Niveau | Pression | Débit | Température | Analyses | Enregistreurs | Systèmes Composants | Services | Solutions

Information technique

Liquiphant M Densité et Calculateur de densité FML621

Calculateur de densité pour les liquides
Utilisation également en zone explosible

Domaines d'application
La ligne de mesure de densité peut être utilisée dans les produits liquides. Elle permet de réaliser les tâches suivantes :
- Mesure de densité
- Détection intelligente du produit
- Calcul de la densité normalisée
- Calcul de la concentration d'un liquide
- Conversion des valeurs dans différentes unités, par ex. °Brix, °Baumé, °API, etc.

Le calculateur de densité FML621 combiné au Liquiphant M Densité avec électronique FEL50D délivre une valeur mesurée continue de la densité. De plus, les valeurs peuvent être converties en °Baumé, °Brix, etc. Des modules software additionnels, pour la détermination de la densité normalisée, la différentiation intelligente des produits et la détermination de la concentration, aident l'utilisateur à surveiller la qualité par exemple.
Les tableaux de conversion de la densité en concentration doivent être fournis par le client.

Variantes de capteurs avec électronique FEL50D :

FTL50 :
Construction compacte, se prête également au montage sur conduites et en cas d'accessibilité réduite

FTL51 :
Avec tube prolongateur jusqu'à 3 m

Pour l'utilisation dans les liquides très agressifs, la fourche et le raccord process peuvent être réalisés en Alloy C4 (2.4610) très résistant à la corrosion.

FTL50H, FTL51H :
Avec fourche polie et raccords et boîtiers faciles à nettoyer pour les industries agroalimentaire et pharmaceutique.

FTL51C :
Toutes les pièces en contact avec le process sont disponibles avec différents revêtements, par ex. émail, PFA et ECTFE, et sont par conséquent adaptées à l'utilisation dans des liquides très agressifs.

Des agréments internationaux certifient que l'appareil peut être utilisé en zones explosibles.

Principaux avantages
- Mesure utilisée directement dans des cuves ou des conduites sans tuyauterie supplémentaire
- Grand choix de raccords process : utilisation universelle
- Intégration de mesures de températures existantes pour la compensation de température
- Pas de pièces mécaniques en mouvement : sans maintenance, sans usure, grande longévité
- La protection de pompe peut être réalisée avec le même raccord process
- D'autres calculs, par ex. la concentration d'un produit, peuvent être effectués par le calculateur de densité.
- Le datalogger intégré apporte de l'aide à l'utilisateur avec des données sur le fonctionnement et lors de la maintenance
- Solutions hygiéniques avec agréments EHEDG et 3A

TI00420F/14/FR/13.12

Endress+Hauser
People for Process Automation

Sommaire

Domaine d'application 3
Mesure de densité 3
Exemples d'application 4

Principe de fonctionnement et construction 5
Principe de mesure 5
Construction du système 5
Applications de densité spécifiques 5
Ensemble de mesure 6
Modularité 7
Construction 7
Electronique pour la mesure de densité 8

Entrée 8
Grandeurs d'entrée 8

Sortie 10
Grandeurs de sortie 10
Grandeurs de sortie courant/impulsion 10
Sortie tout ou rien 10
Bloc d'alimentation du transmetteur et alimentation externe 11

Raccordement électrique 12
Emplacements / diagramme de principe 12
Occupation des bornes 12
Raccordement de l'alimentation auxiliaire 14
Raccordement de capteurs externes 15
Liquiphant M Densité avec électronique FEL50D 16
Appareils spécifiques E+H 17
Raccordement des sorties 17
Raccordement des interfaces 18
Option Ethernet 18
Raccordement des cartes d'extension 19
Raccordement de l'afficheur séparé 23

Energie auxiliaire 24
Tension d'alimentation 24
Consommation 24
Données de raccordement de l'interface 24

Conditions de référence 24
Conditions de référence FML621 24
Conditions de référence (étalonnage spécial Liquiphant M Densité) 24

Précision de mesure 25
Conditions de mesure générales pour des données de précision . . 25
Ecart de mesure 25
Non-répétabilité (reproductibilité) 25
Influences sur les données de précision 25

Instructions de montage FML621 26
Emplacement 26
Implantation 26

Conditions ambiantes 26
Température ambiante 26
Température de stockage 26
Classe climatique 26
Sécurité électrique 26
Indice de protection 26
Compatibilité électromagnétique 26

Conditions de montage du Liquiphant M Densité . . . 27
Implantation 27
Longueurs amont et aval 27
Emplacement et facteur de correction (correction r) 27

Conditions ambiantes pour le Liquiphant M Densité. 30
Température ambiante 30

Construction 31
Bornes de raccordement 31
Construction, dimensions 31

Affichage et interface utilisateur 32
Eléments d'affichage 32
Eléments de configuration 32
Configuration à distance 32
Horloge en temps réel 32

Certificats et agréments 33
Certificats et agréments 33

Structure de commande 34

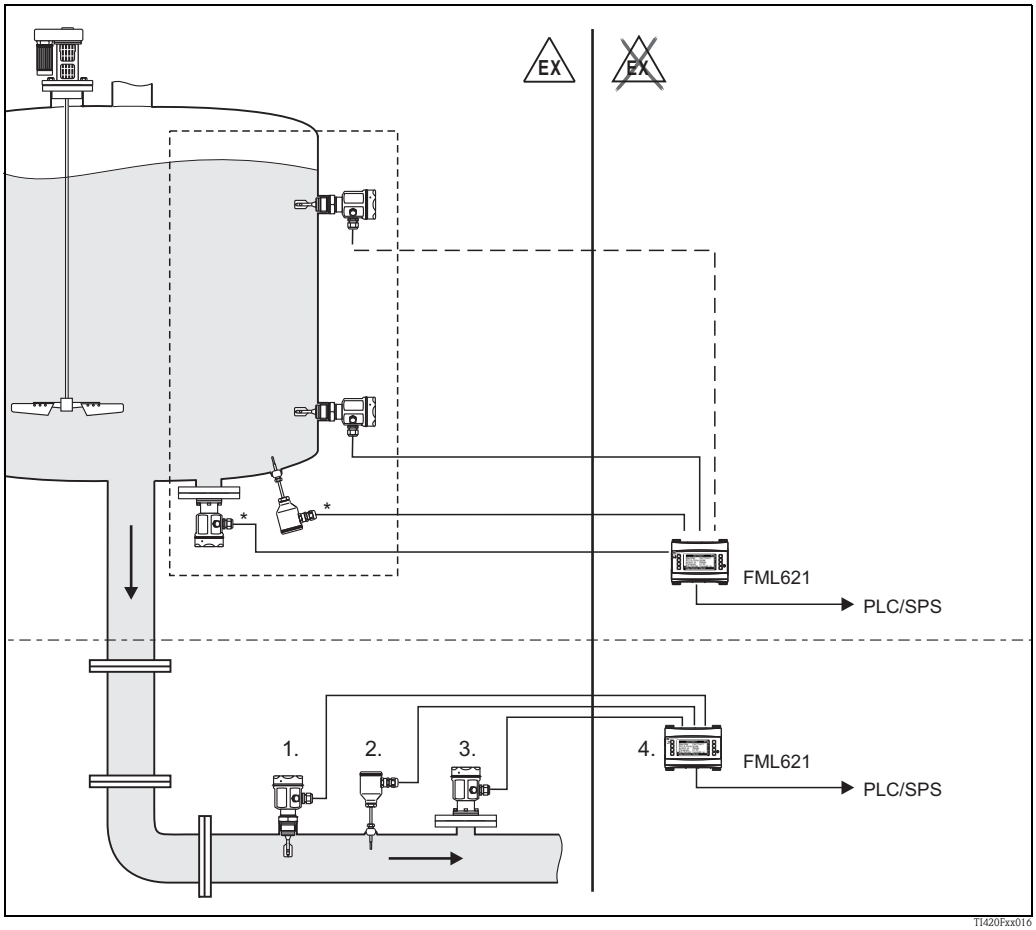
Accessoires 34
Généralités 34
Cartes d'extension 34

Documentation complémentaire 35
Information technique 35
Manuels de mise en service 35
Certificats 35
Conseils de sécurité (ATEX) 35

Domaine d'application

Mesure de densité

Mesure de la densité d'un liquide dans des conduites ou des cuves. Adapté à tous les fluides newtoniens (viscosité idéale) → 25 "Précision de mesure". Peut également être utilisé en zone explosible, et de préférence pour les applications dans l'industrie chimiques et agroalimentaire.



** Information sur la pression et température nécessaire en fonction de l'application.*
1. Détecteur Liquiphant M avec électronique FEL50D (sortie impulsion) ;
2. Capteur de température (par ex. sortie 4...20 mA) ;
3. Transmetteur de pression (sortie 4...20 mA) nécessaire : en cas de variations de la pression > 6 bar ;
4. Calculateur de densité Liquiphant FML621 avec afficheur

Remarque !
La mesure peut être influencée par les éléments suivants :
- Bulles d'air au capteur
- Recouvrement par le produit incomplet
- Dépôts de produits solides sur le capteur
- Vitesse d'écoulement élevée dans les conduites
- Fortes turbulences dans le tube dues à des longueurs droites d'entrée et de sortie trop courtes (voir Conditions de montage)
- Corrosion de la fourche
- Comportement non newtonien (viscosité non idéale) du fluide

Exemples d'application

Appareil de base :

Application	Structure de commande	Nombre d'entrées	Nombre de sorties	Remarque
1 ligne de mesure de densité compensée en pression et en température	FML621-xxxAAAxxxx	4x entrée impulsion / 0/4...20 mA	1x relais SPST, 2x 0/4...20 mA	1 Liquiphant M avec FEL50D 1 transmetteur de température 4...20 mA 1 transmetteur de pression 4...20 mA 1 sortie : densité 4...20 mA 1 sortie : température 4...20 mA
2 lignes de mesure de densité compensées en température	FML621-xxxAAAxxxx	4x entrée impulsion / 0/4...20 mA	1x relais SPST, 2x 0/4...20 mA	2 Liquiphant M avec FEL50D 2 transmetteurs de température 4...20 mA 1 sortie : densité 4...20 mA 1 sortie : température 4...20 mA

Appareil de base + 2 cartes d'extension :

Application	Structure de commande	Nombre d'entrées	Nombre de sorties	Remarque
3 lignes de mesure de densité 2x compensées en température 1x compensée en pression et en température	FML621-xxxBBAxxxx	8x entrée impulsion / 0/4...20 mA	5x relais SPST, 6x 0/4...20 mA	3 Liquiphant M avec FEL50D 3 transmetteurs de température 4...20 mA 1 transmetteur de pression 4...20 mA 3 sorties : densité 4...20 mA 3 sorties : température 4...20 mA 1 relais pour la détection du produit

Détection du produit (par ex. avec relais) :

Application	Structure de commande	Utilisation des entrées	Contenu des informations	Remarque
Distinction entre 2 produits	FML621-xxxAAAxxxx Appareil de base	1x FEL50D 1x température 4...20 mA	1 sortie : densité 4...20 mA 1 sortie : température 4...20 mA 1 relais, par ex. pour commuter la cuve de stockage	La détection du produit peut se rapporter à des concentrations ou des transitions de phases.
Distinction entre 3 produits	FML621-xxxBAAxxxx Appareil de base avec carte relais supplémentaire	1x FEL50D 1x température 4...20 mA	1 sortie : densité 4...20 mA 1 sortie : température 4...20 mA 1 relais : affichage produit 1 1 relais : affichage produit 2 1 relais : affichage produit 3	Les relais peuvent activer les process suivants, par commande des actionneurs.

Densité :

Application	Structure de commande	Utilisation des entrées	Contenu des informations	Remarque
Mesure de densité ou calcul de densité avec protection de pompe	FML621-xxxAAAxxxx Appareil de base	1x FEL50D 1x température 4...20 mA	1 sortie : densité 4...20 mA 1 sortie : concentration 4...20 mA 1 relais pour désactiver la pompe	Le réglage de la bonne fréquence de commutation permet, outre la détermination de la densité et de la concentration, la protection de pompe.

Densité en combinaison avec d'autres principes de mesure :

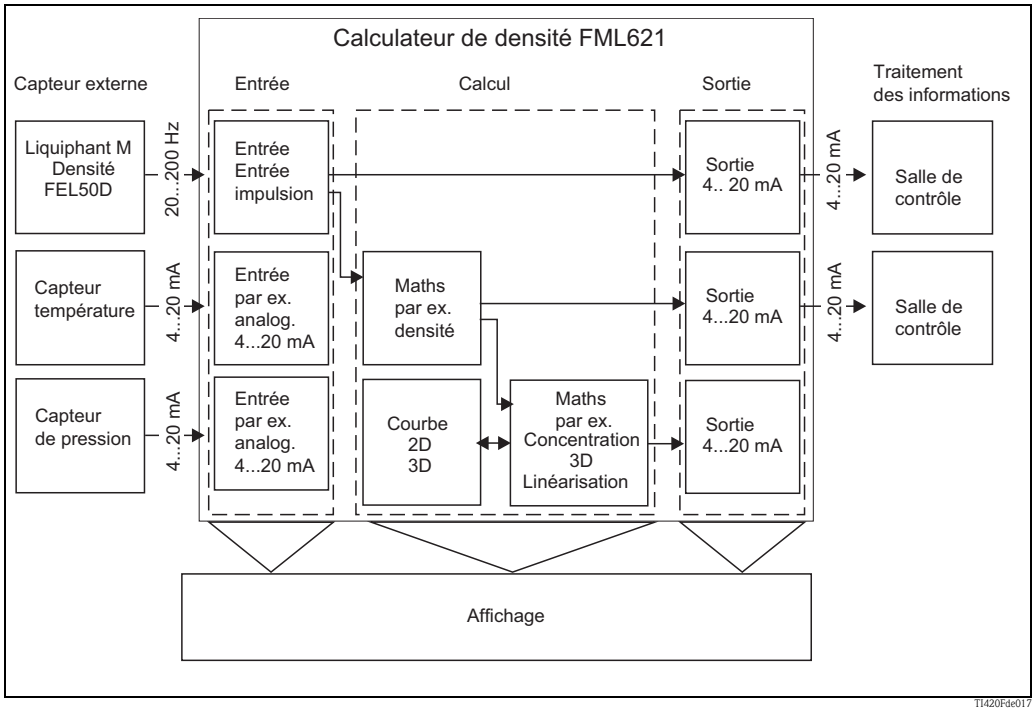
Application	Structure de commande	Utilisation des entrées	Contenu des informations	Remarque
Détermination de la masse du contenu des cuves et surveillance de la validité de la mesure	FML621-xxxBAAxxxx Appareil de base avec carte d'extension supplémentaire Analogique	1x FEL50D 1x température 4...20 mA 1x Micropilot FMR240	1 sortie : masse 1 sortie : densité 4...20 mA 1 sortie : niveau 4...20 mA 1 relais indique si la mesure est valide en fonction de l'information du niveau	La fonction mathématique intégrée permet à la mesure de densité de calculer la masse de produit avec l'information du niveau.

