



Füllstand



Pegel



Druck



Temperatur



Durchfluss



Visualisierung



Messumformer



Sensorik



Bedienungsanleitung

Magnetisch-induktiver Durchflussmesser Flowcont TGF für voll- und teilgefüllte Rohrleitungen (Freispiegelleitungen)



По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395) 279-98-46

Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12

Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47

Казахстан (772)734-952-31

Таджикистан (992)427-82-92-69

Эл. почта: ang@nt-rt.ru || Сайт: <http://acscontsys.nt-rt.ru/>

Magnetisch-induktiver Durchflussmesser

1 Funktionsbeschreibung

Magnetisch-induktive Durchflussmesser "IDM" sind ideale Durchflussmessgeräte für alle Flüssigkeiten, Breie, Pasten mit einer bestimmten elektrischen Mindestleitfähigkeit. Die Geräte messen genau, verursachen keinen Druckverlust, haben keine beweglichen oder in das Messrohr hineinragenden Teile, sind verschleißfrei und chemisch resistent. Der Einbau ist auch nachträglich in jede bestehende Anlage problemlos möglich.

ACS-Control Products "IDM" sind seit vielen Jahren bewährt und bevorzugte Durchflussmesser in der Chemischen Industrie, der Kommunalen Wasser- und Abwasserwirtschaft, der Nahrungsmittelindustrie sowie der Papierindustrie.

1.1 Messprinzip des Flowcont TGF

Die Grundlage der magnetisch-induktive Durchflussmessung ist das Faraday'sche Induktionsgesetz. Der leitfähige Messstoff durchfließt das Rohr senkrecht zur Richtung des Magnetfeldes

$$U_E \sim B \cdot D \cdot v$$

Die im Messstoff induzierte Spannung wird durch mehrere Elektrodenpaare abgegriffen. Diese sind im Rohr so angebracht, dass bei jeder durchströmten Querschnittsfläche (bei Teil- und Vollfüllung) jeweils das wertigkeitsoptimal platzierte Elektrodenpaar zur Messung herangezogen wird. Zusätzlich ist eine Elektrode zur Erkennung der Vollfüllung integriert.

Die vier Elektrodenpaare ermöglichen neben der optimalen Messung der mittleren Fließgeschwindigkeit die Detektion des überlagerten elektrischen Wechselfeldes und damit die Erfassung der Füllhöhe.

Mittels der im Messumformer abgelegten Kennlinien und der Teilfüllungsinformation wird die Messspannung U_E korrigiert und in ein durchflussproportionales Ausgangssignal umgewandelt.

1.2 Aufbau des Messsystems

Der Flowcont TGF besteht aus einem Durchflussaufnehmer (Standard oder Ex-Ausführung), der in die jeweilige Rohrleitung montiert wird und einem separaten Messumformer, der vor Ort oder an einer zentralen Stelle montiert wird. Die max. zulässige Signalkabellänge zwischen Durchflussaufnehmer und Messumformer beträgt 50 m. Der Messumformer ist stets außerhalb der Ex-Zone zu montieren.

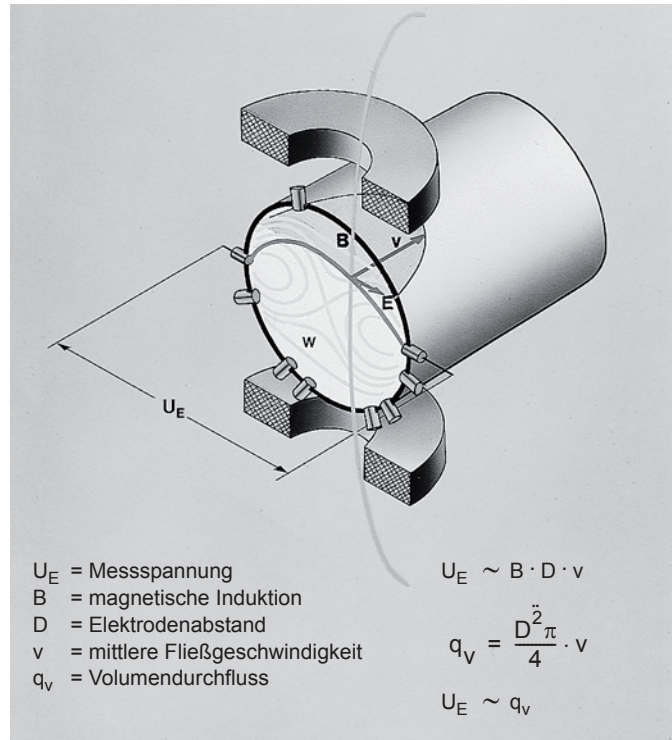


Abb. 1 Schema des magnetisch-induktiven Durchflussmesser Flowcont TGF

2 Sicherheit

2.1 Allgemeines zur Sicherheit

Das Kapitel "Sicherheit" gibt einen Überblick über die für den Betrieb des Gerätes zu beachtenden Sicherheitsaspekte.

Das Gerät ist nach den derzeit gültigen Regeln der Technik gebaut und betriebssicher. Es wurde geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand für die Betriebszeit zu erhalten, müssen die Angaben der Anleitung sowie der geltenden Dokumentation und Zertifikate beachtet und befolgt werden.

Die allgemeinen Sicherheitsbestimmungen müssen beim Betrieb des Gerätes unbedingt eingehalten werden. Über die allgemeinen Hinweise hinaus sind in den einzelnen Kapiteln der Anleitung die Beschreibungen von Vorgängen oder Handlungsanweisungen mit konkreten Sicherheitshinweisen versehen.

Erst die Beachtung aller Sicherheitshinweise ermöglicht den optimalen Schutz des Personals sowie der Umwelt vor Gefährdungen und den sicheren und störungsfreien Betrieb des Gerätes.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Dieses Gerät dient folgenden Zwecken:

- Zur Weiterleitung von flüssigen oder breiförmigen Messstoffen mit elektrischer Leitfähigkeit.
- Zur Messung von Durchfluss des Betriebsvolumens.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehören auch folgende Punkte:

- Die Anweisungen in dieser Anleitung müssen beachtet und befolgt werden.
- Die technischen Grenzwerte müssen eingehalten werden, siehe Kapitel "Technische Grenzwerte".
- Die zulässigen Messstoffe müssen beachtet werden, siehe Kapitel "Zulässige Messstoffe".

2.3 Bestimmungswidrige Verwendung

Folgende Verwendungen des Gerätes sind unzulässig:

- Der Betrieb als elastisches Ausgleichsstück in Rohrleitungen, z. B. zur Kompensation von Rohrversätzen, Rohrschwingungen, Rohrdehnungen etc.
- Die Nutzung als Steighilfe, z. B. zu Montagezwecken.
- Die Nutzung als Halterung für externe Lasten, z. B. als Halterung für Rohrleitungen etc.
- Materialauftrag z. B. durch Überlackierung des Typenschildes oder Anschweißen oder Anlöten von Teilen.
- Materialabtrag z. B. durch Anbohren des Gehäuses.

Reparaturen, Veränderungen und Ergänzungen oder der Einbau von Ersatzteilen sind nur soweit zulässig wie in der Anleitung beschrieben. Weitergehende Tätigkeiten müssen mit ACS-Contro I- System GmbH abgestimmt werden. Ausgenommen hiervon sind Reparaturen durch vor ACS autorisierte Fachwerkstätten.

2.4 Technische Grenzwerte

Das Gerät ist ausschließlich für die Verwendung innerhalb der auf dem Typenschild und in den Datenblättern genannten technischen Grenzwerte bestimmt.

Folgende technische Grenzwerte sind einzuhalten:

- Der zulässige Druck (PS) und die zulässige Messstofftemperatur (TS) dürfen die Druck-Temperatur-Werte (p/T-Ratings) nicht überschreiten.
- Die maximale Betriebstemperatur darf nicht überschritten werden.
- Die zulässige Umgebungstemperatur darf nicht überschritten werden.
- Die Gehäuseschutzart muss beim Einsatz beachtet werden.
- Der Durchflussaufnehmer darf nicht in der Nähe von starken elektromagnetischen Feldern z. B. Motoren, Pumpen, Transformatoren usw. betrieben werden. Ein Mindestabstand von ca. 100 mm muss eingehalten werden. Bei der Montage auf oder an Stahlteilen (z. B. Stahlträgern) muss ein Mindestabstand von 100 mm eingehalten werden. (Diese Werte wurden in Anlehnung an die IEC801-2 bzw. IECTC77B ermittelt).

2.5 Zulässige Messstoffe

Beim Einsatz von Messstoffen müssen folgende Punkte beachtet werden:

- Es dürfen nur solche Messstoffe (Fluide) eingesetzt werden, bei denen nach Stand der Technik oder aus der Betriebserfahrung des Betreibers sichergestellt ist, dass die für die Betriebssicherheit erforderlichen chemischen und physikalischen Eigenschaften der Werkstoffe der messstoffberührten Bauteile Messelektrode, ggf. Erdungselektrode, Auskleidung, ggf. Anschlusssteil, ggf. Schutzscheibe und ggf. Schutzflansch während der Betriebszeit nicht beeinträchtigt werden.
- Messstoffe (Fluide) mit unbekanntem Eigenschaften oder abrasive Messstoffe dürfen nur eingesetzt werden, wenn der Betreiber durch eine regelmäßige und geeignete Prüfung den sicheren Zustand des Gerätes sicherstellen kann.
- Die Angaben des Typenschildes müssen beachtet werden.

2.6 Pflichten des Betreibers

Vor dem Einsatz von korrosiven und abrasiven Messstoffen muss der Betreiber die Beständigkeit aller messstoffberührten Teile abklären. ACS unterstützt gerne bei der Auswahl, kann jedoch keine Haftung übernehmen.

Der Betreiber muss grundsätzlich die in seinem Land geltenden nationalen Vorschriften bezüglich Installation, Funktionsprüfung, Reparatur und Wartung von elektrischen Geräten beachten.

2.7 Qualifikation des Personals

Die Installation, Inbetriebnahme und Wartung des Gerätes darf nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen, das vom Anlagenbetreiber dazu autorisiert wurde. Das Fachpersonal muss die Anleitung gelesen und verstanden haben und deren Anweisungen befolgen.

Magnetisch-induktiver Durchflussmesser

2.8 Sicherheitshinweise zur Montage

Folgende Hinweise beachten:

- Die Durchflussrichtung muss der Kennzeichnung auf dem Gerät, falls vorhanden, entsprechen.
- Bei allen Flanschschrauben das maximale Drehmoment einhalten.
- Geräte ohne mechanische Spannung (Torsion, Biegung) einbauen.
- Flanschgeräte mit planparallelen Gegenflanschen einbauen.
- Geräte nur für die vorgesehenen Betriebsbedingungen und mit geeigneten Dichtungen einbauen.
- Bei Rohrleitungsvibrationen die Flanschschrauben und Muttern sichern.

2.9 Sicherheitshinweise zur elektrischen Installation

Den elektrischen Anschluss darf nur autorisiertes Fachpersonal gemäß den Elektroplänen vornehmen.

Die Hinweise zum elektrischen Anschluss in der Anleitung beachten, ansonsten kann die elektrische Schutzart beeinträchtigt werden.

Das Messsystem entsprechend den Anforderungen erden.

2.10 Sicherheitshinweise zum Betrieb

Bei Durchfluss von heißen Fluiden kann das Berühren der Oberfläche zu Verbrennungen führen.

Aggressive oder korrosive Fluide können zur Beschädigung der mediumsberührten Teile führen. Unter Druck stehende Fluide können dadurch vorzeitig austreten.

Durch Ermüdung der Flanschdichtung kann unter Druck stehendes Medium austreten.

2.11 Sicherheitshinweise zur Inspektion und Wartung



Warnung – Gefahr für Personen!

Bei geöffnetem Gehäusedeckel sind EMV- und Berührungsschutz aufgehoben. Innerhalb des Gehäuses befinden sich berührungsgefährliche Stromkreise. Daher muss vor dem Öffnen der Gehäusedeckel die Hilfsenergie abgeschaltet werden.



Warnung – Gefahr für Personen!

Die Inspektionsschraube (zum Ablassen von Kondensatflüssigkeit) bei Geräten \geq DN 300 kann unter Druck stehen. Herausspritzendes Medium kann schwere Verletzungen verursachen. Rohrleitung vor Öffnen der Inspektionsschraube drucklos schalten.

Instandsetzungsarbeiten dürfen nur von geschultem Personal durchgeführt werden.

- Vor dem Ausbau des Gerätes das Gerät und ggf. angrenzende Leitungen oder Behälter drucklos schalten.
- Vor dem Öffnen des Gerätes prüfen, ob Gefahrstoffe als Messstoffe eingesetzt waren. Es können sich eventuell gefährliche Restmengen im Gerät befinden und beim Öffnen austreten.
- Sofern im Rahmen der Betreiberverantwortung vorgesehen, folgende Punkte durch eine regelmäßige Inspektion prüfen:
 - die drucktragenden Wandungen/Auskleidung des Druckgerätes,
 - die messtechnische Funktion,
 - die Dichtigkeit,
 - den Verschleiß (Korrosion).

3 Transport

3.1 Prüfung

Geräte unmittelbar nach dem Entpacken auf mögliche Beschädigungen überprüfen, die durch unsachgemäßen Transport entstanden sind. Transportschäden müssen auf den Frachtpapieren festgehalten werden. Alle Schadensersatzansprüche sind unverzüglich, und vor Installation, gegenüber dem Spediteur geltend zu machen.

3.2 Allgemeine Hinweise zum Transport

Folgende Punkte beim Transport des Gerätes zur Messstelle beachten:

- Die Lage des Schwerpunktes kann je nach Gerät außermittig sein.
- Die montierten Schutzscheiben oder Schutzkappen an den Prozessanschlüssen bei PTFE/PFA ausgekleideten Geräten dürfen erst unmittelbar vor der Installation entfernt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass die Auskleidung nicht abgeschnitten bzw. beschädigt wird, um mögliche Leckagen zu vermeiden.
- Flanschgeräte dürfen nicht am Anschlusskasten angehoben werden.

3.3 Transport von Flanschgeräten



Warnung – Verletzungsgefahr durch abrutschendes Messgerät!

Der Schwerpunkt des gesamten Messgerätes kann höher liegen als die beiden Aufhängepunkte der Tragriemen.

Darauf achten, dass sich das Gerät während des Transportes nicht ungewollt dreht oder abrutscht. Messgerät seitlich stützen.

Für den Transport der Flanschgeräte < DN 300 Tragriemen verwenden. Die Tragriemen zum Anheben des Gerätes um beide Prozessanschlüsse legen. Ketten vermeiden, da diese das Gehäuse beschädigen können.

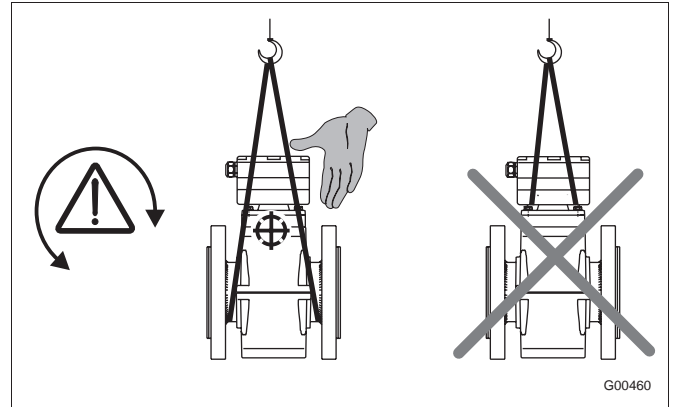


Abb. 2 Transport von Flanschgeräten < DN 300

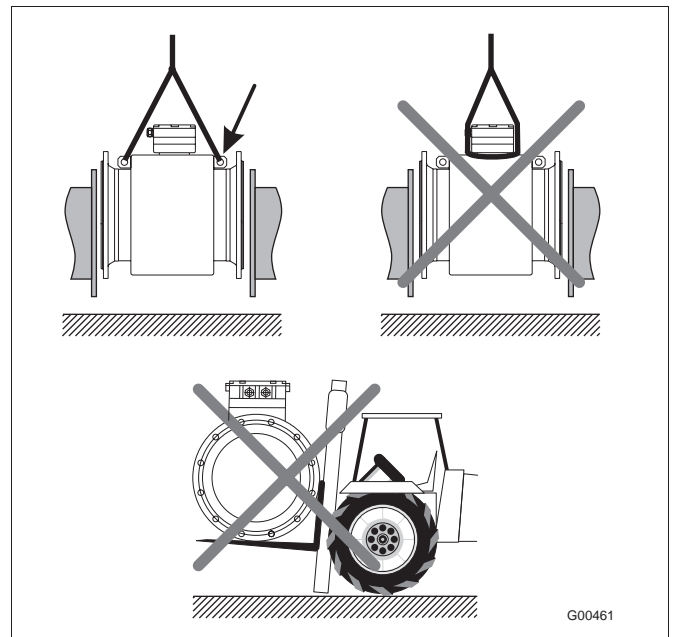


Abb. 3 Transport von Flanschgeräten > DN 250

Magnetisch-induktiver Durchflussmesser

4 Einbaubedingungen

4.1 Elektrodenachse

Der Einbau des Durchflussaufnehmers hat axialsymmetrisch zu erfolgen, und es muss sichergestellt sein, dass das obere Elektrodenpaar exakt in waagerechter Position ausgerichtet ist. Den idealen Einbau mit waagerechter Elektrodenachse zeigt Abb. 4.

Eine Libelle ist im Anschlusskasten des Durchflussaufnehmers installiert. Sie ist eine zusätzliche Hilfe zur Ausrichtung des Durchflussaufnehmers.

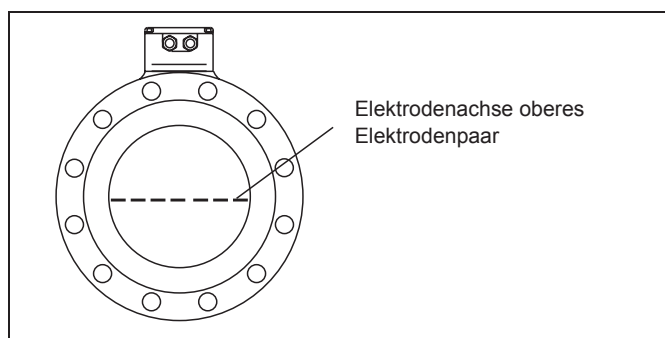


Abb. 4 Elektrodenachse

4.2 Bedingungen an der Messstelle

4.2.1 Strömungsprofil an der Messstelle

Das Strömungsprofil muss innerhalb der Messstelle bei vollgefülltem Rohr axialsymmetrisch ausgebildet sein. Die Strömung muss frei von Drall und Pulsation sein. Es dürfen keine stehenden Wirbel in die Zone der Messwertbildung hineinreichen, wie sie z.B. hinter Raumkrümmern oder bei tangentialem Einschuss auftreten können.

Die Wasserspiegeloberfläche darf quer zur Strömungsrichtung keine Neigung aufweisen, wie sie z.B. direkt hinter Krümmern auftritt. Im Bereich des Durchflussaufnehmers ist ein Wechselsprung zu verhindern. Das max. zulässige Rohrleitungsgefälle beträgt 5% (d.h. 5 cm pro Meter). Gefällewechsel innerhalb der Ein- und Auslaufstrecke sind zu vermeiden. Das optimale Gefälle liegt in einem Bereich zwischen 0,8 bis 1,5 %.

4.2.2 Leitfähigkeit der zu messenden Flüssigkeit

Die Leitfähigkeit muss in einem Bereich von 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$ bis 10 mS/cm liegen.

4.2.3 Füllhöhe in der Rohrleitung

Die minimale Füllhöhe beträgt 10 % des Durchmessers (bei DN 150 15 %). Unterhalb dieser Füllhöhe wird der Durchfluss nicht erfasst. Bei der Auswahl der Nennweite muss darauf geachtet werden, dass das Messrohr bei minimalem Abfluss mind. 10 % gefüllt ist. Andernfalls ist die Nennweite zu reduzieren. Die Füllhöhe bei max. Abfluss sollte 50 % sicher überschreiten. Die Füllhöhe bei Normaldurchfluss, der den größten Teil der Zeit auftritt, sollte mindestens 30 % überschreiten.

4.2.4 Ablagerungen, Reinigung

Ablagerungen an der Rohrsohle sind zu vermeiden. Dieses kann z. B. durch ein ausreichend großes Rohrleitungsgefälle erreicht werden.

Wenn Ablagerungen durch entsprechende bautechnische Maßnahmen nicht vermieden werden können, ist eine regelmäßige Reinigung des Messwertaufnehmers erforderlich. Dabei darf ein max. zul. Druck des Wasserstrahls des Spülwagens von 200 bar nicht überschritten werden.

4.2.5 Montage des Messumformers

Direkte Sonneneinstrahlung auf das Messumformergehäuse ist zu vermeiden (Schutzdach). Die für den Messumformer max. zulässige Umgebungstemperatur darf nicht überschritten werden.

4.3 Ein- und Auslaufstrecken

Es muss eine gerade Rohrstrecke mit der Nennweite des Aufnehmers von mindestens dem 5-fachen der Nennweite vor und dem 3-fachen der Nennweite hinter dem Durchflussmesser eingehalten werden (Abb. 3). Bei Einbau eines vertikal schließenden Schiebers hinter dem Durchflussmesser darf die Nachlaufstrecke auf 2 x DN verkürzt werden. Stoßkanten sind im Bereich des Aufnehmers und der Rohrleitung zu vermeiden. In der Einlaufstrecke dürfen keine zusätzlichen Ein- und Ableitungen vorhanden sein. Zu Reinigungs- und Kontrollzwecken empfiehlt es sich, eine Inspektionsöffnung zu installieren.

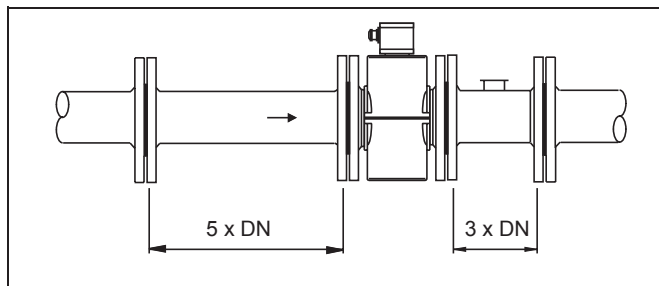


Abb. 5 Ein- und Auslaufstrecke

4.4 Drehmomentangaben für die Flansche

Das Anziehen der Muttern ist in der üblichen Weise gleichmäßig ohne einseitige Überlastung durchzuführen.

Wir empfehlen, die Gewindebolzen vorher einzufetten und die Muttern wie in der in Abb. 6 ersichtlichen Reihenfolge über Kreuz anzuziehen. Beim ersten Durchgang sind ca. 50 %, beim zweiten Durchgang ca. 80 %, und erst beim dritten Durchgang ist das max. Drehmoment aufzubringen. Das max. Drehmoment darf nicht überschritten werden (siehe Tabelle).

