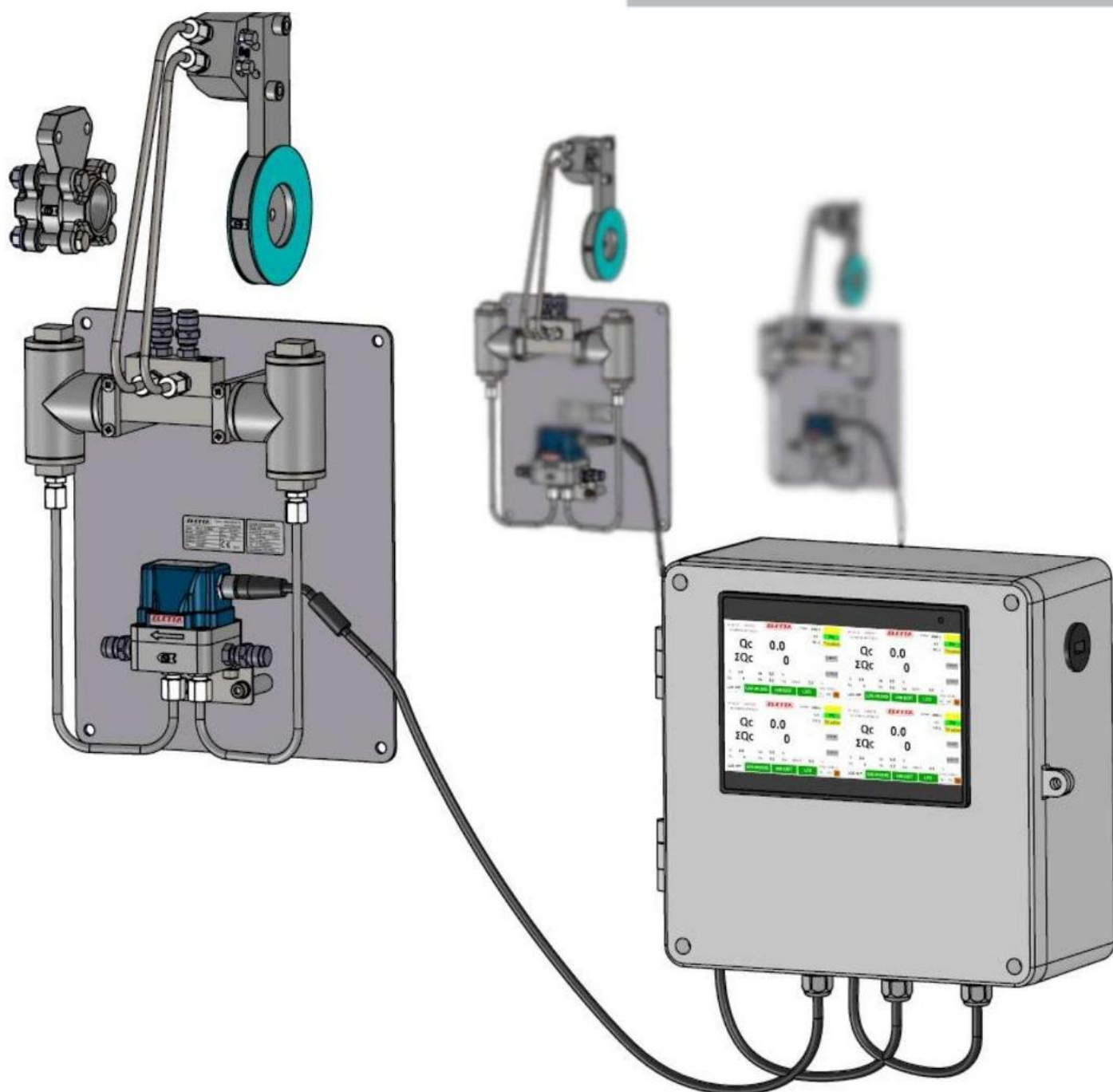




DEBITMETRES FIABLES ET ROBUSTES

MANUEL ELETTA
STEAM MULTI



S-Série

V-Série

D-Série

M-Série

R-Series

Eletta Steam

SP-G

SP-GA

EF-G

Table des matières

À propos de ce manuel.....	4
Droits de propriété.....	4
Distributeurs.....	4
1 Consignes de sécurité.....	5
2 Informations générales.....	6
2.1 Description.....	6
2.2 Étiquette du produit.....	8
3 Unité de base vapeur.....	10
4 Sections de tuyauterie.....	10
5 Unité de commande.....	11
5.1 Précision.....	12
5.2 Le signal de sortie.....	12
5.3 Options de l'unité de contrôle.....	13
5.4 Modification des paramètres d'affichage.....	14
5.5 Câble de communication pour unité de commande.....	16
6 Interface utilisateur.....	16
6.1 Description.....	16
6.2 Étiquette du produit.....	17
7 Spécifications.....	17
8 Certificats.....	20
9 Commande.....	21
10 Installation.....	22
10.1 Déballage.....	22
10.2 Procédures avant l'installation.....	22
10.3 Installation du tronçon de tuyauterie.....	22
10.4 Installation recommandée du tronçon de tuyau.....	24
10.5 Raccordement de la section de tuyauterie et de l'unité de commande.....	25
10.6 Installation et remplacement de l'unité de commande.....	26
10.7 Installation électrique.....	27
10.7.1 Interface utilisateur.....	27
10.7.2 Montage du boîtier d'interface.....	27
10.7.3 Raccordement de l'alimentation électrique.....	27
10.7.4 Raccordement de la sortie analogique (4-20 mA en option).....	27
10.8 Configuration de l'écran.....	33
10.8.1 Fonctionnement de l'écran.....	38
10.8.2 Mesure.....	39
10.8.3 Journalisation.....	39
10.8.4 Communication externe (Modbus).....	39
10.8.5 Modbus RTU (RS-485 / RS-232).....	39
10.8.6 Modbus TCP (Ethernet).....	39
10.8.7 Unité de mesure.....	41
11 Pression différentielle de fonctionnement.....	42
11.1 Principe de fonctionnement avec DP.....	42
11.2 Chute de pression.....	42
12 Changement de plage de débit.....	44

