



Füllstand



Druck



Durchfluss



Temperatur

Flüssigkeits-
analyse

Registrierung

Systeme
Komponenten

Services



Solutions

Technische Information

Liquiphant M Dichte und Dichterechner FML621

Dichterechner für Flüssigkeiten

Einsatz auch im explosionsgefährdeten Bereich



Einsatzbereiche

Die Dichtemesslinie kann in flüssigen Medien eingesetzt werden. Sie dient zur:

- Dichtemessung
- intelligenten Medieneerkennung
- Berechnung der Normdichte
- Berechnung der Konzentration einer Flüssigkeit
- Umrechnung in verschiedene Einheiten wie °Brix, °Baumé, °API etc.

Der Dichterechner FML621, in Verbindung mit dem Liquiphant M Dichte mit Elektronikinsatz FEL50D, liefert einen kontinuierlichen Dichtemesswert. Weiterhin können Umrechnungen wie Baumé, °Brix etc. durchgeführt werden.

Zusätzliche Softwaremodule, für die Ermittlung der Normdichte, intelligente Medienunterscheidung und die Konzentrationsbestimmung unterstützen den Anwender z.B. bei der Qualitätsüberwachung.

Die Umrechnungstabellen von Dichte zu Konzentration sind kundenseitig bereitzustellen.

Sensorvarianten mit Elektronikinsatz FEL50D:

FTL50:

Kompakte Bauform, günstig auch zum Einbau in Rohrleitungen und beengten Einbauverhältnissen

FTL51:

Mit Verlängerungsrohr bis 3 m

Zum Einsatz in sehr aggressiven Flüssigkeiten steht der hochkorrosionsbeständige Werkstoff AlloyC4 (2.4610) für die Schwinggabel und den Prozessanschluss zur Verfügung.

FTL50H, FTL51H:

Mit polierter Schwinggabel und leicht zu reinigenden Prozessanschlüssen und Gehäusen für Lebensmittelbereich und Pharmabereich.

FTL51C:

Alle prozessberührenden Teile sind mit verschiedenen Beschichtungen ausführbar z.B. Emaille, PFA und ECTFE und somit zum Einsatz in sehr aggressiven Flüssigkeiten geeignet.

Die Einsatzfähigkeit in explosionsgefährdeten Bereichen, wird durch internationale Zulassungen bescheinigt.

Vorteile auf einen Blick

- Einsatz der Messung direkt im Tank oder in Rohrleitungen ohne weitergehende Verrohrung
- Große Auswahl an Prozessanschlüssen: universell einsetzbar
- Einbindung von vorhandenen Temperaturmessungen zur Temperaturkompensation
- Keine mechanisch bewegten Teile: wartungsfrei, kein Verschleiß, lange Lebensdauer
- Der Pumpenschutz kann mit demselben Prozessanschluss ausgeführt werden
- Weitere Berechnungen wie z.B. die Konzentration eines Produktes können im Dichterechner durchgeführt werden
- Der integrierte Datenlogger unterstützt mit Daten über den Betrieb und im Servicefall
- Hygienegerechte Lösungen mit EHEDG und 3A Zulassungen

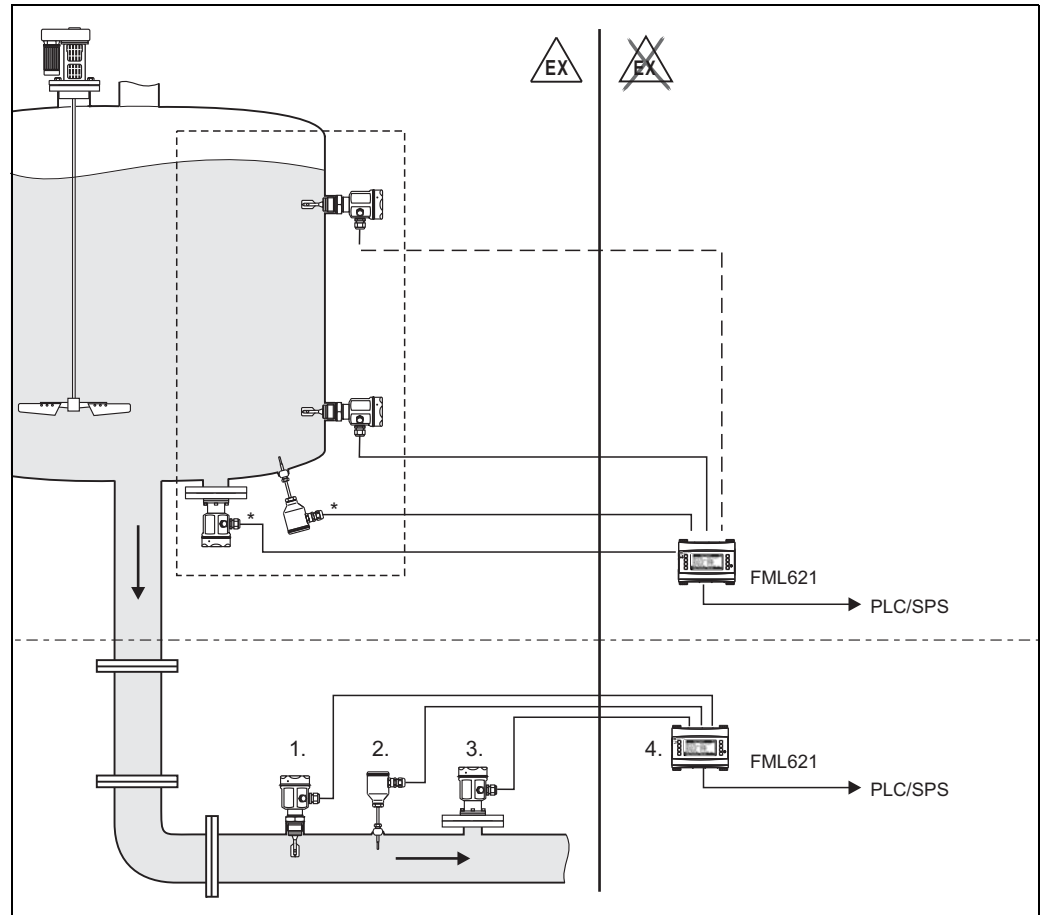
Inhaltsverzeichnis

Anwendungsbereich	3	Umgebungsbedingungen	26
Dichtemessung	3	Umgebungstemperatur	26
Applikationsbeispiele	4	Lagertemperatur	26
Arbeitsweise und Systemaufbau	5	Klimaklasse	26
Messprinzip	5	Elektrische Sicherheit	26
Systematischer Aufbau	5	Schutzart	26
Spezifische Dichteanwendungen	5	Elektromagnetische Verträglichkeit	26
Messeinrichtung	6	Einbaubedingungen Liquiphant M Dichte	27
Modularität	7	Einbaulage	27
Bauform	7	Ein- und Auslaufstrecken	27
Elektronikeinsatz für die Dichtemessung	8	Einbauort und Korrekturfaktor (Korrektur r)	27
Eingang	8	Umgebungsbedingungen Liquiphant M Dichte	30
Eingangskenngrößen	8	Umgebungstemperatur	30
Ausgang	10	Konstruktiver Aufbau	31
Ausgangskenngrößen	10	Anschlussklemmen	31
Ausgangsgröße Strom/Impuls	10	Bauform, Maße	31
Schaltausgang	10	Anzeige- und Bedienelemente	32
Messumformerspeisung und externe Versorgung	11	Anzeigeelemente	32
Elektrischer Anschluss	12	Bedienelemente	32
Steckplätze/Blockschaltbild	12	Fernbedienung	32
Klemmenbelegung	12	Echtzeituhr	32
Anschluss Hilfsenergie	14	Zertifikate und Zulassungen	33
Anschluss externer Sensoren	15	Zertifikate und Zulassungen	33
Liquiphant M Dichte mit Elektronikeinsatz FEL50D	16	Bestellinformationen	34
E+H spezifische Geräte	17	Zubehör	34
Anschluss Ausgänge	17	Allgemein	34
Anschluss Schnittstellen	18	Erweiterungskarten	34
Option Ethernet	18	Ergänzende Dokumentation	35
Anschluss Erweiterungskarten	19	Broschüren	35
Anschluss abgesetzte Anzeige-/Bedieneinheit	23	Technische Information	35
Hilfsenergie	24	Betriebsanleitung	35
Versorgungsspannung	24	Zertifikate	35
Leistungsaufnahme	24	Sicherheitshinweise (ATEX)	35
Anschlussdaten Schnittstelle	24	Referenzbedingungen	24
Referenzbedingungen	24	Referenzbedingungen FML621	24
Referenzbedingungen FML621	24	Referenzbedingungen (Sonderabgleich Liquiphant M Dichte)	24
Referenzbedingungen (Sonderabgleich Liquiphant M Dichte)	24	Messgenauigkeit	25
Messgenauigkeit	25	Allgemeine Messbedingungen für die Genauigkeitsangaben	25
Allgemeine Messbedingungen für die Genauigkeitsangaben	25	Messabweichung	25
Messabweichung	25	Nichtwiederholbarkeit (Reproduzierbarkeit)	25
Nichtwiederholbarkeit (Reproduzierbarkeit)	25	Einflüsse auf die Genauigkeitsangaben	25
Einflüsse auf die Genauigkeitsangaben	25	Einbauhinweise FML621	26
Einbauhinweise FML621	26	Einbauort	26
Einbauort	26	Einbaulage	26
Einbaulage	26		

Anwendungsbereich

Dichtemessung

Messung der Dichte eines flüssigen Mediums in Rohrleitungen und Behältern. Geeignet für alle newtonschen (reinviskosen) Flüssigkeiten → 25 "Messgenauigkeit". Auch für explosionsgefährdete Bereiche, vorzugsweise für Applikationen der Chemie und Lebensmittelindustrie geeignet.



* Druck- und Temperaturinformation in Abhängigkeit von der Applikation notwendig.

1. Liquiphant M Sensor mit Elektronikeinsatz FEL50D (Impulsausgang);
2. Temperatursensor (z. B. 4...20 mA Ausgang);
3. Drucktransmitter (4...20 mA Ausgang) notwendig: bei Druckänderungen > 6 bar;
4. Liquiphant Dichterechner FML621 mit Anzeige und Bedieneinheit



Hinweis!

Die Messung kann beeinflusst werden durch:

- Luftblasen am Sensor
- unvollständiges Bedecken durch Medium
- Anhaftungen von festen Medien am Sensor
- hohe Strömungsgeschwindigkeit in Rohren
- starke Verwirbelungen im Rohr durch zu kurze Ein- und Auslaufstrecken (siehe Einbaubedingungen)
- Korrosion an der Gabel
- nicht reinviskoses (nicht newtonsches) Verhalten der Flüssigkeit

Applikationsbeispiele

Grundgerät:

Applikation	Bestellstruktur	Anzahl der Eingänge	Anzahl der Ausgänge	Bemerkung
1 Dichtemesslinie Druck- und Temperaturkompensiert	FML621-xxxAAAxxxx	4x Impulseingang / 0/4...20 mA	1x Relais SPST, 2x 0/4...20 mA	1 Liquiphant M mit FEL50D 1 Temperaturtransmitter 4...20 mA 1 Drucktransmitter 4...20 mA 1 Ausgang: Dichte 4...20 mA 1 Ausgang: Temperatur 4...20 mA
2 Dichtemesslinien Temperaturkompensiert	FML621-xxxAAAxxxx	4x Impulseingang / 0/4...20 mA	1x Relais SPST, 2x 0/4...20 mA	2 Liquiphant M mit FEL50D 2 Temperaturtransmitter 4...20 mA 1 Ausgang: Dichte 4...20 mA 1 Ausgang: Temperatur 4...20 mA

Grundgerät + 2 Erweiterungskarten:

Applikation	Bestellstruktur	Anzahl der Eingänge	Anzahl der Ausgänge	Bemerkung
3 Dichtemesslinien 2x Temperaturkompensiert 1x Druck- und Temperatur- kompensiert	FML621-xxxBBAxxxx	8x Impulseingang / 0/4...20 mA	5x Relais SPST, 6x 0/4...20 mA	3 Liquiphant M mit FEL50D 3 Temperaturtransmitter 4...20 mA 1 Drucktransmitter 4...20 mA 3 Ausgänge: Dichte 4...20 mA 3 Ausgänge: Temperatur 4...20 mA 1 Relais zur Medienerkennung

Medienerkennung (z.B. mit Relais):

Applikation	Bestellstruktur	Nutzung der Eingänge	Informationsgehalt	Bemerkung
2 Medien unterscheiden	FML621-xxxAAAxxxx Grundgerät	1x FEL50D 1x Temperatur 4...20 mA	1 Ausgang: Dichte 4...20 mA 1 Ausgang: Temperatur 4...20 mA 1 Relais z.B. zum Umschalten des Lagerbehälters	Die Medienerkennung kann sich auf Konzen- trationen oder Phasen- übergänge beziehen.
3 Medien unterscheiden	FML621-xxxBAAxxxx Grundgerät mit zusätzlicher Relaiskarte	1x FEL50D 1x Temperatur 4...20 mA	1 Ausgang: Dichte 4...20 mA 1 Ausgang: Temperatur 4...20 mA 1 Relais: Anzeige Produkt 1 1 Relais: Anzeige Produkt 2 1 Relais: Anzeige Produkt 3	Die Relais können Folgeprozesse, durch Ansteuerung von Aktoren, aktivieren.

Dichte:

Applikation	Bestellstruktur	Nutzung der Eingänge	Informationsgehalt	Bemerkung
Dichtemessung bzw. Konzentrations- berechnung mit Pumpenschutz	FML621-xxxAAAxxxx Grundgerät	1x FEL50D 1x Temperatur 4...20 mA	1 Ausgang: Dichte 4...20 mA 1 Ausgang: Konzentration 4...20 mA 1 Relais zum Abschalten der Pumpe	Durch setzen der entsprechenden Schalt- frequenz kann neben der Dichte- und Konzentrations- bestimmung auch der Pum- penschutz realisiert werden.

Dichte in Kombination mit anderen Messprinzipien:

Applikation	Bestellstruktur	Nutzung der Eingänge	Informationsgehalt	Bemerkung
Massebestimmung des Behälterinhal- tes und Überwachung der Gültigkeit der Messung	FML621-xxxBAAxxxx Grundgerät mit zusätz- licher Erweiterungs- karte Analog	1x FEL50D 1x Temperatur 4...20 mA 1x Micropilot FMR240	1 Ausgang: Masse 1 Ausgang: Dichte 4...20 mA 1 Ausgang: Füllstand 4...20 mA 1 Relais meldet in Abhängigkeit der Füllstandinformation ob die Mes- sung gültig ist	Durch die integrierte Mathe- matikfunktion kann die Dichtemessung mit der Füll- standinformation die Masse des Mediums errechnen.