Magnetisch-induktiver Durchflussmesser

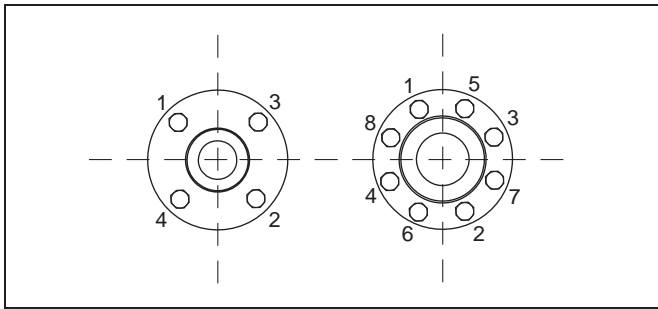


Abb. 6

Auskleidung	DN mm	Prozessanschluss	Schrauben	Drehmoment max. Nm	PN bar
Hartgummi: DN 150 ... DN 2000	150	Flansch, geschweißt	8 x M20	82,5	16
	200		12 x M20	81,0	16
	250		12 x M24	120	16
	300		12 x M24	160	16
PTFE: DN 150 ... DN 600	350		16 x M24	195	16
	400		16 x M27	250	16
	500		20 x M24	200	10
	600		20 x M27	260	10
	700		24 x M27	300	10
	800		24 x M30	390	10
	900		28 x M30	385	10
	1000		28 x M33	480	10
	1200		32 x M30	365	6
	1400		36 x M33	480	6
1600	40 x M33	500	6		
1800	44 x M36	620	6		
2000	48 x M39	725	6		



Hinweis

Beim Einbau des Durchflusssensors ist darauf zu achten, dass kein Graphit für die Dichtungen der Flanschanschlüsse verwendet wird, da sich hierdurch unter Umständen eine elektrisch leitende Schicht auf der Innenseite des Messrohres bildet und das Messsignal kurzschließt. Das Durchflusssystem darf nicht in der Nähe von starken elektromagnetischen Feldern montiert werden. Bei PTFE-/PFA-ausgekleideten Geräten müssen Vakuumschläge in den Rohrleitungen vermieden werden.

4.5 Rohrleitungsanpassung

Übergänge und Anpassung an Rohrleitungen oder andere geometrische Formen sind unter Berücksichtigung der vorher genannten Ein- und Auslaufstrecken mit entsprechenden Übergangsstücken zu realisieren. Sohlspünge sind zu vermeiden.

4.6 Abstützungen bei Nennweiten > DN 300



Achtung – Beschädigung von Bauteilen!

Bei falscher Abstützung kann das Gehäuse eingedrückt und die innen liegenden Magnetspulen beschädigt werden.

Die Stützen am Rand des Gehäuses ansetzen (siehe Pfeile in der Abbildung).

Geräte mit Nennweiten größer DN 300 müssen auf ein ausreichend tragendes Fundament mit einer Stütze gestellt werden.

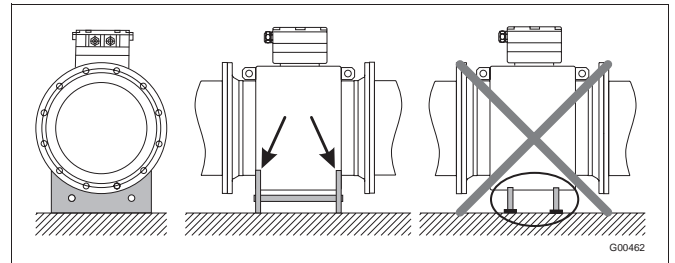


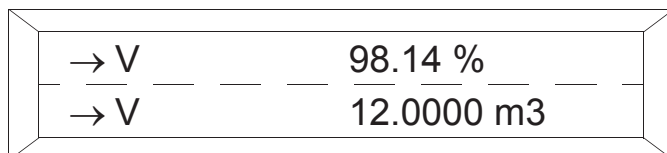
Abb. 7 Abstützung bei Nennweiten > DN 300

Magnetisch-induktiver Durchflussmesser

5 Programmierung des Messumformers

5.1 Allgemeines zu den Anzeigemöglichkeiten des Displays

In der ersten Zeile des Displays wird die momentane Durchflussrichtung (>V für Vorlauf < R für Rücklauf) und der momentane Durchfluss in Prozent oder physikalischer Einheit angezeigt. Alternativ hierzu kann die momentane Füllhöhe (Fh) in Prozent angezeigt werden.

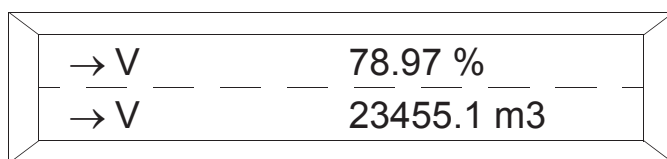


Die zweite Displayzeile zeigt den Zählerstand mit max. 7 Stellen der derzeitigen Durchflussrichtung, gefolgt von der entsprechenden Einheit.

Unabhängig von der Impulswertigkeit zeigt der Zählerstand immer die tatsächlich gemessene Durchflussmenge mit der entsprechenden Einheit an. Diese Anzeige wird im folgenden Text als Prozessinformation bezeichnet.

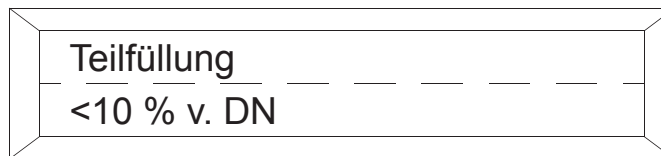
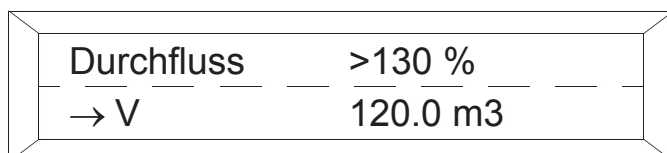
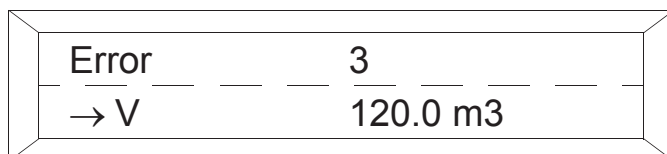
Der Zählerstand der anderen Durchflussrichtung kann durch Drücken der Tot.-Taste zur Anzeige gebracht werden.

Der Zählerüberlauf erfolgt immer bei einem Zählerstand von 9.999.999 Einheiten. Wird der Zählerstand einer Durchflussrichtung größer als 9.999.999 Einheiten, blinken in der zweiten Displayzeile die Zeichen für die Durchflussrichtung (>V bzw. <R) sowie die Zählereinheit (z. B. m³). Der Zähler kann bis zu 250 mal softwaremäßig überlaufen. Die Überlaufmeldung kann getrennt für jede Durchflussrichtung mit ENTER gelöscht werden.



Zähler ist übergelaufen; >V und m3 blinken.

Im Störfall erscheint in der ersten Zeile eine Fehlermeldung. Nähere Hinweise hierzu siehe Abschnitt 5.1 (Fehlermeldungen des Displays)



Bei Unterschreitung der Teilfüllungshöhe von < 10 % der Aufnehmernennweite erfolgt eine automatische Abschaltung der Ausgangssignale. Dieses wird vom Messumformer mit der entsprechenden Fehlermeldung angezeigt. Nur bei dem Aufnehmer in der Nennweite DN 150 erfolgt diese Abschaltung bei Unterschreiten der Teilfüllungshöhe von < 15 %, da dieses für ein gerät der Nennweite DN 150 die kleinste zulässige Teilfüllungshöhe ist. Zusätzlich zur Fehlermeldung im Display (Gültig für alle Fehlermeldungen) wird das Alarm-Relais geschaltet. Der Stromausgang kann bei Betätigung des Alarmrelais auf 0 bzw. 130 % konfiguriert werden. Außerdem werden im Untermenü "Gerätestatus" alle Fehlermeldungen abgespeichert. Im Gegensatz zur Prozessanzeige werden hier alle Fehler detailliert beschrieben.

Magnetisch-induktiver Durchflussmesser

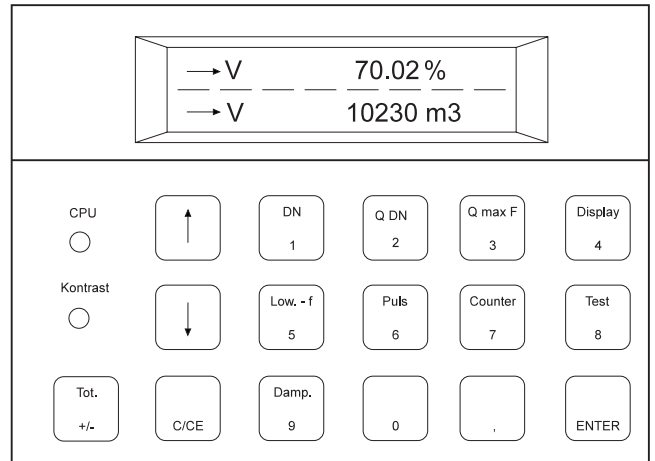
5.2 Dateingabe am Messumformer

Die Dateneingabe erfolgt über eine 16-stellige Folientastatur. Der gewünschte Parameter oder die gewünschte Funktion wird entweder mit Hilfe der Kurzwahltasten (Nennweite, Qmax der Nennweite, Qmax, Impulswertigkeit, Dämpfung und Schleichmenge) oder mit Hilfe der beiden Pfeiltasten ausgewählt.

Im Display erscheint in der ersten Zeile der Name des Parameters, in der zweiten Zeile der eingestellte Wert mit Einheit. Ein Rücksprung zur Prozessinformation geschieht automatisch nach ca. 20 Sekunden oder sofort durch Drücken der C/CE-Taste.

Während der Konfigurierung ist der Messumformer immer Online, d. h. Stromausgang und Impulsausgang zeigen immer den momentanen Betriebszustand an. Nachgeschaltete Regleinheiten müssen beim Anschauen der Betriebsparameter oder Verändern der Parameter nicht auf "manuell" gestellt werden. Bei der internen und externen Impulszählung gehen keine Daten verloren.

Als Sprache für die Bedienung im Display steht Deutsch zur Verfügung. Sie kann **nicht** umgeschaltet werden (z.B. auf Englisch).



Parameterauswahl
Pfeiltaste, blättern nach oben



Parameterauswahl
Pfeiltaste, blättern nach unten



Doppelfunktionstaste
1. Kurzwahltaste der Nennweite
2. Ziffer 1 (Funktion bei numerischer Eingabe)



Doppelfunktionstaste
1. Kurzwahltaste Qmax der Nennweite
2. Ziffer 2 (Funktion bei numerischer Eingabe)



Doppelfunktionstaste
1. Messbereichseinstellung Qmax
2. Ziffer 3 (Funktion bei numerischer Eingabe)



Doppelfunktionstaste
1. Kurzwahltaste Display
2. Ziffer 4 (Funktion bei numerischer Eingabe)



Doppelfunktionstaste
1. Kurzwahltaste Schleichmenge
2. Ziffer 5 (Funktion bei numerischer Eingabe)



Doppelfunktionstaste
1. Kurzwahlte Impulswertigkeit
2. Ziffer 6 (Funktion bei numerischer Eingabe)



Doppelfunktionstaste
1. Kurzwahlte Untermenü Zähler
2. Ziffer 7 (Funktion bei numerischer Eingabe)



Doppelfunktionstaste
1. Kurzwahlte Untermenü Funktionstest
2. Ziffer 8 (Funktion bei numerischer Eingabe)



Doppelfunktionstaste
1. Kurzwahlte Dämpfung
2. Ziffer 9 (Funktion bei numerischer Eingabe)



Doppelfunktionstaste
1. Kurzwahlte "Daten aus ext. EPROM laden (beim Austausch der Elektr., Rückruf aller Messstellenparameter in die Elektronik)
2. Ziffer 0



Doppelfunktionstaste
1. Kurzwahlte "Daten ins ext. EPROM speichern. (bei Inbetriebnahme Speicherung aller Messstellenparameter
2. Komma



Mit ENTER steigern Sie in den zu veränderten Parameter ein und fixieren den neuen Parameter



Rücksprung zur Prozessinformation;
Löschen von irrtümlich eingegebenen Daten



Doppelfunktionstaste
1. Taste für Vorzeichen - (Minus) bei der Dateneingabe
2. Anzeige des Zählerstandes der anderen Durchflussrichtung in der Prozessanzeige



Mit einem kleinen Schraubendreher lässt sich der Kontrast am Display den örtl. Bedingungen anpassen.

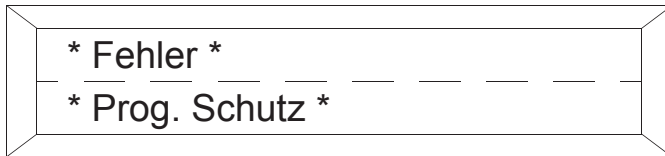


Control Processing Unit
Beim Ausfall der CPU (Prozessor) blinkt die Diode.
In diesem Fall ist der Kontakt mit der ACS-Control-System GmbH Serviceabteilung aufzunehmen.

Magnetisch-induktiver Durchflussmesser

Einstelldaten können am Messumformer nur geändert werden, wenn der Programmierschutz ausgeschaltet ist.

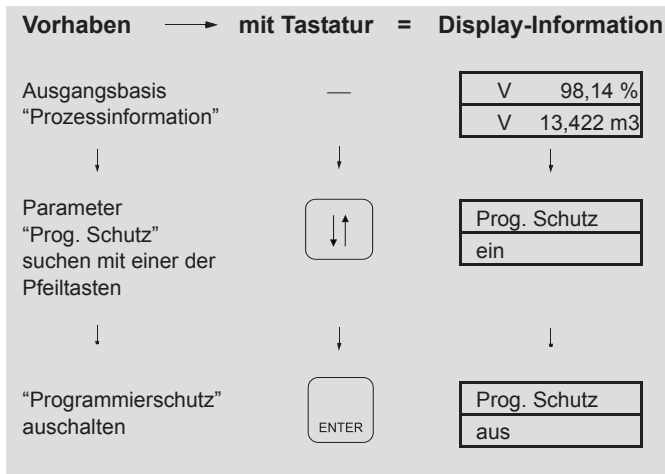
Versucht der Anwender bei eingeschalteten Programmierschutz Daten im Messumformer zu verändern, erscheint im Display die Meldung:



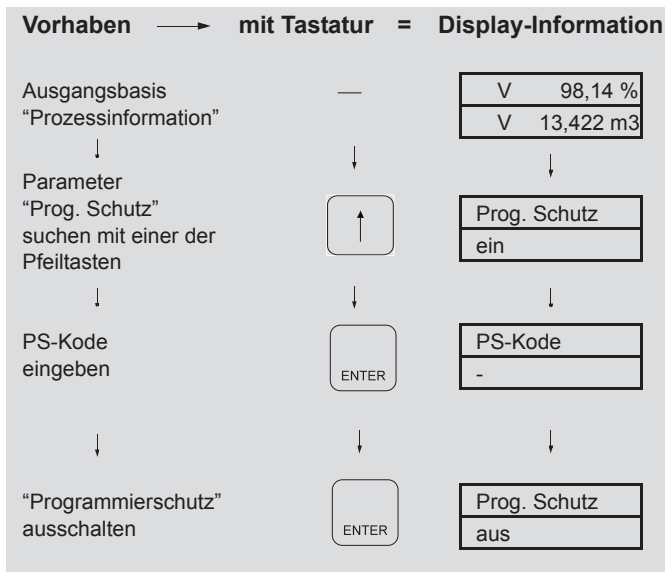
Ist der Programmierschutz ausgeschaltet, können Parameter verändert werden.

Es gibt zwei Möglichkeiten zum Ausschalten des Programmierschutzes:

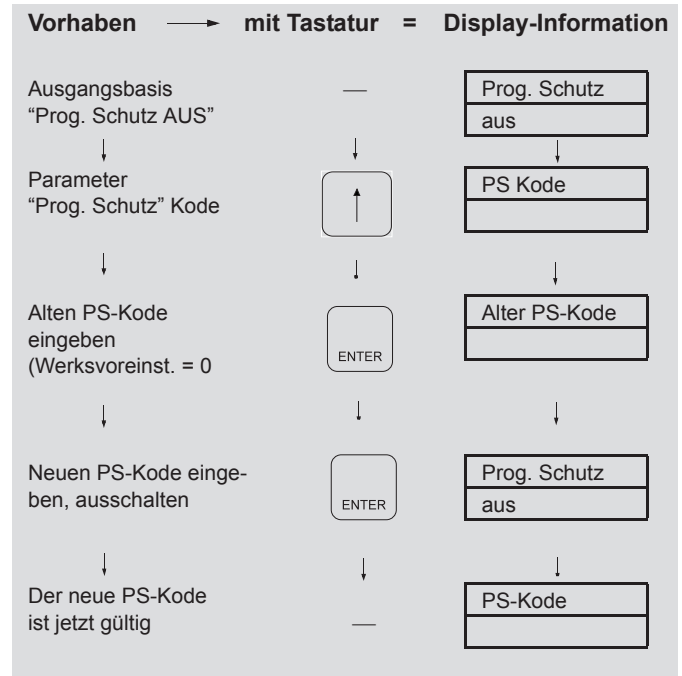
- a) Der Programmierschutz-Kode (PS-Kode) steht auf "0" (Werksvoreinstellung)



- b) Es ist ein anderer Programmierschutz-Kode programmiert (1-255)



Nach Ausschalten des Programmierschutzes ist es möglich, den PS-Kode zu ändern:



Bei der Eingabe der Daten wird zwischen zwei Eingabearten unterschieden:

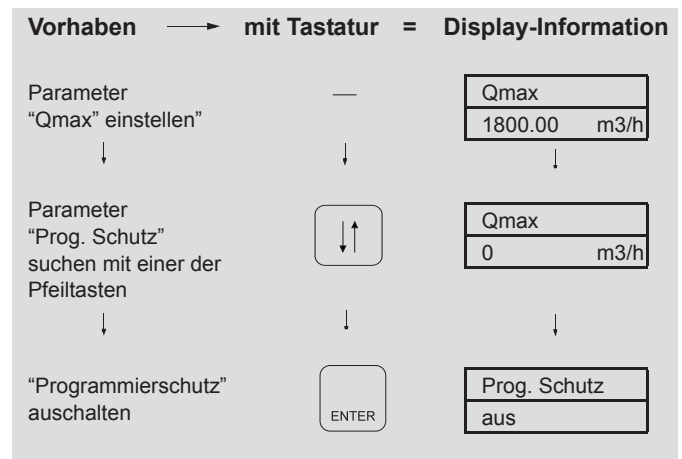
- a) direkte numerische Eingabe und
b) Auswahl aus vorgegebener Tabelle

5.2.1 Direkt-numerische Eingabe

Bei der direkt-numerischen Eingabe ist wie folgt zu verfahren:

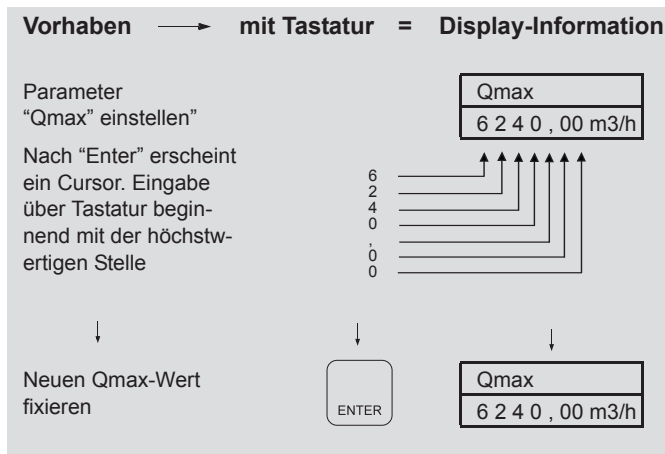
1. Rufen Sie den gewünschten Parameter entweder mit der Kurzwahltaste oder über eine der beiden Pfeiltasten auf. In der ersten Displayzeile erscheint der Parameter.

