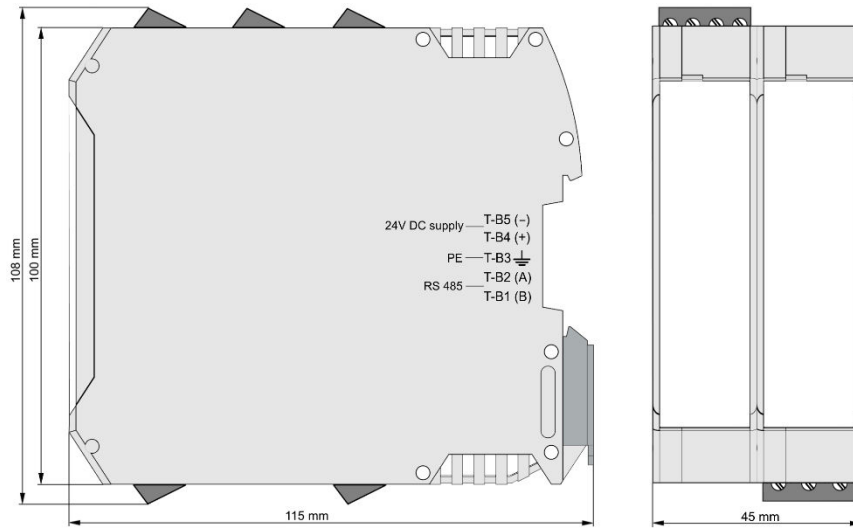


Abb. 2

4.16 Blockschaltbild mit Klemmenbelegung

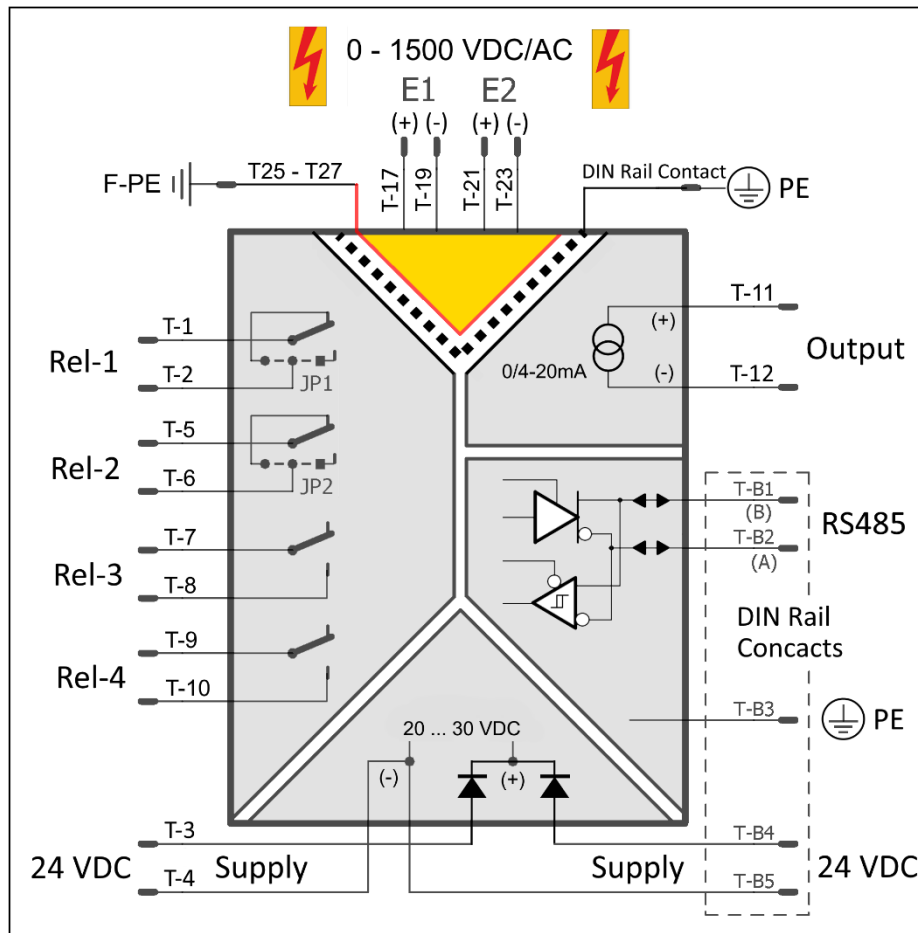


Abb. 3

4.17 Typenschild

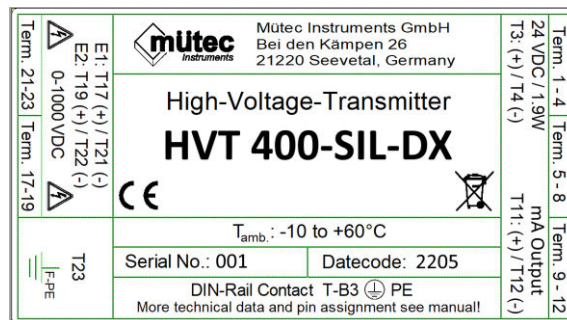


Abb. 4

5 Varianten der Messwerterfassung

5.1 Absolutwertmessung

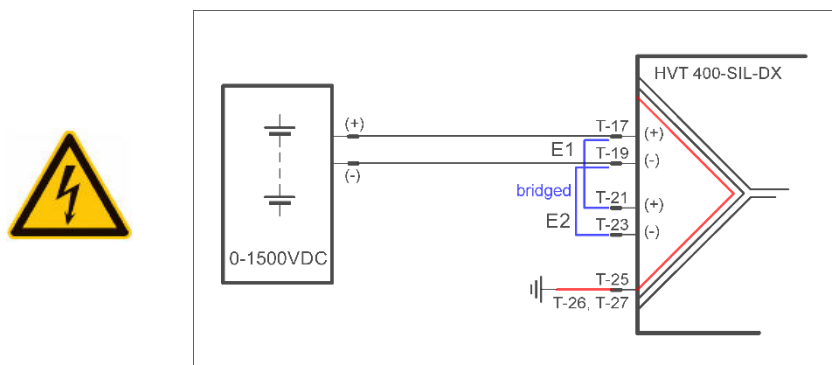


Abb. 5

Die Absolutwertmessung mit nur einem Messeingang erfordert eine Parallelschaltung der beiden Messeingänge E1 und E2.

Sie erfüllt aber nicht die Anforderungen der Norm IEC 61508 entsprechend SIL2. Ein Leitungsbruch im Messstromkreis würde vom Transmitter mit 0 VDC erfasst werden, da die Verbindung zum Messeingang unterbrochen