15	Dépannage.....	49
	15.1 Vérification du débit.....	49
	15.2 Pièces détachées.....	50
16	Tableaux.....	51
	16.1 Plages de pression différentielle 1:10.....	51
	16.2 Plages de débit.....	51
	16.3 Poids et dimensions.....	52
17	s.	57
	17.1 Eletta Steam.....	57
	17.2 GSS/FSS.	59
18	Recyclage	61

À propos de ce manuel

Ce manuel concerne l'Eletta Steam. Il comprend l'unité de base, l'unité de contrôle et l'interface utilisateur. Vendu uniquement avec la section de tuyauterie FSS ou GSS.

La dernière version de ce manuel et des autres documents est toujours disponible au format PDF sur le site web www.eletta.com

Droits de propriété

Ce manuel contient des données techniques confidentielles, notamment des informations relatives aux droits commerciaux et de propriété, qui sont la propriété d'Eletta Flow AB, Suède.

Toute modification ou altération apportée à la documentation originale Eletta téléchargée ou imprimée, telle que les manuels, les dessins, tracts, bulletins d'information, etc. sont interdits sans l'autorisation écrite d'Eletta Flow AB, Suède.

Ces données ne sont divulguées que sous autorisation d'utilisation limitée au sein de l'entreprise cliente. Toute autre utilisation de ces données et informations est strictement interdite sans l'autorisation écrite préalable d'Eletta. Flow AB, Suède.

Distributeurs

Eletta possède des distributeurs agréés dans le monde entier. Plus d'informations sur le distributeur le plus proche sont sur le site web www.eletta.com ou en contactant le service clientèle d'Eletta.

Service client



Téléphone

+33 (0)4 70 99 65 60



Courrier postal

Eletta Instrumentation
3 Boulevard du Bicentenaire
ZAC de Champcourt
03300 CUSSET



E-mail

contact@eletta.fr



Web

www.eletta.fr

1 Consignes de sécurité

- Dans ce manuel, ce symbole d'avertissement est utilisé pour souligner les endroits où une attention particulière doit être portée afin d'éviter les blessures ou d'endommager le produit.
- L'unité de commande et l'interface utilisateur ne doivent pas être installées dans des environnements explosifs.
- Pour éviter toute blessure lors de l'installation de l'unité de commande, assurez-vous que le système n'est pas sous pression de gaz ou de liquide.
- Les instruments ne contiennent aucune pièce réparable.



Eletta décline toute responsabilité en cas de blessure ou de dommage causé par un démontage non autorisé.

- Ne jamais retirer l'unité de commande lorsque le système est sous pression.
- L'installation électrique doit être effectuée uniquement par du personnel autorisé.
- Débranchez toutes les connexions électriques avant l'installation ou l'entretien.
- Ne jamais dépasser la pression statique maximale, qui est spécifiée sur l'étiquette du produit et dans ce manuel.
- Assurez-vous que la puissance électrique utilisée est correcte.
- Veillez toujours à ce que les pots de récupération des condensats soient remplis au démarrage du système.

2 Informations générales

2.1 Description

Les débitmètres Eletta sont utilisés pour contrôler et mesurer le débit des liquides et des gaz dans des canalisations de 15 mm à 500 mm de diamètre (autres dimensions disponibles sur demande. Contactez Eletta).

Ils sont fabriqués depuis plus de 75 ans et sont réputés pour leur fiabilité.

Ils sont utilisés lorsque des exigences de sécurité opérationnelle, une supervision efficace et une installation robuste sont nécessaires.

Partout dans le monde, Eletta Flow AB en Suède est certifiée selon la norme ISO9001 et ISO14001.

Les débitmètres Eletta sont basés sur le principe éprouvé et fiable de la pression différentielle, utilisant des plaques à orifice interchangeables pour différentes plages de mesure.

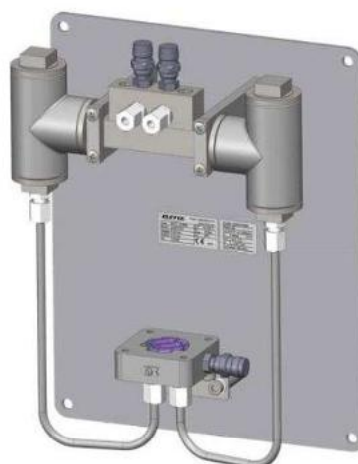
En raison du principe de fonctionnement de l'instrument, il est de la plus haute importance que les instructions d'installation (voir chapitre 10 - Installation) doivent être suivies attentivement afin d'obtenir le bon fonctionnement de l'instrument.

L'Eletta Steam est utilisée pour mesurer le débit massique de vapeur saturée.