Principe de fonctionnement et construction

Principe de mesure

La fourche vibrante du Liquiphant M Densité est excitée à sa fréquence de résonance par un entraînement piézoélectrique. Si la densité du liquide change, la fréquence de résonance de la fourche vibrante change également. La densité du produit a une influence directe sur la fréquence de résonance de la fourche vibrante. La consignation des propriétés spécifiques du produit et des relations mathématiques permet par exemple de calculer la concentration exacte d'un produit.

Construction du système



Applications de densité spécifiques

Il existe des modules software qui calculent la densité à partir des grandeurs d'entrée fréquence, température et pression.

Principe de fonctionnement
Lorsqu'elle est entièrement recouverte de liquide, la fréquence des oscillations de la fourche vibrante est réduite.
D'autres informations, comme la température et la pression (en option), permettent de calculer la densité correspondante du produit. Si la valeur de laquelle la densité a changé est connue, la concentration du produit peut être déterminée à l'aide de la fonction enregistrée. Cette valeur peut être déterminée de façon empirique ou au moyen de tableaux existants. Les tableaux de conversion de la densité en concentration doivent être fournis par le client.

D'autres modules software peuvent calculer la densité à une température de référence, déterminer les concentrations ou détecter les produits.

Densité normalisée

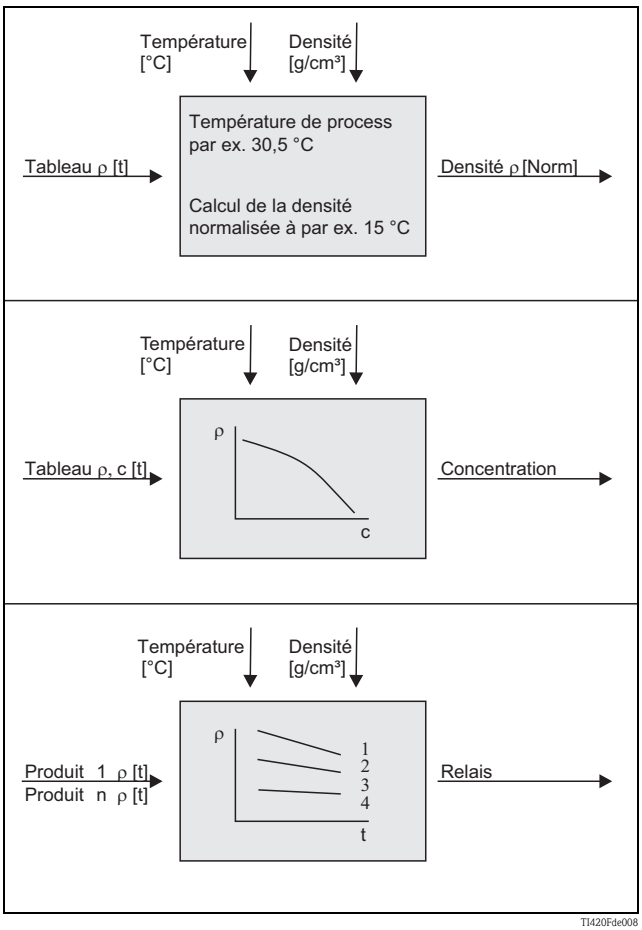
Dans ce module, on se base sur une température de référence, par ex. 15 °C ou 20 °C.
Pour cela, il faut savoir comment la densité du produit change à d'autres températures.

Concentration

A l'aide de courbes de densité et de concentration disponibles ou déterminées empiriquement, il est possible de déterminer la concentration lorsque des substances se dissolvent de façon continue dans un produit.

Détection du produit

Pour faire la distinction entre deux produits, la fonction de densité, dépendant de la température, peut être enregistrée pour plusieurs produits. Il est ainsi possible de différencier deux produits ou deux concentrations.



Ensemble de mesure

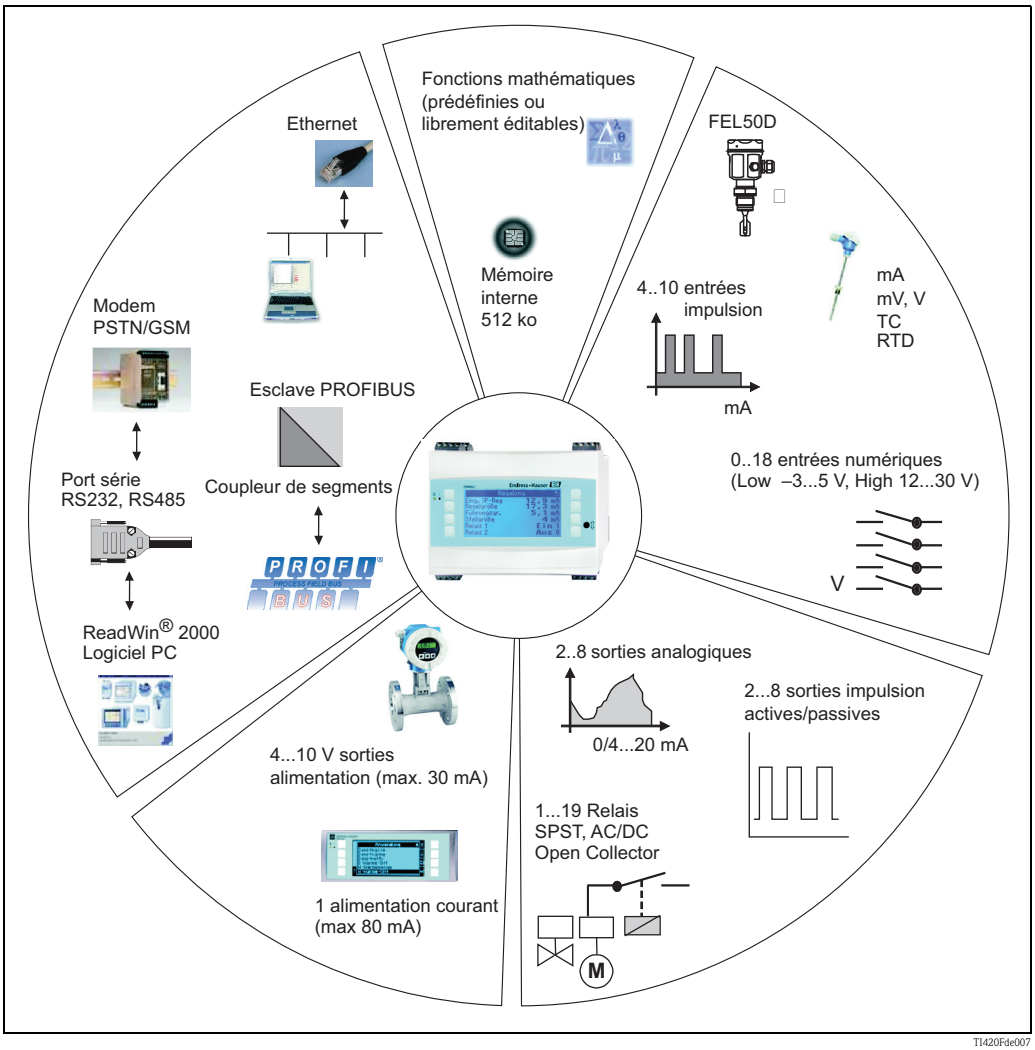
Le FML621 alimente directement les transmetteurs 2 fils raccordés en énergie. Les entrées et les blocs d'alimentation (dans le cas de cartes courant) sont également disponibles en version à sécurité intrinsèque pour les applications en zone Ex.
La configuration des entrées, des sorties, des seuils, de l'affichage ainsi que de la mise en service et de la maintenance de l'appareil se fait au moyen de 8 touches programmables avec l'afficheur matriciel rétroéclairé, à l'aide de l'interface RS232/RS485 ou du logiciel PC ReadWin® 2000. Une aide en ligne facilite la configuration sur site.

Le changement de couleurs réglable du rétroéclairage permet de visualiser les dépassements de seuil ou les dysfonctionnements. Il est possible à tout moment, même en zone Ex, de réaliser une extension des fonctionnalités de l'appareil au moyen d'une carte d'extension.
Pour utiliser la fonction de téléalarme, nous recommandons des modems industriels usuels traditionnels disposant d'une interface RS232. Les valeurs mesurées et les événements/alarmes sont codés selon le protocole sériel, puis transmis (le protocole peut être demandé.)

Remarque !
Le nombre d'entrées, de sorties, de relais et de blocs d'alimentation contenus dans l'appareil de base peut être étendu individuellement par trois cartes embrochables au maximum.

Modularité

Mesure de la densité d'un produit liquide. Liquiphant M avec électronique FEL50D et calculateur de densité FML621. Egalement pour zones explosibles.
Jusqu'à cinq chaînes de mesure de densité peuvent être exploitées avec un calculateur de densité FML621. Pour cela, tous les emplacements doivent être dotés de cartes embrochables.



TI420Fde007

Construction

Remarque !
Vous trouverez des informations sur la construction mécanique des détecteurs Liquiphant M dans l'Information technique (TI). Vous trouverez le numéro des documentations pour téléchargement via Internet (sous www.endress.com) → page 35.

Calculateur de densité FML621

Liquiphant M Densité : FTL50
Compact ; et avec AlloyC4 pour utilisation dans des liquides agressifs

Liquiphant M Densité : FTL51
Avec tube prolongateur ; et AlloyC4 pour utilisation dans des liquides agressifs

Liquiphant M Densité : FTL50H
Compact ; avec fourche vibrante polie et raccords process aseptiques

Liquiphant M Densité : FTL51H
Avec tube prolongateur ; avec fourche vibrante polie et raccords process hygiéniques

Liquiphant M Densité : FTL51C
Avec tube prolongateur ; et avec différents revêtements pour utilisation dans des liquides agressifs

Electronique pour la mesure de densité

Liquiphant M Densité : FEL50D
Pour calculateur de densité FML621 ; sortie impulsion 2 fils ;
impulsions de courant superposées au courant d'alimentation sur la liaison 2 fils.

Entrée

Grandeurs d'entrée

Grandeur de mesure

Tension (entrée analogique et numérique), courant (entrée analogique), PFM, entrée impulsion

Remarque !
Seuls des débitmètres Endress+Hauser peuvent être raccordés à l'entrée PFM.
Inadapté à des capteurs de niveau et de pression.

Signaux d'entrée

Valeurs mesurées quelconques (par ex. débit, niveau, pression, température, densité), réalisé comme un signal analogique.

Gamme de mesure

Grandeur de mesure	Grandeurs d'entrée		
Courant	■ 0/4...20 mA +10 % de dépassement de la gamme de mesure ■ Courant d'entrée max. 150 mA ■ Résistance d'entrée < 10 Ω ■ Précision 0,1 % de la pleine échelle ■ Dérive de la température 0,04 % / K (0,022 %/ °F) ■ Amortissement du signal filtre passe-bas 1er ordre, constante du filtre réglable de 0 à 99 s ■ Résolution 13 bit		
Courant (carte U-I-TC)	■ 0/4...20 mA +10 % de dépassement de la gamme de mesure ■ Courant d'entrée max. 80 mA ■ Résistance d'entrée = 10 Ω ■ Précision 0,1 % de la pleine échelle ■ Dérive de la température 0,01 %/ K (0,0056 %/ °F)		
PFM/entrée impulsion	■ Gamme de fréquence 0,01...18 kHz ■ Niveau de signal – faible : 2...7 mA ; – élevé : 13...19 mA ■ Méthode de mesure : mesure de la période/fréquence ■ Précision 0,01 % de la valeur mesurée ■ Dérive de la température 0,01 % au-dessus de la gamme totale de température ■ Niveau de signal 2...7 mA faible ; 13...19 mA élevé avec env. 1,3 kΩ de résistance série à une tension de max. 24 V		
Tension (entrée numérique)	■ Tension – faible : –3...5 V – élevée : 12...30 V (selon CEI 61131-2) ■ Courant d'entrée typique 3 mA avec protection contre les surcharges et les inversions de polarité ■ Fréquence d'échantillonnage : – 4 x 4 Hz – 2 x 20 kHz ou 2 x 4 Hz		
Tension (entrée analogique)	■ Tension : 0...10 V, 0...5 V, ±10 V, erreur de mesure ±0,1 % de la gamme de mesure, résistance d'entrée > 400 kΩ ■ Tension : 0...100 mV, 0...1 V, ±1 V, ±100 mV ; erreur de mesure ±0,1 % de la gamme de mesure, résistance d'entrée >1 MΩ ■ Dérive de la température : 0,01 % / K (0,0056 % / °F)		
Thermorésistance (RTD) selon ITS 90	Désignation	Gamme de mesure	Précision (raccordement 4 fils)
	Pt100	–200...800 °C (–328...1472 °F)	0,03 % de la pleine échelle
	Pt500	–200...250 °C (–328...482 °F)	0,1 % de la pleine échelle
	Pt1000	–200...250 °C (–328...482 °F)	0,08 % de la pleine échelle
	■ Type de raccordement : technique 3 ou 4 fils ■ Courant de mesure 500 µA ■ Résolution 16 bit ■ Dérive de la température 0,01 %/ K (0,0056 %/ °F)		