ist. Der max. Spannungswert der Signalquelle könnte aber immer noch 1500 VDC betragen und dabei eine massive Gefährdung bzw. Lebensgefahr bedeuten!

5.2 Redundante Absolutwertmessung

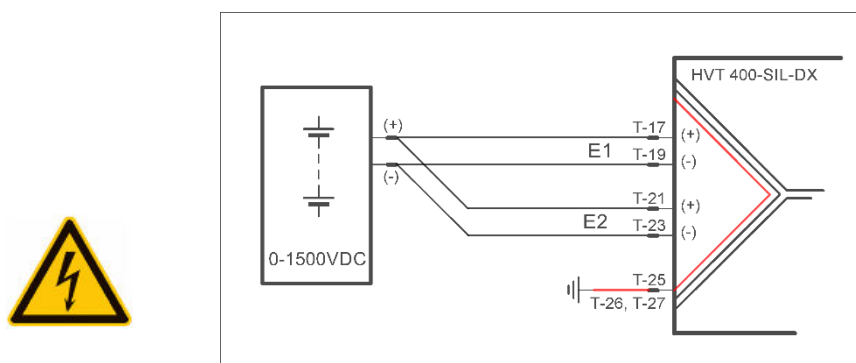


Abb. 6

Eine Leitungsbruchüberwachung steht für beide Messeingänge zur Verfügung, wenn das Messsignal einen Wert > 20 V hat. Der Transmitter kann dann eine Spannungsdifferenz zwischen E1 und E2 als Leitungsbruch erkennen und die Sicherheitsfunktion auslösen. Eine Reihenschaltung des mA-Ausgangs mit dem REL4-Kontakt (NO) stellt sicher, dass mit der Auslösung der Sicherheitsfunktion der mA-Wert immer auf 0 zurückgeführt wird.