Eletta Steam Multi se compose principalement de quatre parties :



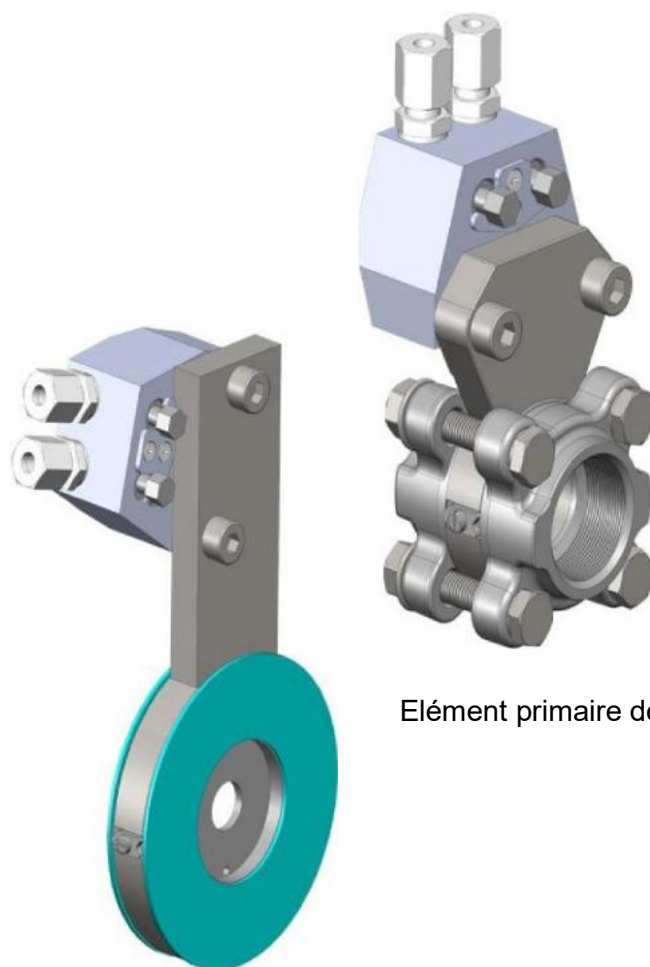
User interface



Base unit



Control Unit



Elément primaire de mesure -GSS

Elément primaire de mesure -FSS

2.2 Étiquette du produit

Chaque Eletta Steam possède deux étiquettes identiques avec description. L'une est apposée sur l'unité de base vapeur, l'autre sur l'unité de mesure.

		Phone +46(8) 603 07 70 www.eletta.com	
Type:	Steam Multi-FSS50	Ambient Temp:	-15 to 90°C
Model:	293024050	Max Pressure:	10 Bar
Supply:	8-28 Vdc	Protection Class:	IP67
Output:	Modbus	2026 UK CE CA 0409	FLOW CONDITIONS Fluid: Steam Pressure: 4 bar (g) Q: 50-500 kg/h Δ p Range: 5-500 mbar
No:	XXXXXX		

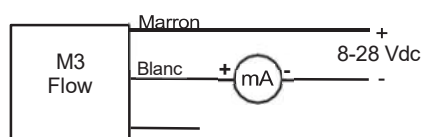
- **Type:** Type de produit Eletta Steam et élément primaire de mesure (section de canalisation).
- **Model:** modèle Eletta Steam.
- **Supply:** tension d'alimentation de l'unité de mesure.
- **Output:** signal analogique de sortie de l'unité de mesure.
- **No:** numéro de série de l'Eletta Steam. Ce numéro est unique à chaque appareil et utilisé pour la traçabilité .
- Marquage CE et année de fabrication.
- **Ambient Temp:** température ambiante acceptable. Voir section 7 pour les détails.
- **Max Pressure:** pression maximum de service.
- **Protection class:** indice de protection du boîtier de l'unité de mesure.
- **Fluid:** fluide mesuré par l'appareil.
- **Pressure:** pression de service de l'appareil.
- **Range Q:** gamme de débit de l'appareil.
- **Δp Range:** gamme de différentiel de pression.

Sur le câble de l'unité de mesure, à l'extrémité des fils, se trouve une étiquette avec le schéma de câblage.

Schéma de câblage



8-28 VDC	+	Pole 1	BLANC
	-	Pole2	MARRON
RS 485A		Pole3	VERT
RS 485B		Pole4	JAUNE
Non actif		Pole5	GRIS
Non actif		Pole6	ROSE
Non actif		Pole7	BLEU
Non actif		Pole8	ROUGE



Etiquette avec détails du câblage électrique, présente sur le câble de l'unité de mesure.

3 Unité de base Vapeur

L'unité de base vapeur relie les deux canaux à pression différente, de la section de tuyauterie à l'unité de contrôle. La vapeur transmet sa pression à travers l'eau des pots de condensations jusqu'aux capteurs de l'unité de mesure.

Pour chaque canal de pression, il y a une vanne de dégazage avant et après les pots de condensation.

Les vannes de purge et les vannes d'isolement permettent l'évacuation de tout air/gaz ou condensat emprisonné et offriront également la possibilité d'égaliser la pression entre les capteurs de pression pour une vérification du débit nul. Le support de montage mural permet de placer l'unité de base vapeur à n'importe quel endroit pratique pour les opérateurs.

Les pots de condensation doivent toujours contenir de l'eau lorsque le système fonctionne.

Les joints des pots à condensations et des raccords doivent être vérifiés régulièrement.

4 Sections de tuyauterie

La section de tuyauterie est la partie à installer sur la conduite du procédé. Il est raccordé à l'unité de vapeur par des tubing métalliques. Le bloc de raccordement comprend une vanne d'arrêt par canal. Il permet de démonter l'unité de mesure du tronçon de tuyauterie en cours de fonctionnement.

Les sections de tuyauterie en acier inoxydable 316L sont disponibles en différentes dimensions :

FSS : DN15-DN500 DIN PN16 DN15-150 DIN
 PN25
 1/2"-18" ANSI 150 lbs

GSS : DN15-25 DIN avec filetage BSP ou NPT.

Contactez Eletta Flow pour connaître les autres dimensions ou classes de pression.

5 Unité de mesure

L'unité de contrôle de la série M est utilisée pour mesurer la pression différentielle et contrôler les débits de vapeur, de liquides et de gaz dans les canalisations taraudées de DN15 à DN25 et entre brides de DN15 à DN500.