Grandeur de mesure	Grandeurs d'entrée		
Thermocouples (TC)	Type	Gamme de mesure	Précision
	J (Fe-CuNi), CEI 584	–210...999,9 °C (–346...1832 °F)	± (0,15 % de la gamme de mesure +0,5 K) à partir de –100 °C ± (0,15 % de la gamme de mesure +0,9 °F) à partir de –148 °F
	K (NiCr-Ni), CEI 584	–200...1372 °C (–328...2502 °F)	± (0,15 % de la gamme de mesure +0,5 K) à partir de –130 °C ± (0,15 % de la gamme de mesure +0,9 °F) à partir de –202 °F
	T (Cu-CuNi), CEI 584	–270...400 °C (–454... 752 °F)	± (0,15 % de la gamme de mesure +0,5 K) à partir de –200 °C ± (0,15 % de la gamme de mesure +0,9 °F) à partir de –328 °F
	N (NiCrSi-NiSi), CEI 584	–270...1300 °C (–454...1386 °F)	± (0,15 % de la gamme de mesure +0,5 K) à partir de –100 °C ± (0,15 % de la gamme de mesure +0,9 °F) à partir de –148 °F
	B (Pt30Rh-Pt6Rh), CEI 584	0...1820 °C (32...3308 °F)	± (0,15 % de la gamme de mesure +1,5 K) à partir de 600 °C ± (0,15 % de la gamme de mesure +2,7 °F) à partir de 1112 °F
	D (W3Re/ W25Re), ASTME 998	0...2315 °C (32...4199 °F)	± (0,15 % de la gamme de mesure +1,5 K) à partir de 500 °C ± (0,15 % de la gamme de mesure +2,7 °F) à partir de 932 °F
	C (W5Re/ W26Re), ASTME 998	0...2315 °C (32...4199 °F)	± (0,15 % de la gamme de mesure +1,5 K) à partir de 500 °C ± (0,15 % de la gamme de mesure +2,7 °F) à partir de 932 °F
	L (Fe-CuNi), DIN 43710, GOST	–200...900 °C (–346...1652 °F)	± (0,15 % de la gamme de mesure +0,5 K) à partir de –100 °C ± (0,15 % de la gamme de mesure +0,9 °F) à partir de –148 °F
	U (Cu-CuNi), DIN 43710	–200...600 °C (–328...1112 °F)	± (0,15 % de la gamme de mesure +0,5 K) à partir de –100 °C ± (0,15 % de la gamme de mesure +0,9 °F) à partir de –148 °F
	S (Pt10Rh-Pt), CEI 584	0...1768 °C (32...3214 °F)	± (0,15 % de la gamme de mesure +3,5 K) pour 0...100 °C ± (0,15 % de la gamme de mesure +1,5 K) pour 100...1768 °C ± (0,15 % de la gamme de mesure +6,3 °F) pour 0...212 °F ± (0,15 % de la gamme de mesure +2,7 °F) pour 212...3214 °F
	R (Pt13Rh-Pt), CEI 584	–50...1768 °C (–58...3214 °F)	± (0,15 % de la gamme de mesure +3,5 K) pour 0...100 °C ± (0,15 % de la gamme de mesure +1,5 K) pour 100...1768 °C ± (0,15 % de la gamme de mesure +6,3 °F) pour 0...212 °F ± (0,15 % de la gamme de mesure +2,7 °F) pour 212...3214 °F
	Erreur compensation en température interne : ≤ 3 °C (5,4 °F) Dérive de la température : 0,01% / K (0,0056% / °F)		

Isolation galvanique

Les entrées sont isolées galvaniquement entre chaque carte d'extension et l'appareil de base (voir également "Isolation galvanique" sous Grandeurs de sortie).

Remarque !
Dans le cas des entrées numériques, tous les borniers sont isolés galvaniquement les uns des autres.

Sortie

Grandeurs de sortie

Signal de sortie

Courant, impulsion, bloc d'alimentation du transmetteur et sortie tout ou rien

Isolation galvanique

- Les entrées et sorties de signal sont isolées galvaniquement de la tension d'alimentation (tension d'essai 2,3 KV).
- Toutes les entrées et sorties signal sont isolées galvaniquement les unes des autres (tension d'essai 500 V).

Remarque !
La tension d'isolation indiquée est la tension d'essai AC U_{eff}, appliquée entre les raccords.
Base de mesure : CEI 61010-1, protection II, catégorie de surtension II

Grandeurs de sortie courant/ impulsion

Grandeur de mesure	Grandeurs de sortie
Courant	■ 0/4...20 mA +10 % de dépassement de la gamme de mesure, inversible ■ Courant de sortie max. 22 mA (courant de court-circuit) ■ Charge max. 750 Ω à 20 mA ■ Précision 0,1 % de la pleine échelle ■ Dérive de la température : 0,1 % / 10 K (0,056 % / 10°F) température ambiante ■ Ondulation de sortie < 10 mV à 500 Ω pour des fréquences < 50 kHz ■ Résolution 13 bit ■ Signaux de défaut seuil 3,6 mA ou 21 mA selon NAMUR NE 43 (réglable)
Impulsion	Appareil de base : ■ Gamme de fréquence jusqu'à 12,5 kHz ■ Tension 0...1 V faible, 12...28 V élevée ■ Charge min. 1 kΩ ■ Largeur d'impulsion 0,04...1000 ms Cartes d'extension (numérique passif, collecteur ouvert) : ■ Gamme de fréquence jusqu'à 12,5 kHz ■ $I_{max.}$ = 200 mA ■ $U_{max.}$ = 24 V ±15 % ■ $U_{faible/max.}$ = 1,3 V à 200 mA ■ Largeur d'impulsion 0,04...1000 ms
Nombre	Nombre : ■ 2 x 0/4...20 mA/impulsion (dans l'appareil de base) ■ Avec option Ethernet : pas de sortie courant dans l'appareil de base Nombre max. : ■ 8 x 0/4...20 mA/impulsion (dépend du nombre de cartes d'extension) ■ 6 x numérique passif (dépend du nombre de cartes d'extension)
Sources de signal	Toutes les entrées multifonctions disponibles (entrées courant, PFM ou impulsion) ainsi que les résultats de calculs mathématiques peuvent être assignés librement aux sorties.

Sortie tout ou rien

Fonctionnement

Le relais de seuil commute dans les modes de fonctionnement : sécurité min., sécurité max., gradient, alarme, fréquence/impulsion, erreur appareil

Comportement à la commutation

Binaire, commute lorsque le seuil est atteint (contact à fermeture sans potentiel)

Caractéristiques de commutation

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

Remarque !
Ne pas combiner les relais des cartes d'extension entre la tension de réseau et la basse tension de protection.

Fréquence de commutation

max. 5 Hz

Seuil de commutation

Librement réglable

Hystérésis

0...99 %

Source de signal

Toutes les entrées disponibles, ainsi que les entrées calculées, peuvent être affectées librement aux sorties tout ou rien.

Nombre de cycles de commutation

> 100.000

Cycle de calcul

500 ms

Nombre

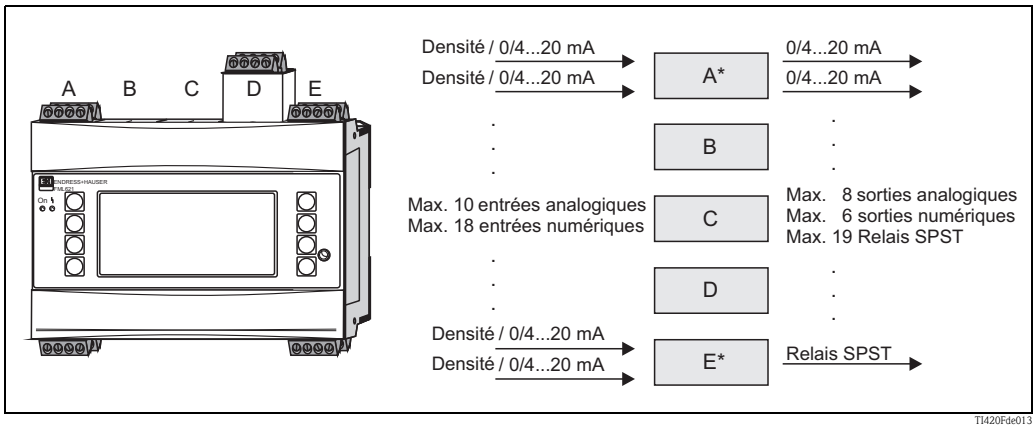
1 relais (dans l'appareil de base)
Nombre max. : 19 relais (dépend du nombre et du type de cartes d'extension)

Bloc d'alimentation du transmetteur et alimentation externe

- Bloc d'alimentation du transmetteur, bornes de raccordement 81/82 ou 81/83 (en option cartes d'extension courant 181/182 ou 181/183) :
  Tension de sortie max. 24 V DC ±15 %
  Impédance < 345 Ω
  Courant de sortie max. 22 mA (à U_{out} > 16 V)
- Caractéristiques techniques FML621 :
  La communication HART® n'est pas faussée
  Nombre : 4 blocs d'alimentation dans l'appareil de base
  Nombre max. : 10 (dépend du nombre et du type de cartes d'extension)
- Alimentation supplémentaire (par ex. afficheur externe), bornes de raccordement 91/92 :
  Tension d'alimentation 24 V DC ±5 %
  Courant max. 80 mA, résistant aux courts-circuits
  Nombre 1
  Résistance de source < 10 Ω

Raccordement électrique

Emplacements / diagramme de principe

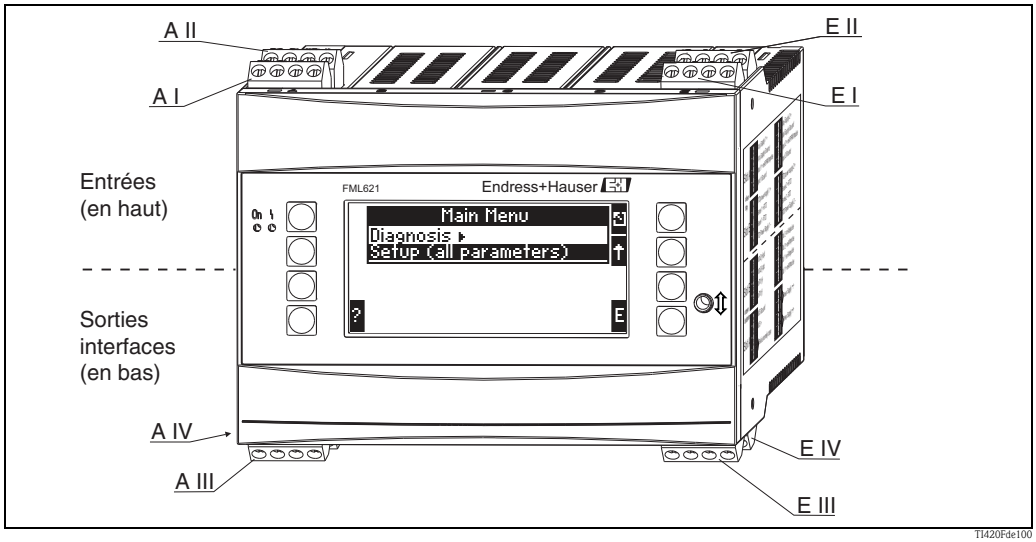


Appareil avec cartes d'extension (disponible en option ou comme accessoires)
- Les emplacements A et E font partie intégrante de l'appareil de base
- Les emplacements B, C et D peuvent être équipés de cartes d'extension

** Carte E/S disponibles dans l'appareil de base*

Attention !
Mettre l'appareil hors tension avant de l'installer ou de le câbler pour éviter tout risque de destruction des composants électroniques.

Occupation des bornes



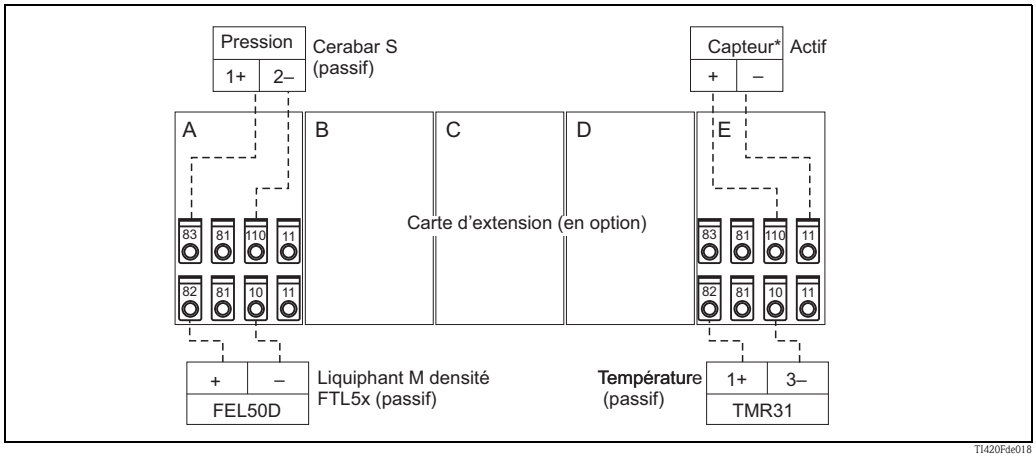
Occupation des bornes (appareil de base)

Borne (n° pos.)	Occupation des bornes	Slot	Entrée
10	+ 0/4...20 mA/PFM/entrée impulsion 1	A en haut devant (**A I**)	Courant/PFM/entrée impulsion 1
11	Masse pour 0/4...20 mA/PFM/entrée impulsion		
81	Masse alimentation capteur 1		
82	24 V alimentation capteur 1		
110	+ 0/4...20 mA/PFM/entrée impulsion 2	A en haut derrière (**A II**)	Courant/PFM/entrée impulsion 2
11	Masse pour 0/4...20 mA/PFM/entrée impulsion		
81	Masse alimentation capteur 2		
83	24 V alimentation capteur 2		

Borne (n° pos.)	Occupation des bornes	Slot	Entrée
10	+ 0/4...20 mA/PFM/entrée impulsion 1	E en haut devant (**E I**)	Courant/PFM/entrée impulsion 1
11	Masse pour 0/4...20 mA/PFM/entrée impulsion		
81	Masse alimentation capteur 1		
82	24 V alimentation capteur 1		
110	+ 0/4...20 mA/PFM/entrée impulsion 2	E en haut derrière (**E II**)	Courant/PFM/entrée impulsion 2
11	Masse pour 0/4...20 mA/PFM/entrée impulsion		
81	Masse alimentation capteur 2		
83	24 V alimentation capteur 2		
Borne (n° pos.)	**Occupation des bornes**	**Slot**	**Sortie - interface**
101	- RxTx 1	E en bas devant (**E III**)	RS485
102	+ RxTx 1		
103	- RxTx 2		RS485 (en option)
104	+ RxTx 2		
131	+ 0/4 jusqu'à 20 mA/sortie impulsion 1	E en bas derrière (**E IV**)	Courant/sortie impulsion 1
132	- 0/4 jusqu'à 20 mA/sortie impulsion 1		
133	+ 0/4 jusqu'à 20 mA/sortie impulsion 2		Courant/sortie impulsion 2
134	- 0/4 jusqu'à 20 mA/sortie impulsion 2		Remarque ! Ethernet, si l'option Ethernet a été commandée.
52	Relais commun (COM)	A en bas devant (**A III**)	Relais 1
53	Relais Normalement Ouvert (NO)		
91	Masse alimentation capteur		Alimentation capteur supplémentaire
92	+ 24 V alimentation capteur		
L/L+	L pour AC L+ pour DC	A en bas derrière (**A IV**) Energie auxiliaire	
N/L-	N pour AC L- pour DC		

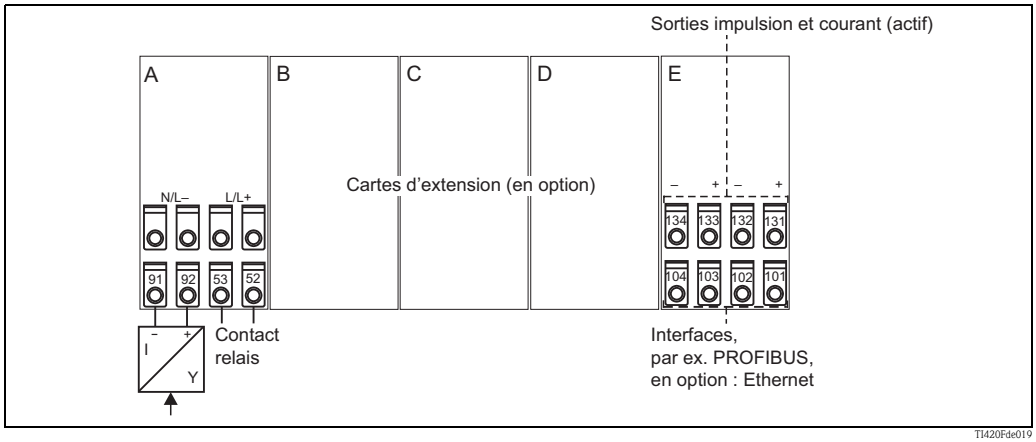
Remarque !
Les entrées dans le même slot ne sont pas séparées galvaniquement. Il y a une tension d'isolation de 500 V entre les entrées et sorties mentionnées ci-dessus dans les différents slots. Les bornes ayant le même second chiffre sont pontées en interne (bornes 11 et 81).