Der Wert steht mit Angabe der Einheit in der zweiten Displayzeile



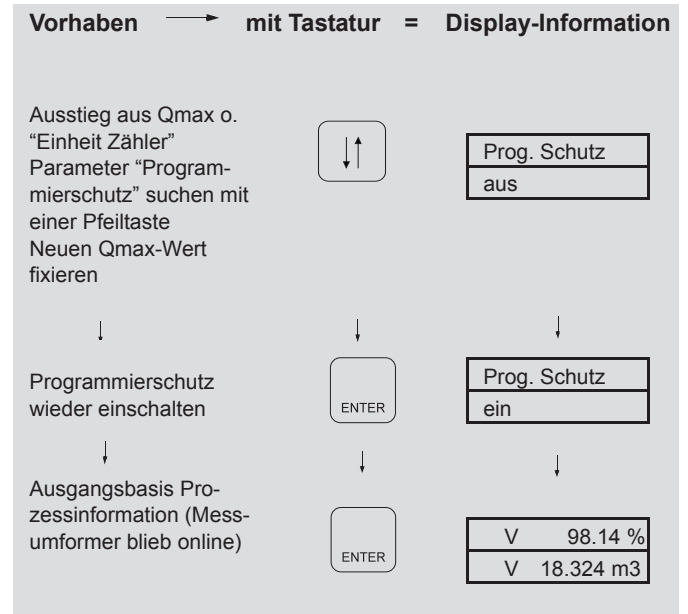
Magnetisch-induktiver Durchflussmesser

- Drücken Sie nun die ENTER-Taste. Der Text in der zweiten Displayzeile wird gelöscht, ein Cursor wird gesetzt, während die erste Displayzeile unverändert bleibt. Die numerische Eingabe kann erfolgen.
- Die Dateneingabe erfolgt mit der höchstwertigen Stelle. Nach vollständiger Eingabe des neuen Wertes übernimmt der Messumformer die Daten, wenn Sie die ENTER-Taste betätigt haben. Der neue Wert wird gespeichert und im Display angezeigt

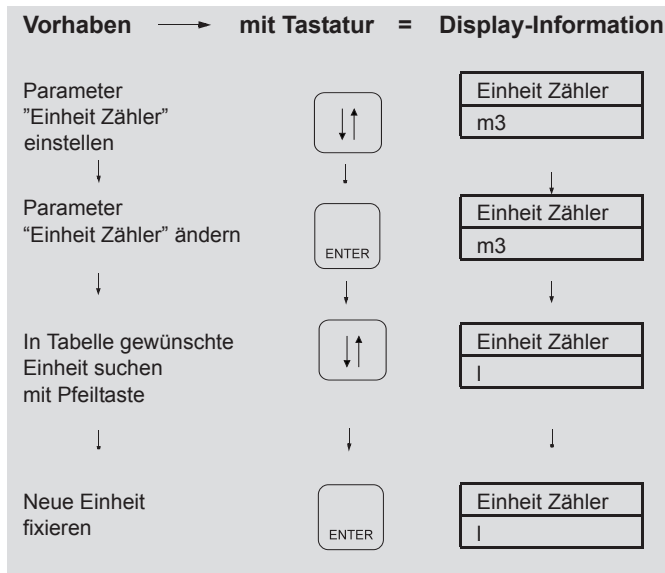


5.3 Abbruch der Dateneingabe und Ausstieg aus der Programmierung

Durch Drücken der C/CE-Taste wird die Eingabe gelöscht. Ein weiterer Tastendruck auf C/CE zeigt den alten Einstellwert an, und nochmaliges Drücken der C/CE-Taste lässt die Prozessinformation erscheinen



5.2.2 Eingabe nach vorgegebener Tabelle











Magnetisch-induktiver Durchflussmesser

6 Parameterübersicht mit Display in tabellarischer Form

Taste	Parameter	Eingabeart	Bemerkung
	* Prog. Schutz aus	tabellarisch	Ein / Aus
	Prog. Schutz-Kode		
	ENTER	Alter PS-Kode	C/CE Verlassen des Untermenüs Alten PS-Kode (Programmierschutz-Kode) eingeben. Werksvoreinstellung ist "0" Neuen PS-Kode eingeben. Wertebereich 0-255
	ENTER	Neuer PS-Kode	
	ENTER		
	ENTER		
DN 1	Untermenü Aufnehmer		Die Parameter in diesem Untermenü können nur gelesen werden.
	ENTER	Nennweite DN 250 10 In	aktuelle Nennweite siehe Typenschild des Aufnehmers
		Qmax DN 10 m/s 1800.00 m3/h	Automatische Festlegung durch Nennweite. Messbereichsendwert einstellbar von $0,05 Q_{\max DN}$ - $Q_{\max DN}$
		Kurzmodellnummer Flowcont TGF	Kurz-Modellnummer für den Aufnehmer
		Auftragsnummer 9510N1234/A1	Auftragsnummer des Durchflussmessers. Diese Nummer ist mit dem Typenschild des Durchflussmessers identisch
↑	Qmax 20.000 l/s	tabellarisch	l, lh, m3, gal, igal, mgal, bbl, ibbl, bls, kg, t, /s, /min, /h
Q max F 3	Einheit Qmax l/s	tabellarisch	Messbereichsendwert einstellbar von $0,005 Q_{\max DN}$ - $Q_{\max DN}$
↑	Einheit Zähler m3	tabellarisch	




Magnetisch-induktiver Durchflussmesser

Taste	Parameter	Eingabeart	Bemerkung
	Impulswertigkeit 10.000 /m3	tabellarisch	Für int. und ext. Durchflusszählung, Bereich 0,001 - 1000 Imp. pro selektierter Einheit, max. Zählerfrequenz 5 kHz
	Impulsbreite 30.000 ms	numerisch	Für externen Impulsausgang, Bereich 0,1 ms . 2000 ms
	Dämpfung 10.000 s	numerisch	Bereich 10 - 200 s Ansprechzeit für 0 - 99 % Durchfluss
	Schleichmenge 1.0000 %	numerisch	Bereich 0 - 10 % für die Anzeige im Display und alle Ausgänge
	Untermenü Prog. Ein/Ausgang	tabellarisch/numerisch	 Verlassen des Untermenüs Die Schaltausgänge (P1-P2, P3-P4) sind über die Software konfigurierbar: a) keine Funktion b) V/R-Signal (Vor-/Rücklaufsignalisierung) c) MAX-Alarm Durchfluss Q↑ d) MIN-Alarm Durchfluss Q↓ e) Füllstand < 0,1 DN, Teilfüllung < 10 % f) MAX-Alarm für Füllhöhe Fh (F↑) g) MIN-Alarm für Füllhöhe Fh (F↓) Schaltgrenze des MIN-Alarms 0-130 %. Der Alarm wird in der ersten Displayzeile durch einen ↓ signalisiert.
		Ausgang P1-P2 MIN-Alarm	
		Ausgang P3-P4 MAX-Alarm	
		Eingang 22-U2 keine Funktion	Die Schalteingänge (22-U2, 31-U2) sind über die Software konfigurierbar: a) keine Funktion b) externe Abschaltung Externe Ausgangsabschaltung. Alarm wird gegeben (Fehler 4) und der Stromausgang geht in den Fehlermode. Der Impulsausgang wird auf 0 gesetzt. c) Ext. Zählerreset Alle Zähler und Zählerüberläufe werden zurückgesetzt. Im Display erscheint entsprechende Meldung.
		Eingang 31-U2 keine Funktion	
		Alarm Füllh. < 0,1 aus	Hier kann eingestellt werden, ob der Alarmausgang bei einer Füllhöhe < 0.1 x DN anspricht (ein) oder nicht (aus).
	Untermenü Stromausgang	 Verlassen des Untermenüs	
		Stromausgang 0-20 mA	0-10, 10-20 mA/4-12, 12-20 mA, 0/4-20 mA
		laut bei Alarm 130 %	Im Fehlerfall wird der Stromausgang auf den hier selektierten Wert eingestellt. Möglich sind: 0 %, 130 % od. 3,6 mA
		laut bei leerem Rohr 130 %	siehe laut bei Alarm

Magnetisch-induktiver Durchflussmesser

Taste	Parameter	Eingabeart	Bemerkung
		lout select ----- Durchfluss Q [mA]	Hier wird selektiert, ob der Durchfluss (Q) oder die Füllhöhe (Fh) auf den Stromausgang geschaltet werden soll.
	Untermenü Schnittstelle	ENTER	Das Untermenü Schnittstelle erscheint nur, wenn eine Schnittstelle RS 232/RS 485 vorhanden ist.
		Kommunikation ----- ASCII	Kommunikationsprotokoll ASCII. Dieses Protokoll wird in einem gesonderten Dokument beschrieben.
		Adresse ----- 004	Geräteadresse: 0-99
		Baudrate ----- 2400 Baud	Baudrate: 1200-9600 Baud
Test 8	Untermenü Funktionstest	ENTER	! Bei Auswahl des Menüs "Funktionstest" wird die Messwertverarbeitung unterbrochen. Funktionstest für den Stromausgang Dateneingabe 0-26 mA Funktionstest interne Baugruppe, automatischer Test. RAM, EPROM, EEPROM, externes EEPROM. Weitere Funktionen: Alarmkontakt, P1-P2-Kontakt, P3-P4-Kontakt, Fout (Frequenzausgang) Eingang 22-U2, Eingang 31-U2, Test Mode (für Simulatorbetrieb).
		Funktionstest ----- Stromausgang	
		Funktionstest ----- RAM (ASIC)	
	Untermenü Detektor volles Rohr	ENTER	Automatische Erkennung, ob Rohr voll gefüllt ist oder im Teilfüllungszustand ist. Bei Vollfüllung wird die Durchflussberechnung wie beim herkömmlichen IDM durchgeführt. aus = Detektor ohne Funktion ein = Detektor in Funktion
		Detektor volles Rohr ----- aus	
		Schaltschwelle ----- 2400 Hz	Eingabe der Schaltschwelle. Diese sollte ca. 400 Hz über dem Abgleichwert bei voll gefülltem Messrohr liegen.
		Abgleich ----- Detektor volles Rohr	Rohrleitung muss voll gefüllt sein! Nach Betätigen der ENTER-Taste erscheint:
		Poti: 193 ----- 2000 Hz	
Display 4	Untermenü Display	ENTER	Mit Hilfe der Pfeiltasten $\uparrow\downarrow$ ist das Poti (erste Zeile) so einzustellen, dass bei voll gefülltem Rohr die Frequenz (zweite Zeile) auf 2000 Hz \pm 25 Hz eingestellt ist. Dieses dann mit ENTER übernehmen.
		1. Zeile ----- Q [%]	Verlassen des Untermenüs
		2. Zeile ----- Zähler	Verlassen des Untermenüs
			Prozessanzeige: Es können versch. Displayausgaben (getrennt für beide Displayzeilen) für die Prozessanzeige gewählt werden. Z. B. Q [%], mom. Durchfluss in Prozent, Q [phys. Einh] mom. Durchfluss in mA [Stromausgang], V/R: Zählerstand des Vor-, und Rücklaufzählers, TAG-Nummer, Füllhöhe in %. Siehe 1. Zeile

Magnetisch-induktiver Durchflussmesser

Taste	Parameter	Eingabeart	Bemerkung
		1. Zeile multipl. TAG Nummer	Zusätzlich zur Darstellung der 1. Zeile ist es möglich im Multiplexbetrieb eine weitere Auswahl zu treffen: Durchfluss in %, phys. Einheit, mA, Zähler, Zähler Vorlauf, Zähler Rücklauf, TAG-Nummer, Bargraph oder aus. Umschaltung erfolgt alle 10 Sek. siehe 1. Zeile multipl.
		2. Zeile multipl. aus	
	Untermenü Alarm		 Verlassen des Untermenüs
		Status A 2 pA. 2nA. 7A. 8A	Aktuelle Fehlermeldung (Beschreibung siehe Abschnitt 5) werden ausgegeben. Gerätestatus A: Fehlermeldung für obere Spule (A) bzw. das ASIC (A).
		Status B 2pB. 2nB. 7B. 8B	Gerätestatus B: Fehlermeldungen für die untere Spule (B) bzw. das ASIC (B).
		Status C 0.4.5.6v.6r9.E.H	Gerätestatus C: Fehlermeldungen für die untere Spule (C) bzw. das ASIC (C).
		Status D 0.3.A.B.F.G	Gerätestatus D
		Status E Cc. Cd. Dc. Dd	Gerätestatus E
		Status F 1pA. 1nA. 1pB. 1nB	Gerätestatus F
		Statusbericht A 2pA. 2nA. 7A.8A	Die auftretenden Fehler werden gespeichert. Rücksetzung mit der ENTER-Taste.
		Statusbericht B 2pB. 2nB. 7B. 8B	Die auftretenden Fehler werden gespeichert. Rücksetzung mit der ENTER-Taste.
		Statusbericht C 0.4.5.6.9...	Die auftretenden Fehler werden gespeichert. Rücksetzung mit der ENTER-Taste.
		Statusbericht D 0.3.A.B.F.G	Die auftretenden Fehler werden gespeichert. Rücksetzung mit der ENTER-Taste.
		Statusbericht E Cd.Cd.Dc.Dd	Die auftretenden Fehler werden gespeichert. Rücksetzung mit der ENTER-Taste.
		Statusbericht F 1pA.1nA.1pB.1nB	Die auftretenden Fehler werden gespeichert. Rücksetzung mit der ENTER-Taste.
		Max. Alarm Q↑ 95 %	Grenzalarm für Durchfluss einstellbar im Bereich 0-130 % vom eingestellten Messbereich.
		Min. Alarm Q↓ 9 %	Grenzalarm für Durchfluss einstellbar im Bereich 0-130 % vom eingestellten Messbereich.
		Max. Alarm Fh↑ 10 %	Grenzalarm für Füllhöhe einstellbar 0 bis 100 %.

Magnetisch-induktiver Durchflussmesser

Taste	Parameter	Eingabeart	Bemerkung
		Min. Alarm Fh↓ ----- 10 %	Grenzalarm für Füllhöhe einstellbar 0 bis 100 %
Counter 7	Untermenü Zähler	ENTER	Verlassen des Untermenüs C/CE
		Zähler →V ----- rücksetzen	Der Vorlaufzähler wird mit der ENTER-Taste zurücksetzen
		Zähler →V ----- 12.345 m3	Der Vorlaufzähler kann auf einen Wert voreingestellt werden. (Zählerstand einstellbar).
		Überlauf →V ----- > 250	Überlaufzähler max. 250, 1 Überlauf = Impulszähler >9.999.999 Einheiten (Displayanzeige wird zurückgesetzt und 1 Überlauf gezählt). Mit der ENTER-Taste können die Zählerüberläufe rückgesetzt werden.
		Zähler ←R ----- rücksetzen	Siehe Vorlaufzähler
		Zähler →V ----- 12.345 m3	Der Vorlaufzähler kann auf einen Wert voreingestellt werden. (Zählerstand einstellbar).
		Überlauf ←R ----- 004	Siehe Überlaufzähler
	Untermenü Betriebsart	ENTER	Verlassen des Untermenüs C/CE
		Fließrichtung ----- Vor/Rücklauf	Auswahl der Durchflussrichtung Vor-/Rücklauf oder nur Vorlauf.
		Richtungsanzeige ----- normal	Normal/Invers Drehen der Durchflussrichtung normal = Vorlauf, invers = Rücklauf
0	Daten aus ext. ----- EEPROM laden	tabellarisch	Beim Austausch des Messumformers können die Messstel- lenparameter in den Austauschmessumformer geladen wer- den.
,	Daten ins ext. ----- EEPROM speichern	tabellarisch	Nach der Inbetriebnahme müssen die aktuellen Messstellen- parameter ins externe EEPROM das sich auf der Anschluss- platte befindet, abgespeichert werden.
↑	50XP2000 08/06 ----- D699B163U01 A35		Kennzeichnet die verwendete Softwareversion. 10/97 = Datum der Ausgabe A.12 = Revisionsstand
↑	TAG-Nummer -----		Eine max. 16-stellige, alphanumerische TAG-Nummer der Messstellenbezeichnung kann mit Klein-/Großbuchstaben oder Zahlen eingegeben werden.
↑	ACS Service-Kode -----	numerisch	Nur für ACS-Control-System GmbH Service

7 Fehlermeldungen / Statusmeldungen des Messumformers

7.1 Fehlermeldungen im Display

Die Fehlermeldung wird abwechselnd im Klartext oder mit der entsprechenden Fehlernummer ausgegeben. Während die Klartextmeldung nur den Fehler mit der höchsten Priorität ausgibt, werden in anderen Fällen alle auftretenden Fehler mit Hilfe der entsprechenden Fehlernummer zur Anzeige gebracht.

Fehlermeldungen	Klartext	Ursache
0	Teilfüllungen < 0,1 DN	Teilfüllung ist kleiner 10 % vom Rohrdurchmesser
1	A/D übersteuert	A/D Wandler übersteuert
2	Referenzspannung	Referenzspannung ist zu klein
3	Durchfluss > 130 % ext.	Durchfluss > 130 %
4	ext. Abschaltung	externe Ausgangsabschaltung wurde betätigt
5	EEPROM defekt	Daten im Parameter EEPROM defekt
6	Zählerstände	fehlerhafte Zählerstände
7	Referenzspannung	positive Referenzspannung zu groß
8	Referenzspannung	negative Referenzspannung zu groß
9	Netzfrequenz	Frequenz der Hilfsenergie außerhalb der zulässigen Toleranz

7.2 Fehlermeldungen des Untermenüs "Alarm"

7.2.1 "Status A" bzw. "Statusbericht A"

Diese Displays geben Informationen über Alarmmeldungen, die die obere Spule (A) bzw. das ASIC A betreffen. Im Display "Status A" werden aktuelle Fehlermeldungen angezeigt. Das Display "Statusbericht A" zeigt aufgetretene Fehlermeldungen.

Fehler-code	Auftretende Systemfehler	Maßnahmen zur Beseitigung
1A	Eingang ASIC A übersteuert	Interner Fehler, bitte ACS-Service kontaktieren
2pA	positive Referenzspannung Spule A zu klein	Verkabelung prüfen, Magnetfelderregung prüfen
2nA	negative Referenzspannung Spule A zu klein	
7A	positive Referenzspannung Spule A zu groß	
8A	negative Referenzspannung Spule A zu groß	

Spule A = obere Spule
Spule B = untere Spule

7.2.2 Meldungen der Displays "Status B" bzw. "Statusbericht B"

Fehler-code	Auftretende Systemfehler	Maßnahmen zur Beseitigung
1B	Eingang ASIC B übersteuert	Interner Fehler, bitte ACS-Service kontaktieren
2pB	positive Referenzspannung Spule B zu klein	Verkabelung prüfen, Magnetfelderregung prüfen
2nB	negative Referenzspannung Spule B zu klein	
7B	positive Referenzspannung Spule B zu groß	
8B	negative Referenzspannung Spule B zu groß	

Spule A = obere Spule
Spule B = untere Spule

7.2.3 Meldungen der Displays "Status C" bzw. "Statusbericht C"

Fehler-code	Auftretende Systemfehler	Maßnahmen zur Beseitigung
4	ext. Ausgangsabschaltung	Ausgangsabschaltung wurde durch Pumpen oder Feldkontakt eingeschaltet.
5	Daten im Parameter-EEPROM defekt	Interner Fehler, bitte ACS-Service kontaktieren.
6v 6rt	Zählerstände fehlerhaft	Zählerstände sind nicht mehr gültig, rücksetzen.
9	Netzfrequenz außerhalb der zulässigen Toleranz	Netzfrequenz prüfen.
H	Netzausfall erkannt	Fehlermeldung rücksetzen
E	Daten im Parameter-EEPROM defekt	Fehlermeldung rücksetzen

7.2.4 "Status D" bzw. "Statusbericht D"

Fehler-code	Auftretende Systemfehler	Maßnahmen zur Beseitigung
0	Teilfüllungen < 0,1 DN	Teilfüllung ist < 10 % vom Rohrdurchmesser
3	Durchfluss > 130 %	Durchfluss größer 130 %
A	Durchfluss größer Max. Alarm Q↑	Durchfluss verringern
B	Durchfluss kleiner Min. Alarm Q↓	Durchfluss erhöhen
F	Füllhöhe größer Max. Alarm Fh↑	Füllhöhe verringern
G	Füllhöhe kleiner Min. Alarm Fh↓	Füllhöhe erhöhen

7.2.5 "Status E" bzw. "Statusbericht E"

Fehler-code	Auftretende Systemfehler	Maßnahmen zur Beseitigung
Cc	Einspeisung PSI Signal Elektrode C zu klein	ACS-Service kontaktieren
Cd	Einspeisung PSI Signal Elektrode D zu klein	ACS-Service kontaktieren
Dc	Einspeisung PSI Signal Elektrode C zu groß	ACS-Service kontaktieren
Dd	Einspeisung PSI Signal Elektrode D zu groß	ACS-Service kontaktieren