Lors de la commande, Eletta Steam est livré avec l'unité de contrôle montée sur l'unité de base. L'unité de contrôle est programmée, testée et calibrée sur le site de production d'Eletta et prête à être raccordée à la section de tuyauterie ; aucun réglage ni étalonnage sur site n'est nécessaire. Au moment de la commande, les données relatives à l'application vapeur sont utilisées pour la configuration de l'unité. Cela permet une installation rapide et facile par l'utilisateur. Seul l'assemblage mécanique et l'installation électrique sont nécessaires. Aucun autre réglage n'est requis.

L'unité de commande est reliée par un câble à l'interface utilisateur.

Cependant, il est possible de régler la plupart des paramètres sur site après l'installation à l'aide de l'Eletta Flow Center ou Modbus RTU. Vous trouverez plus d'informations à ce sujet dans le manuel d'Eletta Flow Center.

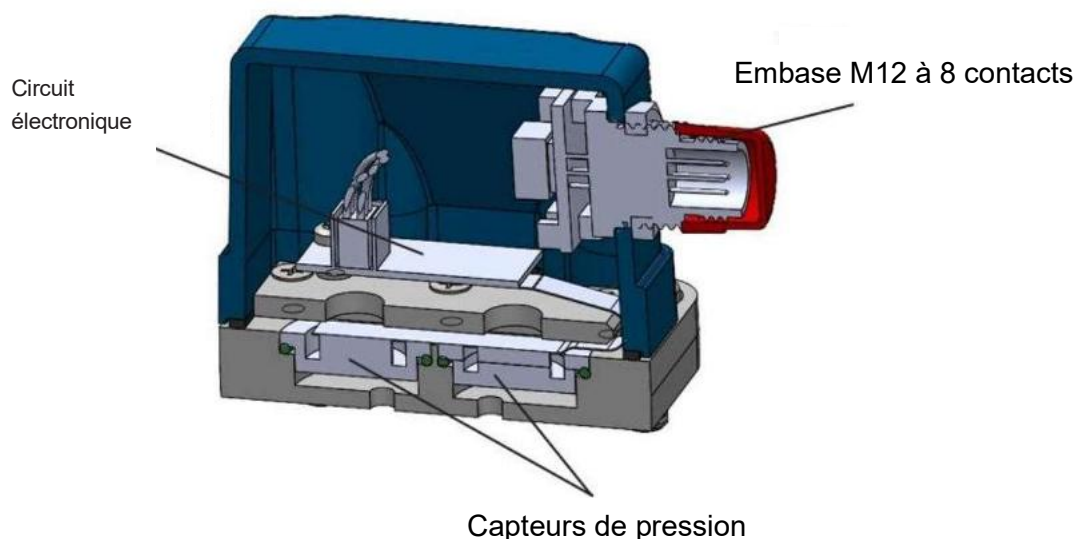
Les paramètres d'affichage de la version afficheur en option peuvent être modifiés directement sur l'unité de commande, mais n'affecteront pas les autres paramètres de cette dernière.

Pour plus d'informations, consultez le chapitre 5.3 Options de l'unité de commande.

L'unité de contrôle contient deux capteurs de pression, une carte de circuit imprimé et un circuit électrique et un connecteur avec filtre intégré. La carte électronique fournit un signal de sortie 4 à 20 mA et un signal Modbus RTU via ce connecteur. Les paramètres sont réglables via Flow Center ou Modbus.

Les paramètres de l'affichage optionnel peuvent être modifiés directement sur l'appareil, mais cela ne modifiera pas les mesures.

Pour que l'appareil fonctionne correctement et avec une bonne précision, il est très important qu'il soit installé correctement conformément aux instructions d'installation (voir chapitre 10.6 Installation et remplacement de l'unité de commande).



5.1 Précision

Le débitmètre de la série M3 mesure la pression du fluide à l'aide de deux capteurs de pression indépendants.

Les valeurs mesurées sont ensuite converties en une valeur de débit par les microprocesseurs. La précision du débit peut être divisée en :

- Les orifices sont calculés conformément à la norme ISO 5167. L'erreur de mesure, liée au calcul du débit par orifice varie car il dépend du type de fluide, des conditions d'écoulement et des dimensions de la conduite. Dans des conditions normales, la précision est inférieure à 1 % FS du débit calculé.
- Les tolérances dans la section du tuyau et le diamètre de l'alésage de l'orifice contribuent à environ 1 % de la FS.

Option d'affichage : La précision du signal 4-20 mA et du Modbus RTU reste inchangée. La valeur affichée ne différera pas de la valeur de sortie en utilisation normale, mais peut varier jusqu'à 4,5 % lors d'interférences CEM de forte puissance.

5.2 Le signal de sortie

Chaque plaque à orifice est conçue et optimisée pour une plage de débit et un fluide spécifiques. Cela signifie qu'il existe une valeur de débit maximale pour une plaque à orifice spécifique. Cette valeur est représentée par le pourcentage de débit est de 100 %. Une valeur de débit supérieure à la valeur de débit maximale ne sera pas mesurée avec la même précision.

Le signal de sortie analogique de l'unité de mesure est toujours dans la plage 4-20 mA par défaut. Cela signifie que le débit maximal (100 %), pour une plaque à orifice spécifique, correspond au niveau de sortie 20 mA.

Cependant, le débit minimal de 0 % n'est que théorique, car il est impossible d'utiliser le principe de pression différentielle en l'absence de débit minimal.