Vue du haut du raccordement (entrées)



** Capteur actif : par ex. la transmission d'une information de température d'un API peut être pris comme un exemple pour raccorder un capteur actif.*

Vue du bas du raccordement (sorties, interfaces)

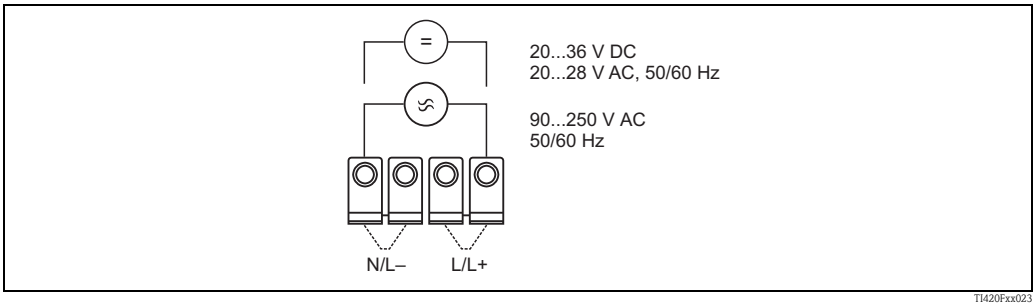


** Capteur actif : par ex. la transmission d'une information de température d'un API peut être pris comme un exemple pour raccorder un capteur actif.*

Remarque !
Dans le cas de l'option Ethernet, il n'y a ni sortie courant ni sortie impulsion au slot E !

Raccordement de l'alimentation auxiliaire

Attention !
- Avant d'effectuer le raccordement de l'appareil, assurez-vous que la tension d'alimentation correspond à celle indiquée sur la plaque signalétique.
- Pour la version 90...250 V AC (raccordement au réseau), il faut installer dans la ligne d'alimentation à proximité de l'appareil (facile à atteindre) un interrupteur marqué comme sectionneur, ainsi qu'un fusible (courant nominal = 10 A).



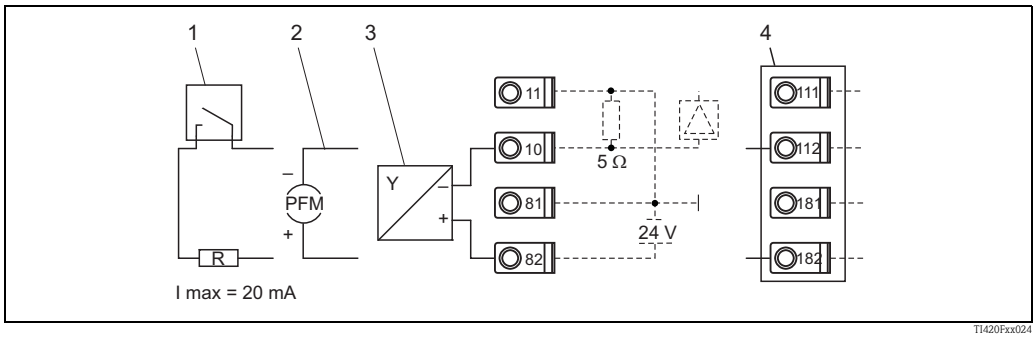
Raccordement à l'énergie auxiliaire

Raccordement de capteurs externes

Remarque !
Des capteurs actifs et passifs avec signaux analogiques, PFM ou impulsion peuvent être raccordés à l'appareil.

Capteurs passifs

Schéma de raccordement pour les capteurs alimentés par l'alimentation intégrée à l'appareil, par ex. Liquiphant M FEL50D, capteur de température 4...20 mA.

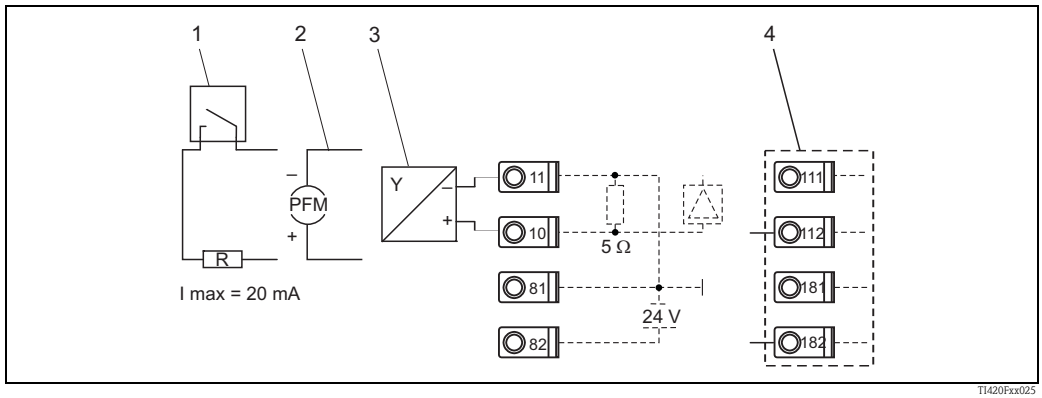


Raccordement d'un capteur passif, par ex. à l'entrée 1 (slot A I).

Pos. 1 : Signal d'impulsion, par ex. Liquiphant M (FEL50D)
Pos. 2 : Signal PFM
Pos. 3 : Transmetteur 2 fils (4...20 mA), passif
Pos. 4 : Carte d'extension Universal en option dans slot B (slot B I)

Capteurs actifs

Schéma de raccordement pour un capteur actif (c'est-à-dire alimentation externe).



Raccordement d'un capteur actif, par ex. à l'entrée 1 (slot A I).

Pos. 1 : Signal d'impulsion, par ex. Liquiphant M (FEL50D)
Pos. 2 : Signal PFM
Pos. 3 : Transmetteur 2 fils (4...20 mA), actif
Pos. 4 : Carte d'extension Universal en option dans slot B (slot B I)

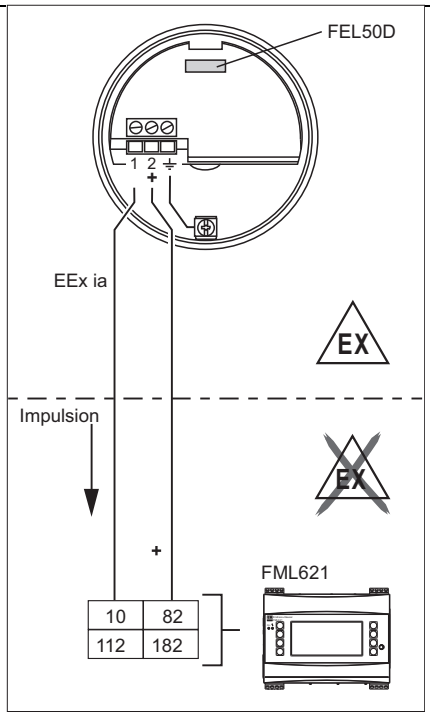
Liquiphant M Densité avec électronique FEL50D

Raccordement 2 fils au calculateur de densité FML621
Pour le raccordement au calculateur de densité FML621.

Le signal de sortie est basé sur la technologie à impulsions. A l'aide de ce signal, la fréquence de la fourche est transmise en continu au transmetteur.

Attention !
Un fonctionnement avec d'autres transmetteurs, par ex. FTL325P, n'est pas autorisé.

Cette électronique ne peut pas être intégrée dans des appareils qui étaient à l'origine utilisés comme commutateur de seuil.



TI420Fde004

Signal de défaut

Signal de sortie en cas de coupure de courant ou de sonde endommagée : 0 Hz

Etalonnage

Dans le système modulaire Liquiphant M, il y a aussi, outre l'électronique de mesure, la possibilité de sélectionner un étalonnage étendu (Etalonnage spécial densité H_2O) (voir caractéristique 60 : "Accessoires").

Il existe trois types d'étalonnage :

Etalonnage standard (voir TI328F, structure de commande pour équipement complémentaire, version de base A)
- Pour déterminer les caractéristiques du capteur, on mesure en usine deux paramètres de la fourche, qui sont ensuite indiqués dans le rapport d'étalonnage et fournis avec l'appareil. Ces paramètres doivent être transmis dans le calculateur de densité FML621.

Etalonnage spécial (voir TI328F, structure de commande pour équipement complémentaire, étalonnage spécial densité H_2O (K) ou étalonnage spécial densité H_2O avec certificat 3.1 (L))
- Pour déterminer les caractéristiques du capteur, on mesure en usine trois paramètres de la fourche, qui sont ensuite indiqués dans le rapport d'étalonnage et fournis avec l'appareil. Ces paramètres doivent être transmis dans le calculateur de densité FML621.
  Ce type d'étalonnage permet d'atteindre une précision encore meilleure (voir aussi "Précision de la mesure").

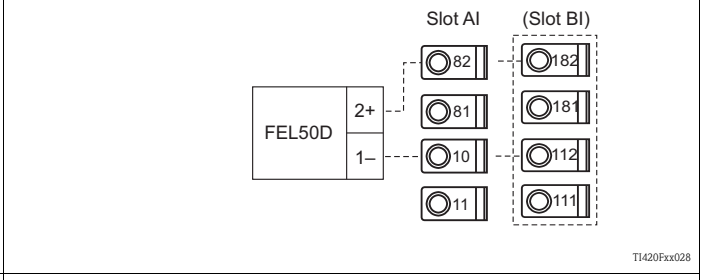
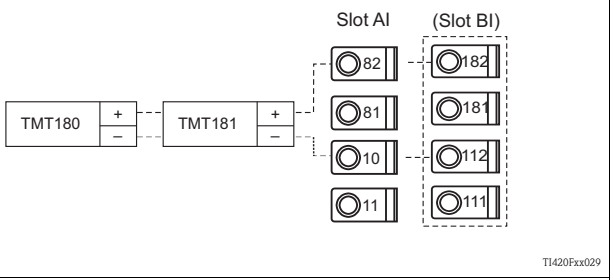
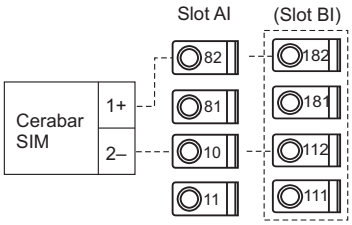
Etalonnage de terrain
- Lors de l'étalonnage de terrain, la densité déterminée par le client est utilisée pour l'étalonnage humide. L'afficheur est indispensable pour l'étalonnage humide.
- L'étalonnage de terrain permet également de corriger la valeur mesurée de la densité en cas de diffusion du produit à travers le revêtement plastique du capteur FTL51.

Remarque !
Vous trouverez plus d'informations sur le Liquiphant M dans les documents suivants → 35 :
- Liquiphant M FTL50, FTL51 (pour applications standards) : TI328F
- Liquiphant M FTL50H, FTL51H (pour applications hygiéniques) : TI328F
- Liquiphant M FTL51C (avec revêtement anti-corrosion) : TI347F

Remarque !
Le rapport d'étalonnage et la carte d'identité du capteur documentent tous les paramètres spécifiques du Liquiphant M Densité. Ces deux documents sont contenus dans la livraison.

Appareils spécifiques E+H

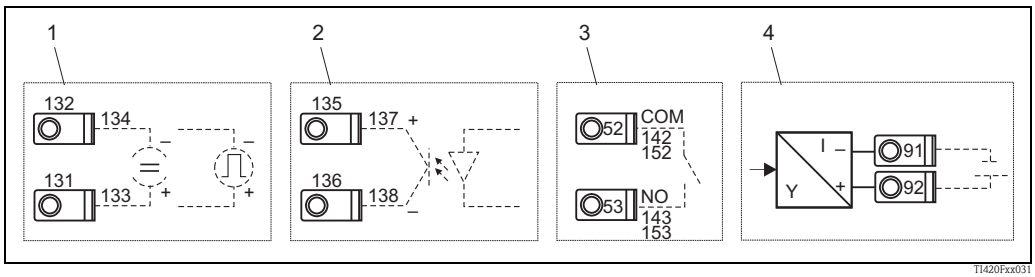
Remarque !
La version de base du calculateur de densité FML621 est dotée des emplacements A et E. Une extension est possible avec les emplacements B, C, D.

Capteurs de densité avec sortie impulsion	
Capteur de température via transmetteur de température en tête de sonde (4...20 mA)* Raccordement de PT100, PT500 et PT1000 uniquement via une carte d'extension → 🖹 20, → 🖹 34 et suivantes	
Capteur de pression avec sortie courant passive (4...20 mA)*	

* Câble de raccordement standard d'une longueur maximale de 1000 m (câble blindé en cas d'exigences CEM élevées), maximum 25 Ω par fil.