6 Jumper (Option)

Jumper JP1 und JP2:

Entsprechend der Position des Jumpers JP1 für den Kontakt des Relais REL-1 steht dieser als Öffner oder Schließer an den Klemmen T-1 und T-2 zur Verfügung.

Entsprechend der Position des Jumpers JP2 für den Kontakt des Relais REL-2 steht dieser als Öffner oder Schließer an den Klemmen T-5 und T-6 zur Verfügung.

7 Schleifenwiderstandsberechnung für den mA-Ausgang

Daten des mA-Ausgangs: max. 22 mA bei einer Bürde $\leq 500 \Omega$

Die maximale Bürde für den Analogausgang ergibt sich als Summe aus den Leitungswiderständen der Hin- und Rückleitung sowie dem Eingangswiderstand (Shunt) der nachfolgenden Baugruppe:

$$R_{\text{Bürde}} = 2x R_L + R_{\text{Shunt}} \leq 500 \Omega$$

Für den Leitungswiderstand gilt:

$$R_L = l \times \rho \times A^{-1} [\Omega]$$

$$\rho = 0,0178 \quad [\Omega \text{ mm}^2 \text{ m}^{-1}]$$

$$A = 0,25 \times d^2 \times \pi \quad [\text{mm}^2]$$

Maximale Leitungslänge (Entfernung):

$$l = 0,5 (500 \Omega - R_{\text{Shunt}}) \times \rho^{-1} \times A \quad [\text{m}]$$

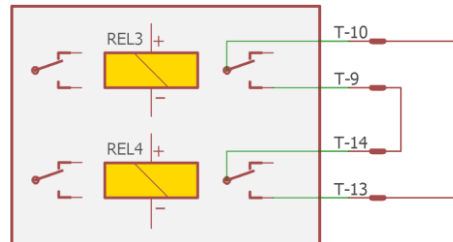
Leitungslängen in Abhängigkeit von Leitungsquerschnitt und Shunt-Widerstand:

R _{Shunt} [Ω]	L _{Durchmesser} [mm]	L _{Querschnitt} [mm ²]	L _{Länge} [m]	L _{Länge} [km]
100	0,6	0,283	3179	3,18
	0,7	0,385	4325	4,33
	0,8	0,502	5640	5,64
	0,9	0,636	7146	7,15
	1,0	0,785	8820	8,82
200	0,6	0,283	2385	2,39
	0,7	0,385	3244	3,24
	0,8	0,502	4230	4,23
	0,9	0,636	5360	5,36
	1,0	0,785	6615	6,62
300	0,6	0,283	1590	1,59
	0,7	0,385	2163	2,16
	0,8	0,502	2820	2,82
	0,9	0,636	3573	3,57
	1,0	0,785	4410	4,41

8 Sicherheitsfunktion

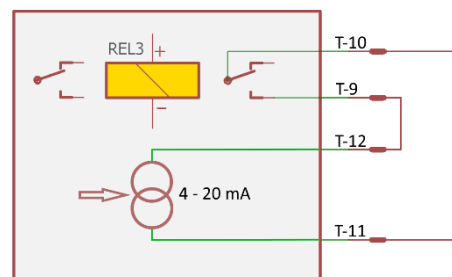
Die Sicherheitsfunktion ist eine Funktion, die von einem sicherheitsbezogenen E/E/PE-System zur Risikominderung ausgeführt wird. Das Ziel ist unter der Berücksichtigung eines gefährlichen Vorfalles einen sicheren Systemzustand zu erreichen oder aufrechtzuerhalten.

Abb. 7



Die Signalisierung der Sicherheitsfunktion durch REL3 + REL4 ist nicht parametrierbar und kann damit auch nicht verändert werden. Die Relais werden im Ruhestromprinzip betrieben, so dass im Gutzustand (Sicherheitsfunktion ist nicht aktiviert) die Kontakte an KT-9/10 und KT-13/14 immer geschlossen sind.