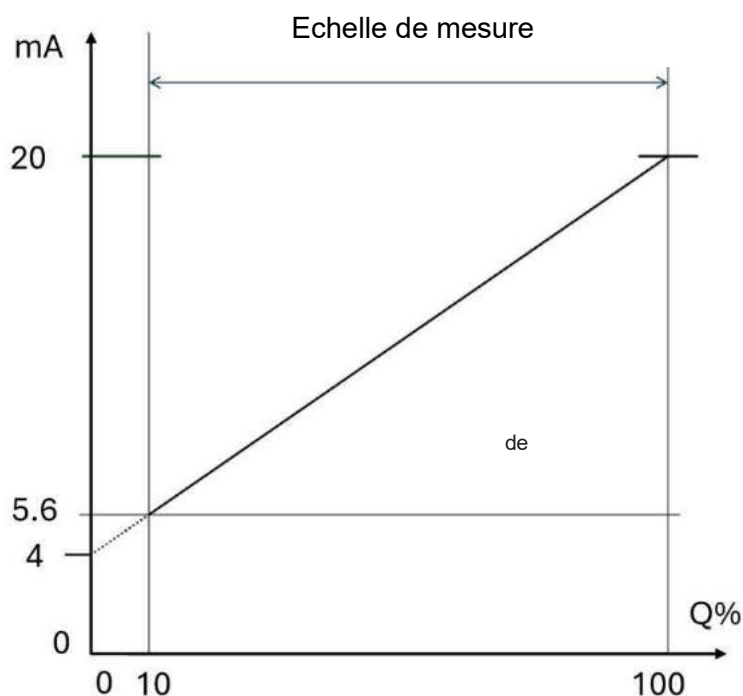
Un débit minimal est nécessaire pour créer les différentes pressions en amont et en aval de la plaque à orifice. C'est pourquoi on dit que le débitmètre a une plage de débit de 1:10.

Dans ce cas précis, le débit minimal doit représenter 10 % du débit maximal pour que le coteur puisse fonctionner correctement. Pour plus d'informations sur le comportement du signal de sortie, consultez le manuel du Flow Center.

Gamme personnalisée

En utilisant le logiciel Flow Center (téléchargeable sur le site web d'Eletta), il est possible de faire en sorte que les limites de la plage du signal de sortie correspondent à des valeurs autres que 0 % et 100 % de débit.

De cette façon, si l'application présente toujours un débit de 40 à 60 %, elle peut être « zoomée » sur cette plage et que le 4 mA corresponde à un débit de 40 %, et 20 mA corresponde à un débit de 60 %.



5.3 Options de l'unité de mesure

- Boîtier

Le boîtier standard de l'unité de mesure est fabriqué en polyamide PA12 (Grillamid 1kn-5h). Il est reconnu pour sa résistance chimique à la plupart des fluides courants utilisés avec la série M3. Toutefois, dans de rares cas, notamment pour des environnements plus exigeants, la série M3 est également disponible en option avec un boîtier en acier inoxydable (EN 1.4436, nuance 316).

Le couvercle en acier ne peut pas être combiné avec l'option afficheur.

Le couvercle en acier inoxydable répond aux exigences de certification marine. Cela garantit que le transmetteur de débit à pression différentielle de la série soit conforme aux normes d'inflammabilité et environnementales nécessaires aux applications marines.

- Unité de mesure avec écran

Affichage OLED 128*32 pixels alimenté par boucle pour afficher le débit, le débit total et la valeur de sortie analogique 4-20 mA.

Cette option n'est pas disponible pour le revêtement en acier inoxydable.

L'unité de mesure avec afficheur possède trois modes d'affichage qui sont sélectionnés en appuyant sur le bouton vert central.

Les flèches haut et bas servent exclusivement à modifier les réglages de l'appareil et ne sont pas nécessaires en fonctionnement normal.

La vue totalisée affiche le Qa% total de vapeur qui est passé dans le débitmètre.



Qa, pourcentage du débit mesuré par rapport à Qmax



4-20mA

5.4 Modification des paramètres d'affichage

Les paramètres de l'unité de mesure sont indépendants des valeurs transmises via Modbus RTU et FlowCenter.

Appuyez simultanément sur les flèches haut et bas pendant 5 secondes jusqu'à ce que l'affichage indique « Rst total », ce qui signifie que le compteur est en « mode réglages ».

Le débitmètre comporte cinq entrées de menu :

- Total initial
- Rotation à 180°
- Sélection de l'unité
- Réglage du débit maximal
- Retour

Les éléments du menu sont parcourus en appuyant sur la flèche haut ou bas et sélectionnés en appuyant sur le bouton vert.

Rst total = remise à zéro de la totalisation

Appuyez sur le bouton vert pour réinitialiser le volume de fluide enregistré.

**Rotate 180 = Rotation de 180°**

Appuyer sur le bouton vert pour pivoter l'affichage de 180°, les boutons reprendront automatiquement leurs fonctions selon l'angle de vue

**Unit select = Sélection de l'unité**

Appuyez sur le bouton vert pour afficher le sous-menu des unités. Parcourez les différentes options d'unités en appuyant sur la flèche vers le haut ou le bas et sélectionnez l'unité souhaitée en appuyant sur le bouton vert. Unités de mesure disponibles : LPM, CMH, LPS, CFM, CFH et %. D'autres unités peuvent être disponibles sur demande.

**Set Qmax = Définir le débit maximum**

Le menu Set Qmax permet de définir la valeur de débit maximale qui est la même valeur maximale définie dans Flow Center. Chaque nombre est augmenté en appuyant sur la flèche vers le haut et diminué en appuyant sur la flèche vers le bas. Appuyez sur le bouton vert pour sélectionner la valeur affichée. Le nombre choisi se décale vers la gauche d'une unité à chaque pression sur le bouton vert. Laissez une valeur vide ou une valeur zéro si aucun nombre aussi élevé n'est requis. Ceci n'est utilisé que lors du réétalonnage de l'écran.

**Return = Retour**

Appuyer sur le bouton vert dans le menu Return afin de revenir au menu principal, qui affichera le débit.