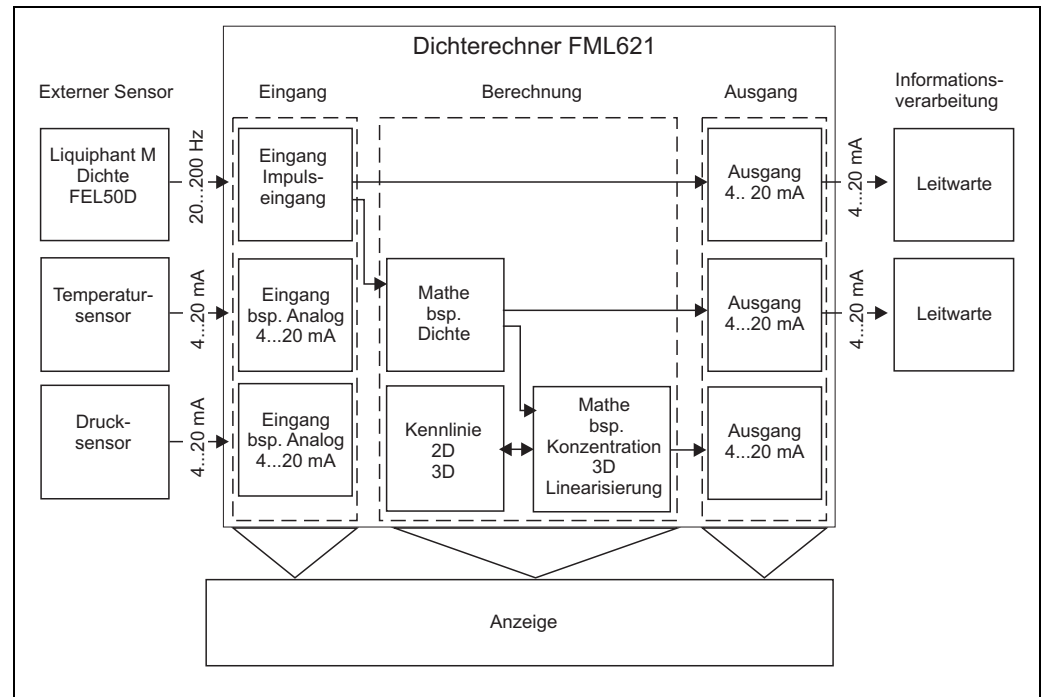
Arbeitsweise und Systemaufbau

Messprinzip

Die Schwinggabel des Liquiphant M Dichte wird durch einen piezoelektrischen Antrieb auf ihre Resonanzfrequenz angeregt. Verändert sich die Dichte des flüssigen Mediums, ändert sich dadurch auch die Resonanzfrequenz der Schwinggabel. Die Mediendichte hat einen direkten Einfluss auf die Resonanzfrequenz der Schwinggabel.

Durch die Hinterlegung von spezifischen Mediumseigenschaften und mathematischen Zusammenhängen kann z.B. die genaue Konzentration eines Mediums berechnet werden.

Systematischer Aufbau



T1420Fde017

Spezifische Dichteanwendungen

Es stehen Softwaremodule zur Verfügung, welche die Dichte aus den Eingangsgrößen Frequenz, Temperatur und Druck berechnen.

Funktionsprinzip

Bei vollständiger Bedeckung mit Flüssigkeit verringert sich die Schwingungsfrequenz der Schwinggabel. Durch weitere Informationen, wie Temperatur und Druck (optional), kann die korrespondierende Dichte des Mediums berechnet werden. Ist der Wert, um den sich die Dichte verändert hat, bekannt, kann anhand einer hinterlegten Funktion auf die Konzentration des Mediums geschlossen werden. Dieser Wert kann z.B. empirisch oder aufgrund bestehender Tabellen ermittelt werden. Die Umrechnungstabellen von Dichte zu Konzentration sind kundenseitig bereitzustellen.

Weitergehende Softwaremodule können die Dichte bei Normtemperatur errechnen, die Konzentrationen berechnen oder Medien erkennen.

Normdichte

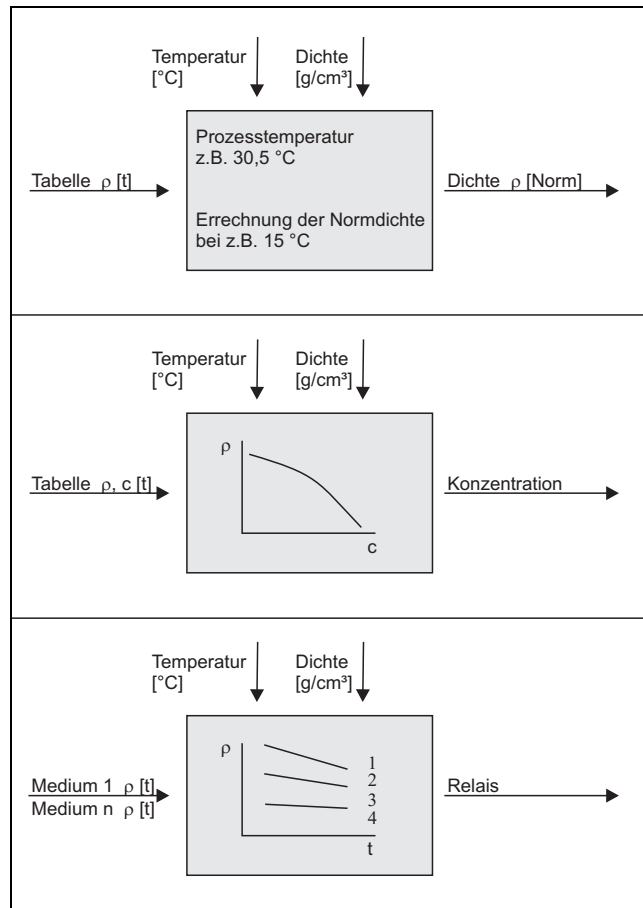
In diesem Modul wird auf eine Normtemperatur, z.B. 15 °C oder 20 °C zurückgerechnet. Dabei muss bekannt sein, wie sich das Medium in der Dichte bei anderen Temperaturen verändert.

Konzentration

Durch empirisch ermittelte oder vorhandene Dichte- und Konzentrationskurven kann z.B. beim kontinuierlichen Lösen von Stoffen in einem Medium die Konzentration ermittelt werden.

Medienerkennung

Um zwischen zwei Medien unterscheiden zu können, kann die Dichtefunktion, abhängig von der Temperatur, für mehrere Messstoffe hinterlegt werden. Somit kann zwischen zwei Medien oder zwei Konzentrationen unterschieden werden.



T1420F4-008

Messeinrichtung

Der FML621 versorgt angeschlossene Zweileiter-Messumformer direkt mit Hilfsenergie. Optional stehen die Eingänge und die Messumformerspeisungen (bei Stromkarten) für Ex-Anwendungen in eigensicherer Ausführung zur Verfügung.

Die Parametrierung der Eingänge, Ausgänge, Grenzwerte, der Anzeige sowie Inbetriebnahme und Wartung des Gerätes erfolgt über 8 Soft-Key-Tasten mit dem hinterleuchteten Dot-Matrix-Display, mittels RS232/RS485-Schnittstelle oder PC-Software ReadWin® 2000. Eine Online-Hilfe erleichtert die Vor-Ort-Bedienung.

Der einstellbare Farbwechsel der Hintergrundbeleuchtung visualisiert Grenzwertverletzungen oder Störungen. Eine funktionale Erweiterung des Gerätes mittels Erweiterungskarten ist, auch für den Ex-Bereich, jederzeit möglich.

Für die Verwendung der Telealarmfunktion empfehlen wir gängige Industriemodems, die über eine RS232-Schnittstelle verfügen. Die Messwerte und Ereignisse/Alarmergebnisse werden gemäß dem seriellen Protokoll codiert und dann übertragen (Protokoll kann angefordert werden.)

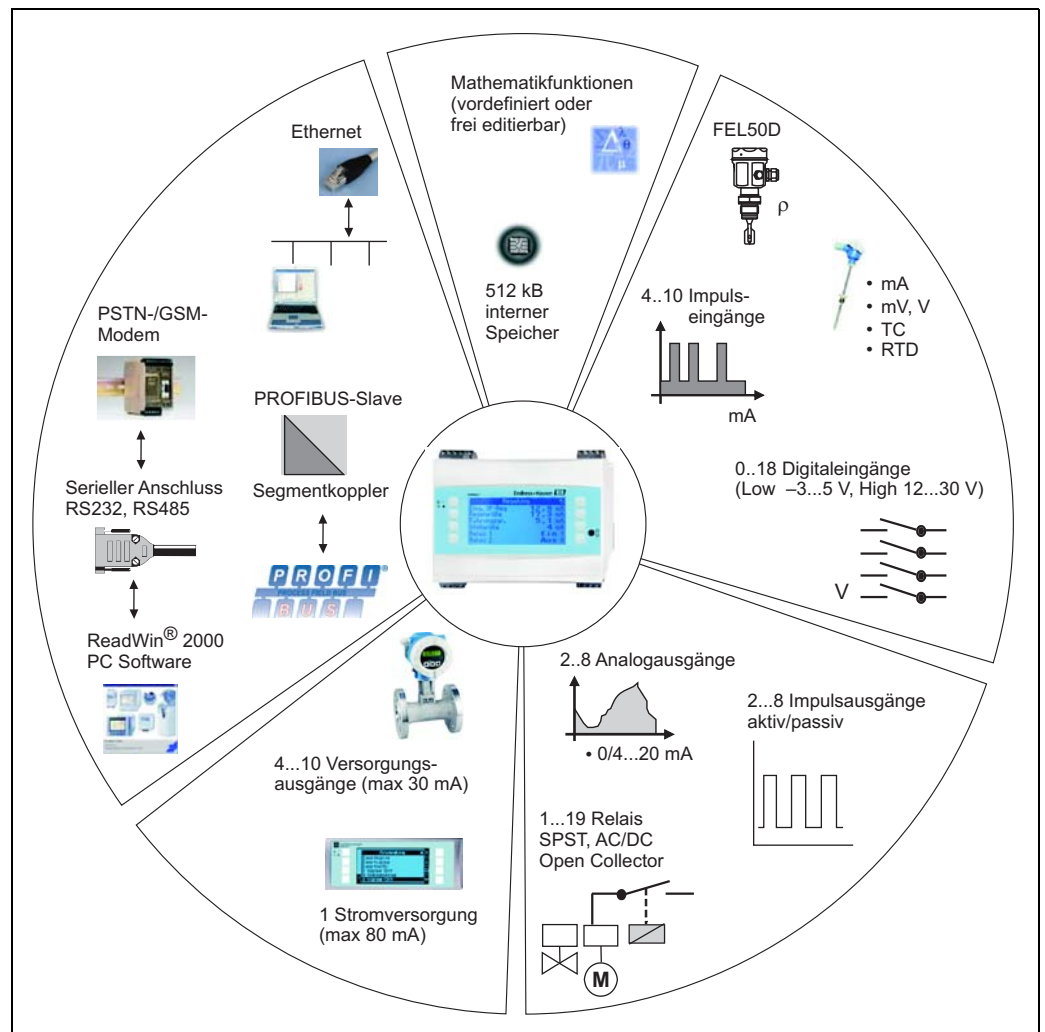
**Hinweis!**

Die Anzahl der im Grundgerät enthaltenen Ein- und Ausgänge, Relais und Messumformerspeisungen ist individuell über maximal drei Einsteckkarten erweiterbar.

Modularität

Messung der Dichte eines flüssigen Mediums. Liquiphant M mit Elektronikeneinsatz FEL50D und Dichterechner FML621. Auch für explosionsgefährdete Bereiche.

Mit dem Dichterechner FML621 können bis zu fünf Dichtemesslinien betrieben werden. Dazu müssen alle Steckplätze mit Einschubkarten bestückt werden.



T1420Fde007

Bauform



Hinweis!

Informationen über den mechanischen Aufbau der Liquiphant M Sensoren, werden in den Technischen Informationen angegeben. Die Dokumentennummern für einen Internetabruf (unter www.endress.com) werden auf → Seite 35 angegeben.

Dichterechner FML621

Liquiphant M Dichte: FTL50

kompakt; und mit Werkstoff AlloyC4 für den Einsatz in aggressiven Flüssigkeiten

Liquiphant M Dichte: FTL51

mit Verlängerungsrohr; und mit Werkstoff AlloyC4 für den Einsatz in aggressiven Flüssigkeiten

Liquiphant M Dichte: FTL50H

kompakt; mit polierter Schwinggabel und hygienischen Prozessanschlüssen

Liquiphant M Dichte: FTL51H

mit Verlängerungsrohr; mit polierter Schwinggabel und hygienischen Prozessanschlüssen

Liquiphant M Dichte: FTL51C

mit Verlängerungsrohr; und mit verschiedenen Beschichtungen für den Einsatz in aggressiven Flüssigkeiten

Elektronikeinsatz für die Dichtemessung

Liquiphant M Dichte: FEL50D
für Dichterechner FML621; Zweileiter Impulsausgang;
Stromimpulse, dem Versorgungsgrundstrom auf der Zweidrahtleitung überlagert.

Eingang

Eingangskenngrößen**Messgröße**

Spannung (Analog- und Digitaleingang), Strom (Analogeingang), PFM, Impulseingang

Hinweis!

An den PFM-Eingang können nur Durchflusssensoren von Endress+Hauser angeschlossen werden.
Nicht für Füllstand- und Druckmessgeräte geeignet.

Eingangssignale

Beliebige Messgrößen (z.B. Durchfluss, Füllstand, Druck, Temperatur, Dichte), realisiert als Analogsignal.

Messbereich

Messgröße	Eingangskenngrößen		
Strom	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0/4...20 mA +10 % Überbereich ■ max. Eingangsstrom 150 mA ■ Eingangswiderstand < 10 Ω ■ Genauigkeit 0,1 % vom Endwert ■ Temperaturdrift 0,04 % / K (0,022 % / °F) ■ Signaldämpfung Tiefpass 1. Ordnung, Filterkonstante 0 bis 99 s einstellbar ■ Auflösung 13 Bit 		
Strom (U-I-TC-Karte)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0/4...20 mA +10 % Überbereich ■ max. Eingangsstrom 80 mA ■ Eingangswiderstand = 10 Ω ■ Genauigkeit 0,1 % vom Endwert ■ Temperaturdrift 0,01 % / K (0,0056 % / °F) 		
PFM/Impulseingang	<ul style="list-style-type: none"> ■ Frequenzbereich 0,01...18 kHz ■ Signalpegel <ul style="list-style-type: none"> – low: 2...7 mA; – high: 13...19 mA ■ Messverfahren: Periodendauer- / Frequenzmessung ■ Genauigkeit 0,01 % vom Messwert ■ Temperaturdrift 0,01 % über gesamten Temperaturbereich ■ Signalpegel 2...7 mA low; 13...19 mA high mit ca. 1,3 kΩ Vorwiderstand an max. 24 V Spannungspegel 		
Spannung (Digitaleingang)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Spannungslevel <ul style="list-style-type: none"> – low: -3...5 V – high: 12...30 V (Nach IEC 61131-2) ■ Eingangsstrom typisch 3 mA mit Überlastungs- und Verpolungsschutz ■ Abtastfrequenz: <ul style="list-style-type: none"> – 4 x 4 Hz – 2 x 20 kHz oder 2 x 4 Hz 		
Spannung (Analogeingang)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Spannung: 0...10 V, 0...5 V, ±10 V, Messabweichung ±0,1 % vom Messbereich, Eingangswiderstand > 400 kΩ ■ Spannung: 0...100 mV, 0...1 V, ±1 V, ±100 mV; Messabweichung ±0,1 % vom Messbereich, Eingangswiderstand >1 MΩ ■ Temperaturdrift: 0,01 % / K (0,0056 % / °F) 		
Widerstandsthermometer (RTD) nach ITS 90	Bezeichnung	Messbereich	Genauigkeit (4-Leiter-Anschluss)
	Pt100	-200...800 °C (-328...1472 °F)	0,03 % vom Endwert
	Pt500	-200...250 °C (-328...482 °F)	0,1 % vom Endwert
	Pt1000	-200...250 °C (-328...482 °F)	0,08 % vom Endwert
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Anschlussart: 3- oder 4-Leiter Technik ■ Messstrom 500 µA ■ Auflösung 16 Bit ■ Temperaturdrift 0,01 % / K (0,0056 % / °F) 		