Raccordement des sorties

L'appareil est doté de deux sorties séparées galvaniquement (ou connexion Ethernet) qui peuvent être configurées comme des sorties analogiques ou comme des sorties impulsion actives. De plus, il y a une sortie pour le raccordement d'un relais et un bloc d'alimentation de transmetteur. Dans le cas de cartes d'extension intégrées, le nombre de sorties augmente en conséquence → 🖹 19 "Raccordement des cartes d'extension".

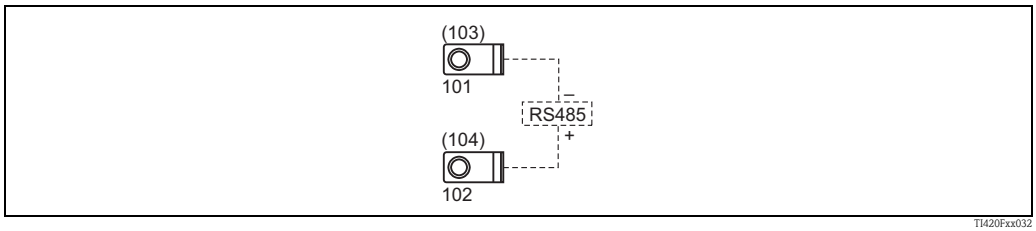


Raccordement des sorties

Pos. 1 : Sorties impulsion et courant (actives)
Pos. 2 : Sortie impulsion passive (collecteur ouvert)
Pos. 3 : Sortie relais (contact à fermeture), par ex. slot A III (slot BIII, CIII, DIII sur une carte d'extension optionnelle)
Pos. 4 : Sortie bloc d'alimentation

Raccordement des interfaces

- **Raccordement RS232 :** La RS232 est raccordée au moyen du câble d'interface et de la prise jack sur la face avant de l'appareil.
- **Raccordement RS485**
- **En option : interface RS485 supplémentaire**
- **Raccordement PROFIBUS :** Raccordement optionnel du calculateur de densité à PROFIBUS DP via une interface sérielle RS485 avec module externe HMS AnyBus Communicator pour PROFIBUS (voir "Accessoires").
- **En option : Raccordement Ethernet**



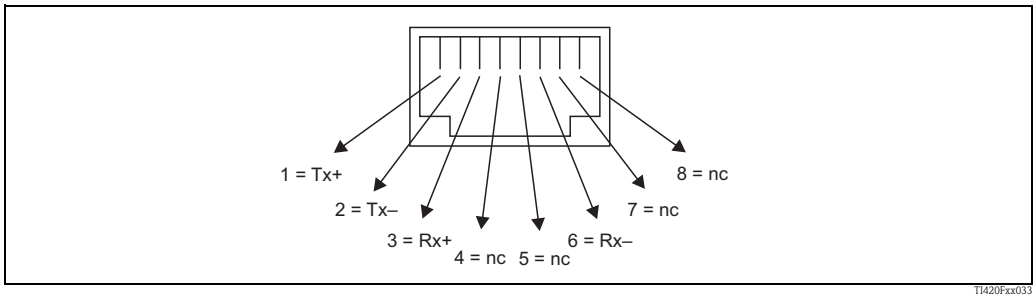
Raccordement des interfaces

Option Ethernet

Connexion Ethernet

Comme connexion réseau, il y a un raccordement compatible IEEE 802.3 sur un connecteur blindé RJ45 sur la partie inférieure de l'appareil. Cela permet de relier l'appareil avec un hub ou un switch à d'autres appareils dans le bureau. La norme pour les appareils de bureau EN 60950 doit être respectée en ce qui concerne les distances de sécurité. L'assignation correspond à une interface MDI normalisée (AT&T258) de sorte qu'un câble 1:1 blindé d'une longueur maximale de 100 mètres (328 ft) puisse être utilisé ici. L'interface Ethernet est exécutée comme un 10-BASE-T et 100-BASE-T. La connexion directe avec un PC se fait à l'aide d'un câble crossover. La transmission de données semi-duplex et duplex est possible.

Remarque !
Si le FML621 dispose d'une interface Ethernet, il n'y a pas de sortie analogique sur l'appareil de base (slot E) !



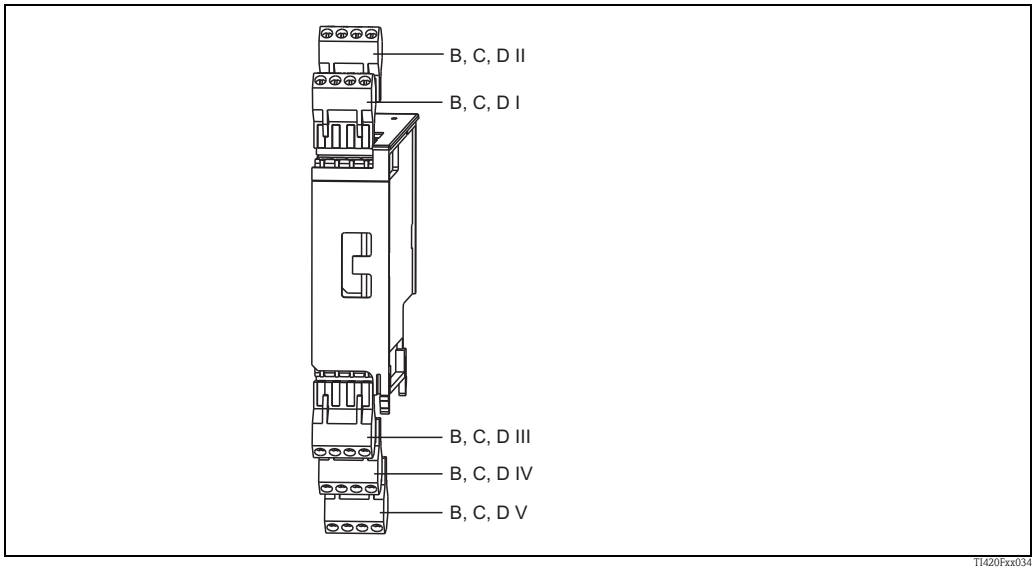
Connecteur RJ45 (assignation AT&T256)

Signification des LED

Sous la connexion Ethernet (voir partie inférieure de l'appareil) se trouvent deux LED qui indiquent l'état de l'interface Ethernet.

- **LED jaune** : signal link ; allumé lorsque l'appareil est connecté à un réseau.
  Si cette LED ne s'allume pas, la communication n'est pas possible.
- **LED verte** : Tx/Rx ; clignote de façon irrégulière lorsque l'appareil envoie ou reçoit des données et est allumée en permanence le reste du temps.

Raccordement des cartes d'extension



Cartes d'extension avec bornes

Occupation des bornes de la carte d'extension "Universal (FML621A-UA)" ; avec entrées à sécurité intrinsèque (FML621A-UB)

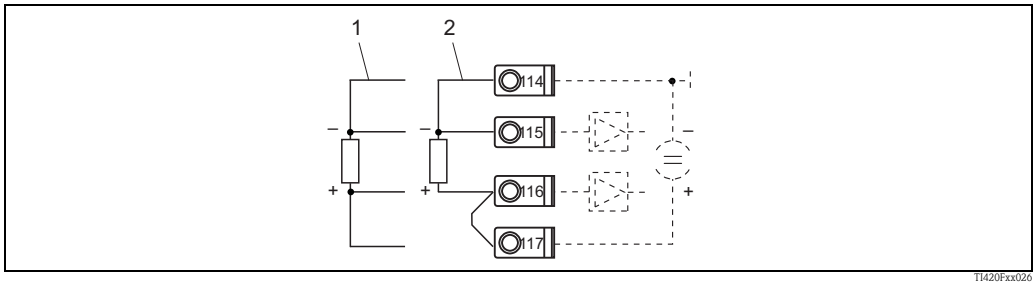
Borne (n° pos.)	Occupation des bornes	Slot	Entrée et sortie
182	24 V alimentation capteur 1	B, C, D en haut devant (**B I, C I, D I**)	Courant/PFM/entrée impulsion 1
181	Masse alimentation capteur 1		
112	+ 0/4...20 mA/PFM/entrée impulsion 1		
111	Masse pour 0/4...20 mA/PFM/entrée impulsion		
183	24 V alimentation capteur 2	B, C, D en haut derrière (**B II, C II, D II**)	Courant/PFM/entrée impulsion 2
181	Masse alimentation capteur 2		
113	+ 0/4...20 mA/PFM/entrée impulsion 2		
111	Masse pour 0/4...20 mA/PFM/entrée impulsion		
142	Relais 1 Commun (COM)	B, C, D en bas devant (**B III, C III, D III**)	Relais 1
143	Relais 1 Normalement Ouvert (NO)		
152	Relais 2 Commun (COM)		Relais 2
153	Relais 2 Normalement Ouvert (NO)		
131	+ 0/4...20 mA/sortie impulsion 1	B, C, D en bas au milieu (**B IV, C IV, D IV**)	Courant/sortie impulsion 1 active
132	– 0/4...20 mA/sortie impulsion 1		
133	+ 0/4...20 mA/sortie impulsion 2		Courant/sortie impulsion 2 active
134	– 0/4...20 mA/sortie impulsion 2		
135	+ sortie impulsion 3 (collecteur ouvert)	B, C, D en bas derrière (**B V, C V, D V**)	Sortie impulsion passive
136	– sortie impulsion 3		
137	+ sortie impulsion 4 (collecteur ouvert)		Sortie impulsion passive
138	– sortie impulsion 4		

Occupation des bornes de la carte d'extension "Température (FML621A-TA)" ; avec entrées à sécurité intrinsèque (FML621A-TB)

Capteurs de température

Raccordement pour Pt100, Pt500 et Pt1000

Remarque !
Les bornes 116 et 117 doivent être pontées lorsque des capteurs 3 fils sont raccordés.



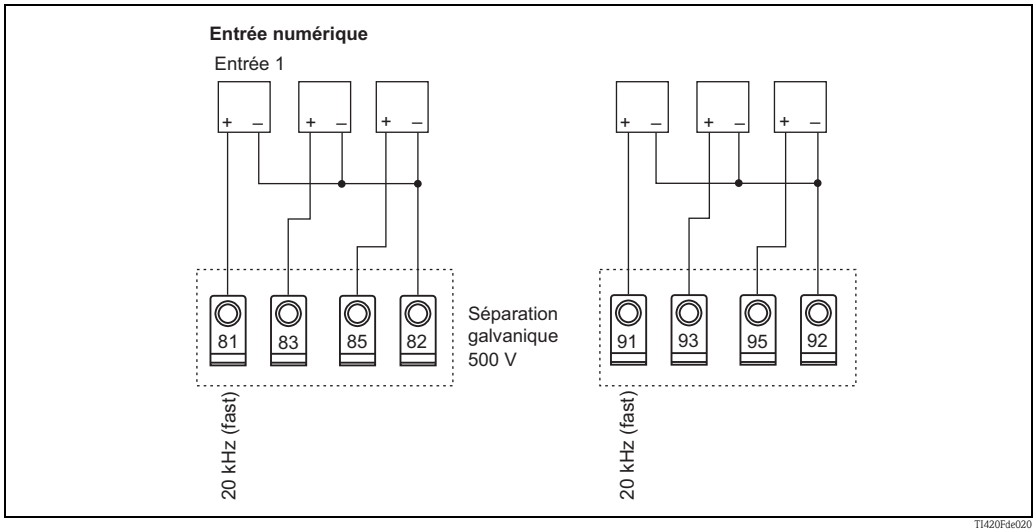
Raccordement d'un capteur de température, carte d'extension optionnelle température par ex. dans le slot B (slot B I)

Pos. 1 : entrée 4 fils
Pos. 2 : entrée 3 fils

Borne (n° pos.)	Occupation des bornes	Slot	Entrée et sortie
117	+ RTD alimentation 1	B, C, D en haut devant (**B I, C I, D I**)	Entrée RTD 1
116	+ RTD capteur 1		
115	– RTD capteur 1		
114	– RTD alimentation 1		
121	+ RTD alimentation 2	B, C, D en haut derrière (**B II, C II, D II**)	Entrées RTD 2
120	+ RTD capteur 2		
119	– RTD capteur 2		
118	– RTD alimentation 2		
142	Relais 1 Commun (COM)	B, C, D en bas devant (**B III, C III, D III**)	Relais 1
143	Relais 1 Normalement Ouvert (NO)		
152	Relais 2 Commun (COM)		Relais 2
153	Relais 2 Normalement Ouvert (NO)		
131	+ 0/4...20 mA/sortie impulsion 1	B, C, D en bas au milieu (**B IV, C IV, D IV**)	Courant/sortie impulsion 1 active
132	– 0/4...20 mA/sortie impulsion 1		
133	+ 0/4...20 mA/sortie impulsion 2		Courant/sortie impulsion 2 active
134	– 0/4...20 mA/sortie impulsion 2		
135	+ sortie impulsion 3 (collecteur ouvert)	B, C, D en bas derrière (**B V, C V, D V**)	Sortie impulsion passive
136	– sortie impulsion 3		
137	+ sortie impulsion 4 (collecteur ouvert)		Sortie impulsion passive
138	– sortie impulsion 4		

Occupation des bornes de la carte d'extension "Numérique (FML621A-DA)" ; avec entrées à sécurité intrinsèque (FML621A-DB)

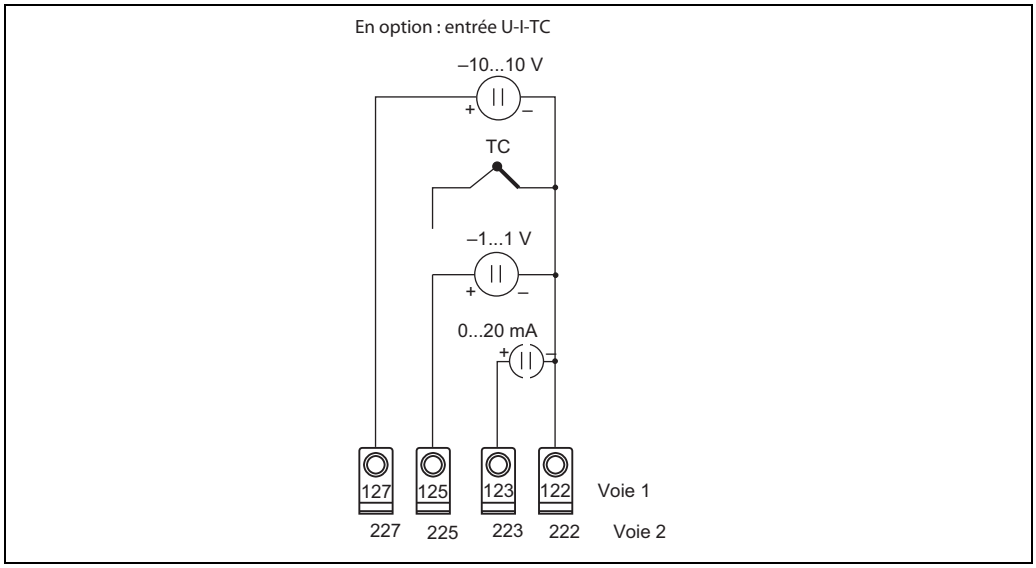
Remarque !
- La carte Numérique dispose de six entrées à sécurité intrinsèque, parmi lesquelles deux entrées (occupation des bornes E1 et E4) qui peuvent être définies comme entrées impulsion.