5.5 Câble de communication pour unité de commande

L'unité de mesure est toujours configurée selon les informations de commande lors de sa livraison en usine. Eletta Flow Center est disponible en téléchargement sur le site web d'Eletta, ainsi que les pilotes nécessaires pour le câble de communication. Ce câble n'est pas inclus avec l'unité de contrôle ; il est vendu séparément.

L'unité avec afficheur nécessite une alimentation externe. Celle-ci se fait via un connecteur cylindrique CC de 2,1 x 5,5 mm situé sur le côté du câble de communication. Cette alimentation n'est obligatoire que pour l'unité de mesure avec afficheur.

Convertisseur d'interface avec prise Binder 713/8 broches :

- Alimentation via USB pour un consommateur final connecté.
- Affichage visuel de l'état et de la configuration (LED)
- Isolation galvanique
- Longueur totale : 1,7 m
- Tension d'alimentation externe : 18-20 V dc

6 Interface utilisateur

6.1 Description

L'interface utilisateur Multi est un écran HMI conçu et programmé spécifiquement pour interagir avec jusqu'à 4 unités de la série Eletta M3, utilisées pour les applications vapeur et diverses mesures de débit.

L'interface utilisateur alimente les unités de mesure et communique avec elles via Modbus RS485.

Les valeurs affichées à l'écran, calculées par l'interface utilisateur selon la formule du tableau de vapeur, sont :

Qc est le débit massique mesuré compensé.

Qc TOTALIZED est le totalisateur de débit massique mesuré et compensé.

Les valeurs ci-dessous sont mesurées par les unités de contrôle de la série M et affichées sur l'écran HMI :

Q	débit mesuré.
Q TOTALISED	totalisateur de débit mesuré.
Qa	Pourcentage du débit Q max mesuré envoyé par l'unité de contrôle.
Pa	Pression statique envoyée par l'unité de contrôle.
H2O T Sensor.	Température de l'eau dans les récipients de condensation envoyée par

L'interface utilisateur peut enregistrer les données mesurées dans sa mémoire interne de 1 Go ou sur une carte SD externe d'une capacité comprise entre 4 Go et 32 Go. Elle peut également transférer ces données vers une clé USB externe connectée au port USB situé sur le côté du boîtier.

Remarque : Il est impossible de transférer les données enregistrées sur une clé USB si une carte SD est connectée, car les données seront enregistrées sur la carte SD. Pour accéder au fichier .csv enregistré, une fois les données enregistrées sur la carte SD, celle-ci doit être retirée et connectée à un PC.

6.2 Étiquette du produit



- Type : Interface utilisateur de type produit
- Modèle : Numéro de pièce
- Alimentation : Tension d'alimentation externe Interface utilisateur
- Numéro de référence EII : Numéro de référence Eletta
- Numéro de série : Numéro de série de l'interface utilisateur. Chaque produit Eletta possède un numéro d'identification unique, utilisé pour la traçabilité.
- Année de fabrication, marquage CE et UKCA, numéro d'Organisme Notifié (NoBo) (exemple : 0409 sur l'image)

7 Spécifications

Plage de mesure du débit (étendue de mesure)	Etendue de mesure de 1:10 pour les applications vapeur. (Applicable également aux liquides et aux gaz. La plage de débit est calculée pour l'application réelle et dépend de la plage de fonctionnement delta P sélectionnée. M310 : Plage de fonctionnement dP standard 5 – 500 mbar M325, plage de fonctionnement dP standard 12,5 – 1250 mbar M350, plage de fonctionnement dP standard 25 – 2500 mbar
Précision	±1 % de la pleine échelle de la pression différentielle par défaut aux conditions de référence. (M310 : 500 mbar, M325 : 1 250 mbar, M350 : 2 500 mbar) . Option d'affichage : La précision des signaux 4-20 mA et Modbus RTU reste inchangée. La valeur affichée est identique à la sortie en fonctionnement normal, mais peut différer jusqu'à 4,5 % en cas d'interférences électromagnétiques de forte puissance. Le totalisateur a une précision de ±5 %.

Classe de pression	DIN : PN16 (Option : PN25 pour DIN DN15-150) ANSI : 150 lb Contactez Elettta pour d'autres cours de pression
Pression statique maximale	M310 : 10 bar(g) (145 PSI) M325 : 25 bar(g) uniquement pour les modèles GSS15-25 et 16 bar(g) pour FSS. M350 : 50 bar(g) uniquement pour les modèles GSS15-25 et 16 bar(g) pour FSS.
Surpression maximale	+ 50 % de la pression statique maximale
Résistance à la pression	10 cycles de pression de 0 à Pleine Echelle à 25 °C
Classe de protection	Unité de commande IP67 (NEMA6)
Plage de températures	Température ambiante : -15 à 90 °C (-5 à 194 °F) Option d'affichage de la température ambiante M : -10 °C à +70 °C (+14 °F à 158 °F) Interface utilisateur de la température ambiante : 0-60 °C (32-140 °F) Température du fluide dans la section de tuyauterie : -10 °C à +230 °C (+14 °F à 446 °F)
Alimentation électrique	Interface utilisateur : 100-240 V ac, 50/60 Hz Unité de commande : *Option standard : +8 V CC à +28 V dc (alimentation en boucle à 2 fils) *Option d'affichage : +18 V dc à +28 V dc (alimentation en boucle à 2 fils)
Sortie (Interface utilisateur)	Modbus TCP, Modbus RTU (RS485 ou RS235) Option : Analogique 4-20 mA

Matériels

Jointts toriques	FPM (caoutchouc fluoré)
Unité de mesure	Plaque à Orifice: Acier inoxydable 316L. Boîtier : Plastique PA12 Grillamid Ikn-5h. Blindage CEM à l'intérieur Option : Acier inoxydable EN 1.4436 Connecteur : LTW 8 pôles
Câble de connexion entre l'Unité de mesure / Interface utilisateur	Câble PUR standard 2,5 m (câble de 10 m disponible en option) 8 x 0,25 mm ²
Section de tuyauterie	Acier inoxydable 316L
Plaque à orifice	Acier inoxydable 316L
Unité de base vapeur	Acier inoxydable 316L
Boîtier d'interface utilisateur	ABS (résistant aux UV)

Interface utilisateur HMI écran tactile

Taille de l'écran: 7 pouces, format 16:9

Résolution: 800 x 480 pixels

Technologie : Tactile résistif

Mémoire : 1 Go de mémoire interne pour l'enregistrement. Possibilité de connecter une carte SD de 4 à 32 Go.