Messgröße	Eingangskenngrößen		
Thermoelemente (TC)	Typ	Messbereich	Genauigkeit
	J (Fe-CuNi), IEC 584	-210...999,9 °C (-346...1832 °F)	± (0,15 % vMB +0,5 K) ab -100 °C ± (0,15 % vMB +0,9 °F) ab -148 °F
	K (NiCr-Ni), IEC 584	-200...1372 °C (-328...2502 °F)	± (0,15 % vMB +0,5 K) ab -130 °C ± (0,15 % vMB +0,9 °F) ab -202 °F
	T (Cu-CuNi), IEC 584	-270...400 °C (-454... 752 °F)	± (0,15 % vMB +0,5 K) ab -200 °C ± (0,15 % vMB +0,9 °F) ab -328 °F
	N (NiCrSi-NiSi), IEC 584	-270...1300 °C (-454...1386 °F)	± (0,15 % vMB +0,5 K) ab -100 °C ± (0,15 % vMB +0,9 °F) ab -148 °F
	B (Pt30Rh-Pt6Rh), IEC 584	0...1820 °C (32...3308 °F)	± (0,15 % vMB +1,5 K) ab 600 °C ± (0,15 % vMB +2,7 °F) ab 1112 °F
	D (W3Re/W25Re), ASTME 998	0...2315 °C (32...4199 °F)	± (0,15 % vMB +1,5 K) ab 500 °C ± (0,15 % vMB +2,7 °F) ab 932 °F
	C (W5Re/W26Re), ASTME 998	0...2315 °C (32...4199 °F)	± (0,15 % vMB +1,5 K) ab 500 °C ± (0,15 % vMB +2,7 °F) ab 932 °F
	L (Fe-CuNi), DIN 43710, GOST	-200...900 °C (-346...1652 °F)	± (0,15 % vMB +0,5 K) ab -100 °C ± (0,15 % vMB +0,9 °F) ab -148 °F
	U (Cu-CuNi), DIN 43710	-200...600 °C (-328...1112 °F)	± (0,15 % vMB +0,5 K) ab -100 °C ± (0,15 % vMB +0,9 °F) ab -148 °F
	S (Pt10Rh-Pt), IEC 584	0...1768 °C (32...3214 °F)	± (0,15 % vMB +3,5 K) für 0...100 °C ± (0,15 % vMB +1,5 K) für 100...1768 °C ± (0,15 % vMB +6,3 °F) für 0...212 °F ± (0,15 % vMB +2,7 °F) für 212...3214 °F
	R (Pt13Rh-Pt), IEC 584	-50...1768 °C (-58...3214 °F)	± (0,15 % vMB +3,5 K) für 0...100 °C ± (0,15 % vMB +1,5 K) für 100...1768 °C ± (0,15 % vMB +6,3 °F) für 0...212 °F ± (0,15 % vMB +2,7 °F) für 212...3214 °F
Fehler interne Temperaturkompensation: ≤ 3 °C (5,4 °F) Temperaturdrift: 0,01 % / K (0,0056 % / °F)			

Galvanische Trennung

Die Eingänge sind zwischen den einzelnen Erweiterungskarten und dem Grundgerät galvanisch getrennt (siehe auch "Galvanische Trennung" bei Ausgangskenngrößen).



Hinweis!

Bei Digitaleingängen ist jeder Klemmenblock zueinander galvanisch getrennt.

Ausgang

Ausgangskenngrößen

Ausgangssignal

Strom, Impuls, Messumformerspeisung (MUS) und Schaltausgang

Galvanische Trennung

- Die Signaleingänge und -ausgänge sind gegenüber der Versorgungsspannung galvanisch getrennt (Prüfspannung 2,3 kV).
- Alle Signaleingänge und -ausgänge sind untereinander galvanisch getrennt (Prüfspannung 500 V).



Hinweis!

Bei der angegebenen Isolationsspannung handelt es sich um die AC Prüfspannung U_{eff} , welche zwischen den Anschlüssen angelegt wird.

Bemessungsgrundlage: IEC 61010-1, Schutzklasse II, Überspannungskategorie II

Messgröße	Ausgangskenngrößen
Strom	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0/4...20 mA +10 % Überbereich, invertierbar ■ max. Ausgangsstrom 22 mA (Kurzschlussstrom) ■ Bürde max. 750 Ω bei 20 mA ■ Genauigkeit 0,1 % vom Endwert ■ Temperaturdrift: 0,1 % / 10 K (0,056 % / 10°F) Umgebungstemperatur ■ Output Ripple < 10 mV an 500 Ω für Frequenzen < 50 kHz ■ Auflösung 13 Bit ■ Fehlersignale 3,6 mA- oder 21 mA-Grenze nach NAMUR NE 43 (einstellbar)
Impuls	<p>Grundgerät:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Frequenzbereich bis 12,5 kHz ■ Spannungspegel 0...1 V low, 12...28 V high ■ Bürde min. 1 kΩ ■ Impulsbreite 0,04...1000 ms <p>Erweiterungskarten (Digital passiv, Open collector):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Frequenzbereich bis 12,5 kHz ■ $I_{\text{max.}} = 200$ mA ■ $U_{\text{max.}} = 24$ V \pm15 % ■ $U_{\text{low/max.}} = 1,3$ V bei 200 mA ■ Impulsbreite 0,04...1000 ms
Anzahl	<p>Anzahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 2 x 0/4...20 mA/Impuls (im Grundgerät) ■ mit Option Ethernet: kein Stromausgang im Grundgerät vorhanden <p>max. Anzahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 8 x 0/4...20 mA/Impuls (abhängig von der Anzahl der Erweiterungskarten) ■ 6 x Digital passiv (abhängig von der Anzahl der Erweiterungskarten)
Signalquellen	<p>Alle vorhandenen Multifunktionseingänge (Strom-, PFM- bzw. Impulseingänge) sowie Ergebnisse von mathematischen Berechnungen können den Ausgängen frei zugeordnet werden.</p>

Schaltausgang

Funktion

Grenzwertrelais schaltet bei den Betriebsarten: Min-, Maximumsicherheit, Gradient, Alarm, Frequenz/Impuls, Gerätefehler

Schaltverhalten

Binär, schaltet bei Erreichen des Grenzwertes (potenzialfreier Schließer)

Schaltvermögen

max. 250 V AC, 3 A / 30 V DC, 3 A



Hinweis!

Relais der Erweiterungskarten nicht zwischen Netzspannung und Schutzkleinspannung kombinieren.

Schaltfrequenz

max. 5 Hz

Schaltschwelle

frei programmierbar

Hysterese

0...99 %

Signalquelle

Alle vorhandenen Eingänge sowie berechnete Größen können den Schaltausgängen frei zugeordnet werden

Anzahl Schaltzyklen

> 100.000

Berechnungszyklus

500 ms

Anzahl

1 Relais (im Grundgerät)

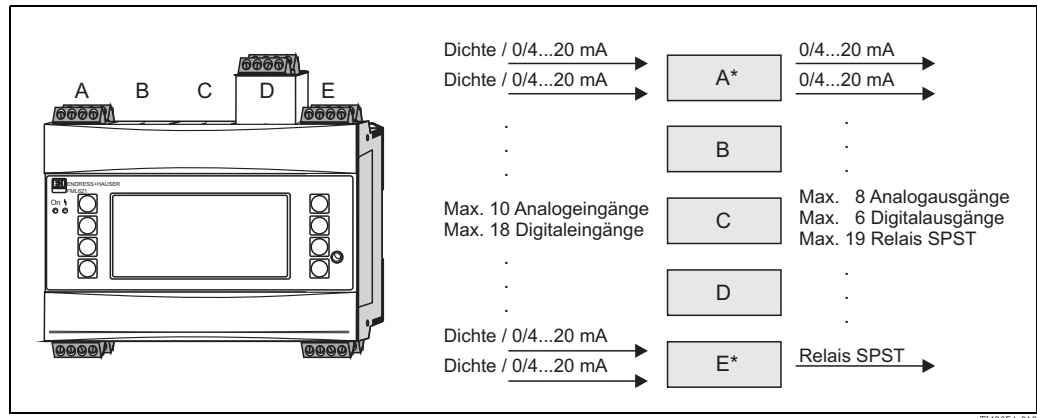
max. Anzahl: 19 Relais (abhängig von Anzahl und Art der Erweiterungskarten)

Messumformerspeisung und externe Versorgung

- Messumformerspeisung (MUS), Anschlussklemmen 81/82 bzw. 81/83 (optional Strom-Erweiterungskarten 181/182 bzw. 181/183):
max. Ausgangsspannung 24 V DC ± 15 %
Impedanz < 345 Ω
max. Ausgangsstrom 22 mA (bei $U_{\text{aus}} > 16$ V)
- Technische Daten FML621:
HART[®]-Kommunikation wird nicht beeinträchtigt
Anzahl: 4 MUS im Grundgerät
max. Anzahl: 10 (abhängig von Anzahl und Art der Erweiterungskarten)
- zusätzliche Versorgung (z.B. externes Display), Anschlussklemmen 91/92:
Versorgungsspannung 24 V DC ± 5 %
Strom max. 80 mA, kurzschlussfest
Anzahl 1
Quellenwiderstand < 10 Ω

Elektrischer Anschluss

Steckplätze/Blockschaltbild



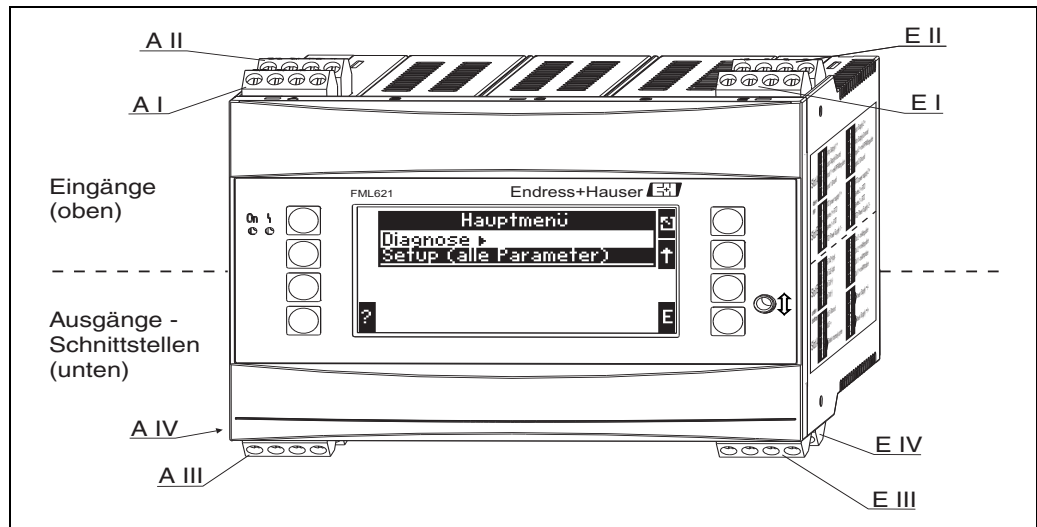
Gerät mit Erweiterungskarten (optional oder als Zubehör erhältlich)
 - Steckplätze A und E sind Bestandteile des Grundgerätes
 - Steckplätze B, C und D sind mit Erweiterungskarten ausbaufähig

* IO Karte im Grundgerät verfügbar




Achtung!
 Gerät nicht unter Netzspannung einbauen bzw. verdrahten. Ein Nichtbeachten kann zur Zerstörung von Teilen der Elektronik führen.

Klemmenbelegung



Slot-Belegung (Grundgerät)

Klemme (Pos.-Nr.)	Klemmenbelegung	Slot	Eingang
10	+ 0/4...20 mA/PFM/Impuls-Eingang 1	A oben vorn (A I)	Strom/PFM/Impuls-Eingang 1
11	Signalmasse für 0/4...20 mA/PFM/Impuls-Eingang		
81	Masse Sensorversorgung 1		
82	24 V Sensorversorgung 1	A oben hinten (A II)	Strom/PFM/Impuls-Eingang 2
110	+ 0/4...20 mA/PFM/Impuls-Eingang 2		
11	Signalmasse für 0/4...20 mA/PFM/Impuls-Eingang		
81	Masse Sensorversorgung 2		
83	24 V Sensorversorgung 2		

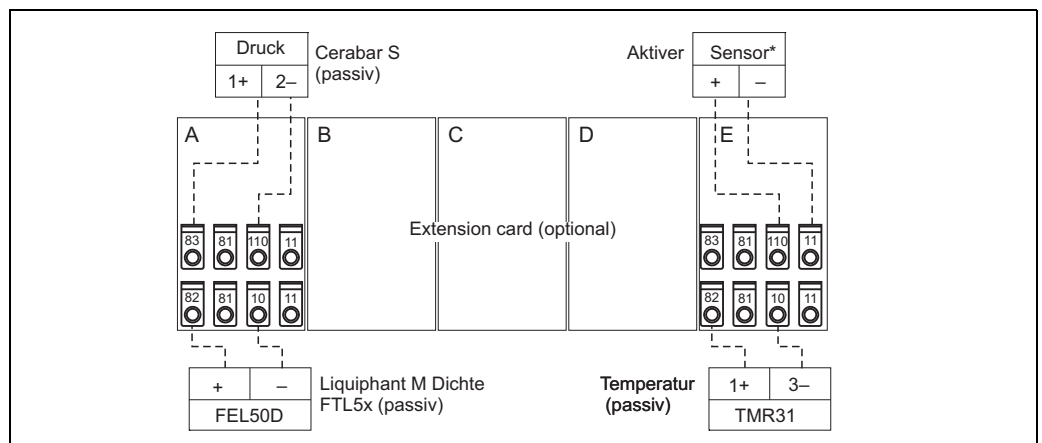
Klemme (Pos.-Nr.)	Klemmenbelegung	Slot	Eingang
10	+ 0/4...20 mA/PFM/Impuls-Eingang 1	E oben vorn (E I)	Strom/PFM/Impuls-Eingang 1
11	Signalmasse für 0/4...20 mA/PFM/Impuls-Eingang		
81	Masse Sensorversorgung 1		
82	24 V Sensorversorgung 1		
110	+ 0/4...20 mA/PFM/Impuls-Eingang 2	E oben hinten (E II)	Strom/PFM/Impuls-Eingang 2
11	Signalmasse für 0/4...20 mA/PFM/Impuls-Eingang		
81	Masse Sensorversorgung 2		
83	24 V Sensorversorgung 2		
Klemme (Pos.-Nr.)	Klemmenbelegung	Slot	Ausgang - Schnittstelle
101	- RxTx 1	E unten vorn (E III)	RS485
102	+ RxTx 1		RS485 (optional)
103	- RxTx 2		
104	+ RxTx 2		
131	+ 0/4 bis 20 mA/Impuls-Ausgang 1	E unten hinten (E IV)	Strom/Impuls-Ausgang 1
132	- 0/4 bis 20 mA/Impuls-Ausgang 1		Strom/Impuls-Ausgang 2  Hinweis! Ethernet, wenn Ethernet Option bestellt wurde.
133	+ 0/4 bis 20 mA/Impuls-Ausgang 2		
134	- 0/4 bis 20 mA/Impuls-Ausgang 2		
52	Relais Common (COM)	A unten vorn (A III)	Relais 1
53	Relais Normally Open (NO)		zusätzliche Sensorversorgung
91	Masse Sensorversorgung		
92	+ 24 V Sensorversorgung		
L/L+	L für AC L+ für DC	A unten hinten (A IV) Hilfsenergie	
N/L-	N für AC L- für DC		



Hinweis!