Magnetisch-induktiver Durchflussmesser

8 Leiterplatten

8.1 Anschlussplatte Feldgehäuse

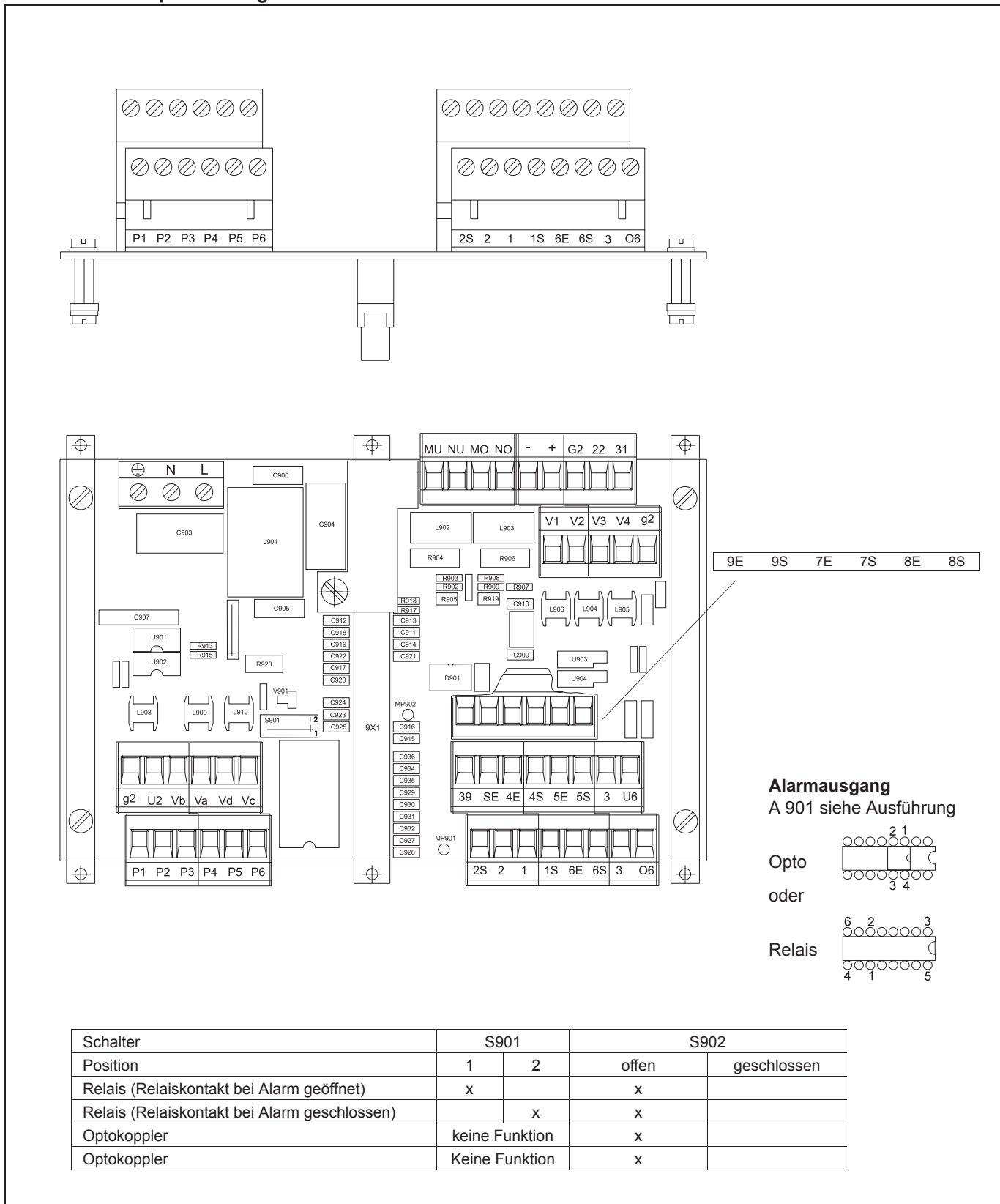


Abb. 8

Magnetisch-induktiver Durchflussmesser

8.2 Bestückte Analogplatte, Einstellung der Hilfsenergie, Einstellung des Impulsausganges, Positionen der Sicherungen

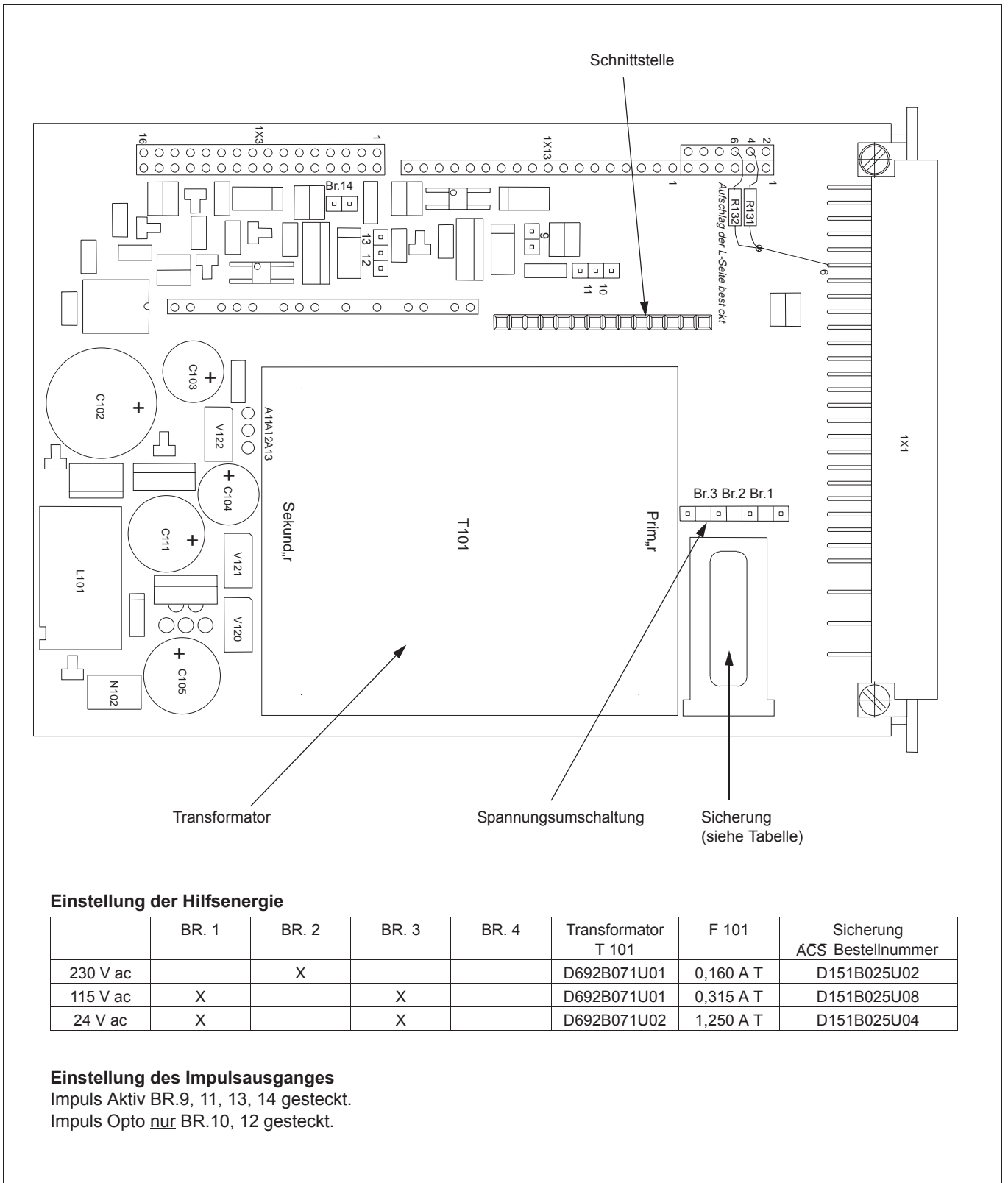


Abb. 9

Magnetisch-induktiver Durchflussmesser

8.3 Bestückte Treiberplatte, Einstellung der Hilfsenergie, Position der Sicherung

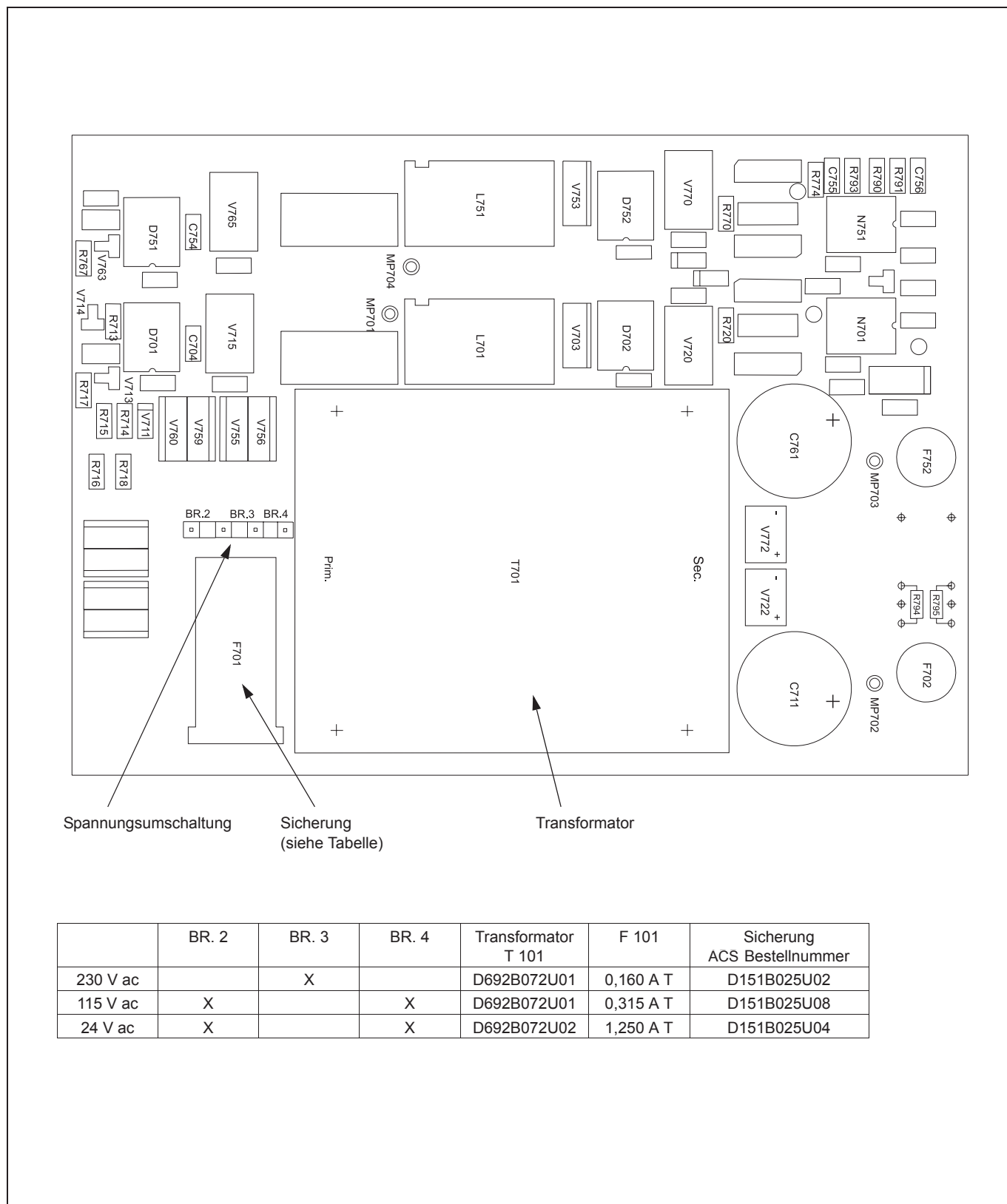


Abb. 10

9 Technische Daten Durchflusssamnehmer



Abb. 11 Durchflusssamnehmer

9.2 Durchflussnomogramm für gefüllte Rohre

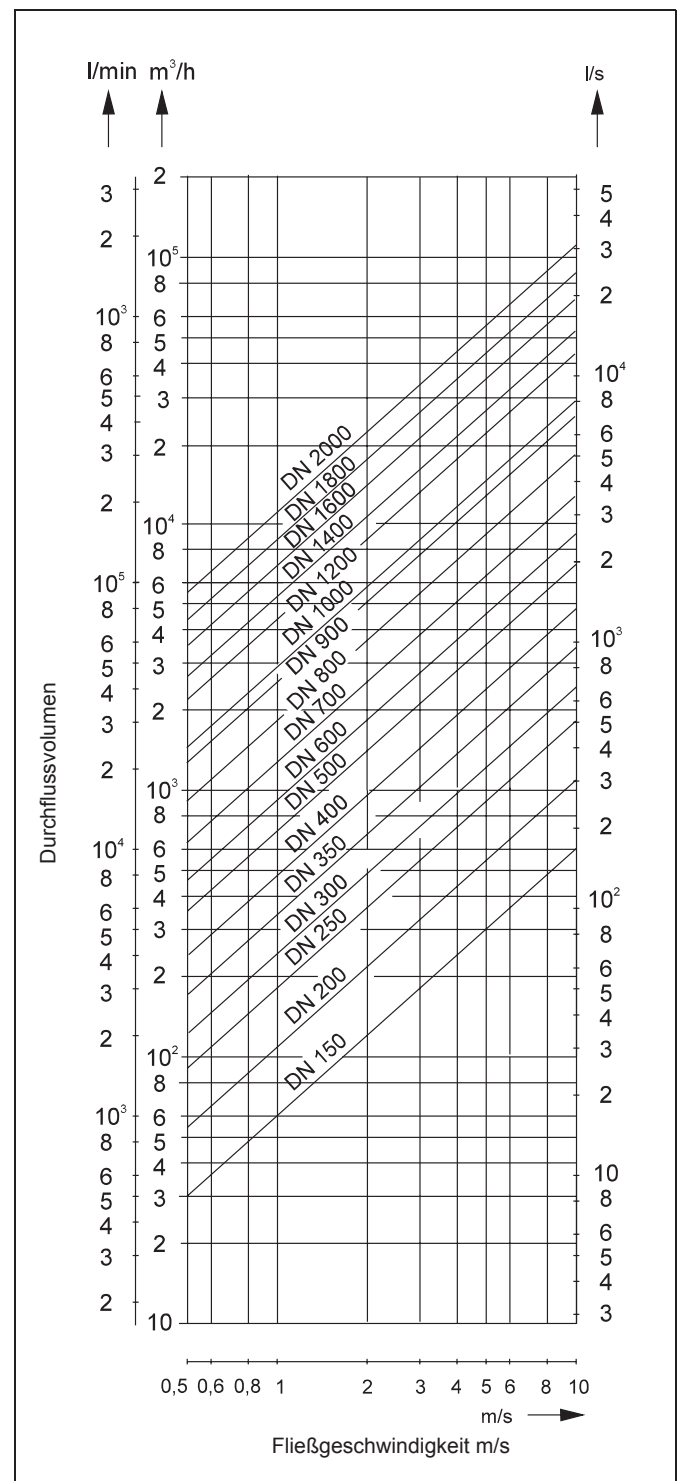


Abb. 12 Durchflussnomogramm DN 150 bis DN 2000

9.1 Nennweite und Nenndruck, Messbereich

Nennweite	Standard Druckstufe	min. einstellbarer Messbereich	max. einstellbarer Messbereich
DN	PN	0 bis 0,5 m/s	Q_{maxDN} 0 bis 10 m/s
150	10/16	0 bis 8,33 l/s	0 bis 166,7 l/s
200	10/16	0 bis 15,00 l/s	0 bis 300, l/s
250	10/16	0 bis 25,00 l/s	0 bis 500,0 l/s
300	10/16	0 bis 33,33 l/s	0 bis 667,0 l/s
350	10/16	0 bis 45,83 l/s	0 bis 917,0 l/s
400	10/16	0 bis 62,50 l/s	0 bis 1250 l/s
500	10	0 bis 91,67 l/s	0 bis 1833 l/s
600	10	0 bis 133,33 l/s	0 bis 2667 l/s
700	10	0 bis 183,33 l/s	0 bis 3667 l/s
800	10	0 bis 272,20 l/s	0 bis 5000 l/s
900	10	0 bis 333,33 l/s	0 bis 6667 l/s
1000	10	0 bis 375,00 l/s	0 bis 7500 l/s
1200	6	0 bis 590,00 l/s	0 bis 11600 l/s
1400	6	0 bis 750,00 l/s	0 bis 15000 l/s
1600	6	0 bis 1000,00 l/s	0 bis 20000 l/s
1800	6	0 bis 1250,00 l/s	0 bis 25000 l/s
2000	6	0 bis 1590,00 l/s	0 bis 31700 l/s



Hinweis

Bei Unterschreitung der minimal zulässigen Teilfüllung von 10 % der Aufnehmernennweite (nur bei DN150 15 %) erfolgt eine automatische Abschaltung der Ausgangssignale.

Technische Daten

Durchflussaufnehmer

9.3 Modell Flowcont TGF

9.3.1 Allgemeine technische Daten

Min. zul. Druck in Abhängigkeit der Messstofftemperatur

Auskleidung	Nennweite DN	P_{Betrieb} mbar abs.	bei T_{Betrieb}
Hartgummi	150 ... 250 (6 ... 10")	0	< 80 °C (176 °F)
	300 ... 1000 (12 ... 40")	0	< 80 °C (176 °F)
Weichgummi	150 ... 250 (6 ... 10")	0	< 60 °C (140 °F)
	300 ... 1000 (12 ... 40")	0	< 60 °C (140 °F)
PTFE KTW zugelassen	150 ... 600 (6 ... 24")	270	< 20 °C (68 °F)
		400	< 80 °C (176 °F)
		500	< 80 °C (176 °F)

Max. zul. Umgebungstemperatur in Abhängigkeit von der Messstofftemperatur

Für Geräte mit Stahlflanschen

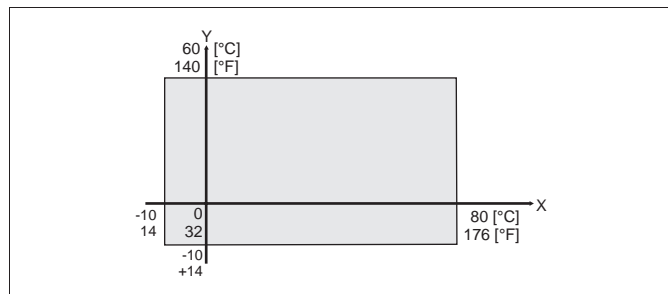


Abb. 13

Für Geräte mit Edelstahlflanschen

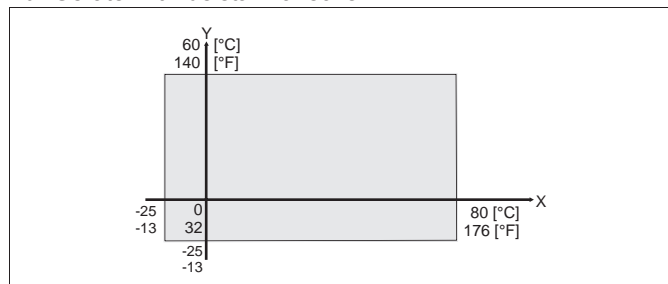


Abb. 14

Y = Umgebungstemperatur °C / °F

X = Messstofftemperatur °C / °F

Anmerkung zur min./max. Messstofftemperatur

Auskleidung	Flanschwerkstoff	Min. Temp.	Max. Temp.
Hartgummi	Stahl	-10 °C (14 °F)	80 °C (176 °F)
	Niro 1.4571	-15 °C (5 °F)	80 °C (176 °F)
Weichgummi	Stahl	-10 °C (14 °F)	60 °C (140 °F)
	Niro 1.4571	-15 °C (5 °F)	60 °C (140 °F)
PTFE	Stahl	-10 °C (14 °F)	80 °C (176 °F)
	Niro 1.4571	-25 °C (-13 °F)	80 °C (176 °F)

Werkstoffe Aufnehmer

Teile	Standard	Andere
Auskleidung	PTFE Hartgummi Weichgummi	–
Mess- und Erdungs- elektrode bei – Hartgummi – Weichgummi	Niro 1.4571	Hast. B-3 (2.4600) Hast. C-4 (2.4610) Titan, Tantal, Platin- Iridium
– PTFE	Hast. C-4 (2.4610)	Niro 1.4571 Hast. B-3 (2.4600) Titan, Tantal, Platin- Iridium
Erdungsscheibe	Niro 1.4571	auf Anfrage
Schutzscheibe	Niro 1.4571	auf Anfrage

Prozessanschlusswerkstoff

Teile	Standard	Andere
Flansch DN 150 ... DN 300 (6 ... 12")	Stahl (verzinkt)	Niro 1.4571
DN 350 ... DN 1000 (14 ... 40")	Stahl (lackiert)	Niro 1.4571

Teile	Standard	Andere
Gehäuse DN 150 ... DN 300 (6 ... 12")	Zweischalengehäuse Alu-Guss, lackiert, Farbanstrich, 60 µm dick, RAL 9002	–
DN 350 ... DN 1000 (14 ... 40")	Stahl-Schweißkonstruk- tion, lackiert, Farb- anstrich, 60 µm dick, RAL 9002	–
Anschlusskasten	Alu-Legierung, lackiert, 60 µm dick, Rahmen: dunkelgrau, RAL 7012, Deckel: hellgrau, RAL 9002	–
Messrohr	Niro 1.4301	–
PG-Verschraubung	Polyamid	–

Lagertemperatur

-20 °C (-4 °F) ... 70 °C (158 °F)

Schutzart nach EN 60529

IP 67

IP 68 (optional, max. Tauchtiefe: 5 m)

Rohrleitungsvibration in Anlehnung an EN 60068-2-6

Messumformer

- Im Bereich 10 - 55 Hz max. 0,15 mm Auslenkung

Messwertaufnehmer

- Im Bereich 10 - 55 Hz max. 0,15 mm Auslenkung

- Im Bereich 55 - 150 Hz max. 2 g Beschleunigung

Bauformen

Die Flanschgeräte entsprechen den nach VDI/VDE 2641, ISO 13359 oder nach DVGW (Arbeitsblatt W420, Bauart WP, ISO 4064 kurz) festgelegten Einbaulängen.

Elektrischer Anschluss

Schraubklemmen
 Kabelverschraubung DN 150 ... DN 2000
 Erregerstromkabel PG13,5
 Signalkabel PG21

Ex-Schutz

Aufnehmer Flöwcont TGF
 II 2 G EEx em [ib] IIC T4,
 Baumusterprüfbescheinigung TÜV 97 ATEX 1219X

9.3.2 Ex-Daten für Modell Flowcont TGF

Die höchstzulässige Mediumtemperatur [°C] in Abhängigkeit von der Temperaturklasse, der höchstzulässigen Umgebungstemperatur und der Rohr-Nennweite ist der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Nennweite DN	Temperaturklasse	höchstzulässige Umgebungstemperatur [°C]	höchstzulässige Messstofftemperatur [°C]
150 ... 250	T4	60	80
150 ... 250	T4	50	80
150 ... 250	T4	40	80
300 ... 900	T4	60	80
300 ... 900	T4	50	80
300 ... 900	T4	40	80
1000 ... 3000	T4	60	80
1000 ... 3000	T4	50	80

Die max. zulässige Messstofftemperatur (80 °C) wird durch die Temperatursicherung der Spulen bestimmt.

Zulässige Umgebungstemperatur des Aufnehmers -20 ... 60 °C

9.3.3 Werkstoffbelastung Flanschausführung Modell Flowcont TGF

Begrenzungen der zulässigen Fluidtemperatur (TS) und zulässigem Druck (PS) ergeben sich durch den eingesetzten Auskleidungs- und Flanschwerkstoff des Gerätes (siehe Fabrik- und Typenschild des Gerätes).

Temperaturgrenzen

Auskleidung	Flanschwerkstoff	Min. Temp.	Max. Temp.
Hartgummi	Stahl	-10 °C (14 °F)	80 °C (176 °F)
	Niro 1.4571	-15 °C (5 °F)	80 °C (176 °F)
Weichgummi	Stahl	-10 °C (14 °F)	60 °C (140 °F)
	Niro 1.4571	-15 °C (5 °F)	60 °C (140 °F)
PTFE	Stahl	-10 °C (14 °F)	80 °C (176 °F)
	Niro 1.4571	-25 °C (-13 °F)	80 °C (176 °F)

DIN-Flansch Niro 1.4571 bis DN 600 (24")

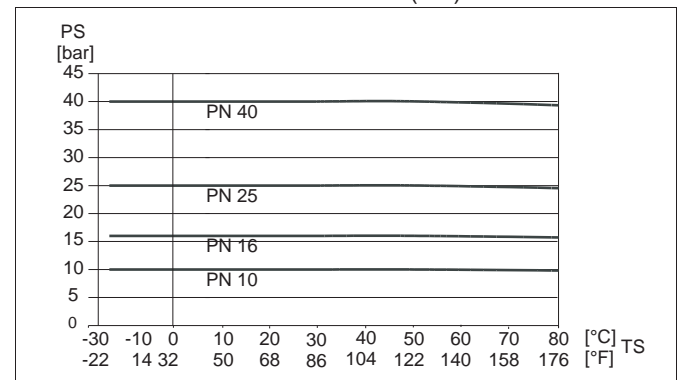


Abb. 15

ASME-Flansch Niro 1.4571 bis DN 300 (12") (CL150/300) bis DN 1000 (40") (CL150)

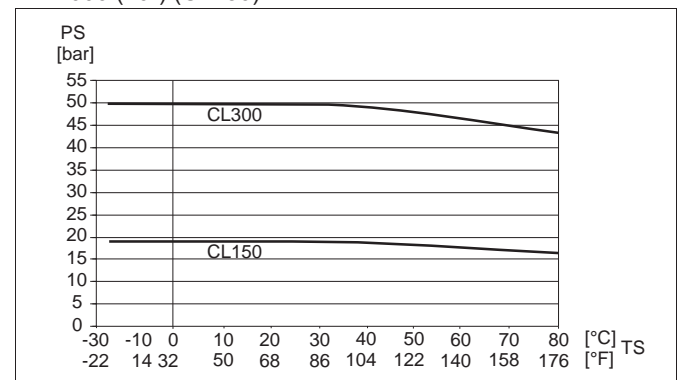


Abb. 16

DIN-Flansch Stahl bis DN 600 (24")

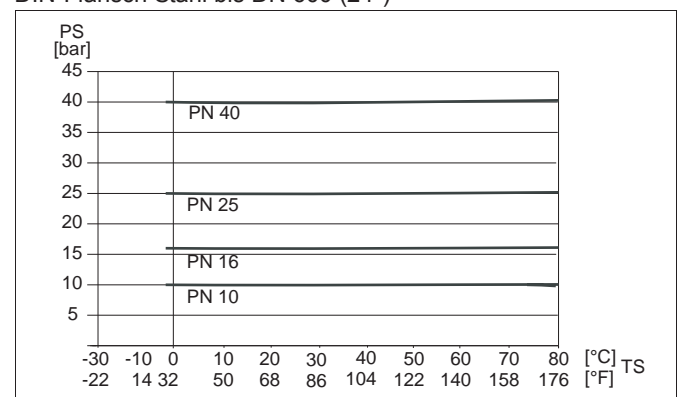


Abb. 17

Technische Daten

Durchflussaufnehmer

ASME-Flansch Stahl bis DN 300 (12") (CL150/300) bis DN 1000 (40") (CL150)

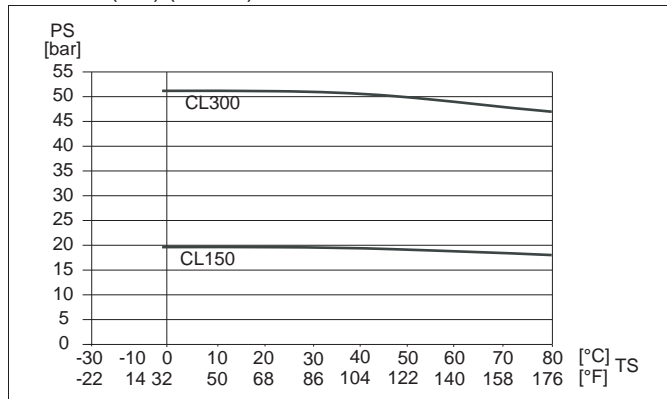


Abb. 18

DIN-Flansch W.-Nr. 1.4571 DN 700 (28") bis DN 1000 (40")