Port USB pour le transfert du fichier journal vers une clé USB.

Boîtier d'interface utilisateur

Montage: fixation murale

Isolation électrique : Entièrement isolée

Indice d'inflammabilité : Norme UL 94 HB

8 Certificats

Homologations, marquage CE/UKCA et déclarations.

Le système Eletta Steam Multi est conçu pour les débitmètres Eletta série M3 et les sections de tuyauterie Eletta.

Chaque unité Eletta fournie porte le marquage CE/UKCA, le cas échéant, et est couverte par les déclarations/certificats de conformité Eletta applicables à la configuration du produit livré.

Équipements sous pression (PED / PESR britannique)

Les débitmètres de la série Eletta M3 et les sections de tuyauterie correspondantes destinées à être utilisées dans les systèmes de tuyauterie sont déclarés conformes à la Directive 2014/68/UE relative aux équipements sous pression (DESP) et au Règlement britannique de 2016 sur la sécurité des équipements sous pression (PESR), pour la catégorie et la sélection de produits applicables.

Homologation de type maritime (DNV)

Les versions en acier inoxydable de la série Eletta M3 utilisées dans le système Eletta Steam Multi (désignation de type M3...M, y compris M310M-SS, M325M-SS et M350M-SS) sont couvertes par le certificat d'approbation de type DNV TAA00003MD pour l'installation sur les navires classés par DNV.

Documentation

Les déclarations/certificats applicables (y compris les catégories I et II des DEP, le cas échéant) sont en permanence disponibles sur le site internet d'Eletta Flow AB : <https://eletta.com> sous l'intitulé Document/Certificat.

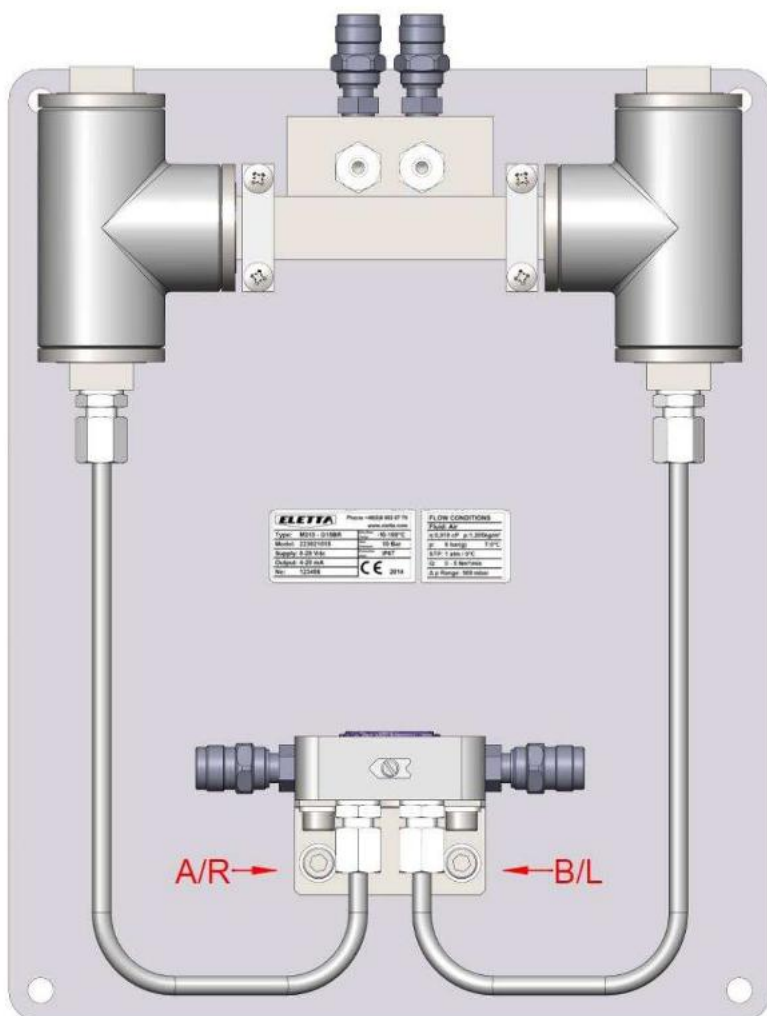
Portée

Ces déclarations s'appliquent aux produits Eletta fournis (unités de la série M3, sections de tuyauterie et accessoires spécifiés) lorsqu'ils sont installés et utilisés conformément à ce manuel. Si les produits sont intégrés à une installation plus vaste (par exemple, intégration dans un panneau/armoire, équipement tiers, alimentation externe ou installation combinée avec plusieurs compteurs), la conformité de l'installation complète reste sous la responsabilité de l'intégrateur système/utilisateur final.