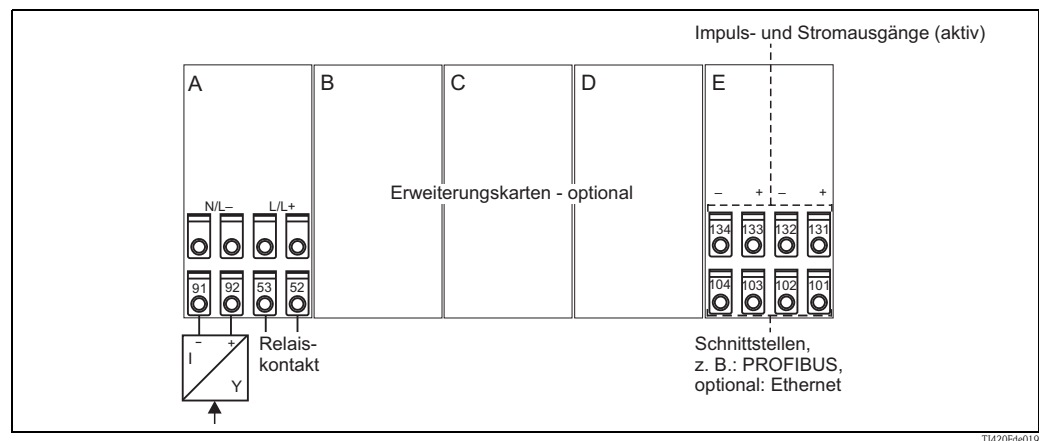
Die Eingänge im gleichen Slot sind galvanisch nicht getrennt. Zwischen den o.g. Eingängen und Ausgängen in unterschiedlichen Slots besteht eine Trennschaltung von 500 V. Gleichnamige Klemmen sind intern gebrückt (Klemmen 11 und 81).

Anschlussübersicht oben (Eingänge)



* Aktiver Sensor: Als Beispiel für einen Anschluss als aktiver Sensor kann z.B. das Weiterschleifen einer Temperaturinformation von einer SPS herangezogen werden.

Anschlussübersicht unten (Ausgänge, Schnittstellen)



* Aktiver Sensor: Als Beispiel für einen Anschluss als aktiver Sensor kann z.B. das Weiterschleifen einer Temperaturinformation von einer SPS herangezogen werden.



Hinweis!

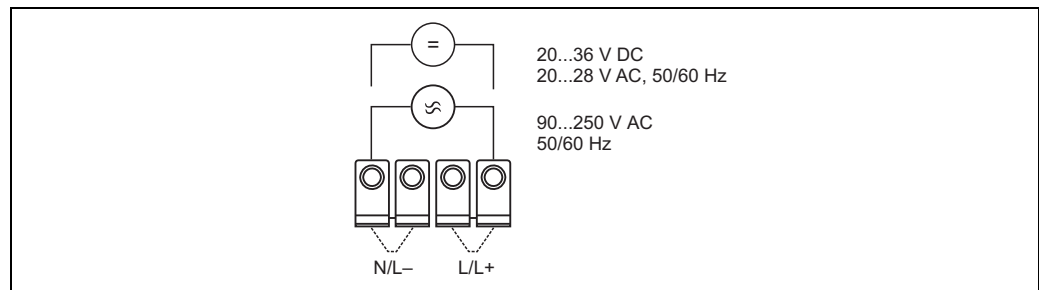
Bei der Option Ethernet ist am Slot E kein Stromausgang und kein Impulsausgang vorhanden!

Anschluss Hilfsenergie



Achtung!

- Vergleichen Sie vor der Verdrahtung des Gerätes die Übereinstimmung der Versorgungsspannung mit den Angaben auf dem Typenschild.
- Bei Ausführung 90...250 V AC (Netzanschluss) muss in der Zuleitung in der Nähe des Gerätes (leicht erreichbar) ein als Trennvorrichtung gekennzeichnete Schalter, sowie eine Sicherung (Nennstrom = 10 A) angebracht sein.



Anschluss Hilfsenergie

Anschluss externer Sensoren

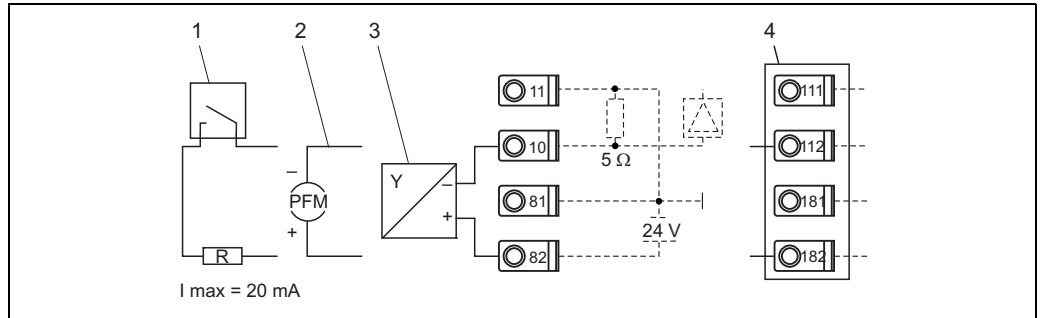


Hinweis!

An das Gerät können aktive und passive Sensoren mit Analog-, PFM-, oder Impulsignal angeschlossen werden.

Passive Sensoren

Anschlusschema für Sensoren, die über die im Gerät integrierte Sensorversorgung gespeist werden, z.B. Liquiphant M FEL50D, Temperatursensor 4...20 mA.



Anschluss eines passiven Sensors, z.B. am Eingang 1 (Slot A I).

Pos. 1: Impulsignal, z. B. Liquiphant M (FEL50D)

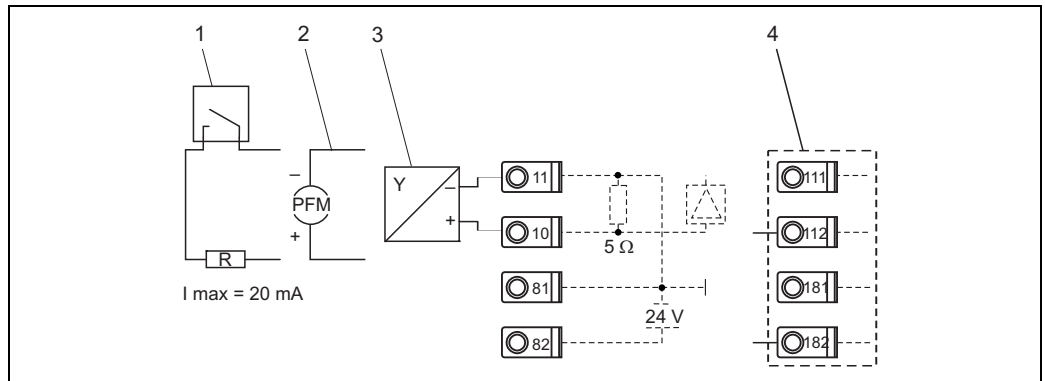
Pos. 2: PFM-Signal

Pos. 3: 2-Leiter-Transmitter (4...20 mA), passiv

Pos. 4: Optionale Erweiterungskarte Universal in Slot B (Slot B I)

Aktive Sensoren

Anschlusschema für einen aktiven Sensor (d.h. externe Stromversorgung).



Anschluss eines aktiven Sensors, z.B. am Eingang 1 (Slot A I).

Pos. 1: Impulsignal, z. B. Liquiphant M (FEL50D)

Pos. 2: PFM-Signal

Pos. 3: 2-Leiter-Transmitter (4...20 mA), aktiv

Pos. 4: Optionale Erweiterungskarte Universal in Slot B (Slot B I)

**Liquiphant M Dichte mit
Elektronikeinsatz FEL50D****Zweileiter-Anschluss an Dichterechner FML621**

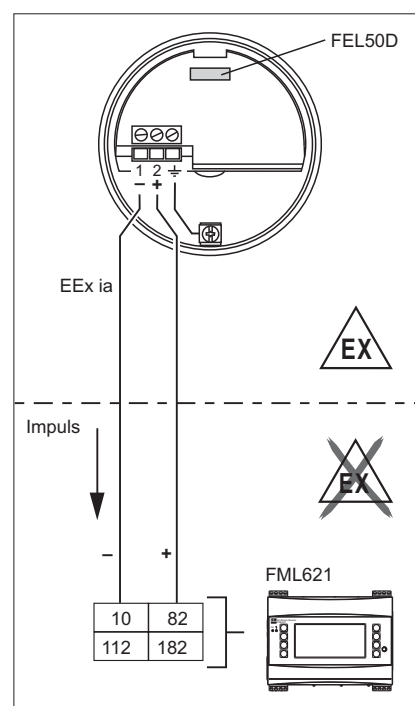
Zum Anschluss an den Dichterechner FML621.

Das Ausgangssignal basiert auf der Impuls-Technologie. Mithilfe dieses Signals wird die Gabelfrequenz kontinuierlich an das Auswertegerät weitergeleitet.

**Achtung!**

Ein Betrieb mit anderen Auswertegeräten, wie z.B. FTL325P, ist nicht zulässig.

Dieser Elektronikeinsatz kann nicht in Geräte eingebaut werden, die ursprünglich als Grenzscharter eingesetzt worden sind.



TI420Fde004

Ausfallsignal

Ausgangssignal bei Netzausfall und bei beschädigtem Sensor: 0 Hz

Abgleich

Im Liquiphant M Baukasten wird neben der Elektronik auch die Auswahl eines erweiterten Abgleiches (Sonderabgleich Dichte H₂O) ermöglicht (siehe Merkmal 60: "Zubehör").

Es gibt drei Abgleicharten:

Standardabgleich (siehe TI328F, Bestellinformation Zusatzausstattung, Grundausführung A)

- Um die Sensorcharakteristik zu ermitteln, werden zwei Gabelparameter werkseitig gemessen und im Abgleichprotokoll mit dem Gerät ausgeliefert. Diese Parameter müssen in den Dichterechner FML621 übertragen werden.

Sonderabgleich (siehe TI328F, Bestellinformation Zusatzausstattung, Sonderabgleich Dichte H₂O (K) bzw. Sonderabgleich Dichte H₂O mit 3.1 Zeugnis (L))

- Um die Sensorcharakteristik zu ermitteln, werden drei Gabelparameter werkseitig gemessen und im Abgleichprotokoll mit dem Gerät ausgeliefert. Diese Parameter müssen in den Dichterechner FML621 übertragen werden.

Diese Abgleichart erzielt eine noch höhere Genauigkeit (siehe auch "Messgenauigkeit").

Feldabgleich

- Bei einem Feldabgleich wird die vom Kunden ermittelte Dichte für den Nassabgleich verwendet. Für den Nassabgleich ist eine Anzeige-/Bedieneinheit erforderlich.
- Der Feldabgleich ermöglicht auch die Korrektur des Dichtemesswerts bei Diffusion vom Medium in die Kunststoffbeschichtung des Sensors FTL51.

**Hinweis!**

Weitere Informationen zu Liquiphant M werden in folgenden Dokumenten aufgeführt → 35:

- Liquiphant M FTL50, FTL51 (für Standard-Anwendungen): TI328F/00
- Liquiphant M FTL50H, FTL51H (für Hygiene-Anwendungen): TI328F/00
- Liquiphant M FTL51C (mit hochkorrosionsbeständiger Beschichtung): TI347F/00

**Hinweis!**

Das Abgleichprotokoll und der Sensorpass dokumentieren alle sensorspezifischen Parameter des Liquiphant M Dichte. Beide Dokumente sind im Lieferumfang enthalten.

E+H spezifische Geräte



Hinweis!

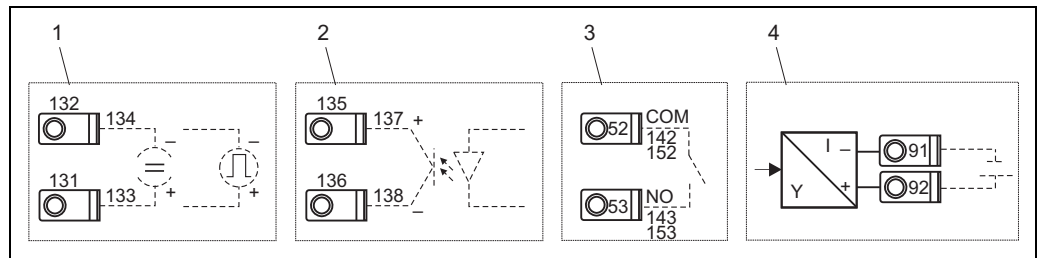
In der Grundausrüstung wird der Dichterechner FML621 mit dem Slot A und E bestückt. Optional kann das Gerät um die Slots B, C, D erweitert werden.

<p>Dichtesensoren mit Impulsausgang*</p>	<p style="text-align: right;">Slot AI (Slot BI)</p> <p style="text-align: right;">TI420Fxx028</p>
<p>Temperatursensor über Temperaturkopfrtransmitter (4...20 mA)* Anschluss von PT100, PT500 und PT1000 nur über Erweiterungskarte → 20, → 34ff.</p>	<p style="text-align: right;">Slot AI (Slot BI)</p> <p style="text-align: right;">TI420Fxx029</p>
<p>Drucksensor mit passivem Stromausgang (4...20 mA)*</p>	<p style="text-align: right;">Slot AI (Slot BI)</p> <p style="text-align: right;">TI420Fxx030</p>

* Maximale Leitungslänge 1000 m handelsübliches Installationskabel (geschirmte Leitung bei erhöhten EMV-Anforderungen) maximal 25 Ω pro Ader.

Anschluss Ausgänge

Das Gerät verfügt über zwei galvanisch getrennte Ausgänge (oder Ethernet-Anschluss), die sich als Analogausgang oder aktiver Impulsausgang konfigurieren lassen. Ferner stehen je ein Ausgang zum Anschluss eines Relais und eine Messumformerspeisung zur Verfügung. Bei eingebauten Erweiterungskarten erhöht sich dementsprechend die Anzahl der Ausgänge → 19 "Anschluss Erweiterungskarten".