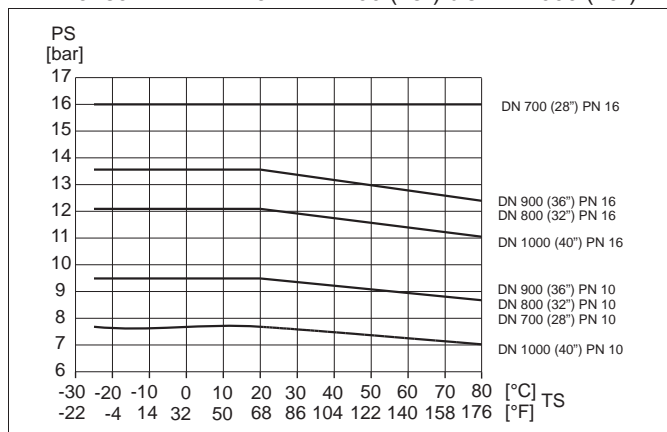


Abb. 19

DIN-Flansch Stahl DN 700 (28") bis DN 1000 (40")

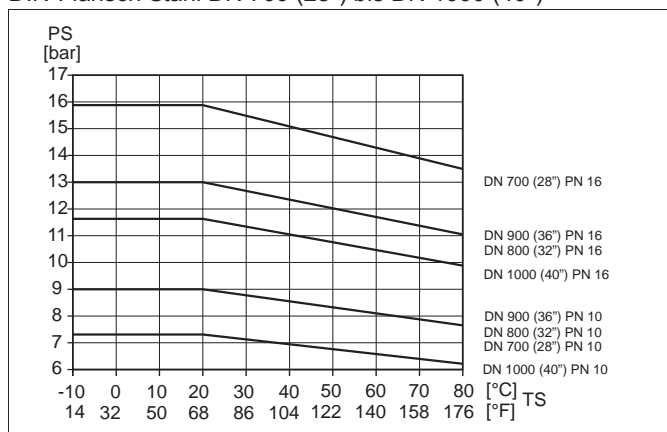


Abb. 20

9.4 Referenzbedingungen in Anlehnung an EN 29104

Messstofftemperatur

20 °C ± 2 K

Umgebungstemperatur

20 °C ± 2K

Hilfsenergie

Nennspannung lt. Typenschild $U_N \pm 1\%$

Installationsbedingungen gerade Rohrstrecken

Im Vorlauf > 10 x DN,

Im Nachlauf > 5 x DN,

DN = Nennweite des Aufnehmers

Aufwärmphase

30 min

9.5 Messunsicherheit: (Impulsausgang)

• Vollfüllung

- $Q > 0,04 Q_{\max DN}$ 1% vom Messwert

- $Q < 0,04 Q_{\max DN}$ 0,0004 $Q_{\max DN}$

• Teilfüllung

($v > 0,2$ m/s); ($h > 0,1$ x DN)

(nur für DN 150 gilt: $h > 0,15$ x DN)

- $Q > Q_{\dot{u}}$ 3% vom Messwert

- $Q_{\min} < Q < Q_{\dot{u}}$ 5% vom Messwert

wobei $Q_{\dot{u}} = 0,02 Q_{\max DN}$

und $Q_{\min} = 0,001 Q_{\max DN}$

Werte für $Q_{\max DN}$ siehe Tabelle auf Seite 17

Einlass des Analogausgangs

Wie Impulsausgang zuzügl. ± 0,1% vom Messwert.

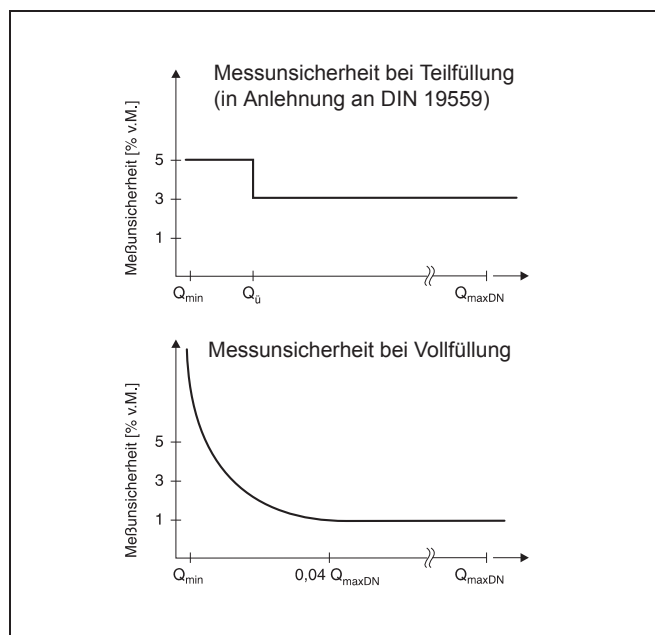


Abb. 21 Messunsicherheit des Messsystems Flowcont TGF

9.6 Maßzeichnung Durchflussaufnehmer DN 150 bis DN 250, DIN-Flansche

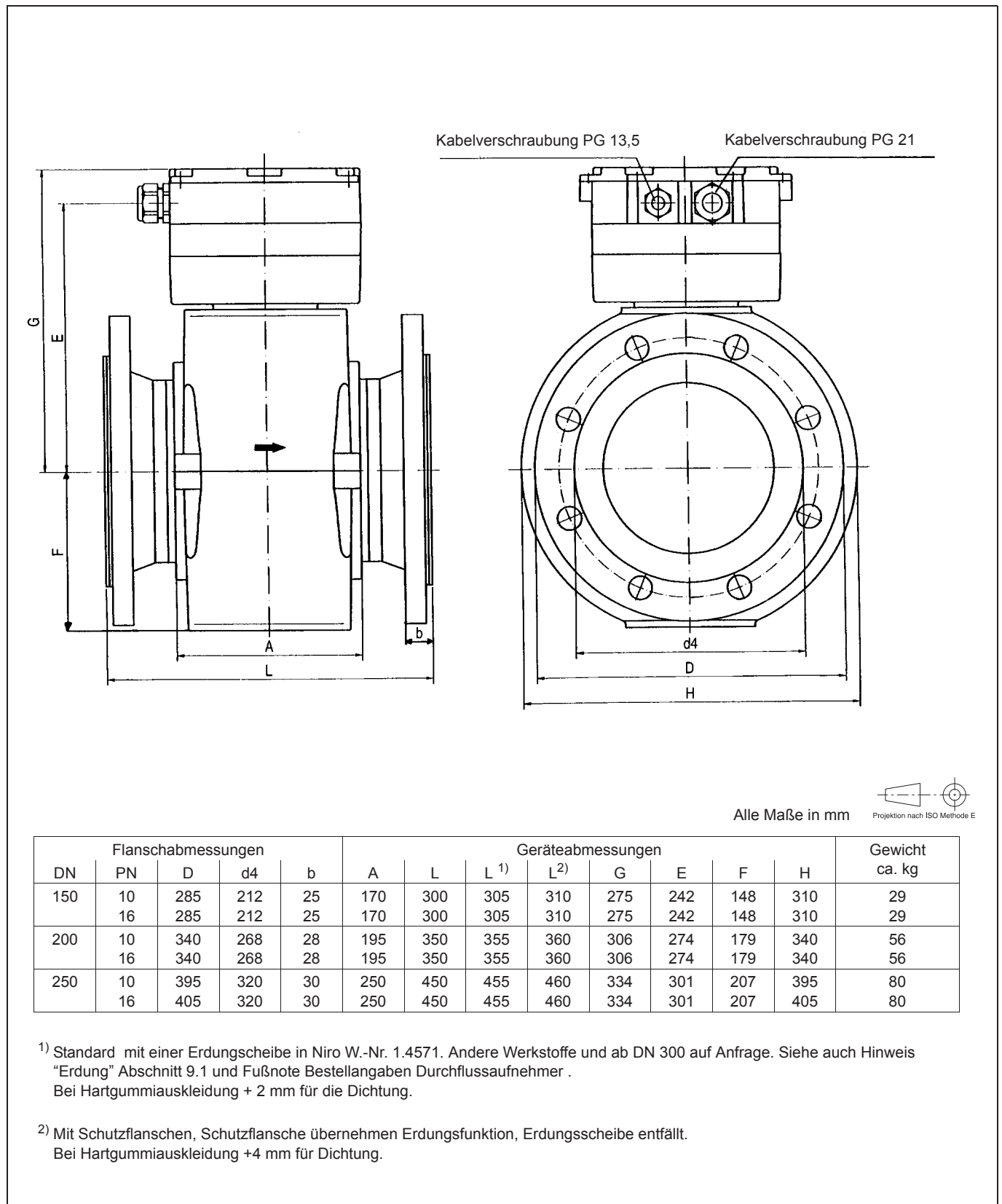
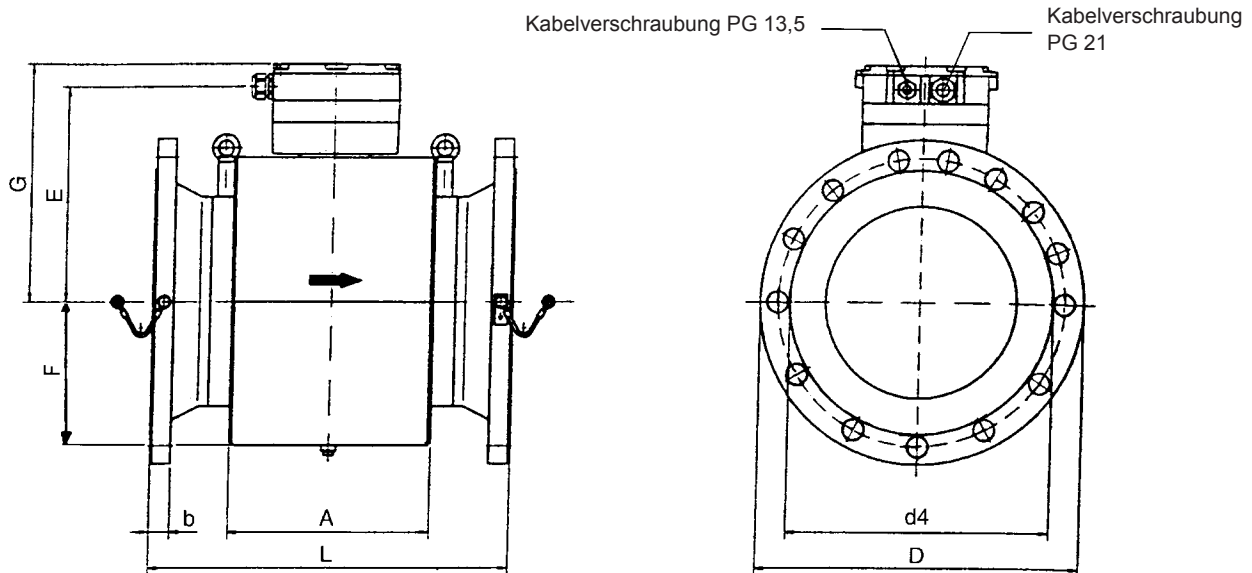


Abb. 22 Durchflussaufnehmer DN 150 bis DN 250

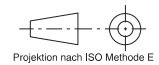
Technische Daten

Durchflusssaufnehmer

9.7 Maßzeichnung Durchflusssaufnehmer DN 300 bis DN 1000, DIN-Flansche



Alle Maße in mm



Flanschabmessungen					Geräteabmessungen						Gewicht ca. kg
					Schutzflansche		G	E	F	Gewicht ca. kg	
DN ¹⁾	PN	D	d4	b	A	ohne ²⁾ L					mit ³⁾ L
300	10	445	370	31	279	500	Auf Anfrage	362	329	224	112
300	16	460	378	33	279	500		362	329	224	117
350	10	505	430	31	322	550		387	354	249	153
350	16	520	438	35	322	550		387	354	249	162
400	10	565	482	31	370	600		412	380	275	166
400	16	580	490	37	370	600		412	380	275	173
500	10	670	585	33	407	650		448	415	311	232
500	16	715	610	39	407	650		448	415	311	277
600	10	780	685	33	469	780		500	466	361	283
600	16	840	725	41	469	780		500	466	361	313
700	10	895	800	35	537	910		543	510	405	394
700	16	910	795	41	537	910		543	510	405	408
800	10	1015	905	37	605	1040		593	560	455	441
800	16	1025	900	43	605	1040		593	560	455	458
900	10	1115	1005	39	671	1170		643	610	505	757
900	16	1125	1000	45	671	1170		643	610	505	772
1000	10	1230	1110	39	739	1300	693	660	555	960	
1000	16	1255	1115	47	739	1300	693	660	555	1007	

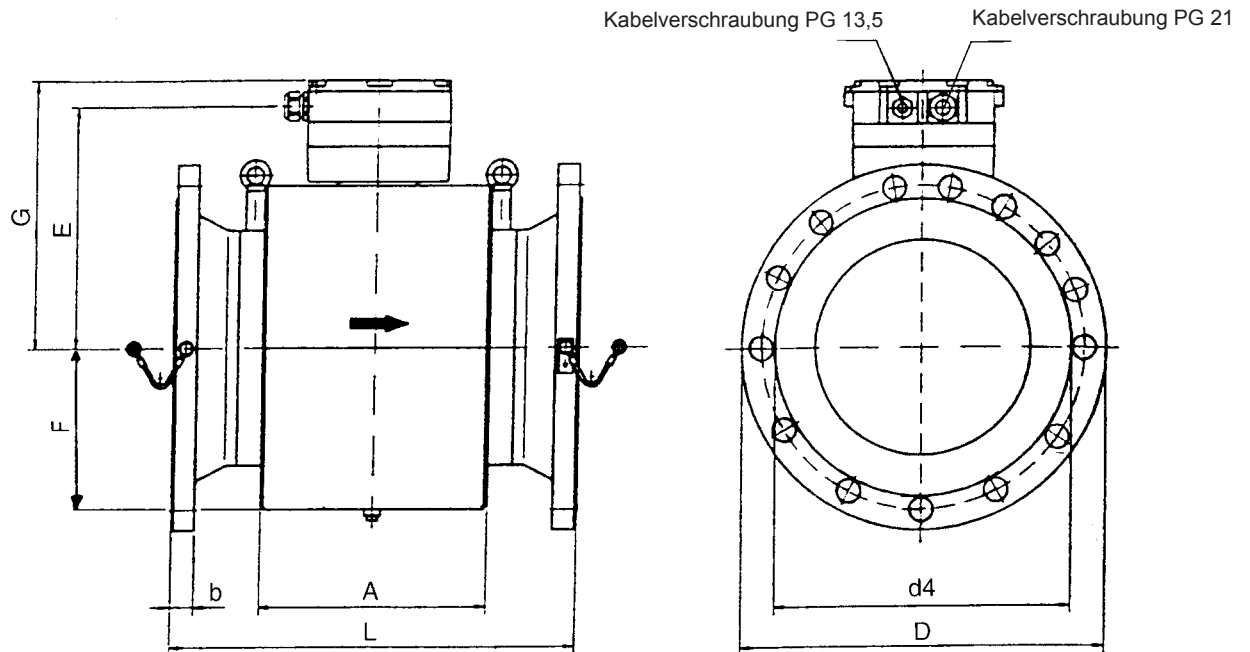
1) > DN 1000 auf Anfrage

2) Erdungsscheibe ab DN 300 auf Anfrage. Siehe Hinweis "Erdung" Abschnitt 9.1 und Fußnote Bestellangaben Durchflusssaufnehmer.

3) Schutzflansche für PTFE-Auskleidung übernehmen Erdungsfunktion, Erdungsscheibe entfällt.

Abb. 23 Durchflusssaufnehmer DN 300 bis DN 1000

9.8 Maßzeichnung Durchflussaufnehmer DN 150 bis DN 900, ASME-Flansche



Alle Maße in mm  Projektion nach ISO Methode E

Nennweite		Geräteabmessung					Flanschabmessungen ASME CL 150			Gewicht ca. kg.	
DN	Zoll	A	L ^{1) 2)}		E	F	G	D	d4		b
			ISO 13359	alte Bau- länge							
150	6	170	300	450	242	139	275	279	216	29	39
200	8	195	350	500	273	179	306	343	270	34	68
250	10	250	450	550	301	207	334	406	324	35	98
300	12	279	500	620	330	224	362	483	381	37	112
350	14	322	550	650	354	249	387	534	413	40	144
400	16	370	600	700	350	275	412	597	470	42	174
500	20	407	762	780	416	311	443	699	584	48	217
600	24	469	914	850	466	361	500	813	692	53	371
700	28	537	–	910	510	405	543	837	762	50	343
800	32	605	–	1040	560	455	593	942	864	51	355
900	36	671	–	1170	610	505	643	1057	972	58	680

¹⁾ Wenn eine Erdungsscheibe (einseitig am Flansch befestigt) montiert wird, erhöht sich das Maß L um 5 mm
Siehe auch Hinweis "Erdung" Abschnitt 9.1 und Fußnote Bestellangaben Durchflussaufnehmer.

²⁾ Wenn Schutzscheiben (beidseitig am Flansch befestigt) montiert werden, erhöht sich das Maß L um 10 mm

Anmerkung

Abbildungen < DN 250 auf Anfrage

Abb. 24 Flansche nach ASME

Technische Daten

Durchflussaufnehmer

10 Technische Daten des Messumformers

10.1 Maßzeichnung Messumformergehäuse

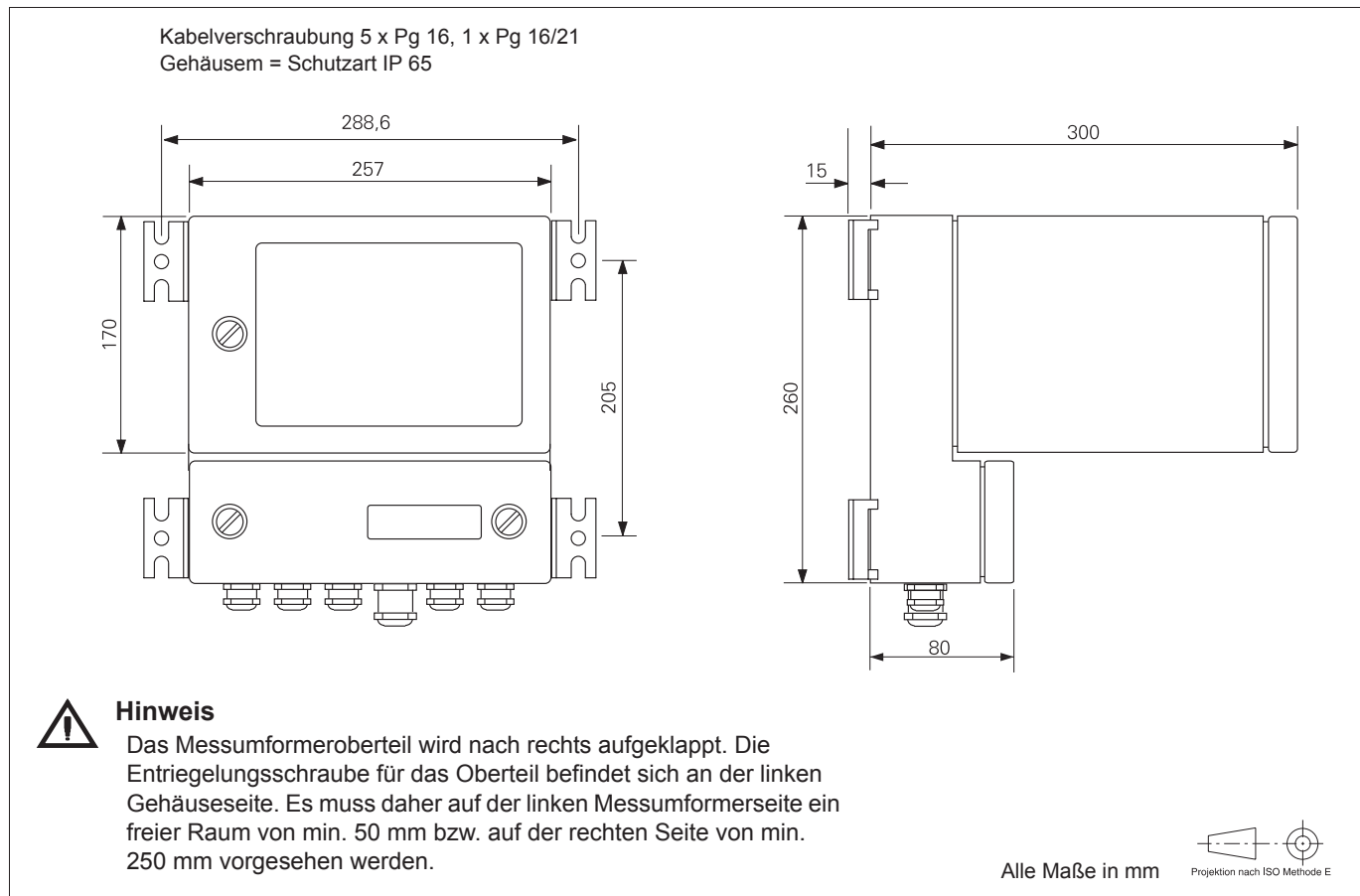


Abb. 25 Maßzeichnung, Feldgehäuse Messumformer MAG-XP

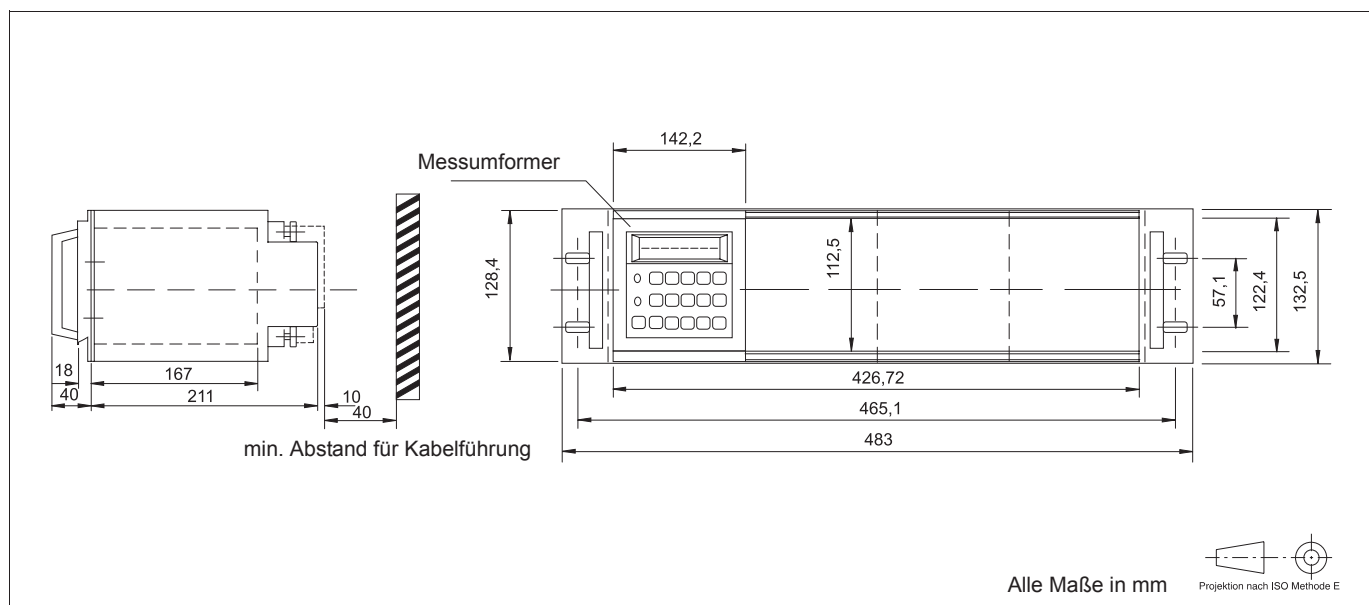


Abb. 26 Maßzeichnung, 19"-Technik

11 Sicherheitsrelevanter Teil der Betriebsanleitung

11.1 Erdung des Durchflussaufnehmers

Die vorschriftsmäßige Erdung ist aus Sicherheitsgründen sowie für die einwandfreie Funktion des Durchflussaufnehmers wichtig. Alle äußeren Erd-Anschlussklemmen sind bei dem Aufnehmer in Ex-Ausführung (Flowcont TGF) mit dem Potentialausgleich im Ex-Bereich zu verbinden. Das an den Elektroden abgegriffene Messsignal beträgt nur einige Millivolt und kann von vagabundierenden Erdströmen, die über die Messstrecke fließen und eine bestimmte Größe überschreiten, beeinflusst werden. Die hier beschriebene Erdung ist daher einzuhalten.