Borne (n° pos.)	Occupation des bornes	Slot	Entrée et sortie
81	E1 (20 kHz ou 4 Hz en entrée impulsion)	B, C, D en haut devant (**B I, C I, D I**)	Entrées numériques E1...3
83	E2 (4 Hz)		
85	E3 (4 Hz)		
82	Masse du signal E1...3		
91	E4 (20 kHz ou 4 Hz en entrée impulsion)	B, C, D en haut derrière (**B II, C II, D II**)	Entrées numériques E4...6
93	E5 (4 Hz)		
95	E6 (4 Hz)		
92	Masse du signal E4...6		
142	Relais 1 Commun (COM)	B, C, D en bas devant (**B III, C III, D III**)	Relais 1
143	Relais 1 Normalement Ouvert (NO)		
152	Relais 2 Commun (COM)		Relais 2
153	Relais 2 Normalement Ouvert (NO)		
145	Relais 3 Commun (COM)	B, C, D en bas au milieu (**B IV, C IV, D IV**)	Relais 3
146	Relais 3 Normalement Ouvert (NO)		
155	Relais 4 Commun (COM)		Relais 4
156	Relais 4 Normalement Ouvert (NO)		
242	Relais 5 Commun (COM)	B, C, D en bas derrière (**B V, C V, D V**)	Relais 5
243	Relais 5 Normalement Ouvert (NO)		
252	Relais 6 Commun (COM)		Relais 6
253	Relais 6 Normalement Ouvert (NO)		

Remarque !
- Les entrées courant/PFM/impulsion ou les entrées RTD dans le même slot ne sont pas séparées galvaniquement.
  Il y a une tension d'isolation de 500 V entre les entrées et sorties mentionnées ci-dessus dans les différents slots. Les bornes ayant le même second chiffre sont pontées en interne (bornes 111 et 181).

Carte U-I-TC (entrée)



Occupation des bornes de la carte d'extension "U-I-TC (FML621A-CD)" ; avec entrées à sécurité intrinsèque (FML621A-CB)

Borne (n° pos.)	Occupation des bornes	Slot	Entrée et sortie
127	–10...+10 V entrée 1	B, C, D en haut devant (**B I, C I, D I**)	U-I-TC entrée 1
125	–1...+1 V, TC entrée 1		
123	0...20 mA entrée 1		
122	Masse du signal entrée 1		
227	–10...+10 V entrée 2	B, C, D en haut derrière (**B II, C II, D II**)	U-I-TC entrée 2
225	–1...+1 V, TC entrée 2		
223	0...20 mA entrée 2		
222	Masse du signal entrée 2		
142	Relais 1 Commun (COM)	B, C, D en bas devant (**B III, C III, D III**)	Relais 1
143	Relais 1 Normalement Ouvert (NO)		
152	Relais 2 Commun (COM)		Relais 2
153	Relais 2 Normalement Ouvert (NO)		
131	+ 0/4...20 mA/sortie impulsion 1	B, C, D en bas au milieu (**B IV, C IV, D IV**)	Courant/sortie impulsion 1 active
132	– 0/4...20 mA/sortie impulsion 1		
133	+ 0/4...20 mA/sortie impulsion 2		Courant/sortie impulsion 2 active
134	– 0/4...20 mA/sortie impulsion 2		
135	+ sortie impulsion 3 (collecteur ouvert)	B, C, D en bas derrière (**B V, C V, D V**)	Sortie impulsion passive
136	– sortie impulsion 3		
137	+ sortie impulsion 4 (collecteur ouvert)		Sortie impulsion passive
138	– sortie impulsion 4		

Raccordement de l'afficheur séparé

Description des fonctions

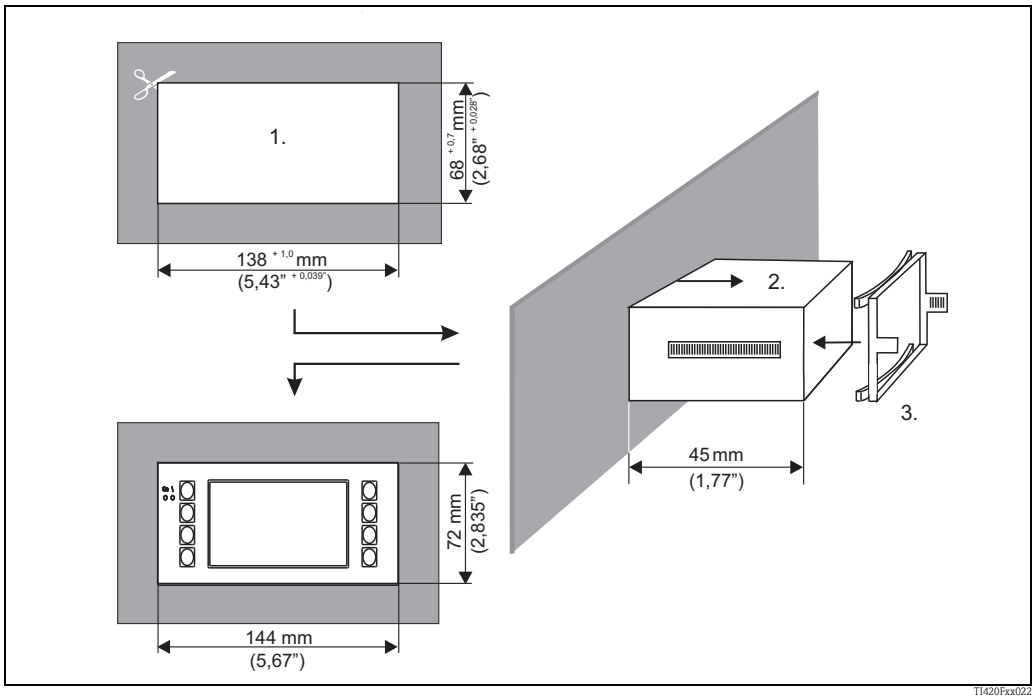
Remarque !
- Un afficheur est indispensable pour pouvoir utiliser toutes les fonctions de l'appareil. Un fonctionnement uniquement avec ReadWin n'est pas admissible.
- Un seul afficheur peut être raccordé à un appareil sur rail profilé et vice versa (point à point).

L'afficheur séparé est un complément innovant du FML621 sur rail profilé. L'utilisateur a la possibilité d'installer de façon optimale l'unité d'exploitation et de monter l'afficheur de façon conviviale à un endroit facilement accessible.
L'afficheur peut être raccordé à un appareil sur rail profilé aussi bien avec que sans afficheur intégré. Un câble 4 pôles est fourni pour raccorder l'afficheur séparé à l'appareil de base, d'autres composants ne sont pas nécessaires.

Montage/dimensions

Conseils de montage :
- Le point d'implantation doit être exempt de vibrations.
- La température ambiante admissible pendant le fonctionnement est de –20 à +60 °C.
- Protéger l'appareil des effets de la chaleur.

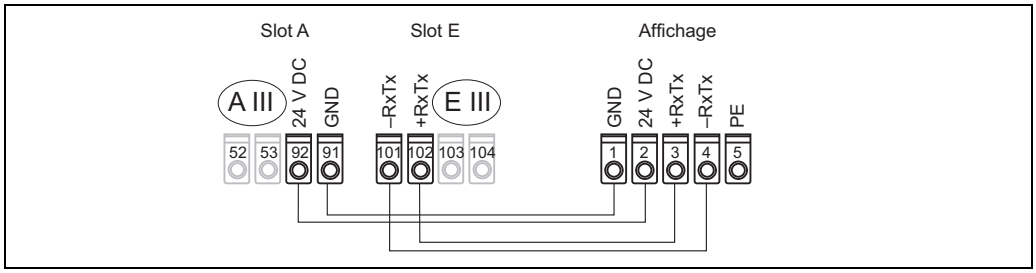
Procédure pour le montage en façade d'armoire électrique :
1. Réalisez une découpe d'armoire de 138+1,0 x 68+0,7 mm (selon DIN 43700), la profondeur de montage est de 45 mm.
2. Poussez l'appareil avec le joint d'étanchéité dans la découpe d'armoire par l'avant.
3. Maintenez l'appareil horizontalement et poussez le cadre de fixation sur l'arrière de l'appareil avec une pression régulière contre la façade d'armoire jusqu'à ce que les agrafes de butée s'encliquètent. Vérifiez que le cadre de fixation est placé symétriquement.



Montage en façade d'armoire électrique

Câblage

Schéma de raccordement de l'afficheur séparé :



TI420Fde035

L'afficheur séparé est raccordé directement à l'appareil de base au moyen du câble fourni.

Energie auxiliaire

Tension d'alimentation

- Alimentation basse tension : 90 à 250 V AC 50/60 Hz
- Alimentation très basse tension : 20 à 36 V DC ou 20 à 28 V AC 50/60 Hz

Consommation

8 à 38 VA (en fonction de la phase d'extension et du câblage)

Données de raccordement de l'interface

RS232
- Raccordement : prise jack 3,5 mm, à l'avant
- Protocole de transmission : ReadWin® 2000
- Taux de transmission : max. 57.600 baud

RS485
- Raccordement : bornes embrochables 101/102 (dans l'appareil de base)
- Protocole de transmission : (en série : ReadWin® 2000 ; en parallèle : standard ouvert)
- Taux de transmission : max. 57.600 baud

En option : interface RS485 supplémentaire
- Raccordement : bornes embrochables 103/104
- Protocole et taux de transmission comme interface standard RS485

En option : interface Ethernet
- Interface Ethernet 10/10 0BaseT, type de connecteur RJ45, raccordement via un câble blindé, attribution de l'adresse IP via le menu Setup dans l'appareil. Connexion au moyen d'une interface avec des appareils dans un environnement de bureau.
  Distances de sécurité : respecter la norme sur les appareils de bureau CEI 60950-1.
  Connexion à un PC : possible au moyen d'un câble simulateur de modem.

Conditions de référence

Conditions de référence FML621

- Tension d'alimentation : 207...250 V AC ±10 % ; 50 Hz ±0,5 Hz
- Temps de préchauffage : > 30 min
- Température ambiante : 25 °C ±5 °C (77 °F ±9 °F)
- Humidité de l'air : 39 % ±10 % humidité relative

Conditions de référence (étalonnage spécial Liquiphant M Densité)

- Produit : eau (H_2O)
- Température du produit : 0...80 °C (liquide pas agité)
- Température ambiante : 24 °C ±5 °C
- Humidité relative : max. 90 %
- Temps de préchauffage : > 30 min

Précision de mesure

Remarque !
La précision décrite ici se réfère à l'ensemble de la chaîne de mesure de densité.

Conditions de mesure générales pour des données de précision

- Etendue (gamme de mesure) : 0,3...2,0 g/cm³
- Distance de la lame avec la paroi de la cuve et la surface du liquide : > 50 mm (voir page 30 "Emplacement de montage")
- Erreur de mesure du capteur de température : < 1 °C
- Viscosité maximale : 350 mPa*s (exception : maximum 50 mPa*s pour FTL51C)
- Vitesse d'écoulement maximale : 2 m/s
  - Ecoulement laminaire, sans bulle, voir instructions de montage
  - Pour des vitesses d'écoulement plus élevées, il faut effectuer des modifications de construction (par ex. bypass ou élargissement des tubes) pour les réduire.
- Température de process : 0...+80 °C (validité des données de précision)
- Tension d'alimentation selon la spécification FML621
- Informations selon DIN EN 61298-2
- Pression de process : -1...+25 bar

Ecart de mesure

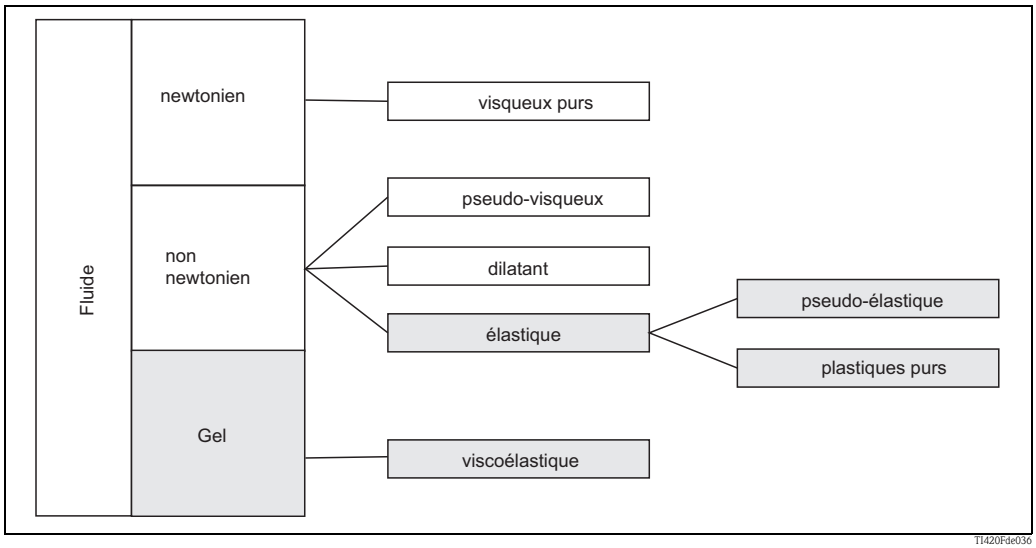
- Etalonnage standard : ±0,02 g/cm³ (±1,2 % de l'étendue (1,7 g/cm³), sous des conditions de mesure générales)
- Etalonnage spécial : ±0,005 g/cm³ (±0,3 % de l'étendue (1,7 g/cm³), sous des conditions de référence)
- Etalonnage de terrain : ±0,002 g/cm³ (au point de travail)

Non-répétabilité (reproductibilité)

- Etalonnage standard : ±0,002 g/cm³ (sous des conditions de mesure générales)
- Etalonnage spécial : ±0,0007 g/cm³ (sous des conditions de référence)
- Etalonnage de terrain : ±0,002 g/cm³ (au point de travail)

Influences sur les données de précision

Remarque !
- Un nettoyage du capteur (CIP ou SIP) est possible sur une longue période à des températures de process jusqu'à 140 °C.
- Viscosité du liquide :
  Toutes les données de précision se réfèrent aux fluides newtoniens (viscosité idéale).
- Il n'est pas possible de réaliser une mesure de densité dans les fluides correspondant aux cases grisées.