Abb. 8



Der sicherheitsgerichtete mA-Ausgang kann für die Meldung der Sicherheitsfunktion zusätzlich eingebunden werden, wie in Abbildung 9 dargestellt. Damit wird die höchste Verfügbarkeit der Sicherheitsfunktion ermöglicht. Für das analoge Ausgangs- wie auch für das Eingangssignal ist die zulässige Abweichung vom Sollwert zwischen 0,2 % bis 5,0 % parametrierbar. Damit wird jede Überschreitung dieser Grenzwerte als Fehlerfall erkannt und nach außen mit einem Analogwert von 0 mA signalisiert.

9 Sicherheitsrelevante Merkmale

Properties	FMEDA
Category	SIL 2
Device type	Type B
HFT	0
SFF	95 %
DC	89 %
Safe failure rate	331 FIT
Safe detected failure rate	0 FIT
Safe undetected failure rate	331 FIT
Dangerous failure rate	362 FIT
Dangerous detected failure rate	325 FIT
Dangerous undetected failure rate	37 FIT

10 Sicherheitsgerichtete Anwendungen für SIL 2

Sicherheits-Integritätsanforderungen (siehe Technical Report 123.493-10 – rev. 1.0)

Fehlerraten:

Typ B-Gerät (nach EN 61508-2), Safety Integrity Level (SIL) 2

λ_{sd}	λ_{su}	λ_{dd}	λ_{du}	SFF
0	331	325	37	95 %

λ_{su} schließt Fehler mit ein, die nicht zur Fehlerauslösung führen!

SFF = Safe Failure Fraction (Anteil ungefährlicher Ausfälle)

FIT = Failure in Time (1 FIT = 1 Failure / 10^9 h)

PFD_{AVG} Werte des HVT 300-SIL-DX:

Der Beta-Faktor ist 2 % und wurde aus der IEC/EN 61508-6, Anhang D abgeleitet.

T [Proof]	1 Jahr	5 Jahre	10 Jahre	20 Jahre
PFD _{AVG}	1,8E-4	8E-4	1,6E-3	3E-3
% SIL 2	1,8 %	8 %	16 %	30 %

PFD_{AVG} = Mittelwert der Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls bei Anforderung

T [Proof] = Nachweis-Testintervall

Die berechneten PFD_{AVG}-Werte liegen innerhalb des zulässigen Bereichs für SIL 2 entsprechend Tabelle 2 der IEC/EN 61508-1 und erfüllen die Anforderung, nach 10 Jahren nicht mehr als 16 % des zulässigen Bereichs abzudecken.

PFS_{AVG} für 1 Jahr: 1,4E-3

PFS_{AVG} = Mittelwert der Wahrscheinlichkeit eines sicheren Ausfalls

Ausfallgrenzwert:

Zugrunde gelegt wird die Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate. Der Anteil des HVT 300-SIL-DX am PFD_{AVG}-Wert der gesamten Sicherheitskette soll nicht mehr als 30 % betragen.

Signalquelle	HVT 300-SIL-DX	Signalverarbeitung (PLS)
35 %	30 %	35 %

Bedingungen:

- Die Ausfallraten der eingesetzten Bauteile sind über die Einsatzdauer konstant.
- Die Ausbreitung von Fehlern durch das Gerät in der Anlage wird nicht betrachtet.
- Die Reparaturzeit (=Austausch) soll weniger als 72 Stunden betragen.
- Die Durchschnittstemperatur, in der das Gerät zum Einsatz kommen soll, beträgt +40°C. Dabei wird von normalen industriellen Bedingungen ausgegangen.
- Die angegebenen Fehlerraten beziehen sich auf eine Umgebungstemperatur von +40°C. Für eine Umgebungstemperatur von +60°C müssen die Fehlerraten mit einem Faktor von 2.5 multipliziert werden. Dieser Faktor basiert auf Erfahrungswerten.

Nachweis-Test:

Unternehmen Sie die passenden Schritte, um Fehlanwendungen zu vermeiden. Mit dem Simulieren der Werte < 3,6 mA und > 22 mA kann verifiziert werden, ob die nachfolgenden Geräte der Signalkette das außerhalb des Messbereiches liegende Signal auch verarbeiten können.

Im Fehlerfall ist das Gerät gegen ein gleichwertiges auszutauschen.

Stellen Sie anschließend die volle Funktion des Sicherheitskreises wieder her.

Überprüfen Sie abschließend den normalen Betrieb.