Mittels einer mindestens 4 mm^2 CU-Leitung ist die Erdungsschraube des Aufnehmers (am Flansch oder am Gehäuse) auf Schutzleiterpotential zu bringen. Aus messtechnischen Gründen sollte dies möglichst identisch mit dem Messstoffpotential sein. Eine zusätzliche Erdung über die Anschlussklemmen ist nicht erforderlich.

Im folgenden werden drei Erdungsmöglichkeiten beschrieben: Im Fall a) und b) steht der Messstoff elektrisch leitend mit der Rohrleitung in Verbindung. Im Fall c) ist er gegen die Rohrleitung isoliert.

a) Metallrohr

- 1) In die Flansche der Rohrleitung Sacklöcher bohren.
- 2) Gewinde einschneiden.
- 3) Mit Schraube, Federing und Unterlegscheibe Erdungsbänder befestigen und mit Erdungsanschluss am Aufnehmer verbinden.
- 4) Mit 4 mm^2 Cu-Leitung Verbindung herstellen zwischen Erdungsanschluss des Aufnehmers und einem guten Erdungspunkt.

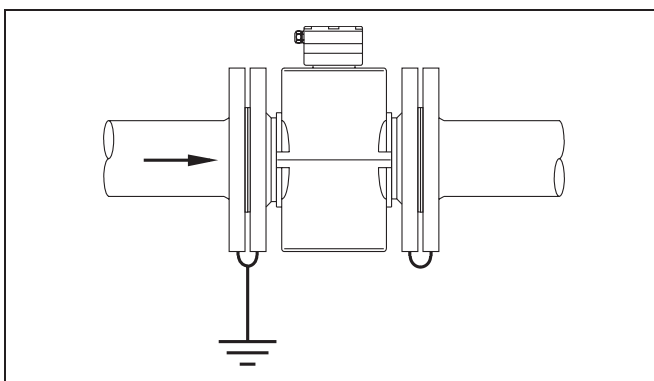


Abb. 27 Aufnehmer DN 150 bis 250, Zweischalengehäuse mit Flansch

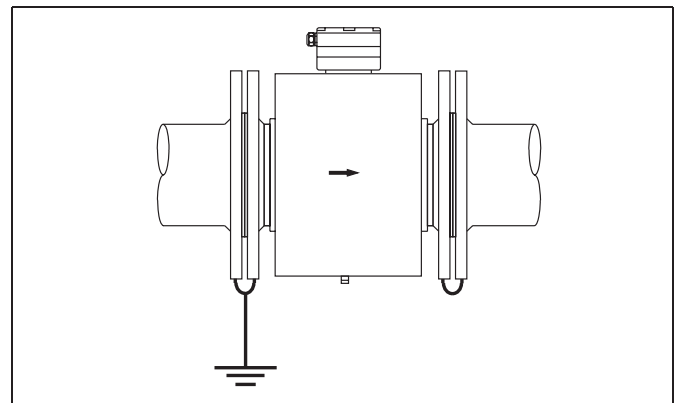


Abb. 28 Aufnehmer > DN 250

b) Metallrohr mit losen Flanschen

- 1) Um bei losen Flanschen der Rohrleitung einwandfreie Erdung des Messstoffes und des Durchflussaufnehmers zu gewährleisten sind an der Rohrleitung je ein Gewindebolzen von 6 mm anzuschweißen.
- 2) Mit Mutter, Federring und Unterlegscheibe Erdungsbänder befestigen und mit Erdungsanschluss am Aufnehmer verbinden
- 3) Mit 4 mm^2 Cu-Leitung Verbindung herstellen zwischen Erdungsanschluss des Aufnehmers und einem guten Erdungspunkt.

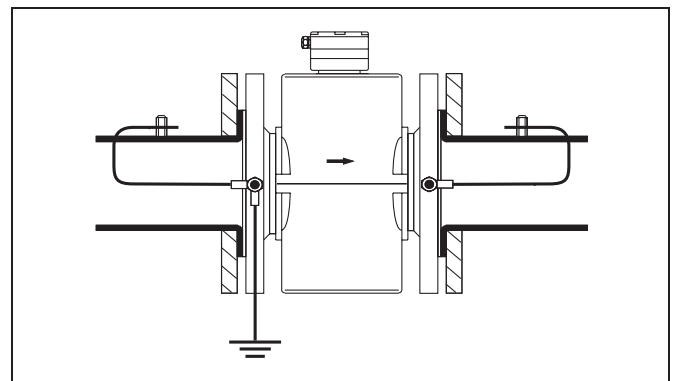


Abb. 29 Aufnehmer DN 150 bis 250, Zweischalengehäuse mit Flansch

c) Kunststoff-, Steingutrohr oder Rohr mit isolierender Auskleidung

- 1) Wenn der IDM eine Hartgummi oder Weichgummiauskleidung besitzt, ist ein entsprechendes Erdungselement im Gerät integriert. Eine Erdungsscheibe wird dann nicht benötigt. Wenn der IDM eine PTFE-Auskleidung besitzt, dann ist eine Erdungsscheibe in die Rohrleitung einzubauen.
- 2) Erdungsband mit der Anschlussfahne der Erdungsscheibe und Erdungsanschluss am Aufnehmer verbinden.
- 3) Mit 4 mm^2 Cu-Leitung Verbindung herstellen zwischen Erdungsanschluss des Aufnehmers und einem guten Erdungspunkt.

Technische Daten

Durchflussaufnehmer

Allgemeiner Hinweis zur Erdung

Bei Kunststoffrohrleitungen bzw. isoliert ausgekleideten Rohrleitungen erfolgt die Erdung über eine Erdungsscheibe oder Erdungselektroden. Aufnehmer mit Hartgummi- oder Weichgummi-Auskleidungen verfügen im Bereich der Flansche über ein leitfähiges Element zur Erdung. Es sind daher keine zusätzlichen Erdungsscheiben oder -elektroden erforderlich. Wenn die Rohrstrecke nicht frei von auftretenden Fremdstörungen ist und ein Durchflussaufnehmer mit PTFE-Auskleidung eingesetzt wird, empfehlen wir, je eine Erdungsscheibe vor und hinter dem Durchflussaufnehmer einzubauen.

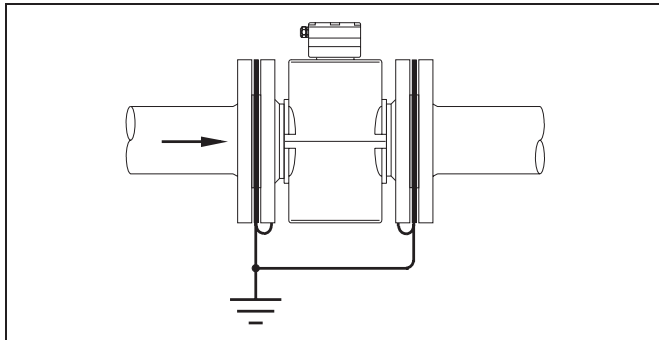


Abb. 30 Aufnehmer DN 150 bis 250, Zweischalengehäuse mit Festflansch

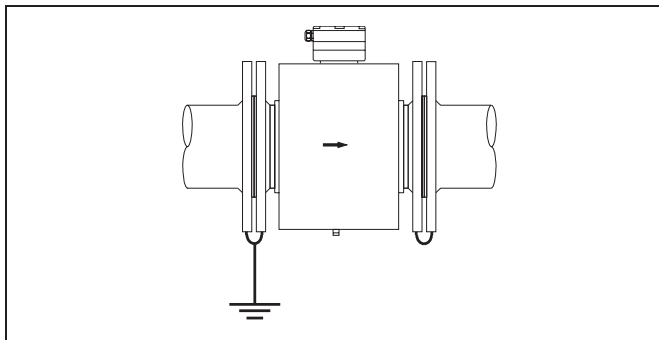


Abb. 31 Gerät mit in der Auskleidung integriertem, leitfähigem Element zur Erdung

11.2 Hilfsenergieanschluss

Der Hilfsenergieanschluss erfolgt gemäß der Angabe auf dem Typenschild an den Klemmen L (Phase) und N (Null) des Messumformers über eine Hauptsicherung und einen Hauptschalter. Der magnetisch-induktive Durchflussaufnehmer ist über das Signalkabel und des Erregerstromkabels mit dem Messumformer verbunden (Anschluss siehe Abschnitt 9.4).



Beachten Sie die Sicherheitshinweise in Abschnitt 9.4

11.3 Versorgungs- und Signalkabelanschluss

Die Magnetspulen des Durchflussaufnehmers werden durch den externen Messumformer über Klemmen MO/NO/MU/NU versorgt (Erregerstromkabel siehe Anschlussplan).

Das Signal- und Referenzspannungskabel wird entsprechend dem Anschlussplan am Durchflussaufnehmer und Messumformers angeschlossen. Die Richtung des Durchflusspfeils auf dem Aufnehmer entspricht der Fließrichtung im Vorlauf.

Die Abschirmung 3 liegt auf dem Massepotential des Durchflussaufnehmers, der mit einer Schutzterde nach VDE 0100 verbunden ist.



Beachten Sie die Sicherheitshinweise in Abschnitt 9.4

Hinweis

Können aus betrieblichen Gegebenheiten elektrische Maschinen und Schaltelemente nicht gemieden werden, ist es zweckmäßig, die Signalkabel in einem geerdeten Metallrohr zu verlegen.

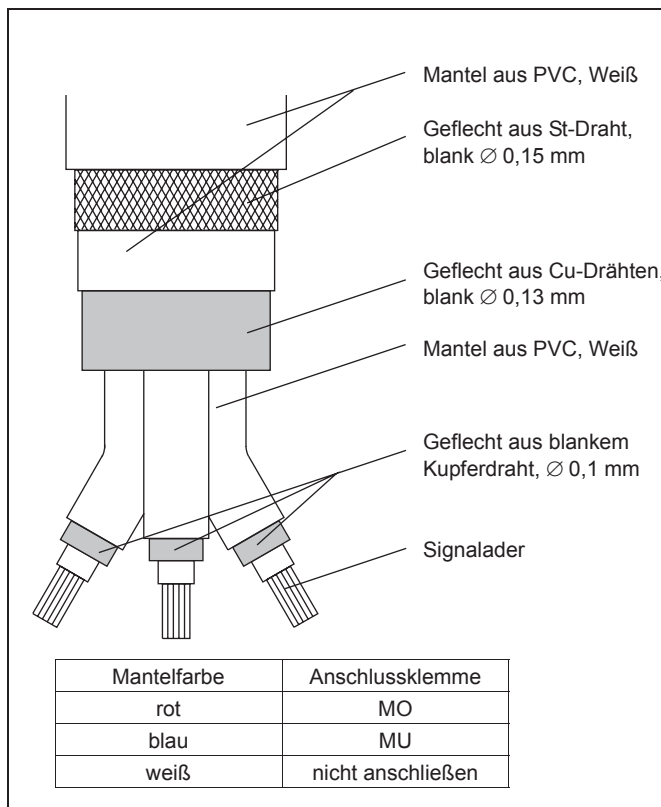


Abb. 32 Erregerkabelaufbau D173D025U01

11.3.1 Aufbau des Signalkabels und des Erregerkabels

Das Signalkabel führt ein Spannungssignal von nur einigen Millivolt, und ist daher auf kürzestem Wege zu verlegen. Die maximal zulässige Signalkabellänge beträgt 50 m. Bei der Kabelführung sollte möglichst die Nähe von größeren elektrischen Maschinen und Schaltelementen, die Streufelder, Schaltimpulse und Induktionen verursachen, gemieden werden

Das Signalkabel ist so aufgebaut, dass eine Stahl- und eine Kupferabschirmung die separat geschirmten Signaladern und die geschirmte Referenzleitung umschließen. Die Abschirmungen der Signaladern dienen als "Driven Shield" für die Messsignalübertragung.

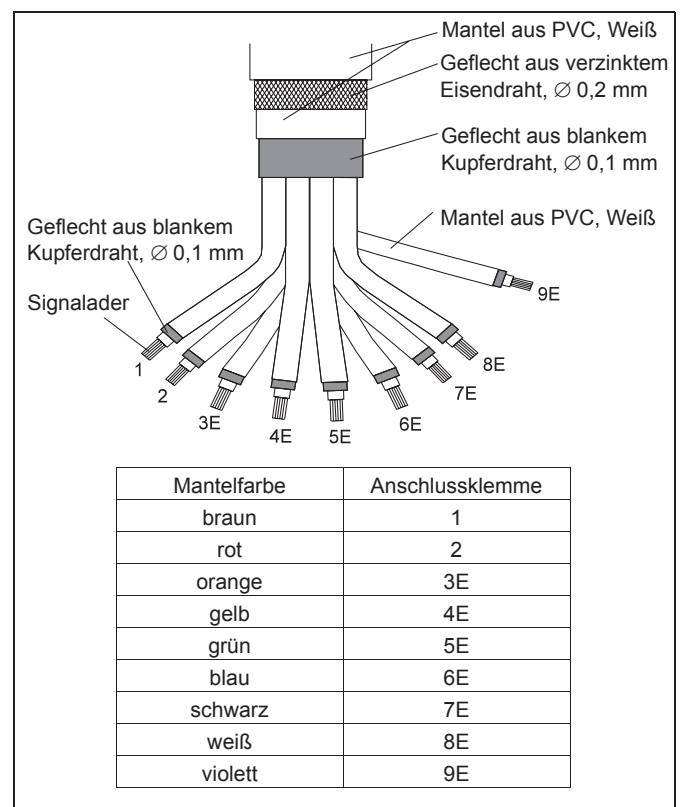


Abb. 33 Signalkabelaufbau D173D021U01

Technische Daten

Durchflussaufnehmer

11.3.2 Anschlussraum

Die Adern der Signalkabel sind auf kürzestem Wege an die Anschlussklemmen heranzuführen. Schleifen sind zu vermeiden (siehe Abb 24).

Beim Aufsetzen und Festschrauben des Gehäusedeckels ist mit entsprechender Sorgfalt vorzugehen. Überprüfen Sie, ob die Dichtung richtig sitzt. Nur dann bleibt Schutzart IP 67 gewährleistet.

Bei der Installation der Kabel zum Durchflussaufnehmer ist darauf zu achten, dass die Kabel mit einem Wassertrockner verlegt werden (Abb. 27).

Hinweis

Die Oberflächentemperatur des Durchflussaufnehmers kann in Abhängigkeit der Messstofftemperatur 70 °C überschreiten. Die Anschlussleitungen dürfen nicht mit der Oberfläche des Messrohres in Berührung kommen

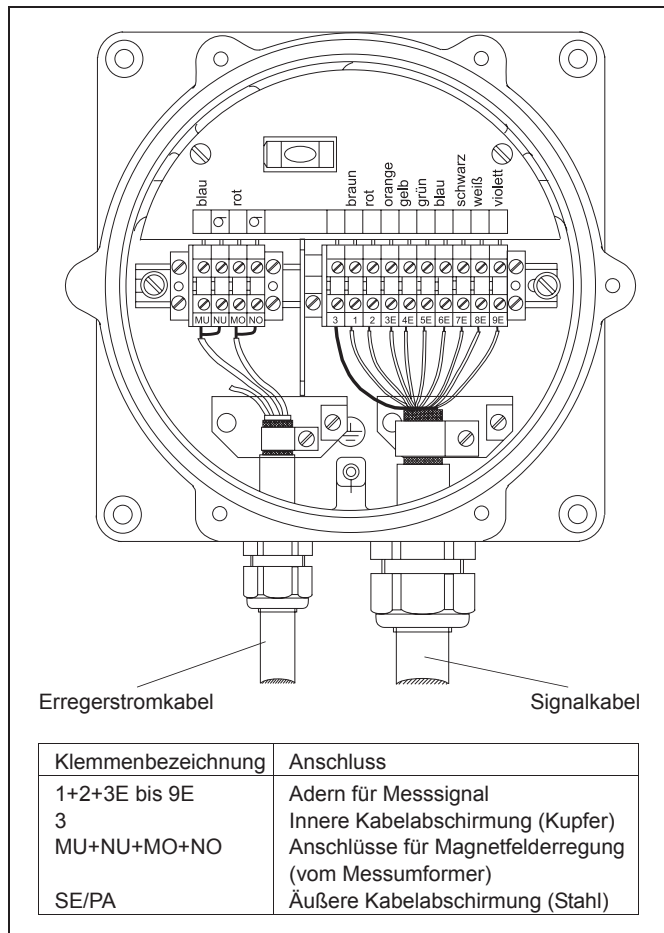


Abb. 34 Anschlussraum des Durchflussaufnehmers

Abisolierung der Signal- und Erregerkabel für den Aufnehmer in Ex-Ausführung (Flowcont TGF)

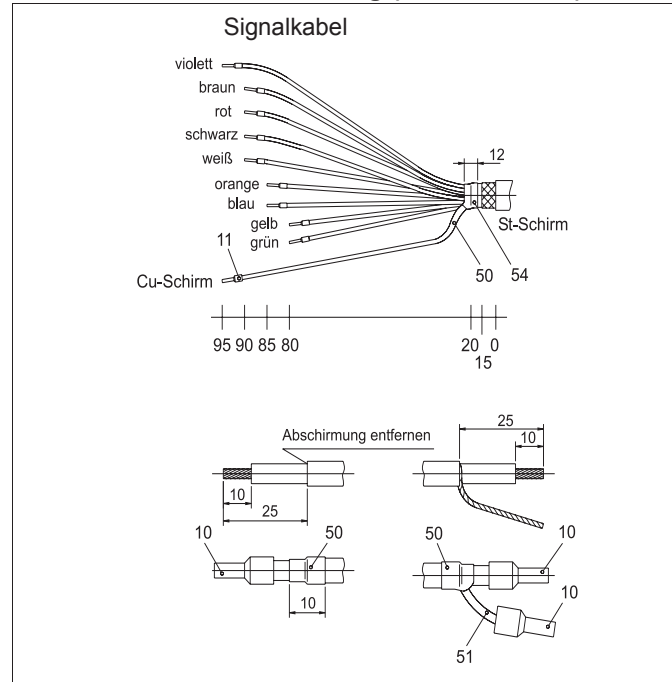


Abb. 35 Abisolierung der Signalkabel

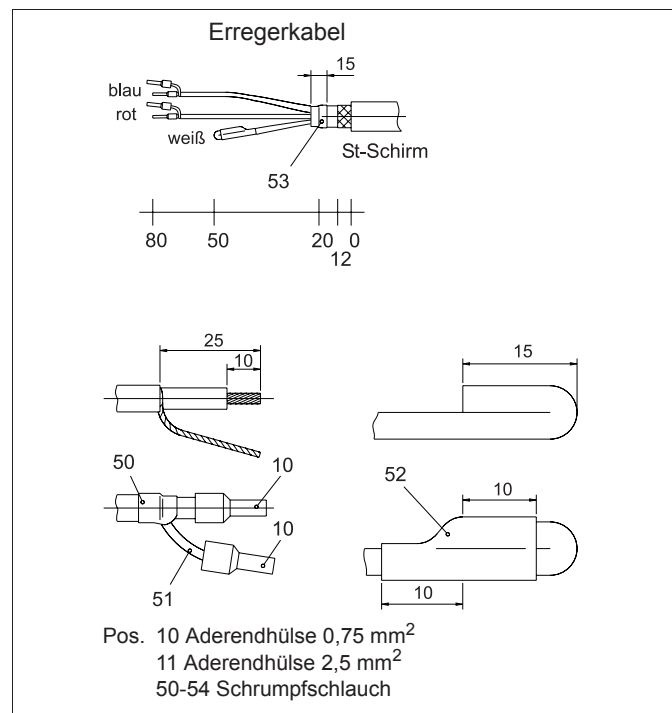



Abb. 36 Abisolierung der Erregerkabel

 Die Abisolierung ist Ex-Relevant (Luft- und Kriechstrecken). Diese Längen sind einzuhalten.



Achtung

Der Erregerstromkreis (Klemmen MU, NU, MO, NO) ist ein berührungsfähiger Stromkreis. Der Anschluss an den Messumformer 50XP2000 darf nur mit dem von ACS gelieferten Erregerkabel erfolgen und ist entsprechend Abb. 24 und Abb. 33 bzw. Abb. 34 auszuführen. Der Durchflussaufnehmer TGF ist aus Sicherheitsgründen an das Schutzleiterpotential anzuschließen. Der Durchflussaufnehmer TGF ist an den Potentialausgleich PA im Ex-Bereich anzuschließen.



Vorsicht – Beschädigung von Bauteilen!

Der Mantel des Signalkabels darf nicht beschädigt werden. Nur so bleibt die Schutzart IP 68 für den Messwertaufnehmer gewährleistet.



Wichtig

Optional kann der Messwertaufnehmer so bestellt werden, dass das Signalkabel bereits im Messwertaufnehmer angeschlossen und der Anschlusskasten vergossen ist.