- Dérive à long terme typ. ±0,00002 g/cm³ par jour
- Coefficient de température typ. ±0,0002 g/cm³ par 10 °C
- Vitesse d'écoulement du produit dans les conduites > 2 m/s
- Colmatage sur la fourche
- Bulles d'air dans le cas d'applications dans le vide
- Recouvrement incomplet de la fourche

- En cas de variations de pression > 6 bar, une mesure de pression est requise pour la compensation.
- En cas de variations de température > 1 °C, une mesure de température est requise pour la compensation.
- Il faut éviter les contraintes mécaniques (par ex. déformation) sur les lames de la fourche, car elles peuvent altérer la précision de mesure. Les appareils ayant été soumis à une contrainte mécanique doivent être remplacés.

Selon la précision de mesure requise, un étalonnage de terrain cyclique peut être effectué.

Instructions de montage FML621

Emplacement	Dans une armoire électrique sur un rail profilé CEI 60715
Implantation	Pas de restrictions

Conditions ambiantes

Température ambiante	–20...50 °C (–4...122 °F) Attention ! Si vous utilisez des cartes d'extension, la ventilation avec un flux d'air d'au moins 0,5 m/s est nécessaire.
Température de stockage	–30...70 °C (–22...158 °F)
Classe climatique	Selon CEI 60654-1 Class B2 / EN 1434 classe "C" (pas de condensation permise)
Sécurité électrique	Selon CEI 61010-1 : environnement < 2000 m (6560 ft) hauteur au-dessus du niveau de la mer
Indice de protection	■ Appareil de base : IP 20 ■ Afficheur séparé : face avant IP 65
Compatibilité électromagnétique	**Emissivité** CEI 61326 classe A **Immunité** ■ Coupure de courant : 20 ms, aucune influence ■ Limitation du courant de démarrage : $I_{max}/I_n \leq 50$ % (T50 % ≤ 50 ms) ■ Champs électromagnétiques : 10 V/m selon CEI 61000-4-3 ■ HF guidée : 0,15...80 MHz, 10 V selon CEI 61000-4-3 ■ Décharge électrostatique : contact 6 kV, indirecte selon CEI 61000-4-2 – Charge (alimentation) : 2 kV selon CEI 61000-4-4 – Charge (signal) : 1 kV/2 kV selon CEI 61000-4-4 – Surtension (alimentation AC) : 1 kV/2 kV selon CEI 61000-4-5 – Surtension (alimentation DC) : 1 kV/2 kV selon CEI 61000-4-5 – Surtension (signal) : 500 V/1 kV selon CEI 61000-4-5

Conditions de montage du Liquiphant M Densité

Remarque !
Les informations et instructions suivantes sont complétées par la documentation complémentaire du Liquiphant M (voir → page 35 "Documentation complémentaire").

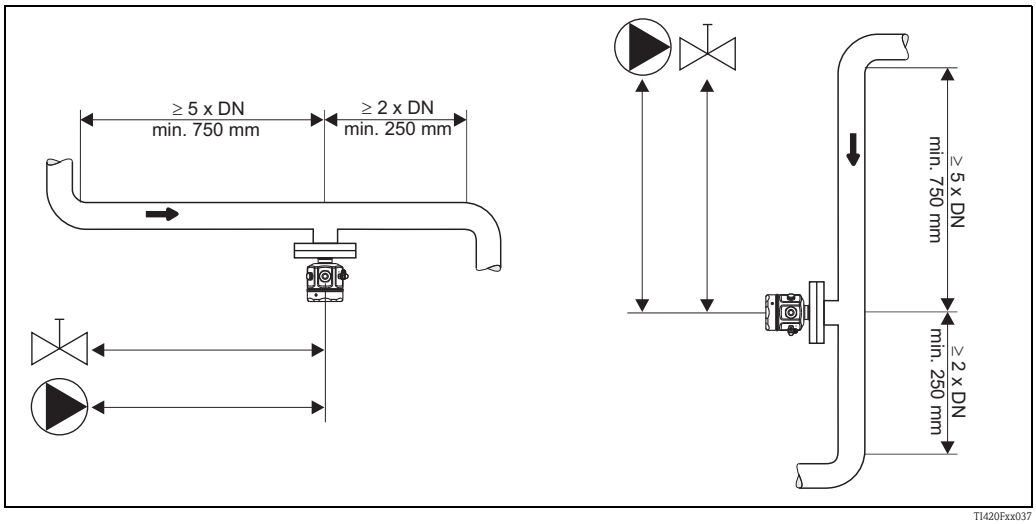
Implantation

Il faut choisir l'emplacement de sorte que les lames de la fourche et la membrane soient toujours immergées dans le produit.

Remarque !
Pour éviter les poches d'air dans les conduites ou les piquages, il faut réaliser une ventilation au point d'implantation.

Longueurs amont et aval

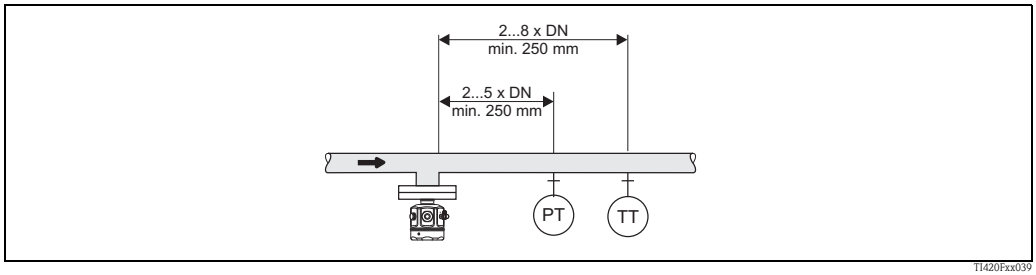
Le capteur doit être monté le plus loin possible des accessoires, tels que des vannes, pièces en T, coudes, brides coudées.
Pour respecter la précision de mesure, il faut tenir compte des longueurs amont et aval suivantes :
- Longueur amont : ≥ 5 * DN (diamètre nominal) minimal 750 mm
- Longueur aval : ≥ 2 * DN (diamètre nominal) minimal 250 mm



TI420Fxx037

Longueurs amont et aval pour les points de mesure de pression et de température

Les capteurs de pression et de température doivent être installés (dans le sens d'écoulement) après le Liquiphant M Densité. Lorsque vous installez les points de mesure de pression et de température en aval de l'appareil, assurez-vous que l'espace entre le point de mesure et l'appareil est suffisant.



TI420Fxx039

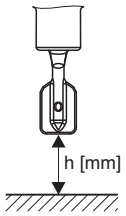
PT = Point de mesure de pression
TT = Point de mesure de température

Emplacement et facteur de correction (correction r)

Le Liquiphant M peut être monté par ex. dans des réservoirs, des cuves ou des conduites.

Remarque !
Lors du choix du bon emplacement, il faut tenir compte des conditions aux limites suivantes :

- Les lames de la fourche vibrante du Liquiphant M Densité ont besoin de place pour vibrer. Même avec cette petite déviation, le produit est déplacé ou doit passer autour de la fourche. Si la distance entre les lames de la fourche et la paroi de la cuve ou de la conduite est très faible, cela a une influence sur le résultat de mesure. Cette influence peut être compensée en entrant un facteur de correction (correction r).

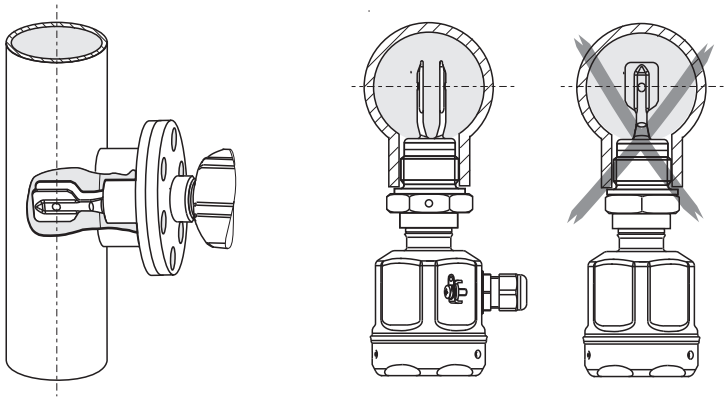


h [mm]	*
12	1,0026
14	1,0016
16	1,0011
18	1,0008
20	1,0006
22	1,0005
24	1,0004
26	1,0004
28	1,0004
30	1,0003
32	1,0003
34	1,0002
36	1,0001
38	1,0001
40	1,0000

TI420Fxx040

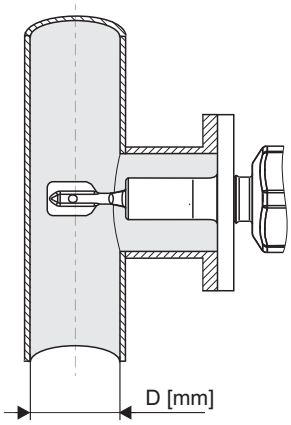
** Facteur de correction (correction r) avec une distance de 12 à 40 mm entre l'extrémité des lames de la fourche et par ex. le fond de la cuve.*

- Lors du montage sur conduite, les lames de la fourche du Liquiphant M doivent être orientées dans le sens d'écoulement, sinon le résultat de mesure peut être faussé par les tourbillons.
  – Un repère sur le raccord process indique la position des lames de la fourche.
  Raccord fileté = point sur la tête hexagonale ; bride = deux traits sur la bride.
  – La vitesse d'écoulement du produit ne doit pas dépasser 2 m/s en mode mesure.
- Dans les cuves avec agitateur, le Liquiphant doit être orienté dans le sens d'écoulement, sinon le résultat de mesure peut être faussé par les tourbillons.



TI420Fxx041

Orientation des lames de la fourche dans le sens d'écoulement (attention au repère sur le Liquiphant M Densité)



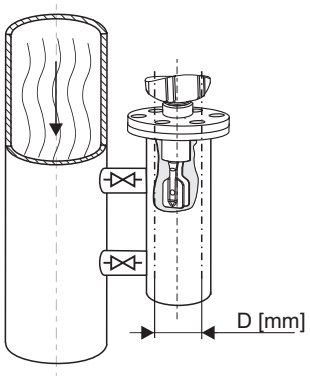
D [mm]	*
<44	–
44	1,0225
46	1,0167
48	1,0125
50	1,0096
52	1,0075
54	1,0061
56	1,0051
58	1,0044
60	1,0039
62	1,0035
64	1,0032
66	1,0028
68	1,0025
70	1,0022
72	1,0020
74	1,0017
76	1,0015
78	1,0012
80	1,0009
82	1,0007
84	1,0005
86	1,0004
88	1,0003
90	1,0002
92	1,0002
94	1,0001
96	1,0001
98	1,0001
100	1,0001
>100	1,0000

TI420Fxx042

** Facteur de correction (correction r) dans le cas d'un capteur immergé latéralement. Le repère sur la fourche doit correspondre à l'axe de la conduite.*

Remarque !
Les diamètres nominaux avec dimensions intérieures < 44 mm ne sont pas autorisés !

Dans le cas d'un écoulement fort (> 2...< 5 m/s) dans les conduites ou de surfaces agitées dans les cuves, il faut mettre en place des mesures constructives pour réduire les turbulences au capteur. Pour cela, le Liquiphant M Densité peut être installé, par exemple, dans un bypass ou dans une conduite avec un plus grand diamètre.



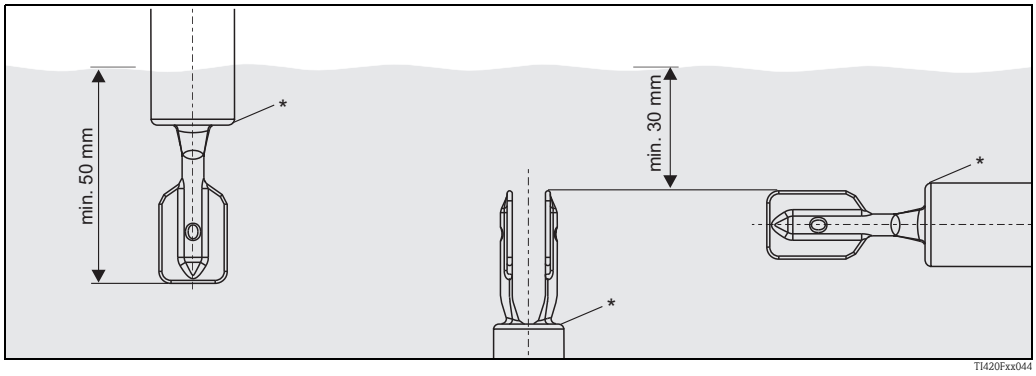
D [mm]	*
<44	–
44	1,0191
46	1,0162
48	1,0137
50	1,0116
52	1,0098
54	1,0083
56	1,0070
58	1,0059
60	1,0050
62	1,0042
64	1,0035
66	1,0030
68	1,0025
70	1,0021
72	1,0017
74	1,0014
76	1,0012
78	1,0010
80	1,0008
82	1,0006
84	1,0005
86	1,0004
88	1,0003
90	1,0003
92	1,0002
94	1,0002
96	1,0001
98	1,0001
100	1,0001
>100	1,0000

TI420Fxx043

** Facteur de correction (correction r) dans le cas de diamètres nominaux entre DN50 et DN100. La correction n'est pas nécessaire pour des diamètres nominaux > DN100.*

Emplacement

Il faut choisir l'emplacement de sorte que les lames de la fourche et la membrane soient toujours immergées dans le produit.



Les lames de la fourche et la membrane (*) doivent être complètement recouvertes par le produit.

Conditions ambiantes pour le Liquiphant M Densité

Remarque !
Il faut que, pendant la mesure, le capteur soit recouvert complètement et en permanence par le produit.