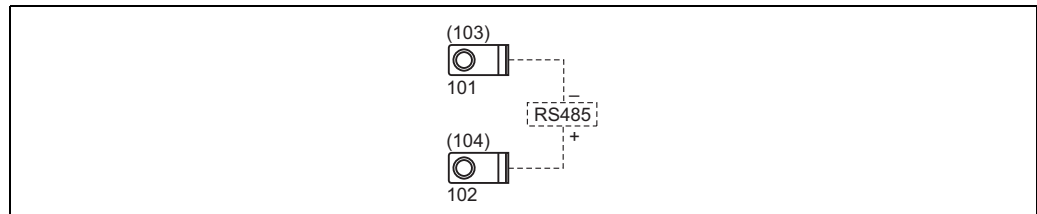


Anschluss Ausgänge

- Pos. 1: Impuls- und Stromausgänge (aktiv)
- Pos. 2: Passiver Impulsausgang (Open Collector)
- Pos. 3: Ausgang Relais (Schließer), z.B. Slot A III (Slot BIII, CIII, DIII auf optionaler Erweiterungskarte)
- Pos. 4: Ausgang Messumformerspeisung (MUS)

Anschluss Schnittstellen

- **Anschluss RS232:** Die RS232 wird mittels des Schnittstellenkabels und der Klinkenbuchse auf der Gehäusefront kontaktiert.
- **Anschluss RS485**
- **Optional: Zusätzliche RS485 Schnittstelle**
- **Anschluss PROFIBUS:** Optionale Anbindung Dichterechner an PROFIBUS DP über die serielle RS485-Schnittstelle mit externem Modul HMS AnyBus Communicator for PROFIBUS (siehe "Zubehör").
- **Optional: Ethernet-Anschluss**



T1420Fxx032

Anschluss Schnittstellen

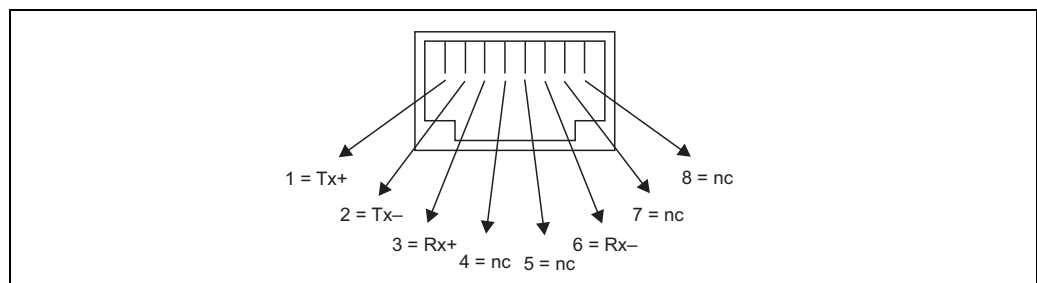
Option Ethernet**Ethernet Anschluss**

Als Netzwerk-Anschluss steht ein IEEE 802.3 kompatibler Anschluss auf einem geschirmten RJ45-Steckverbinder an der Geräteunterseite zur Verfügung. Hierüber kann das Gerät mit einem Hub oder Switch mit Geräten in Büroumgebung verbunden werden. Für die Sicherheitsabstände muss die Bürogerätenorm EN 60950 berücksichtigt werden. Die Belegung entspricht einer normgerechten MDI-Schnittstelle (AT&T258), sodass hier ein geschirmtes 1:1-Kabel mit einer Länge von maximal 100 Metern (328 ft) eingesetzt werden kann. Die Ethernetschnittstelle ist als 10 und 100-BASE-T ausgeführt. Direkte Verbindung zu einem PC ist mit einem cross-over Kabel möglich. Es werden Halbduplex- und Vollduplex-Datenübertragungen unterstützt.



Hinweis!

Verfügt der FML621 über die Ethernet Schnittstelle, sind am Basisgerät (Slot E) keine Analogausgänge verfügbar!



T1420Fxx033

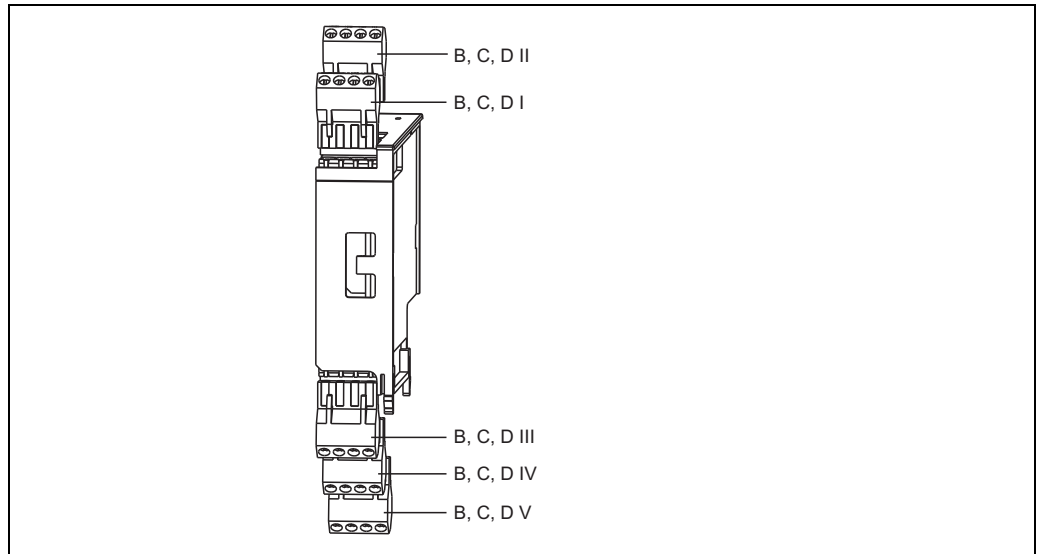
RJ45-Buchse (Belegung AT&T256)

Bedeutung der LEDs

Unter dem Ethernet-Anschluss (siehe Geräteunterseite) befinden sich zwei Leuchtdioden, die Hinweise auf den Status der Ethernet-Schnittstelle geben.

- **Gelbe LED:** Link-Signal; leuchtet, wenn das Gerät mit einem Netzwerk verbunden ist. Wenn diese LED nicht leuchtet, ist keine Kommunikation möglich.
- **Grüne LED:** Tx/Rx; blinkt unregelmäßig, wenn das Gerät Daten sendet oder empfängt und leuchtet ansonsten dauernd.

**Anschluss
Erweiterungskarten**



T1420Fxx034

Erweiterungskarte mit Klemmen

**Klemmenbelegung Erweiterungskarte "Universal (FML621A-UA)";
mit eigensicheren Eingängen (FML621A-UB)**

Klemme (Pos.-Nr.)	Klemmenbelegung	Slot	Ein- und Ausgang
182	24 V Sensorversorgung 1	B, C, D oben vorn (B I, C I, D I)	Strom/PFM/Impuls-Eingang 1
181	Masse Sensorversorgung 1		
112	+ 0/4...20 mA/PFM/Impuls-Eingang 1		
111	Signalmasse für 0/4...20 mA/PFM/Impuls-Eingang		
183	24 V Sensorversorgung 2	B, C, D oben hinten (B II, C II, D II)	Strom/PFM/Impuls-Eingang 2
181	Masse Sensorversorgung 2		
113	+ 0/4...20 mA/PFM/Impuls-Eingang 2		
111	Signalmasse für 0/4...20 mA/PFM/Impuls-Eingang		
142	Relais 1 Common (COM)	B, C, D unten vorn (B III, C III, D III)	Relais 1
143	Relais 1 Normally Open (NO)		
152	Relais 2 Common (COM)		Relais 2
153	Relais 2 Normally Open (NO)		
131	+ 0/4...20 mA/Impuls-Ausgang 1	B, C, D unten mitte (B IV, C IV, D IV)	Strom/Impuls-Ausgang 1 aktiv
132	- 0/4...20 mA/Impuls-Ausgang 1		
133	+ 0/4...20 mA/Impuls-Ausgang 2		Strom/Impuls-Ausgang 2 aktiv
134	- 0/4...20 mA/Impuls-Ausgang 2		
135	+ Impulsausgang 3 (Open collector)	B, C, D unten hinten (B V, C V, D V)	passiver Impulsausgang
136	- Impulsausgang 3		
137	+ Impulsausgang 4 (Open collector)		passiver Impulsausgang
138	- Impulsausgang 4		

Klemmenbelegung Erweiterungskarte "Temperatur (FML621A-TA)"; mit eigensicheren Eingängen (FML621A-TB)

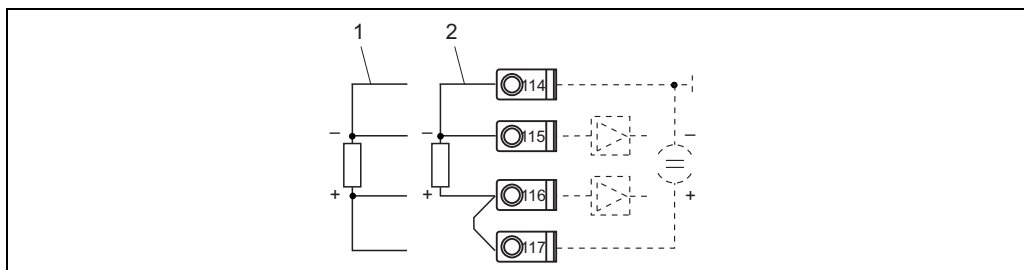
Temperatursensoren

Anschluss für Pt100, Pt500 und Pt1000



Hinweis!

Die Klemmen 116 und 117 müssen bei Anschluss von Dreileitersensoren gebrückt werden.



Anschluss Temperatursensor, optionale Erweiterungskarte Temperatur z.B. in Slot B (Slot B I)

Pos. 1: 4-Leiter-Eingang

Pos. 2: 3-Leiter-Eingang

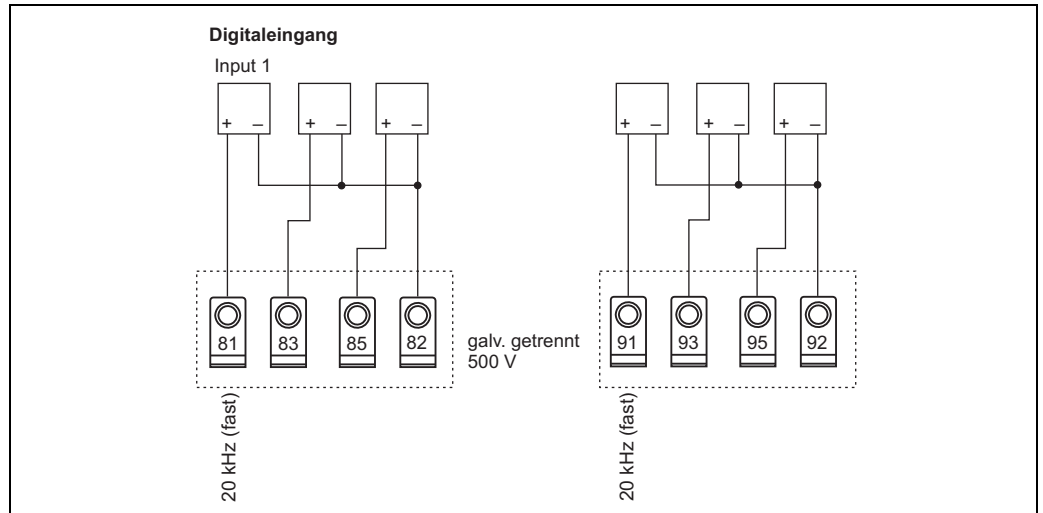
Klemme (Pos.-Nr.)	Klemmenbelegung	Slot	Ein- und Ausgang
117	+ RTD Versorgung 1	B, C, D oben vorn (B I, C I, D I)	RTD-Eingang 1
116	+ RTD Sensor 1		
115	- RTD Sensor 1		
114	- RTD Versorgung 1		
121	+ RTD Versorgung 2	B, C, D oben hinten (B II, C II, D II)	RTD-Eingang 2
120	+ RTD Sensor 2		
119	- RTD Sensor 2		
118	- RTD Versorgung 2		
142	Relais 1 Common (COM)	B, C, D unten vorn (B III, C III, D III)	Relais 1
143	Relais 1 Normally Open (NO)		Relais 2
152	Relais 2 Common (COM)		
153	Relais 2 Normally Open (NO)		
131	+ 0/4...20 mA/Impuls-Ausgang 1	B, C, D unten mitte (B IV, C IV, D IV)	Strom/Impuls-Ausgang 1 aktiv
132	- 0/4...20 mA/Impuls-Ausgang 1		Strom/Impuls-Ausgang 2 aktiv
133	+ 0/4...20 mA/Impuls-Ausgang 2		
134	- 0/4...20 mA/Impuls-Ausgang 2		
135	+ Impulsausgang 3 (Open Collector)	B, C, D unten hinten (B V, C V, D V)	passiver Impulsausgang
136	- Impulsausgang 3		
137	+ Impulsausgang 4 (Open Collector)		passiver Impulsausgang
138	- Impulsausgang 4		

**Klemmenbelegung Erweiterungskarte "Digital Karte (FML621A-DA)";
mit eigensicheren Eingängen (FML621A-DB)**



Hinweis!

- Die Digital Karte hat sechs eigensichere Eingänge, von denen zwei Eingänge (Klemmenbelegung E1 und E4) als Impulseingänge definiert werden können.



T1420Fde020

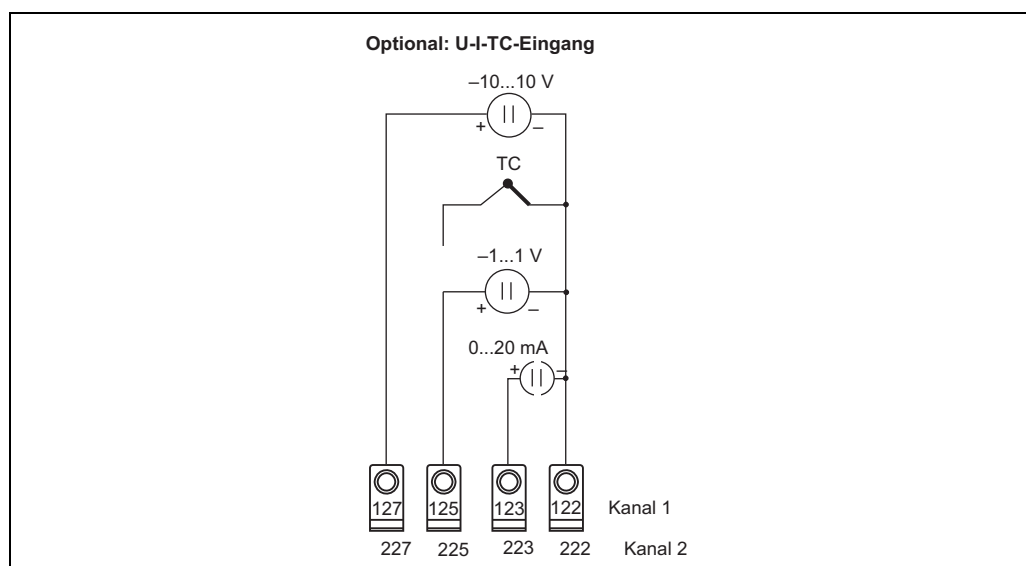
Klemme (Pos.-Nr.)	Klemmenbelegung	Slot	Ein- und Ausgang
81	E1 (20 kHz od. 4 Hz als Impulseingang)	B, C, D oben vorn (B I, C I, D I)	Digitaleingänge E1...3
83	E2 (4 Hz)		
85	E3 (4 Hz)		
82	Signalmasse E1...3		
91	E4 (20 kHz od. 4 Hz als Impulseingang)	B, C, D oben hinten (B II, C II, D II)	Digitaleingänge E4...6
93	E5 (4 Hz)		
95	E6 (4 Hz)		
92	Signalmasse E4...6		
142	Relais 1 Common (COM)	B, C, D unten vorn (B III, C III, D III)	Relais 1
143	Relais 1 Normally Open (NO)		
152	Relais 2 Common (COM)		Relais 2
153	Relais 2 Normally Open (NO)		
145	Relais 3 Common (COM)	B, C, D unten mitte (B IV, C IV, D IV)	Relais 3
146	Relais 3 Normally Open (NO)		
155	Relais 4 Common (COM)		Relais 4
156	Relais 4 Normally Open (NO)		
242	Relais 5 Common (COM)	B, C, D unten hinten (B V, C V, D V)	Relais 5
243	Relais 5 Normally Open (NO)		
252	Relais 6 Common (COM)		Relais 6
253	Relais 6 Normally Open (NO)		



Hinweis!

- Die Strom/PFM/Impuls-Eingänge oder RTD-Eingänge im gleichen Slot sind galvanisch nicht getrennt. Zwischen den o.g. Eingängen und Ausgängen in unterschiedlichen Slots besteht eine Trennungsspannung von 500 V. Gleichnamige Klemmen sind intern gebrückt. (Klemmen 111 und 181.)