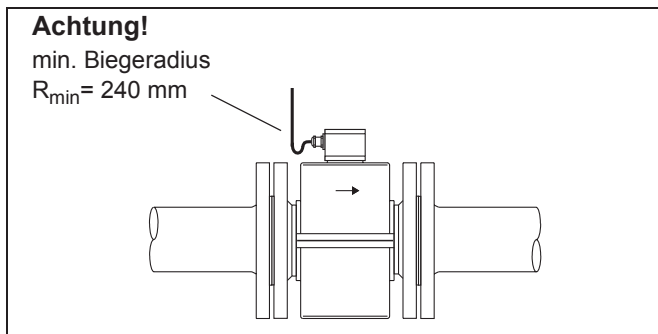


Abb. 37 Verlegung der Kabel

11.3.3 Anschluss bei Schutzart IP 68

Bei Messwertaufnehmern in Schutzart IP 68 darf die max. Überflutungshöhe 5 m betragen. Das zum Lieferumfang gehörende Kabel (TN D173D025U01) erfüllt die Anforderungen an die Untertauchfähigkeit.

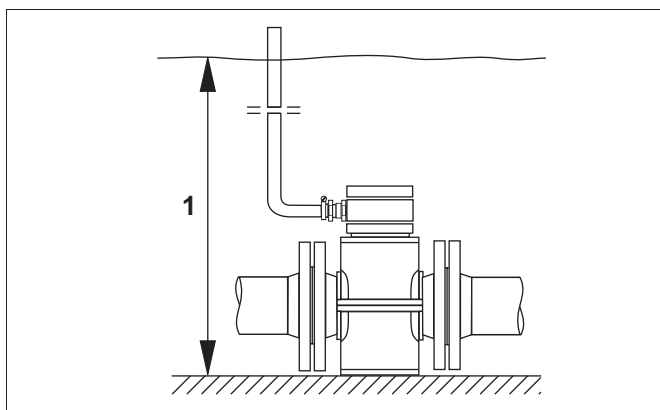


Abb. 38

1 Max. Überflutungshöhe 5 m

11.3.3.1 Anschluss

1. Zur Verbindung von Messwertaufnehmer und Messumformer das Signalkabel D173D025U01 verwenden.
2. Signalkabel im Anschlusskasten des Messwertaufnehmers anschließen.
3. Kabel vom Anschlusskasten bis über die maximale Überflutungsgrenze von 5 m führen.
4. Kabelverschraubung fest anziehen.
5. Anschlusskasten sorgfältig verschließen. Auf korrekten Sitz der Deckeldichtung achten.

11.3.3.2 Vergießen des Anschlusskastens

Zum nachträglichen Vergießen des Anschlusskastens vor Ort steht eine separat zu bestellende 2-Komponenten-Vergussmasse (Bestellnummer D141B038U01) zur Verfügung. Ein Verguss ist nur bei waagrecht montiertem Messwertaufnehmer möglich.

Nachfolgende Hinweise bei der Verarbeitung beachten.



Warnung – Allgemeine Gefahren!

Die Vergussmasse ist giftig – geeignete Schutzmaßnahmen beachten!

Gefahrenhinweise: R20, R36/37/38, R42/43.

Gesundheitsschädlich beim Einatmen, direkten Hautkontakt vermeiden, reizt die Augen!

Sicherheitsratschläge: P4, S23-A, S24/25, S26, S37, S38.

Geeignete Schutzhandschuhe tragen, für ausreichende Belüftung sorgen.

Herstellerinstruktionen beachten, bevor mit den Vorbereitungen begonnen wird.

Vorbereitung

- Vergießen erst nach erfolgter Installation zur Vermeidung von Feuchtigkeitseintritt. Vorher alle Anschlüsse auf richtigen Sitz und Festigkeit überprüfen.
- Den Anschlusskasten nicht zu hoch füllen – Vergussmasse von O-Ring und Dichtung/Nut fernhalten (siehe Abbildung unten).
- Ein Eindringen der Vergussmasse in ein Schutzrohr bei Installation NPT 1/2" (falls verwendet vermeiden).

Ablauf

1. Schutzhülle der Vergussmasse aufschneiden (siehe Verpackung).
2. Verbindungsklammer vom Bereich Härter und Verguss öffnen.
3. Beide Komponenten bis zur vollständigen Harmonisierung durchkneten.
4. Beutel an einer Ecke aufschneiden. Inhalt danach innerhalb von 30 Minuten verarbeiten.
5. Vergussmasse vorsichtig in den Anschlusskasten bis über das Anschlusskabel einfüllen.
6. Vor dem sorgfältigen Verschließen des Anschlussdeckels sollte zur Ausgasung und Trocknung einige Stunden gewartet werden.
7. Verpackungsmaterial und Trockenbeutel umweltgerecht entsorgen.

Magnetisch-induktiver Durchflussmesser

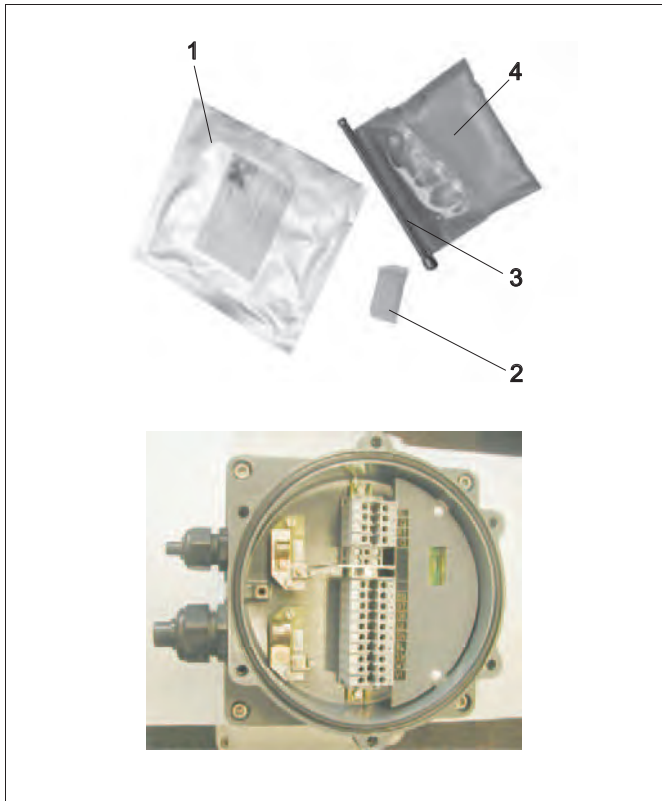


Abb. 39
1 Verpackungsbeutel
2 Trockenbeutel
3 Klammer
4 Vergussmasse

11.3.4 Anschluss des Signal- und Erregerkabels an den Messumformer

Beide Kabel sind bei Auslieferung des Flowcont TGF am Messumformer (Feldgehäuseversion) angeschlossen. Sollte das Kabel einmal zu lang sein, dann empfehlen wir, das Kabel aufzurollen.

11.3.4.1 Anschluss bei der Feldgehäuseausführung

Das Signalkabel entsprechend der in Abbildung 32 angegebenen Maße vorbereiten. Sämtliche Schirme der Einzeladern sind mit geeignetem Isolierschlauch zu überziehen, da sie sich auf unterschiedlichen Potentialen befinden.

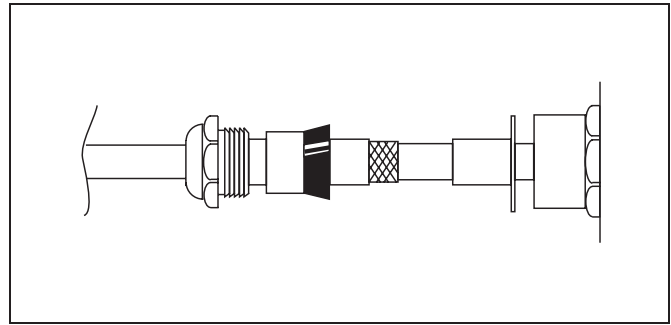


Abb. 40

Der äußerste Schirm des Signalkabels wird nicht im Messumformer aufgelegt. Über die Spezial-PG-Verschraubung 16/21 wird der Schirm über eine aufsteckende Messingbuchse elektrisch mit dem Messumformergehäuse verbunden.



Abb. 41 Messumformer Feldgehäuse



Vor Öffnen des Feldgehäuses ist die Hilfsenergie abzuschalten.

Magnetisch-induktiver Durchflussmesser

11.3.4.2 Anschluss bei 19"-Einschub-Ausführung

Signal und Erregerkabel gemäß Abbildung 31 vorbereiten. Die Länge L ist den Gegebenheiten vor Ort anzupassen. Zur Abschirmung gegen magnetische Einstreuungen enthält das Kabel einen Stahlschirm. Am Punkt X ist die Isolierung zu entfernen und der äußere Schirm (Stahlschirm) über eine Klemme wie in Abb. 29 gezeigt, mit der Betriebserde zu verbinden.

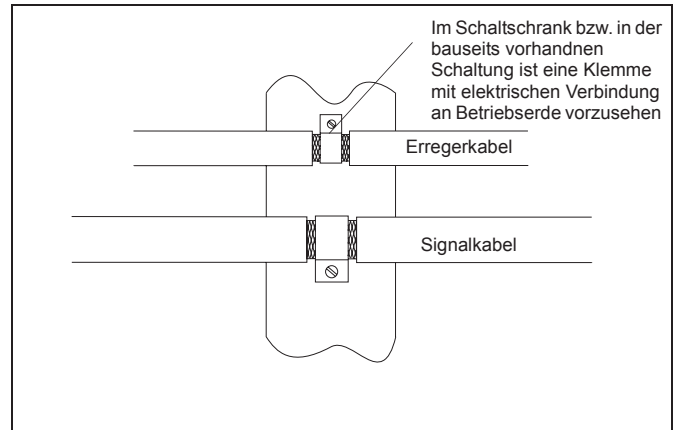


Abb. 42

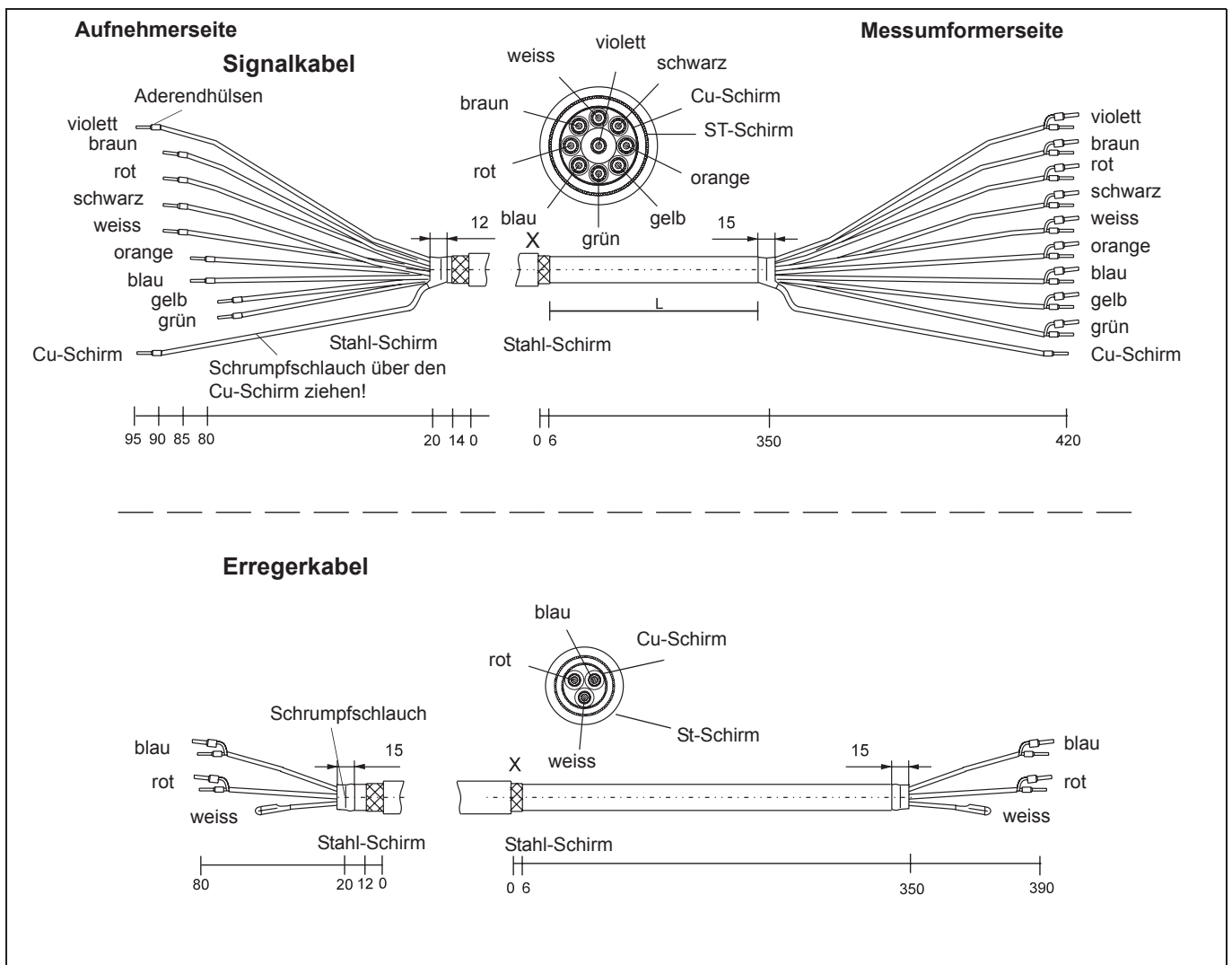


Abb. 43 Vorbereitung von Signal- und Erregerkabel

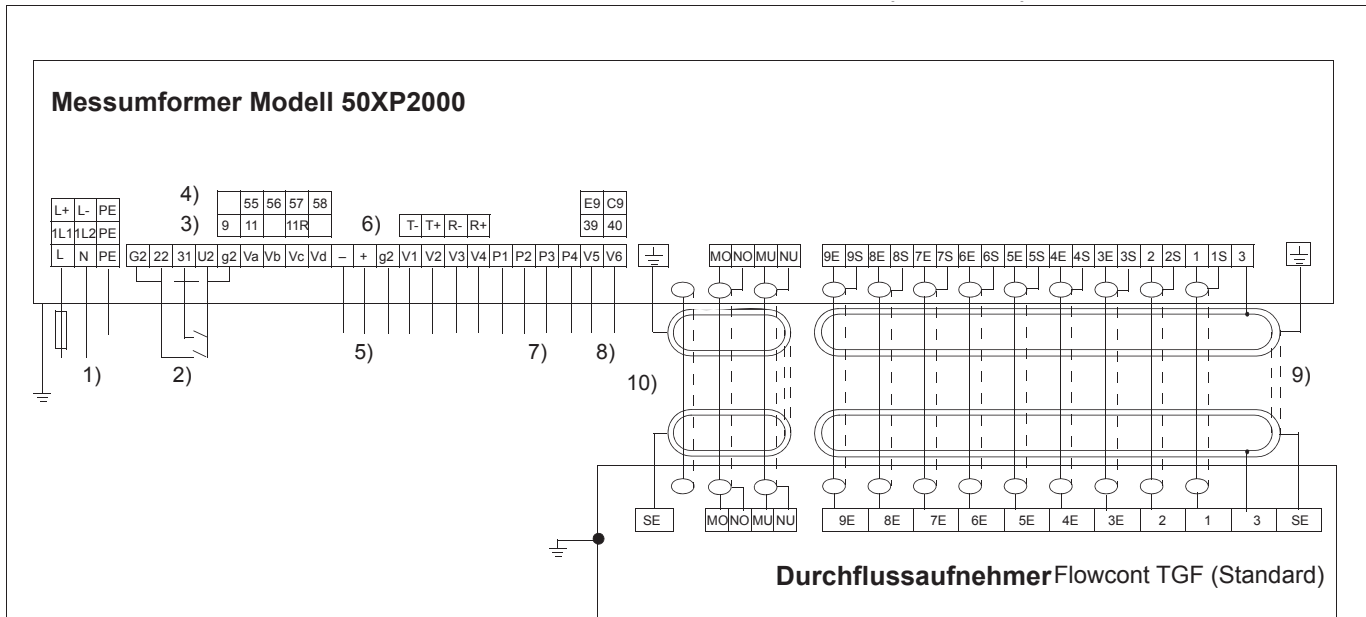
Anmerkung:

Der Kupferschirm des Erregerkabels wird nicht verwendet und ist daher mit Isolierschlauch versehen.

Magnetisch-induktiver Durchflussmesser

11.4 Elektrischer Anschlussplan

11.4.1 Durchflussaufnahme Flowcont TGF mit Messumformer



- 1) Hilfsenergie, siehe Typenschild
- 2) Schalteingang (Optokoppler), $16\text{ V} < U < 30\text{ V}$, $R_i = 2000\ \Omega$, Funktion selektierbar über Software als:
 - a) externe Ausgangsabschaltung
 - b) externe Zählerrückstellung.
 Ansteuerung des Optokopplereinganges:
 - passiv, z.B. über Arbeitskontakt (Schließer). Hierbei ist Brücke G2/g2 zu installieren oder
 - aktiv, über Klemmen G2/22 oder G2/31. Dann entfällt Brücke G2/g2.
- 3) Normierter Impulsausgang, aktiv 24 V DC, Bürde $> 150\ \Omega$, $f_{\text{max}} < 5\text{ kHz}$
Klemmen g2 und Va, Funktion 9 und 11 Vorlauf
Klemmen g2 und Vc, Funktion 9 und 11R Rücklauf
- 4) Normierter Impulsausgang, passiv, Optokoppler, $5\text{ V} < U_{\text{CE}} \leq 25\text{ V DC}$, $5\text{ mA} < I_{\text{CE}} < 200\text{ mA}$; $f_{\text{max}} 5\text{ kHz}$
Klemmen Va und Vb, Funktion 55 und 56 Vorlauf
Klemmen Vc und Vd, Funktion 57 und 58 Rücklauf
- 5) Gleichstromausgang, Klemmen +/-, selektierbar
 - a) 0/4-20 mA, Bürde $< 1000\ \Omega$ oder
 - b) 0/2-10 mA, Bürde $< 2000\ \Omega$
- 6) Schnittstelle Rs 485¹⁾, Klemmen: g2, V1, V2, V3, V4;
Funktion: Abschirmung, T-, T+, R-, R+
- 7) 2 Stück Schaltausgänge (Optokoppler), Funktion selektierbar über Software:
Vor-/Rücklaufsignalisierung, Min-/Max-Alarm für Füllhöhe oder Durchfluss,
Optokoppler: $16\text{ V} < U_{\text{CEH}} < 30\text{ V}$; $0\text{ V} < U_{\text{CEL}} < 3,5\text{ V}$
 $0\text{ mA} < I_{\text{CEH}} < 0,2\text{ mA}$; $2\text{ mA} < I_{\text{CEL}} < 15\text{ mA}$
Klemmen: P1, P2, P3, P4; P1/P3 = Emitter, P2/P4 = Kollektor
- 8) Alarmausgang, Relaiskontakt $< 3\text{ W}$; $< 250\text{ mA}$; $< 30\text{ V DC}$, bei Alarm geöffnet,
Klemmen V5, V6, Funktion 39/40 oder
Alarmausgang, Optokoppler, Daten wie unter 8), bei Alarm geöffnet,
Klemmen V5, V6, Funktion E9/C9
- 9) Abgeschirmtes Signalkabel, bei Auslieferung am Messumformer angeschlossen.
- 10) Abgeschirmtes Erregerkabel, bei Auslieferung am Messumformer angeschlossen.

Anmerkung:

- 1) Bei Verwendung einer Schnittstelle RS 485 wird eine abgeschirmte und paarweise verdrehte Datenleitung – empfohlen.

Farbcode und Klemmenzuordnung des Signal- und Erregerkabels

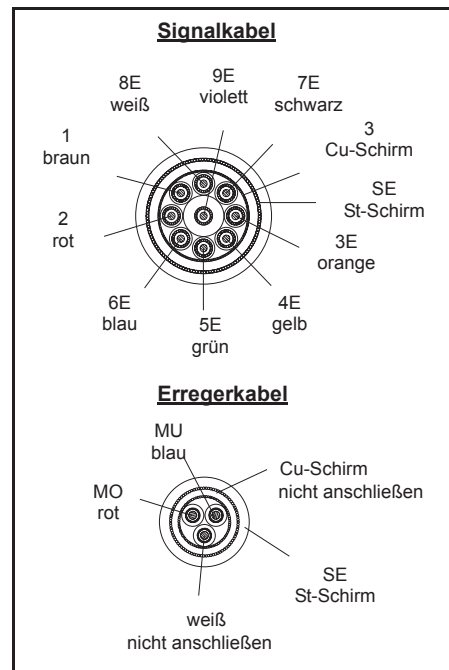


Abb. 44 Anschlussplan, Messumformer 50XP2000, Aufnahme Flowcont TGF (Standard)

11.4.2 Durchflusssaufnehmer Flowcont TGF (Ex-Ausführung) mit Messumformer

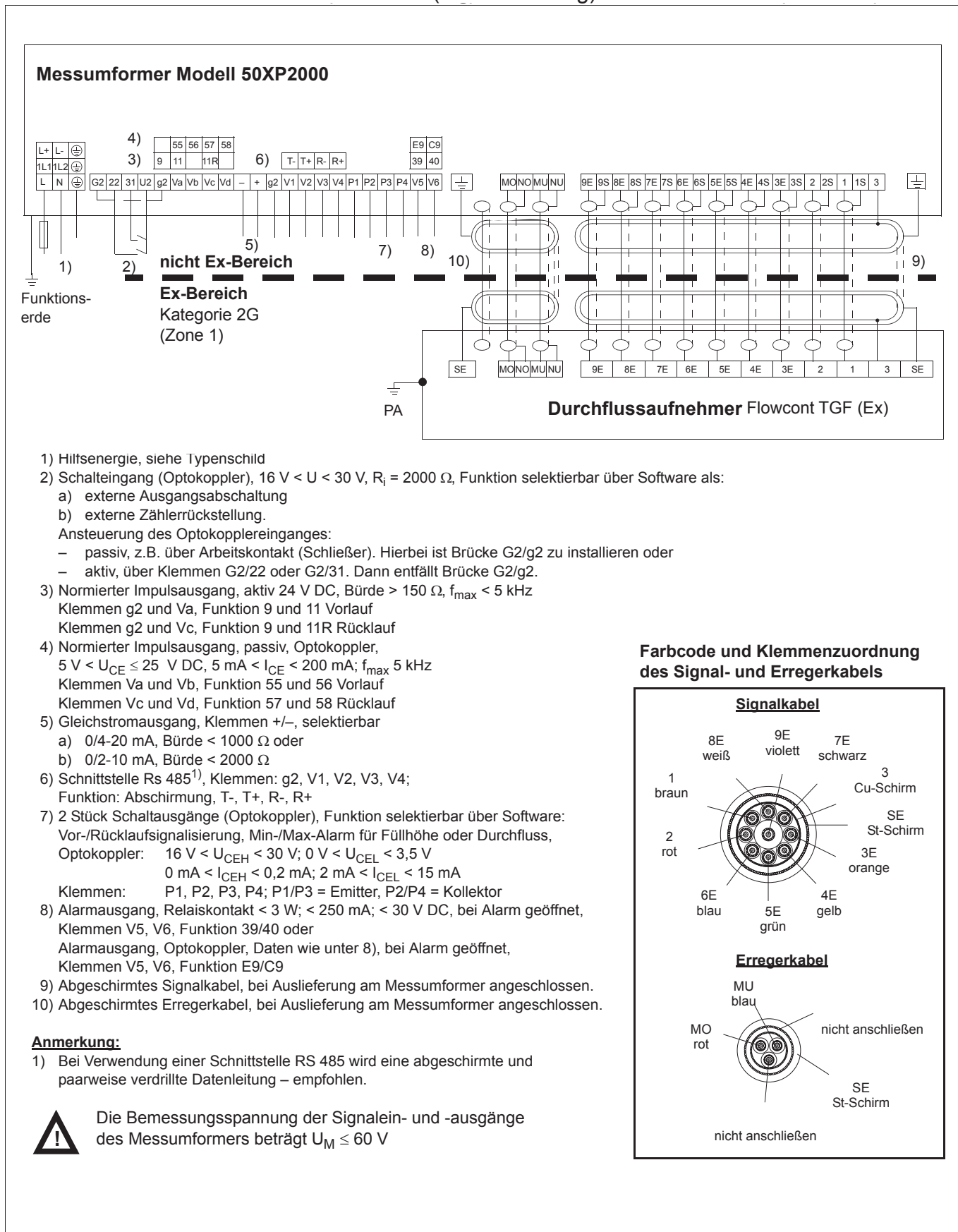



Abb. 45 Anschlussplan, Messumformer 50XP2000, Aufnehmer Flowcont TGF (Ex)

Magnetisch-induktiver Durchflussmesser

11.4.3 Sicherheitshinweise

Achtung

Im Durchflussaufnehmer und im Messumformer sind berührungsfähliche Stromkreise vorhanden. Daher muss vor Öffnen des Gehäuses die Hilfsenergie abgeschaltet werden. Arbeiten an den geöffneten Geräten sollte nur durch geschultes Personal erfolgen.