Température ambiante

–40...+70 °C (–40...158 °F), pour Ex –40...+60 °C (–40...140 °F)

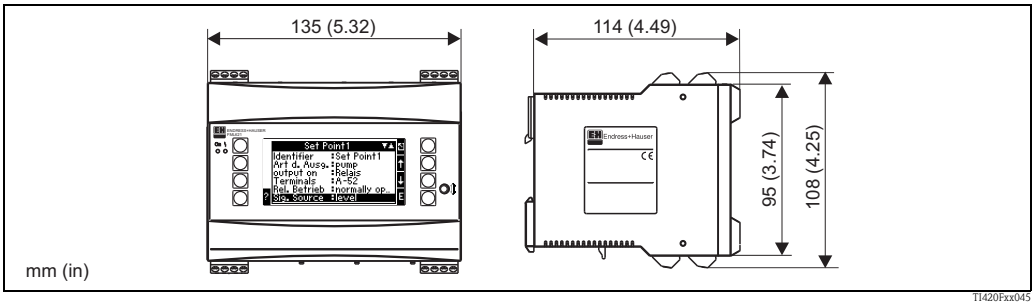
Remarque !
Pour plus d'informations sur l'utilisation de l'appareil en zones explosives (ATEX), voir le chapitre : → page 35.

Construction

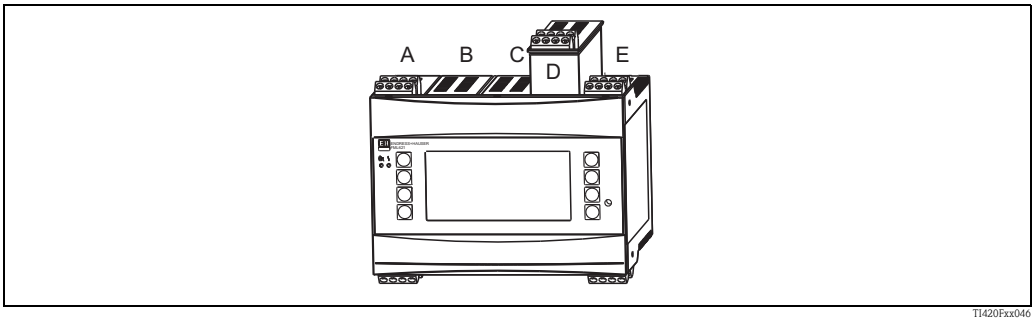
Bornes de raccordement

Bornes à visser embrochables (borne d'alimentation codée) ; surface utile 1,5 mm^2 (16 AWG) massif, 1,0 mm^2 (18 AWG) flexible avec extrémité confectionnée (valable pour tous les raccords).

Construction, dimensions



Boîtier pour rail profilé selon CEI 60715



Appareil avec cartes d'extension (disponible en option ou comme accessoire)
– Les emplacements A et E font partie intégrante de l'appareil de base
– Les emplacements B, C et D peuvent être étendus au moyen de cartes d'extension

Poids

- Appareil de base : 500 g (17,6 oz) (en version complète avec cartes d'extension)
- Afficheur séparé : 300 g (10,6 oz)

Matériaux

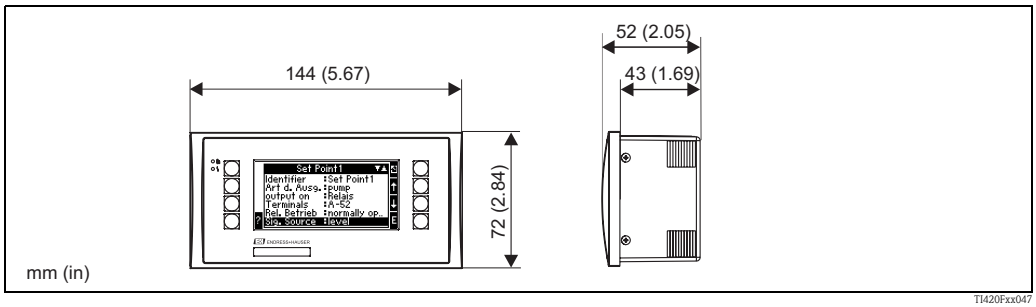
Boîtier : matière synthétique PC, UL 94V0

Affichage et interface utilisateur

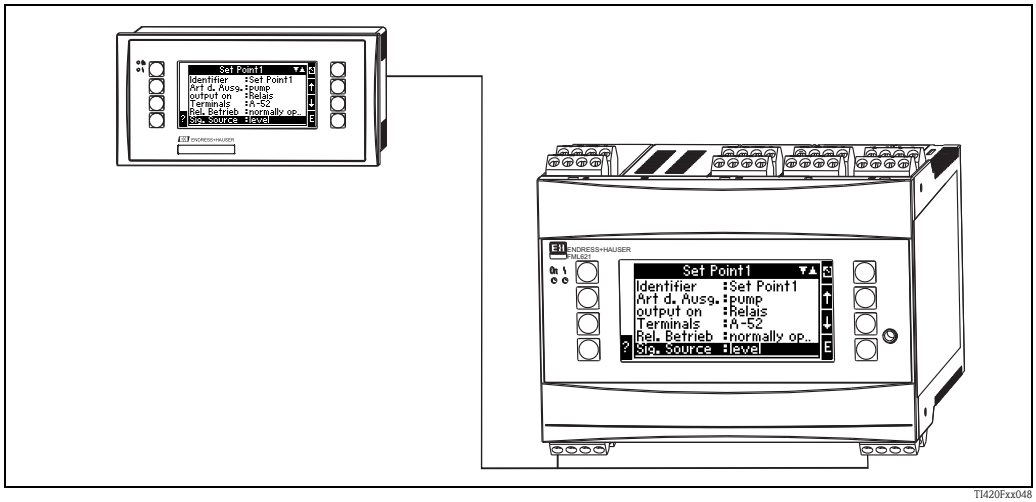
Remarque !
- L'afficheur est indispensable pour l'étalonnage de terrain.
- L'afficheur peut également être utilisé pour la mise en service du calculateur de densité FML621. Si nécessaire, il peut aussi servir à plusieurs appareils.

Eléments d'affichage

- Afficheur (en option) :
  160 x 80 LCD matriciel avec rétroéclairage bleu, changement de couleur en rouge en cas de défaut (réglable)
- Affichage d'état par LED :
  Fonctionnement : 1 x vert (2 mm (0,08")
  Message d'erreur : 1 x rouge (2 mm (0,08")
- Afficheur (disponible en option ou comme accessoire) :
  Un afficheur peut être raccordé en plus à l'appareil dans le boîtier de montage en façade d'armoire (dimensions lxhxp = 144 x 72 x 43 mm (5,67" x 2,83" x 1,69")). Le raccordement à l'interface RS485 intégrée se fait au moyen du câble de raccordement contenu dans le kit d'accessoires (l = 3 m (9,8 ft)). Le fonctionnement en parallèle de l'afficheur séparé et de l'afficheur interne du FML621 est possible.



Afficheur pour montage en façade d'armoire électrique (disponible en option ou comme accessoire)



Afficheur dans le boîtier pour montage en façade d'armoire

Eléments de configuration

Huit touches programmables en face avant interagissent avec l'afficheur (les fonctions des touches sont affichées).

Configuration à distance

Interface RS232 (prise jack en face avant 3,5 mm (0,14 in)) : configuration via un PC avec le logiciel ReadWin® 2000.
Interface RS485

Horloge en temps réel

- Décalage : 30 min par an
- Réserve de marche : 14 jours

Certificats et agréments

Certificats et agréments

Marque CE

Le système de mesure satisfait aux exigences légales des directives CE. Endress+Hauser atteste que l'appareil a passé les tests avec succès en apposant la marque CE.

Agrément Ex

Pour tout renseignement concernant les versions Ex (ATEX, FM, CSA, etc.) actuellement disponibles, contactez votre agence Endress+Hauser. Vous trouverez toutes les données relatives à la protection antidéflagrante dans les documentations Ex séparées, que vous pouvez demander en cas de besoin.

Normes et directives externes

- CEI 60529 :
  Modes de protection par le boîtier (code IP)
- CEI 61010 :
  Directives de sécurité pour appareils électriques de mesure, de commande, de régulation et de laboratoire
- EN 61326 (CEI 1326):
  Compatibilité électromagnétique (exigence CEM)
- NAMUR NE 21, NE 43
  Groupement d'intérêts de l'industrie pharmaceutique et chimique (utilisatrice des techniques de conduite des processus industriels)

Structure de commande

Des informations détaillées à fournir à la commande sont disponibles :

- Dans le configurateur de produit de la page Internet Endress+Hauser : www.endress.com → Sélectionner le pays → Instrumentation → Sélectionner l'appareil → Fonctionnalités produits : Configurer ce produit
- Auprès de votre agence Endress+Hauser : www.endress.com/worldwide

Remarque ! Le configurateur de produit – l'outil pour la configuration individuelle des produits

- Données de configuration actuelles
- Selon l'appareil : entrée directe des données spécifiques au point de mesure comme la gamme de mesure ou la langue de programmation
- Vérification automatique des critères d'exclusion
- Création automatique de la référence de commande avec édition en format PDF ou Excel
- Possibilité de commande directe dans le shop en ligne Endress+Hauser

Accessoires

Généralités

Désignation	Référence
Jeu de câbles pour FML621 pour le raccordement à un PC ou un modem	RXU10-A1
Afficheur séparé pour montage en façade d'armoire 144 x 72 x 43 mm	FML621A-AA
Boîtier de protection IP 66 pour appareils sur rail profilé	52010132
Interface PROFIBUS	RMS621A-P1
Etiquette autocollante imprimée (max. 2 x 16 caractères)	51004148
Plaque métallique pour numéro TAG	51002393
Plaque, papier, TAG 3x16 caractères	51010487

Cartes d'extension

L'appareil peut être étendu avec au maximum 3 cartes Universal, Numérique, Courant et/ou Pt100.

Désignation	Référence
Numérique 6 x num. in, 6 x rel. out, complet avec bornes + cadre de fixation	FML621A-DA
Numérique, agrément ATEX 6 x num. in, 6 x rel. out, complet avec bornes	FML621A-DB
2 x U, I, TC sortie 2 x 0/4-20 mA/imp., 2 x num., 2 x rel. SPST	FML621A-CA
Multifonction, 2 x U, I, TC ATEX sortie 2 x 0/4 mA/imp., 2 x num., 2 x rel. SPST	FML621A-CB
Température (Pt100/Pt500/Pt1000) complet avec bornes + cadre de fixation	FML621A-TA
Température, agrément ATEX (Pt100/PT500/PT1000) complet avec bornes	FML621A-TB
Universel (PFM/impulsion/analogique/bloc alim.) complet avec bornes + cadre de fixation	FML621A-UA
Universel, agrément ATEX (PFM/impulsion/analogique/bloc alim.) complet avec bornes	FML621A-UB

Documentation complémentaire

Remarque !
Vous trouverez la documentation complémentaire sur les pages Produits sous www.endress.com.

Information technique

Calculateur de densité Liquiphant M FML621
TI00420F

Liquiphant M FTL50, FTL51 (pour applications standard et hygiénique)
TI00328F

Liquiphant M FTL51C (avec revêtement anti-corrosion)
TI00347F

Manuels de mise en service

Calculateur de densité FML621
BA00335F

Liquiphant M Densité FTL50, FTL51 avec FEL50D
KA00284F

Liquiphant M Densité FTL50(H), FTL51(H) avec FEL50D
KA00285F

Liquiphant M Densité FTL51C avec FEL50D
KA00286F

Liquiphant M Densité FML621, RMX621 module Profibus
BA00154R/09

Certificats

FM
ZD041F/00

CSA
ZD042F/00/en

Conseils de sécurité (ATEX)

Calculateur de densité FML621
CE ⟨Ex⟩ II (1) GD, (EEx ia) IIC
(PTB 04 ATEX 2019)
XA038R/09/a3

Liquiphant M FTL50(H), FTL51(H), FTL51C, FTL70, FTL71
CE ⟨Ex⟩ 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 ⟨Ex⟩ II 1/2 G, EEx ia/ib IIC/B
(KEMA 99 ATEX 0523)
XA063F/00/a3

Liquiphant M FTL50(H), FTL51(H), FTL51C
CE ⟨Ex⟩ 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 ⟨Ex⟩ II 1/2 G, EEx de IIC/B
(KEMA 00 ATEX 2035)
XA108F/00/a3

Liquiphant M FTL51C
CE ⟨Ex⟩ II 1/2 G, EEx ia/ib IIC
(KEMA 00 ATEX 1071 X)
XA113F/00/a3

Liquiphant M FTL51C
CE ⟨Ex⟩ II 1/2 G, EEx d IIC
(KEMA 00 ATEX 2093 X)
XA114F/00/a3

Liquiphant M FTL51C
CE ⟨Ex⟩ 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 ⟨Ex⟩ II 3 G, EEx nA/nC II
(CE 01 007-a)
XA182F/00/a3

France

Endress+Hauser SAS
3 rue du Rhin, BP 150
68331 Huningue Cedex
info@fr.endress.com
www.fr.endress.com

Relations commerciales
N°Indigo 0 825 888 001
N°Indigo Fax 0 825 888 009
0,15 € TTC / MN

Service Après-vente
Tél. Service 0 892 702 280
Fax Service 03 89 69 55 11
0,337 € TTC / MN

Agence Paris-Nord
94472 Boissy St Léger Cedex

Agence Ouest
33700 Mérignac

Agence Est
Bureau de Huningue
68331 Huningue Cedex
Bureau de Lyon
Case 91, 69673 Bron Cedex

Agence Export
Endress+Hauser SAS
3 rue du Rhin, BP 150
68331 Huningue Cedex
Tél. (33) 3 89 69 67 38
Fax (33) 3 89 69 55 10
info@fr.endress.com
www.fr.endress.com

Canada

Endress+Hauser
6800 Côte de Liesse
Suite 100
H4T 2A7
St Laurent, Québec
Tél. (514) 733-0254
Téléfax (514) 733-2924

Endress+Hauser
1075 Sutton Drive
Burlington, Ontario
Tél. (905) 681-9292
Téléfax (905) 681-9444

Belgique
Luxembourg

Endress+Hauser SA
13 rue Carli
B-1140 Bruxelles
Tél. (02) 248 06 00
Téléfax (02) 248 05 53

Suisse

Endress+Hauser Metso AG
Kägenstrasse 2
Postfach
CH-4153 Reinach
Tél. (061) 715 75 75
Téléfax (061) 715 27 75

Endress+Hauser
People for Process Automation

TI00420F/14/FR/13.12

FM+SGML9.0 ProMoDo