U-I-TC Karte (Eingang)


**Klemmenbelegung Erweiterungskarte "U-I-TC Karte (FML621A-CA)";
mit eigensicheren Eingängen (FML621A-CB)**

Klemme (Pos.-Nr.)	Klemmenbelegung	Slot	Ein- und Ausgang
127	-10...+10 V Eingang 1	B, C, D oben vorn (B I, C I, D I)	U-I-TC Eingang 1
125	-1...+1 V, TC Eingang 1		
123	0...20 mA Eingang 1		
122	Signalmasse Eingang 1		
227	-10...+10 V Eingang 2	B, C, D oben hinten (B II, C II, D II)	U-I-TC Eingang 2
225	-1...+1 V, TC Eingang 2		
223	0...20 mA Eingang 2		
222	Signalmasse Eingang 2		
142	Relais 1 Common (COM)	B, C, D unten vorn (B III, C III, D III)	Relais 1
143	Relais 1 Normally Open (NO)		Relais 2
152	Relais 2 Common (COM)	B, C, D unten mitte (B IV, C IV, D IV)	Strom/Impuls-Ausgang 1 aktiv
153	Relais 2 Normally Open (NO)		Strom/Impuls-Ausgang 2 aktiv
131	+ 0/4...20 mA/Impuls-Ausgang 1	B, C, D unten hinten (B V, C V, D V)	passiver Impulsausgang
132	- 0/4...20 mA/Impuls-Ausgang 1		
135	+ Impulsausgang 3 (Open Collector)		passiver Impulsausgang
136	- Impulsausgang 3		
137	+ Impulsausgang 4 (Open Collector)		
138	- Impulsausgang 4		

Anschluss abgesetzte Anzeige-/Bedieneinheit



Funktionsbeschreibung

Hinweis!

- Eine Anzeige-/Bedieneinheit ist zwingend erforderlich, um alle Gerätefunktionen nutzen zu können. Ein Betrieb nur mit ReadWin ist nicht zulässig.
- An ein Hutschienengerät kann jeweils nur eine Anzeige-/Bedieneinheit angebaut werden und umgekehrt (Punkt-zu-Punkt).

Die abgesetzte Anzeige stellt eine innovative Ergänzung zu dem leistungsfähigen Hutschienengerät FML621 dar. Für den Anwender bietet sich die Möglichkeit, das Rechenwerk installationstechnisch optimal einzubauen, sowie die Anzeige- und Bedieneinheit bedienerfreundlich an gut zugänglicher Stelle zu montieren. Die Anzeige kann sowohl an einem Hutschienengerät ohne, als auch an einem Hutschienengerät mit eingebauter Anzeige-/ Bedieneinheit angeschlossen werden. Zur Verbindung der abgesetzten Anzeige mit dem Grundgerät ist ein 4-poliges Kabel beigelegt, weitere Komponenten sind nicht erforderlich.

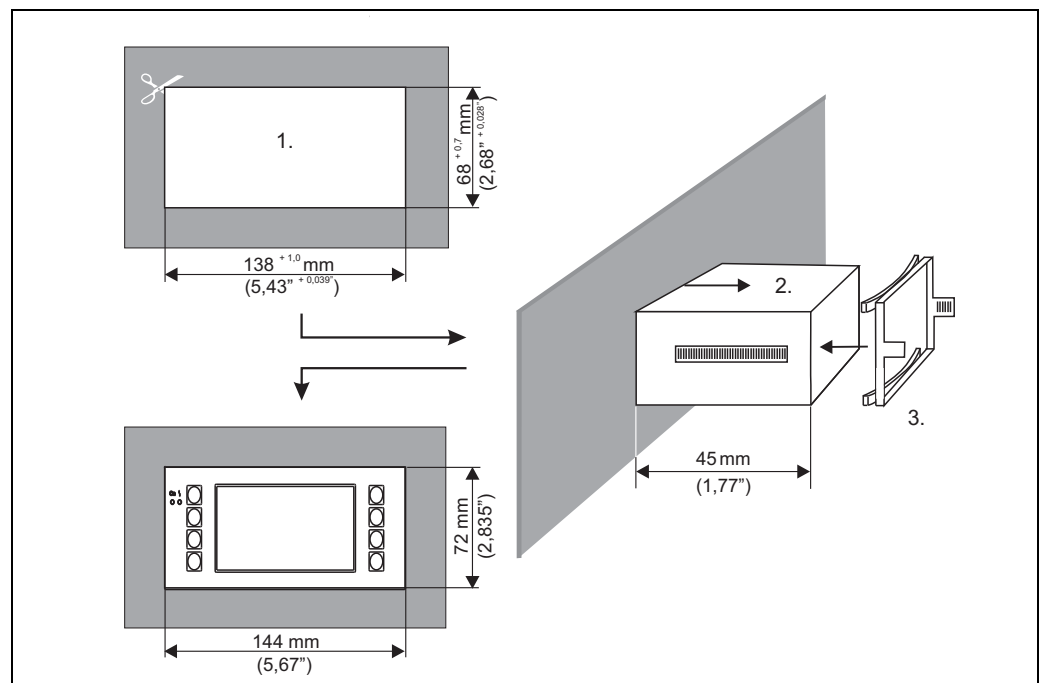
Montage/Abmessungen

Einbauhinweise:

- Der Einbauort muss frei von Vibrationen sein.
- Die zulässige Umgebungstemperatur während des Messbetriebs beträgt $-20...+60\text{ °C}$.
- Gerät vor Wärmeeinwirkung schützen.

Vorgehensweise beim Schalttafeleinbau:

1. Sorgen Sie für einen Schalttafelausschnitt von $138+1,0 \times 68+0,7\text{ mm}$ (nach DIN 43700), die Einbautiefe beträgt 45 mm .
2. Schieben Sie das Gerät mit Dichtring von vorne durch den Schalttafelausschnitt.
3. Halten Sie das Gerät waagrecht und schieben Sie den Befestigungsrahmen über die Gehäuserückseite mit gleichmäßigem Druck gegen die Schalttafel bis die Haltespannen einrasten. Kontrollieren Sie den symmetrischen Sitz des Befestigungsrahmens.

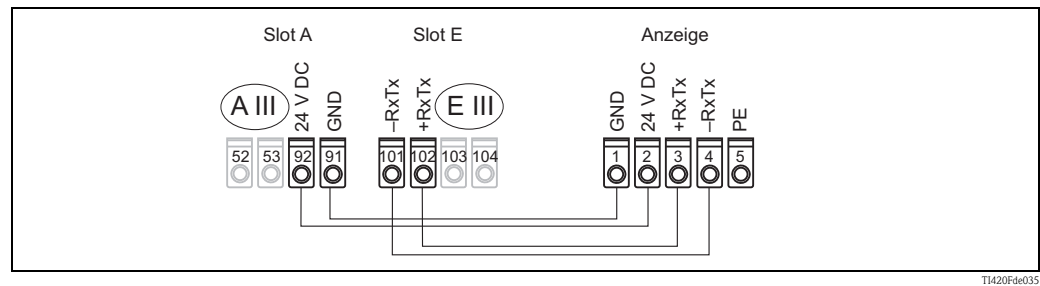


Schalttafeleinbau

T1420Fxx022

Verdrahtung

Klemmenplan abgesetzte Anzeige-/Bedieneinheit:



Die abgesetzte Anzeige-/Bedieneinheit wird mit dem beigelegten Kabel direkt an das Grundgerät angeschlossen.

Hilfsenergie

Versorgungsspannung

- Niederspannungsnetzteil: 90 bis 250 V AC 50/60 Hz
- Kleinspannungsnetzteil: 20 bis 36 V DC bzw. 20 bis 28 V AC 50/60 Hz

Leistungsaufnahme

8 bis 38 VA (in Abhängigkeit der Ausbaustufe und Beschaltung)

Anschlussdaten Schnittstelle

RS232

- Anschluss: Klinkenbuchse 3,5 mm frontseitig
- Übertragungsprotokoll: ReadWin® 2000
- Übertragungsrate: max. 57.600 Baud

RS485

- Anschluss: Steckklemmen 101/102 (im Grundgerät)
- Übertragungsprotokoll: (seriell: ReadWin® 2000; parallel: offener Standard)
- Übertragungsrate: max. 57.600 Baud

Optional: Zusätzliche RS485 Schnittstelle

- Anschluss: Steckklemmen 103/104
- Übertragungsprotokoll und Übertragungsrate wie Standard-Schnittstelle RS485

Optional: Ethernet Schnittstelle

- Ethernet-Schnittstelle 10/10 0BaseT, Steckertyp RJ45, Anschluss über abgeschirmtes Kabel, Vergabe der IP-Adresse über Setup-Menü im Gerät. Verbindung mittels Schnittstelle mit Geräten in Büroumgebung. Sicherheitsabstände: Bürogerätenorm IEC 60950-1 zu berücksichtigen. Verbindung zu einem PC: mittels "Crossover" Kabel möglich.

Referenzbedingungen

Referenzbedingungen FML621

- Spannungsversorgung 207...250 V AC $\pm 10\%$; 50 Hz $\pm 0,5$ Hz
- Warmlaufzeit > 30 min
- Umgebungstemperatur 25 °C ± 5 °C (77 °F ± 9 °F)
- Luftfeuchtigkeit 39 % ± 10 % r. F.

Referenzbedingungen (Sonderabgleich Liquiphant M Dichte)

- Medium: Wasser (H₂O)
- Mediumstemperatur: 0...80 °C (Flüssigkeit nicht bewegt)
- Umgebungstemperatur: 24 °C ± 5 °C
- Luftfeuchte: max. 90 %
- Warmlaufzeit: > 30 min

Messgenauigkeit



Hinweis!

Die hier beschriebene Genauigkeit bezieht sich auf die ganze Dichtemesslinie.

Allgemeine Messbedingungen für die Genauigkeitsangaben

- Spanne (Messbereich): 0,3...2,0 g/cm³
- Abstand der Paddel zur Behälterwand und Flüssigkeitsoberfläche: > 50 mm (s. Seite 30 "Einbauort")
- Messabweichung Temperaturfühler: < 1 °C
- maximale Viskosität: 350 mPa*s (Ausnahme maximal 50 mPa*s für FTL51C)
- Maximale Fließgeschwindigkeit: 2 m/s
 - laminare Strömung, blasenfrei, siehe Installationshinweise
 - Bei höheren Fließgeschwindigkeiten sind konstruktive Maßnahmen (z. B. Bypass oder Rohraufweitung) zur Reduzierung vorzunehmen.
- Prozesstemperatur: 0...+80 °C (Gültigkeit der Genauigkeitsangaben)
- Spannungsversorgung gemäss Spezifikation FML621
- Angaben gemäss DIN EN 61298-2
- Prozessdruck: -1...+25 bar

Messabweichung

- Standardabgleich: ±0,02 g/cm³ (±1,2 % der Spanne (1,7 g/cm³), unter allgemeinen Messbedingungen)
- Sonderabgleich: ±0,005 g/cm³ (±0,3 % der Spanne (1,7 g/cm³), unter Referenzbedingungen)
- Feldabgleich: ±0,002 g/cm³ (im Arbeitspunkt)

Nichtwiederholbarkeit (Reproduzierbarkeit)

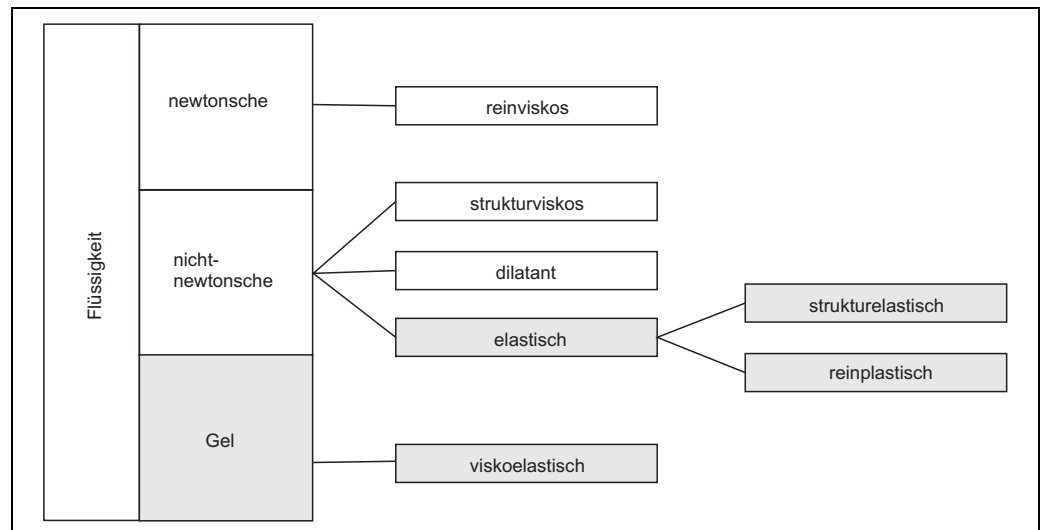
- Standardabgleich: ±0,002 g/cm³ (unter allgemeinen Messbedingungen)
- Sonderabgleich: ±0,0007 g/cm³ (unter Referenzbedingungen)
- Feldabgleich: ±0,002 g/cm³ (im Arbeitspunkt)

Einflüsse auf die Genauigkeitsangaben



Hinweis!

- Eine Reinigung des Sensors (CIP oder SIP) mit Prozesstemperaturen bis zu 140 °C ist dauerhaft möglich.
- Viskosität der Flüssigkeit:
Alle Genauigkeitsangaben beziehen sich auf newtonsche (reinviskose) Flüssigkeiten.
- Eine Dichtemessung in Flüssigkeiten, entsprechend den grau hinterlegten Feldern, ist nicht möglich.



T1420F-4-036

- Langzeitdrift typ. ±0,00002 g/cm³ pro Tag
- Temperaturkoeffizient typ. ±0,0002 g/cm³ pro 10 °C
- Strömungsgeschwindigkeit in Rohren > 2 m/s
- Anhaftungen an der Gabel
- Luftblasen bei Vakuumwendungen
- Unvollständige Bedeckung der Gabel
- Bei Druckänderungen > 6 bar ist eine Druckmessung zur Kompensation erforderlich
- Bei Temperaturänderungen > 1 °C ist eine Temperaturmessung zur Kompensation erforderlich

- Mechanische Belastungen (z. B. Verformung) der Gabelzinken können die Messgenauigkeit beeinträchtigen und müssen vermieden werden. Geräte, die einer mechanischen Belastung ausgesetzt wurden, müssen ersetzt werden.

In Abhängigkeit von der erforderlichen Messgenauigkeit kann ein zyklischer Feldabgleich erfolgen.

Einbauhinweise FML621

Einbauort Im Schaltschrank auf Hutschiene IEC 60715

Einbaulage keine Einschränkungen

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur -20...50 °C (-4...122 °F)



Achtung!

Bei Verwendung von Erweiterungskarten ist die Belüftung mit einem Luftstrom von mindestens 0,5 m/s erforderlich.

Lagertemperatur -30...70 °C (-22...158 °F)

Klimaklasse nach IEC 60654-1 Class B2 / EN 1434 Klasse "C" (Keine Kondensation zulässig)

Elektrische Sicherheit nach IEC 61010-1: Umgebung < 2000 m (6560 ft) Höhe über N.N.