- Messumformer und Durchflussaufnehmer sind entsprechend der geltenden internationalen Normen mit Schutzleiterpotential zu verbinden. Bei Ex-Ausführung ist der Durchflussaufnehmer mit dem Potentialausgleich im Ex-Bereich zu verbinden.
- Netzanschlussleitung muss für die Stromaufnahme des Durchflussmessers bemessen sein. Die Leitungen müssen IEC227 bzw. IEC245 entsprechen.
- In der Gebäudeinstallation ist in der Spannungsversorgungsleitung zum Durchflussmesser ein Schalter oder Leistungsschalter zu installieren, der sich in der Nähe des Durchflussmessers befinden sollte und als zum Gerät zugehörig gekennzeichnet ist.
- Die elektrische Verbindung des Messwertempfängers Flowcont TGF mit dem Messumformer 50XP2000 darf nur mit dem von ACS-Control-System GmbH gelieferten Signal- und Erregerkabel erfolgen. Der Anschluss ist entsprechend Abb. 33 und Abb. 34 herzustellen.
- Zum sicheren Betrieb des Gerätes muss die Installation entsprechend der Bedienganleitung erfolgen. Die Hinweise  sind zu beachten



Hinweis zum Anschluss von Peripheriegeräten

Mit Ausnahme der Hilfsenergie und des Erregerstromkreises führen die übrigen Stromkreise Spannungen, die nicht berührungsfählich sind. An diese Stromkreise dürfen nur Geräte angeschlossen werden, deren Stromkreise Spannungen haben, die nicht berührungsfählich sind.

Hinweis zum Öffnen des Gehäuses siehe Seite 47.

11.5 Anschlussbeispiele für Peripherie

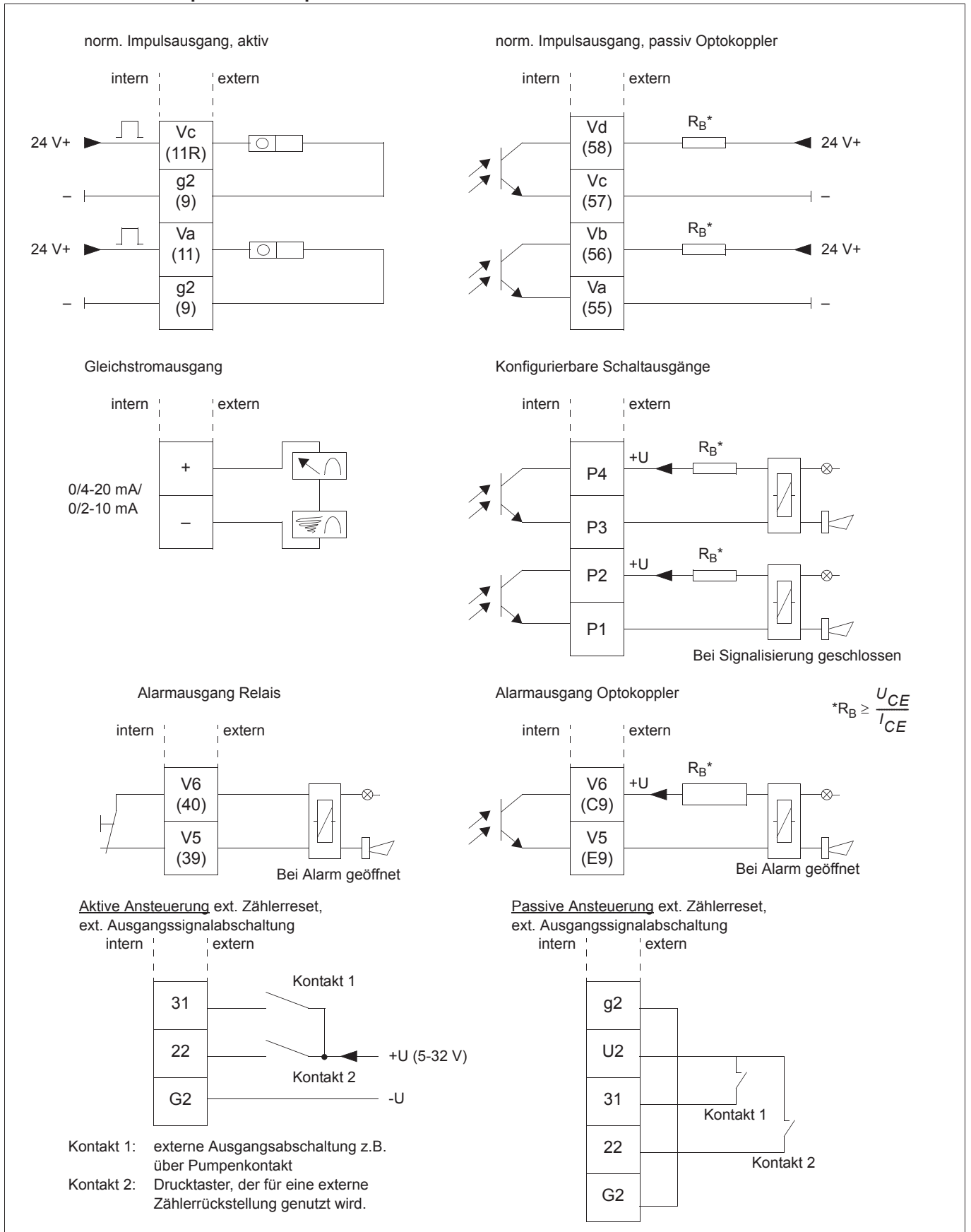


Abb. 46 Anschlussbeispiele für Peripherie

Magnetisch-induktiver Durchflussmesser

11.6 Elektrische Daten des Messumformers (Hilfsenergie, Leistungsaufnahme etc.)



Abb. 47 Messumformer Feldgehäuse und 19"-System

Messbereich

kontinuierlich, 0,5 m/s bis 9,99 m/s

Mindestleitfähigkeit

≥ 50 μS/cm

Max. Leitfähigkeit

10.000 μS/cm

Ansprechzeit

als Sprungfunktion 0-99 % (entspr. 5 τ)
≥ 10 s

Dämpfung

einstellbar bis 200 s

Hilfsenergie

115/230 V AC ± 10 %
24 V AC ± 10 %
50/60 Hz ± 6 %
Restwelligkeit < 1,5 Vs

Magnetfeldversorgung

6 1/4 Hz, 7 1/2 Hz (50/60 Hz Hilfsenergie)

Leistungsaufnahme

DN 150 bis DN 2000
< 60 VA (Aufnehmer einschließlich Messumformer)

Umgebungstemperatur

-20 bis + 50 °C

Schutzart nach EN 60529

IP 65 für Wandaufbaugeschäuse
IP 00 für 19"-Einschub

Bauform

Wandaufbaugeschäuse aus Edelstahl
19"-Einschub, 167 mm tief, 28 TE, 3 HE

Elektrische Anschlüsse

Schraubklemmen
5 x Kabelverschraubung Pg 13,5
1 x Kabelverschraubung Pg 16/21 für Signalkabel

Gewicht

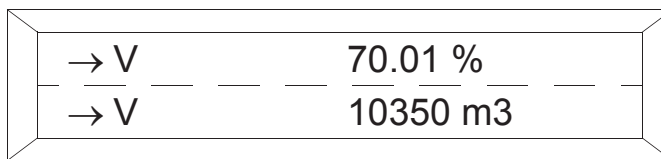
Wandaufbaugeschäuse ca. 9,3 kg
19"-Einschubkassette ca. 2,8 kg

Signal-/Erregerkabel

Die max. Kabellänge zwischen Aufnehmer und Messumformer beträgt 50 m. Signal- und Erregerkabel sind vorkonfektioniert und bei Auslieferung am Messumformer (Feldgehäuseversion) angeschlossen. Bestellnummer siehe Abschnitt 8.2.

Display

2 x 16-stellige Punktmatrix in Super-twisted-Technologie mit LED Hintergrundbeleuchtung. In der 1. Zeile erfolgt die Anzeige der Durchflussrichtung und des momentanen Durchflusses in % oder in der physikalischen Einheit des eingestellten Messbereiches. Alternativ hierzu kann die momentane Füllhöhe angezeigt werden. In der 2. Zeile erfolgt die Darstellung des integrierten Volumendurchflusses inklusive Einheit. Separater Zählerstand für jede Durchflussrichtung, 7-stellig mit Überlaufzähler.



Parameter-Einstellung

Eingabe erfolgt über Tastatur, menügesteuert, im Klartext. Alle Einstellparameter inklusive Zählerstände werden über 10 Jahre in EEPROMs gespeichert. Die Messstellenparameter können auf Knopfdruck bei einem Austausch der Elektronik zurückgeladen werden.

Vor-/Rücklaufmessung

Die Signalisierung erfolgt im Display durch Richtungspfeile und durch einen Kontaktausgang, Optokoppler-Ausführung, zur externen Signalisierung.

11.7 Beschreibung der Signaleingänge des Messumformers

11.7.1 Externe Ausgangsabschaltung

Passiv oder aktiv durch Arbeitskontakt (Schließer). Bei leerlaufendem Messrohr können alle Ausgangssignale abgechaltet werden.

Optokoppler: $16 \text{ V} \leq U_{\text{CE}} \leq 30 \text{ V DC}$, $R_i = 2000 \Omega$

11.7.2 Externe Zählerrückstellung

Passiv oder aktiv durch Arbeitskontakt (Schließer). Die internen Zählerstände können zurückgestellt werden.

Optokoppler: $16 \text{ V} \leq U_{\text{CE}} \leq 30 \text{ V DC}$, $R_i = 2000 \Omega$

Magnetisch-induktiver Durchflussmesser

11.8 Beschreibung der Signalausgänge des Messumformers

Trennung Ein-/Ausgang

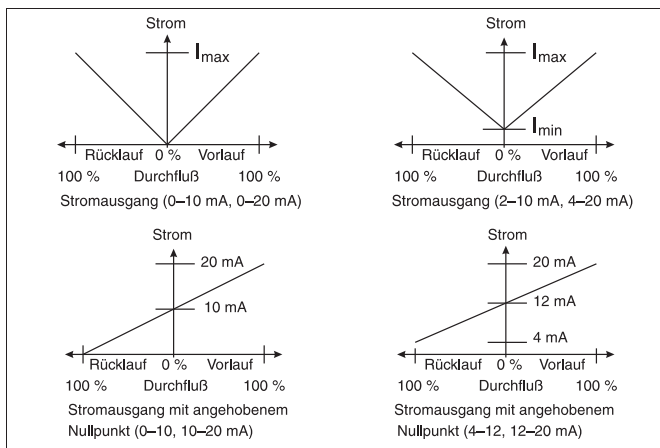
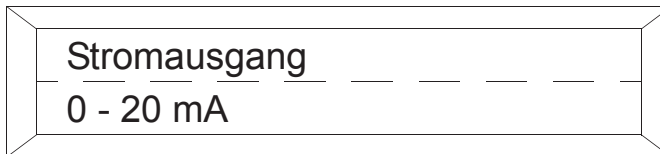
Alle Ein- und Ausgangssignale sind vom Signalkreis und untereinander galvanisch getrennt.

11.8.1 Gleichstromausgang

0/4-20 mA, Bürde < 1000 Ω

0/2-10 mA, Bürde < 2000 Ω

Umschaltbar durch Softwareparameter



11.8.2 Normierter Impulsausgang

Normierter Impulsausgang, getrennt für jede Durchflussrichtung, max. Zählerfrequenz 5 kHz. Die Impulswertigkeit ist zwischen 0,001 und 1000 einstellbar. Impulsbreite von 0,1 ms bis 2000 ms einstellbar.

11.8.2.1 Aktiv

Spannungsfrei 24 V rechteck, Bürde > 150 Ω .

11.8.2.2 Passiv

Passiv, Optokoppler:

$5 \text{ V} < U_{CE} < 30 \text{ V DC}$

$2 \text{ mA} < I_{CE} < 220 \text{ mA}$, $f_{\text{max}} 5 \text{ kHz}$

11.8.3 Schaltausgang für Systemüberwachung (Alarmausgang)

Die interne Systemüberwachung gibt im Störfall eine Klartextmeldung auf dem Display aus und betätigt den Schaltausgang. Wahlweise Optokoppler oder Relais (bei Alarm geöffnet). Auftretende Störungen werden im Fehlerregister gespeichert.

Optokoppler: $16 \text{ V} < U_{CE} < 30 \text{ V}$; $0 \text{ V} < U_{CEL} < 3,5 \text{ V}$
 $0 \text{ mA} < I_{CE} < 0,2 \text{ mA}$; $2 \text{ mA} < I_{CEL} < 15 \text{ mA}$

Relais: max. 3W, max. 250 mA,
max 30 V DC

11.8.4 Konfigurierbare Schaltausgänge (Optokoppler)

Die Funktion der Schaltausgänge ist über die Software auf folgende Funktionen einstellbar:

Keine Funktion,

Leeres Rohr,

Vor-/Rücklaufsignalisierung,

Max.-Alarm oder Min.-Alarm für Füllhöhe,

Max.-Alarm oder Min.-Alarm für Durchfluss,

Optokoppler: $16 \text{ V} < U_{CE} < 30 \text{ V}$; $0 \text{ V} < U_{CEL} < 3,5 \text{ V}$
 $0 \text{ mA} < I_{CE} < 0,2 \text{ mA}$; $2 \text{ mA} < I_{CEL} < 15 \text{ mA}$

11.8.5 Serielle Schnittstelle RS 485

$V_{SS} = 5 \text{ V}$. Eingangsimpedanz: $\geq 12 \text{ k}\Omega$,

max. Kabellänge $\leq 1200 \text{ m}$

Baudrate 1200-9600 Baud.

Max. 32 Instrumente parallel an einem Bus. Wir empfehlen ein abgeschirmte und paarweise verdrehte Datenleitung.

Klemmen: V1, V2, V3, V4; Funktion T-, T+, R-, R+.

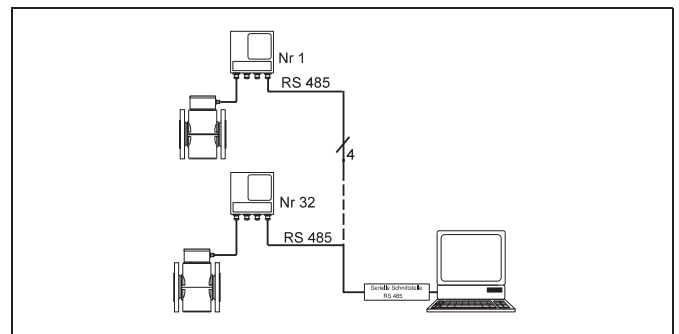


Abb. 48 Kommunikation über Schnittstelle RS 485

Magnetisch-induktiver Durchflussmesser

11.9 Inbetriebnahme

11.9.1 Prüfung

Prüfen Sie den Messumformer auf Beschädigungen, die möglicherweise durch unsachgemäßen Transport entstanden sind. Alle Schadensersatzansprüche sind unverzüglich und vor Montage gegenüber dem Spediteur geltend zu machen.

11.9.2 Montage des Messumformers 50XP2000

Bei Messumformern für Wandaufbau sind die Gehäuse in Schutzart IP 65 ausgeführt. Das Gehäuseunterteil ist mit 4 Schrauben zu befestigen. Der Montageort des Messumformers muss weitestgehend vibrationsfrei sein. Die angegebenen Temperaturgrenzwerte zwischen -20 °C und $+50\text{ °C}$ sind einzuhalten. Es muss berücksichtigt werden, dass die max. Signalkabellänge zwischen Durchflussaufnehmer und Messumformer von 50 m nicht überschritten wird. Der Montageort ist entsprechend festzulegen. Gleichzeitig ist bei Auswahl des Montageortes darauf zu achten, dass der Messumformer nicht direkt der Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist.

11.9.3 Elektrischer Anschluss Messumformer

Der Hilfsenergieanschluss erfolgt gemäß der Angabe auf dem Typenschild an den Klemmen L (Phase) und (N (Null) oder 1L1 und 1L2 über eine Hauptsicherung und einen Hauptschalter, die sich in der Nähe des Gerätes befinden sollten.

Der Leitungsquerschnitt der Hilfsenergie und die verwendete Hauptsicherung müssen aufeinander abgestimmt sein. Das Gehäuse wird über Schutzleiteranschluss PE geerdet. Die Leistungsaufnahme beträgt maximal 60 VA (Messumformer und Aufnehmer).

11.9.4 Checkliste zur Inbetriebnahme des Messgerätes

Die hier beschriebene Inbetriebnahme erfolgt nach Montage und Installation des Durchflussaufnehmers und Messumformers.

Die Hilfsenergie ist abgeschaltet!

Prüfen Sie, ob die Fließrichtung mit der durch den Pfeil am Aufnehmergehäuse angegebenen Richtung übereinstimmt.

- Die Erdung nach Abschnitt 9.1 prüfen.
- Anschlussbelegung nach Anschlussplan Abschnitt 9.4 prüfen.
- Prüfen Sie, ob die Hilfsenergie den Angaben auf dem Typenschild entspricht.
- Prüfen Sie, ob die Umgebungstemperatur mit den Angaben in den technischen Daten übereinstimmt.
- Prüfen Sie, ob die Zuordnung Durchflussaufnehmer/Messumformer richtig ist. Die zusammengehörenden Geräte sind mit gleichen Enzahlen z.B. A1 und B1 oder A2 und B2 auf dem Typenschild bezeichnet
- Verschließen Sie den Anschlusskasten des Aufnehmers und des Messumformers

Die Hilfsenergie ist einzuschalten.

Prüfen Sie die Kontrasteinstellung am Display. Mit einem kleinen Schraubendreher lässt sich der Kontrast am Display den örtlichen Bedingungen anpassen. Das Einstellpotentiometer befindet sich auf der Frontplatte des Messumformers.

Um das System in Betriebsbereitschaft zu versetzen, genügt die Auswahl bzw. Eingabe weniger Parameter. Der Messbereich wird automatisch auf 10 m/s eingestellt.

Geben Sie Ihren Messbereich für Vor- und Rücklauf mit dazugehöriger physikalischer Einheit ein.

Unter dem "Untermenü Stromausgang" ist der Strombereich (0-20 mA/4-20 mA) zu selektieren. Ist der Messumformer mit einem aktiven oder passiven Impulsausgang bestückt, so stellen Sie die Impulse pro Einheit ein und wählen die dazugehörige physikalische Einheit. Die Impulsbreite für ein externes Zählwerk oder der Verarbeitung im Rechner ist im Bereich von 0,1 ms bis 2000 ms einstellbar.

Zum Abschluss der Inbetriebnahme rufen Sie das Menü "Daten ins externe EEPROM speichern" auf, um die Einstellungen, die während der Inbetriebnahme durchgeführt wurden, abzuspeichern. Bei Austausch des 19" Messumformereinschubes werden nach Einschalten der Hilfsenergie die Daten aus dem EEPROM automatisch geladen

Die eingestellten Daten der Parameter und die technische Ausstattung des Durchflussmessumformers können auf der letzten Seite dieser Betriebsanleitung für Service- oder Reparaturzwecke eingetragen werden.

Magnetisch-induktiver Durchflussmesser

11.10 Instandhaltung

11.10.1 Durchflussaufnehmer

Der Durchflussaufnehmer ist weitgehend wartungsfrei. Er sollte einer jährlichen Kontrolle auf Umgebungsbedingungen (Belüftung, Feuchtigkeit), Dichtigkeit von Flanschverbindungen, Kabeleinführungen und Deckelschrauben, Funktionssicherheit der Hilfsenergieeinspeisung, des Blitzschutzes und des Erdungsschutzanschlusses unterzogen werden.

Reinigung der Durchflussaufnahmerelektroden muss erfolgen, wenn sich beim Erfassen des gleichen Durchflussvolumens die Durchflussanzeige am Messumformer ändert. Bei höherer Durchflussanzeige handelt es sich um eine isolierende Verschmutzung, bei niedriger Durchflussanzeige um eine kurzschließende Verschmutzung.



Hinweis

Alle Reparaturen oder Wartungsarbeiten sollten von qualifiziertem Kundendienstpersonal vorgenommen werden.

Beachten Sie den Hinweis (Gefahrstoffverordnung), wenn der Durchflussaufnehmer zur Reparatur an das Stammhaus ACS-Control-System GmbH geliefert wird.



Hinweis zum Öffnen des Gehäuses

Folgende Hinweise müssen beachtet werden, wenn das Gehäuse des Messumformers geöffnet wird:

- Alle Anschlussleitungen müssen spannungsfrei sein.
- Bei geöffnetem Gehäuse ist der EMV-Schutz aufgehoben
- Die Oberflächentemperatur des Durchflussaufnehmers kann in Abhängigkeit von der Messstofftemperatur 70 °C überschreiten!



Ersatzteile

Aus Funktions- und Sicherheitsgründen dürfen nur Originalersatzteile von ACS-Control-System GmbH verwendet werden

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395) 279-98-46

Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12

Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47

Казахстан (772)734-952-31

Таджикистан (992)427-82-92-69

Эл. почта: ang@nt-rt.ru || Сайт: <http://acscontsys.nt-rt.ru/>