Schutzart

- Grundgerät: IP 20
- Abgesetzte Bedien-Anzeige-Einheit: Front IP 65

Elektromagnetische Verträglichkeit

Störaussendung
IEC 61326 Klasse A

Störfestigkeit

- Netzunterbrechung: 20 ms, keine Beeinflussung
- Einschaltstrombegrenzung: $I_{\max}/I_n \leq 50\%$ ($T50\% \leq 50$ ms)
- Elektromagnetische Felder: 10 V/m nach IEC 61000-4-3
- Leitungsgeführte HF: 0,15...80 MHz, 10 V nach IEC 61000-4-3
- Elektrostatische Entladung: 6 kV Kontakt, indirekt nach IEC 61000-4-2
 - Burst (Versorgung): 2 kV nach IEC 61000-4-4
 - Burst (Signal): 1 kV/2 kV nach IEC 61000-4-4
 - Surge (Versorgung AC): 1 kV/2 kV nach IEC 61000-4-5
 - Surge (Versorgung DC): 1 kV/2 kV nach IEC 61000-4-5
 - Surge (Signal): 500 V/1 kV nach IEC 61000-4-5

Einbaubedingungen Liquiphant M Dichte



Hinweis!

Die folgenden Informationen und Hinweise werden durch weiterführende Dokumentation von Liquiphant M ergänzt (siehe → Seite 35 "Ergänzende Dokumentation").

Einbaulage

Der Einbauort muss so gewählt werden, dass die Gabelzinken und die Membrane immer im Medium eingetaucht sind.



Hinweis!

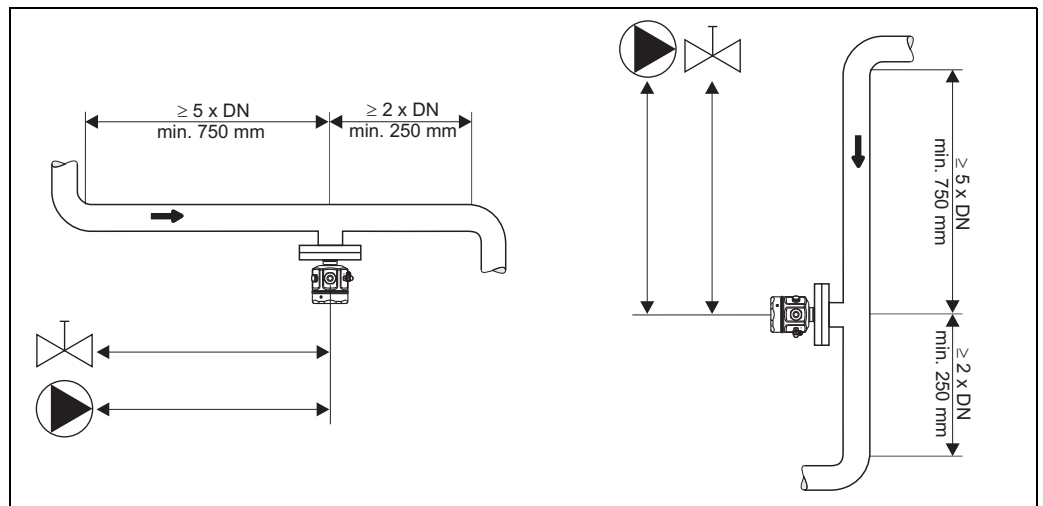
Um Lufteschlüsse in Rohrleitungen oder Stutzen zu vermeiden, ist auf eine dem Einbauort angemessene Entlüftung durchzuführen.

Ein- und Auslaufstrecken

Der Messaufnehmer ist möglichst weit vor Armaturen wie z. B. Ventilen, T-Stücken, Krümmern, Flanschkrümmern zu montieren.

Zur Einhaltung der Messgenauigkeitsspezifikation sind folgende Ein- und Auslaufstrecken zu beachten:

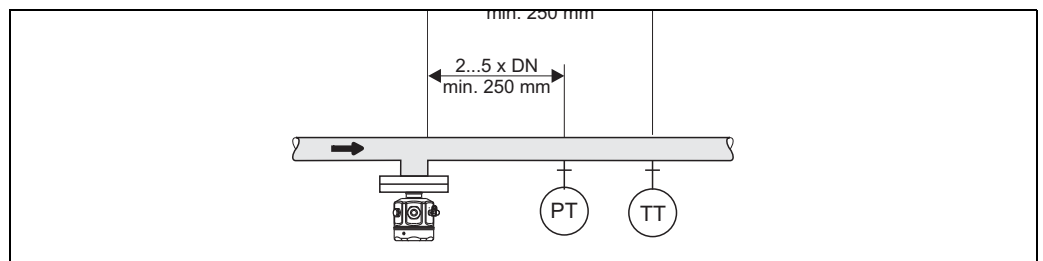
- Einlaufstrecke: $\geq 5 \cdot \text{DN}$ (Nenndurchmesser) minimal 750 mm
- Auslaufstrecke: $\geq 2 \cdot \text{DN}$ (Nenndurchmesser) minimal 250 mm



T1420Fxx037

Auslaufstrecken bei Druck- und Temperaturmessstellen

Druck- und Temperatursensoren müssen (von der Fließrichtung) nach dem Liquiphant M Dichte installiert werden. Beim Einbau von Druck- und Temperaturmessstellen hinter dem Messgerät ist auf genügend Abstand zu achten.



T1420Fxx039

PT = Druckmessstelle

TT = Temperaturmessstelle

Einbauort und Korrekturfaktor (Korrektur r)

Der Liquiphant M kann z.B. in Behälter, Tanks oder Rohrleitungen eingebaut werden.

**Hinweis!**

Bei der Auswahl des richtigen Einbauortes sind folgende Randbedingungen zu beachten:

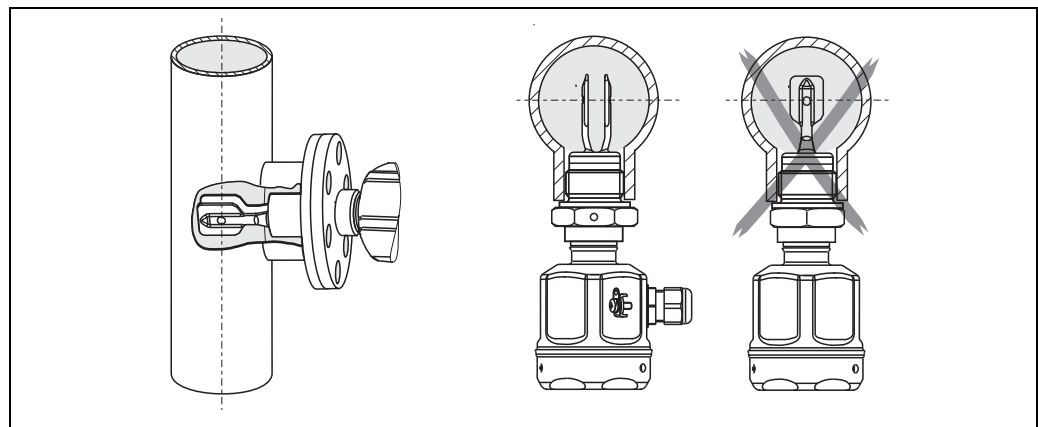
- Die vibrierenden Gabelzinken des Liquiphant M Dichte benötigen am Einbauort Raum zum Schwingen. Selbst bei dieser geringen Auslenkung wird das Medium verdrängt oder es muss um die Gabel herumfließen. Bei einem sehr geringen Abstand der Gabelzinken zur Behälter- bzw. Rohrwand wird das Messergebnis beeinflusst. Diese Beeinflussung kann durch die Eingabe eines Korrekturfaktors (Korrektur r) ausgeglichen werden.

h [mm]	*
12	1,0026
14	1,0016
16	1,0011
18	1,0008
20	1,0006
22	1,0005
24	1,0004
26	1,0004
28	1,0004
30	1,0003
32	1,0003
34	1,0002
36	1,0001
38	1,0001
40	1,0000

TI420Fxx040

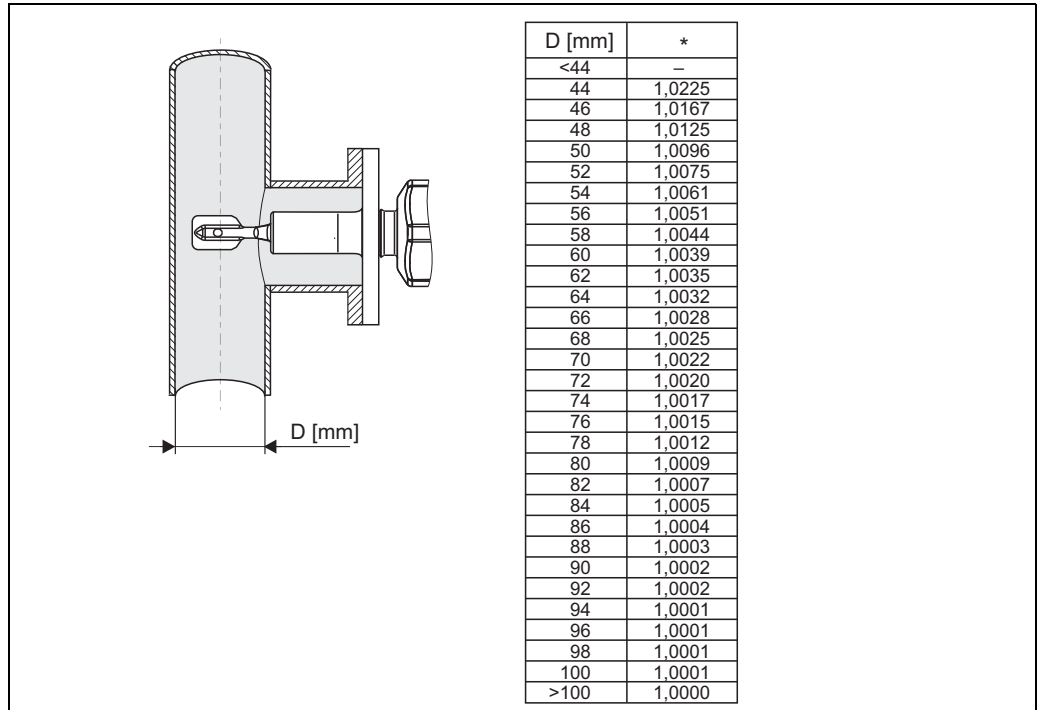
* Korrekturfaktor (Korrektur r) bei einem Abstand von 12...40 mm zwischen Gabelzinkenspitze und z.B. Behälterboden.

- In Rohreinbauten müssen die Gabelzinken des Liquiphant M in Fließrichtung ausgerichtet sein, da sonst das Messergebnis durch Umwirbelung verfälscht werden kann.
 - Eine Markierung am Prozessanschluss zeigt die Stellung der Gabelzinken an.
Gewindeanschluss = Punkt auf Sechskant; Flansch = zwei Striche auf dem Flansch.
 - Die Fließgeschwindigkeit des Mediums darf im Messbetrieb 2 m/s nicht überschreiten.
- In Behältern mit Rührwerk muss der Liquiphant in Strömungsrichtung ausgerichtet werden, da sonst das Messergebnis durch Umwirbelung verfälscht werden kann.



TI420Fxx041

Ausrichtung der Gabelzinken in Fließrichtung (auf Markierung am Liquiphant M Dichte achten)



TI420Fxx042

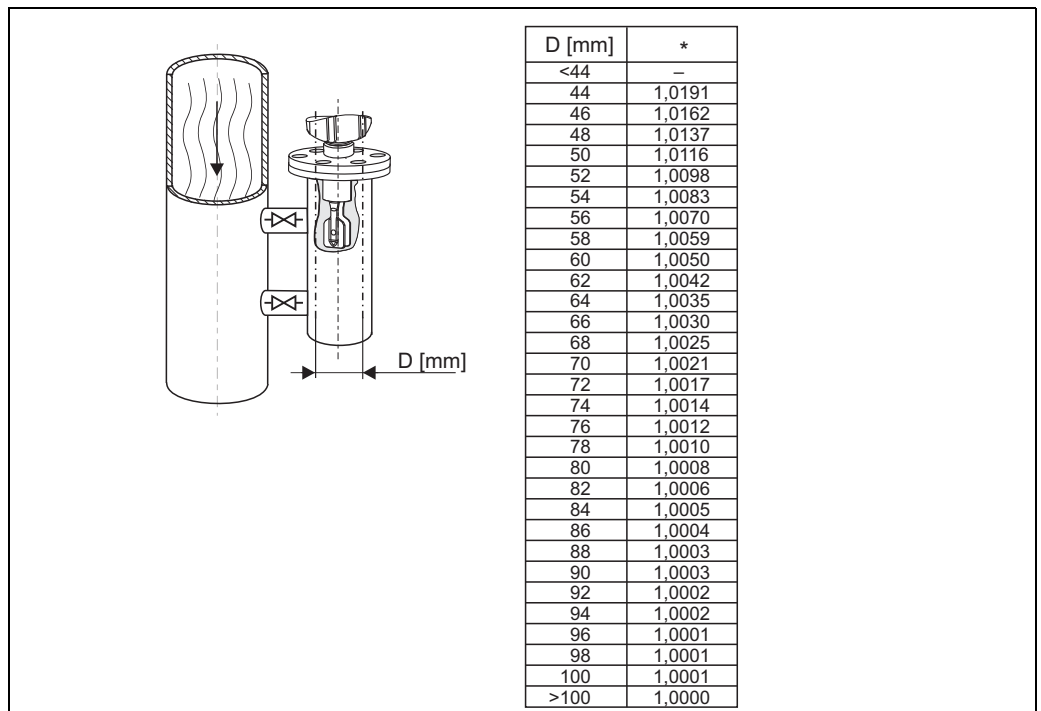
* Korrekturfaktor (Korrektur r) bei einem seitlich eingetauchten Sensor. Die Markierung an der Gabel soll mit der Rohrachse übereinstimmen.



Hinweis!

Rohrnenntweiten mit Innenmaßen < 44 mm sind nicht zulässig!

In Rohren mit starken Strömungen (> 2...< 5 m/s) oder in Behältern mit turbulenten Mediumsoberflächen, sind konstruktive Maßnahmen zur Reduzierung der Turbulenzen am Sensor vorzunehmen. Dazu könnte der Liquiphant M Dichte z. B. in einen Bypass oder in einem Rohr mit größerem Durchmesser eingebaut werden.

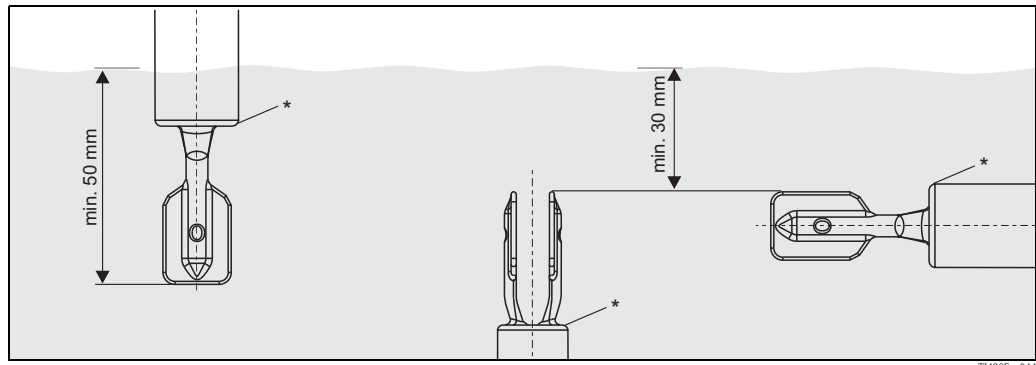


TI420Fxx043

* Korrekturfaktor (Korrektur r) bei Rohrnenntweiten zwischen DN50 und DN100. Eine Korrektur bei Rohrnenntweiten > DN100 ist nicht erforderlich.

Einbauort

Der Einbauort muss so gewählt werden, dass die Gabelzinken und die Membrane immer im Medium eingetaucht sind.



Gabelzinken und Membrane (*) müssen vollständig vom Medium bedeckt werden.

Umgebungsbedingungen Liquiphant M Dichte

Hinweis!

Eine dauerhafte und vollständige Bedeckung des Sensors muss während der Messung gewährleistet sein.

Umgebungstemperatur

-40...+70 °C (-40...158 °F), bei Ex -40...+60 °C (-40...140 °F)



Hinweis!

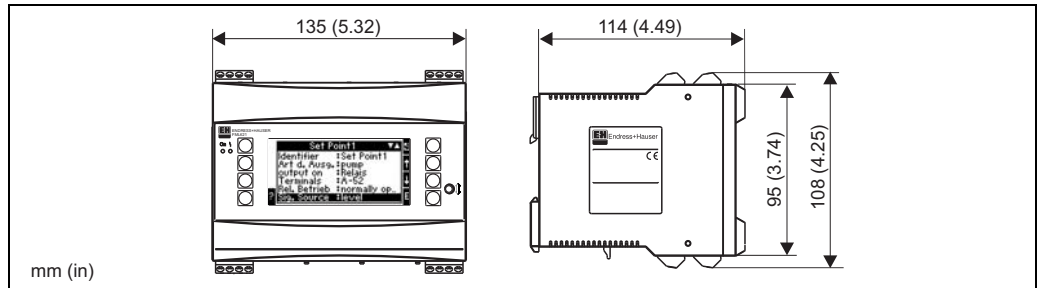
Weiterführende Informationen, für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen (ATEX), sind unter Kapitel: → Seite 35 enthalten.

Konstruktiver Aufbau

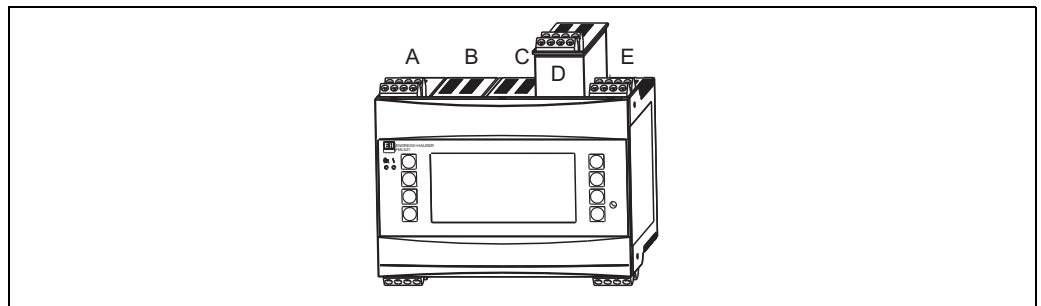
Anschlussklemmen

Steckbare Schraubklemmen (Hilfsenergieklemme kodiert); Klemmbereich 1,5 mm² (16 AWG) massiv, 1,0 mm² (18 AWG) flexibel mit Aderendhülse (gilt für alle Anschlüsse).

Bauform, Maße



Gehäuse für Hutschiene nach IEC 60715



Gerät mit Erweiterungskarten (optional oder als Zubehör erhältlich)
 – Steckplätze A und E sind Bestandteile des Grundgerätes
 – Steckplätze B, C und D sind mit Erweiterungskarten ausbaufähig

Gewicht

- Grundgerät: 500 g (17,6 oz) (im Vollausbau mit Erweiterungskarten)
- abgesetzte Bedieneinheit: 300 g (10,6 oz)

Werkstoffe

Gehäuse: Kunststoff PC, UL 94V0

Anzeige- und Bedienelemente

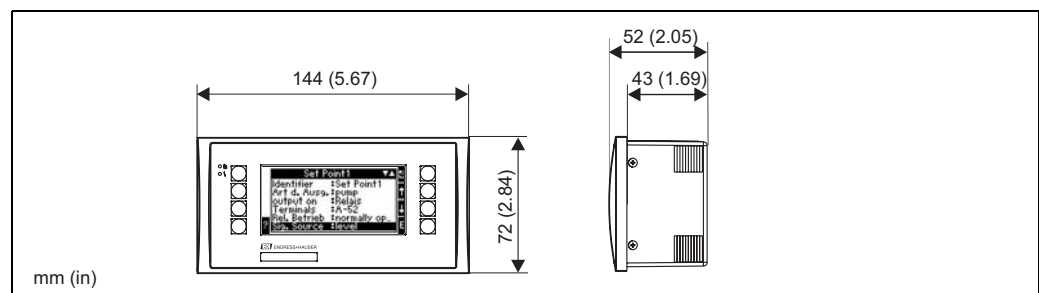


Hinweis!

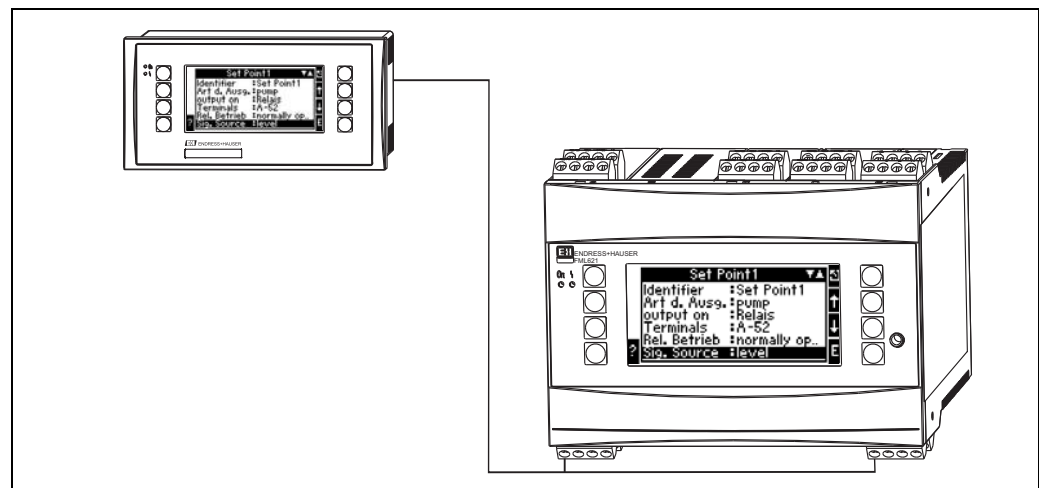
- Für den Feldabgleich ist eine Bedien-Anzeige-Einheit zwingend erforderlich.
- Zur Inbetriebnahme des Dichterechners FML621 kann auch eine Bedien-Anzeige-Einheit verwendet werden. Bei Bedarf kann die Bedien-Anzeige-Einheit auch für mehrere Geräte verwendet werden.

Anzeigeelemente

- Display (optional):
160 x 80 DOT-Matrix LCD mit blauer Hinterleuchtung, Farbumschlag auf rot im Fehlerfall (einstellbar)
- LED-Statusanzeige:
Betrieb: 1 x grün (2 mm (0,08"))
Störmeldung: 1 x rot (2 mm (0,08"))
- Bedien-Anzeige-Einheit (optional oder als Zubehör):
An das Gerät kann zusätzlich eine Bedien-Anzeige-Einheit im Schalttafeleinbaugeschäuse (Maße BxHxT = 144 x 72 x 43 mm (5,67" x 2,83" x 1,69")) angeschlossen werden. Der Anschluss erfolgt mittels, im Zubehörset enthaltenem, Anschlusskabel (l = 3 m (9,8 ft)) an der integrierten RS485-Schnittstelle. Ein Parallelbetrieb der Bedien-Anzeige-Einheit mit geräteinternem Display im FML621 ist möglich.



Bedien-Anzeige-Einheit für Schalttafeleinbau (optional oder als Zubehör erhältlich)



Bedien-Anzeige-Einheit im Schalttafeleinbaugeschäuse

Bedienelemente

Acht frontseitige Soft-Key-Tasten im Dialog mit dem Display (Funktion der Tasten wird im Display angezeigt).

Fernbedienung

RS232 Schnittstelle (frontseitige Klinkebuchse 3,5 mm (0,14 in)); Konfiguration über PC mit PC-Bediensoftware ReadWin® 2000.
RS485 Schnittstelle

Echtzeituhr

- Abweichung: 30 min pro Jahr
- Gangreserve: 14 Tage

Zertifikate und Zulassungen

Zertifikate und Zulassungen

CE-Zeichen

Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.

Ex-Zulassung

Über die aktuell lieferbaren Ex-Ausführungen (ATEX, FM, CSA, usw.) erhalten Sie bei Ihrer E+H-Vertriebsstelle Auskunft. Alle für den Explosionsschutz relevanten Daten finden Sie in separaten Ex-Dokumentationen, die Sie bei Bedarf ebenfalls anfordern können.

Externe Normen und Richtlinien

- IEC 60529:
Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
- IEC 61010:
Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte
- EN 61326 (IEC 1326):
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV-Anforderungen)
- NAMUR NE 21, NE 43
Normenarbeitsgemeinschaft für Mess- und Regeltechnik in der Chemischen Industrie

Bestellinformationen

Ausführliche Bestellinformationen sind verfügbar:

- Im Produktkonfigurator auf der Endress+Hauser Internetseite: www.endress.com  Land wählen
 Messgeräte  Gerät wählen  Erweiterte Funktionen: Produktkonfiguration
- Bei Ihrer Endress+Hauser Vertriebszentrale: www.endress.com/worldwide



Hinweis! Produktkonfigurator – das Tool für individuelle Produktkonfiguration

- Tagesaktuelle Konfigurationsdaten
- Je nach Gerät: Direkte Eingabe von messtellenspezifischen Angaben wie Messbereich oder Bediensprache
- Automatische Überprüfung von Ausschlusskriterien
- Automatische Erzeugung des Bestellcodes mit seiner Aufschlüsselung im PDF- oder Excel-Ausgabeformat
- Direkte Bestellmöglichkeit im Endress+Hauser Onlineshop

Zubehör

Allgemein

Bezeichnung	Bestellcode
Kabelset für FML621 zur Verbindung an PC oder Modem	RXU10-A1
Abgesetztes Display für Schalttafeleinbau 144 x 72 x 43 mm	FML621A-AA
Schutzgehäuse IP 66 für Hutschiengeräte	52010132
PROFIBUS Interface	RMS621A-P1
Aufklebe-Etikett bedruckt (max. 2 x 16 Z.)	51004148
Metall Schild für TAG-Nummer	51002393
Schild Papier TAG 3x16 Zeichen	51010487

Erweiterungskarten

Das Gerät ist mit max. 3 Universal- und/oder Digital- und/oder Strom- und/oder Pt100-Karten erweiterbar.

Bezeichnung	Bestellcode
Digital 6 x Dig. In, 6 x Rel. Out, komplett inklusive Klemmen + Befestigungsrahmen	FML621A-DA
Digital, ATEX zugelassen 6 x Dig. In, 6 x Rel. Out, komplett inklusive Klemmen	FML621A-DB
2 x U, I, TC Ausg. 2 x 0/4-20 mA/Imp., 2 x Dig., 2 x Rel. SPST	FML621A-CA
Multifunktion, 2 x U, I, TC ATEX Ausg. 2 x 0/4 mA/Imp., 2 x Dig., 2 x Rel. SPST	FML621A-CB
Temperatur (Pt100/Pt500/Pt1000) komplett inklusive Klemmen + Befestigungsrahmen	FML621A-TA
Temperatur, ATEX zugelassen (Pt100/PT500/PT1000) komplett inklusive Klemmen	FML621A-TB
Universal (PFM/Impuls/Analog/MUS) komplett inklusive Klemmen + Befestigungsrahmen	FML621A-UA
Universal, ATEX zugelassen (PFM/Impuls/Analog/MUS) komplett inklusive Klemmen	FML621A-UB

Ergänzende Dokumentation



Hinweis!

Diese ergänzende Dokumentation finden Sie auf den Produktseiten unter www.endress.com

Broschüren	Innovationsbroschüre zum Liquiphant M Dichte IN017F/00 (in Vorbereitung)
Technische Information	Liquiphant M Dichterechner FML621 TI420F/00 Liquiphant M FTL50, FTL51 (für Standard- und Hygiene-Anwendungen) TI328F/00 Liquiphant M FTL51C (mit hochkorrosionsbeständiger Beschichtung) TI347F/00
Betriebsanleitung	Dichterechner FML621 BA335F/00 Liquiphant M Dichte FTL50, FTL51 mit FEL50D KA284F/00 Liquiphant M Dichte FTL50(H), FTL51(H) mit FEL50D KA285F/00 Liquiphant M Dichte FTL51C mit FEL50D KA286F/00 Liquiphant M Dichte FML621, RMX621 Profibus Modul BA154R/09
Zertifikate	FM ZD041F/00 CSA ZD042F/00/en
Sicherheitshinweise (ATEX)	Dichterechner FML621 CE II (1) GD, (EEx ia) IIC (PTB 04 ATEX 2019) XA038R/09/a3 Liquiphant M FTL50(H), FTL51(H), FTL51C, FTL70, FTL71 CE II 1/2 G, EEx d IIC/B (KEMA 99 ATEX 1157) XA031F/00/a3 Liquiphant M FTL50(H), FTL51(H), FTL51C, FTL70, FTL71 CE II 1/2 G, EEx ia/ib IIC/B (KEMA 99 ATEX 0523) XA063F/00/a3 Liquiphant M FTL50(H), FTL51(H), FTL51C CE II 1 G, EEx ia IIC/B (KEMA 99 ATEX 5172 X) XA064F/00/a3 Liquiphant M FTL50(H), FTL51(H), FTL51C, FTL70, FTL71 CE II 1/2 G, EEx de IIC/B (KEMA 00 ATEX 2035) XA108F/00/a3 Liquiphant M FTL51C CE II 1/2 G, EEx ia/ib IIC (KEMA 00 ATEX 1071 X) XA113F/00/a3 Liquiphant M FTL51C CE II 1/2 G, EEx d IIC

(KEMA 00 ATEX 2093 X)
XA114F/00/a3

Liquiphant M FTL51C
CE II 1/2 G, EEx de IIC
(KEMA 00 ATEX 2092 X)
XA115F/00/a3

Liquiphant M FTL50(H), FTL51(H), FTL51C, FTL70, FTL71
CE II 3 G, EEx nA/nC II
(EG 01 007-a)
XA182F/00/a3

Deutschland

Endress+Hauser
Messtechnik
GmbH+Co. KG
Colmarer Straße 6
79576 Weil am Rhein

Fax 0800 EHFAXEN
Fax 0800 343 29 36
www.de.endress.com

Vertrieb

- Beratung
- Information
- Auftrag
- Bestellung

Tel. 0800 EHVERTRIEB
Tel. 0800 348 37 87
info@de.endress.com

Service

- Help-Desk
- Feldservice
- Ersatzteile/Reparatur
- Kalibrierung

Tel. 0800 EHSERVICE
Tel. 0800 347 37 84
service@de.endress.com

Technische Büros

- Hamburg
- Berlin
- Hannover
- Ratingen
- Frankfurt
- Stuttgart
- München

Österreich

Endress+Hauser
Ges.m.b.H.
Lehnergasse 4
1230 Wien
Tel. +43 1 880 56 0
Fax +43 1 880 56 335
info@at.endress.com
www.at.endress.com

Schweiz

Endress+Hauser
Metso AG
Kägenstrasse 2
4153 Reinach
Tel. +41 61 715 75 75
Fax +41 61 715 27 75
info@ch.endress.com
www.ch.endress.com

Endress+Hauser



People for Process Automation