9 Commande

À préciser lors de la commande d'Eletta Steam :

1. Débit : unité de mesure (ex. : tonnes/heure)
2. Pression : bar (g)
3. Type de tuyauterie : FSS ou GSS
4. Dimension et norme de la tuyauterie : DIN ou ANSI
5. Type d'unité de mesure
6. Température du fluide, si possible, pour confirmer la vapeur saturée
7. Alternatives de sens d'écoulement à l'unité de contrôle :



Exemple : Elettta Steam FSS, unité de mesure avec affichage, couvercle en plastique, dimensions : DN50 DIN, PN16, échelle 0,4 - 4 tonnes/h, 8 bar (g), installation B/L.

10 Installation

10.1 Déballage

Comparez les produits livrés au bon de livraison. Assurez-vous de vérifier que le carton n'est pas endommagé extérieurement avant de l'ouvrir. Si le produit a été endommagé pendant le transport, contactez la société de livraison pour réclamer un remplacement ou une indemnisation économique.

Comparez les étiquettes des produits au bon de commande.

Le matériau d'emballage est fabriqué à partir de matériaux recyclés et respectueux de l'environnement ; il peut être réutilisé ou recyclé afin de minimiser son impact sur l'environnement.

10.2 Procédures avant l'installation

- Vérifiez que le sens d'écoulement prévu dans le système correspond à celui indiqué sur l'unité de mesure. Une flèche indiquant le sens d'écoulement est présente sur la section de tuyauterie, le bloc de connexion de l'unité de mesure et sur la plaque moulée. En cas de non-concordance, reportez-vous au chapitre 13
 - Changement de sens d'écoulement
- Vérifiez que la section de tuyauterie possède un filetage correct ou des dimensions de bride correctes pour correspondre à la tuyauterie ou à la contre-bride. Pliez les tubes en acier inoxydable de Ø 6 mm pour connecter la section de tuyauterie à l'unité de base vapeur. Il est obligatoire que les tuyaux aient une longueur égale à ± 2 mm.

10.3 Installation de la section de tuyauterie

► **Remarque :** Avant toute installation ou opération de maintenance, coupez l'alimentation électrique.



Vérifiez que le système est vide, non pressurisé et froid. ◀

La flèche directionnelle sur le tronçon de tuyauterie indique le sens d'écoulement.

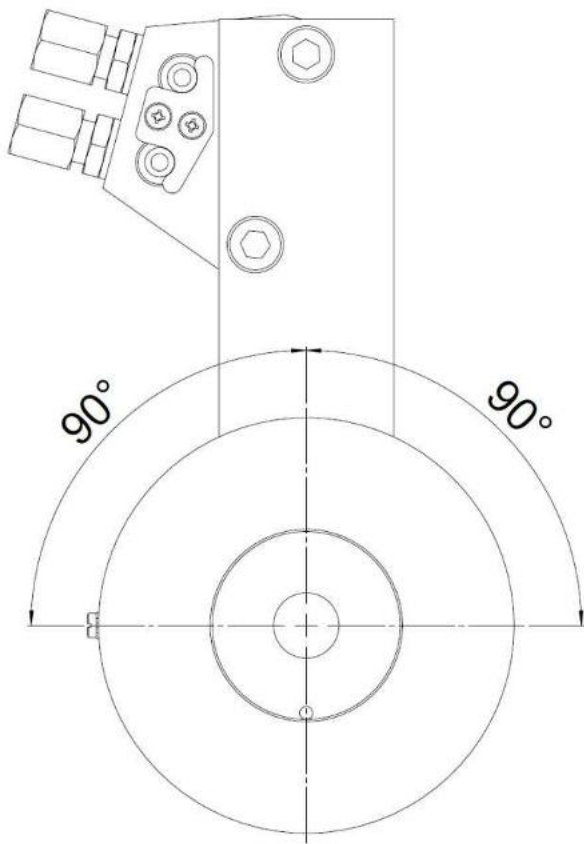
Important :

Monter la section de tuyauterie avec l'orifice de condensation sur la plaque à orifice en position basse afin d'éviter les coups de bélier. La tuyauterie doit être rigide et exempte de vibrations.

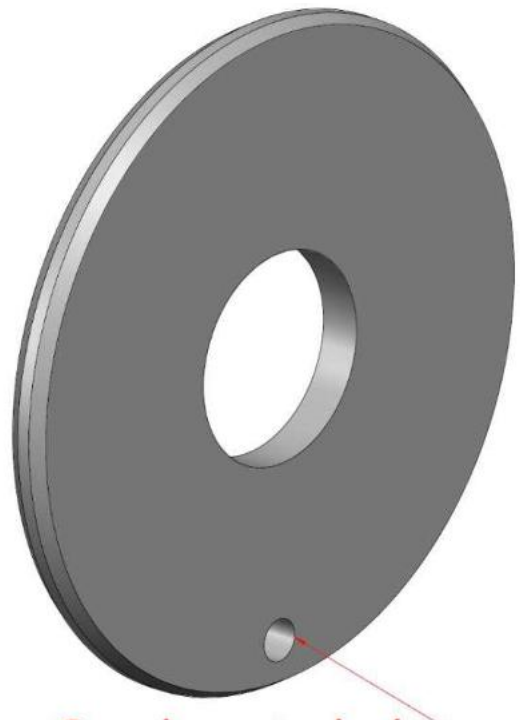
Comme la tuyauterie achemine la pression vers l'unité de mesure, il est possible de monter le tuyau verticalement ou horizontalement, les orifices de pression pointant vers le haut ou sur le côté.

Il est recommandé d'orienter les canaux de pression vers le haut.

Les sections droites en amont et en aval de la section de tuyauterie ne doivent pas être trop courtes afin d'éviter les perturbations susceptibles d'entraîner des valeurs incorrectes. Il est recommandé de prévoir au moins 15 x diamètres de conduite en amont et 5 x diamètres en aval. Ces longueurs droites doivent être exempts de vannes, de coudes et de changements de diamètre.

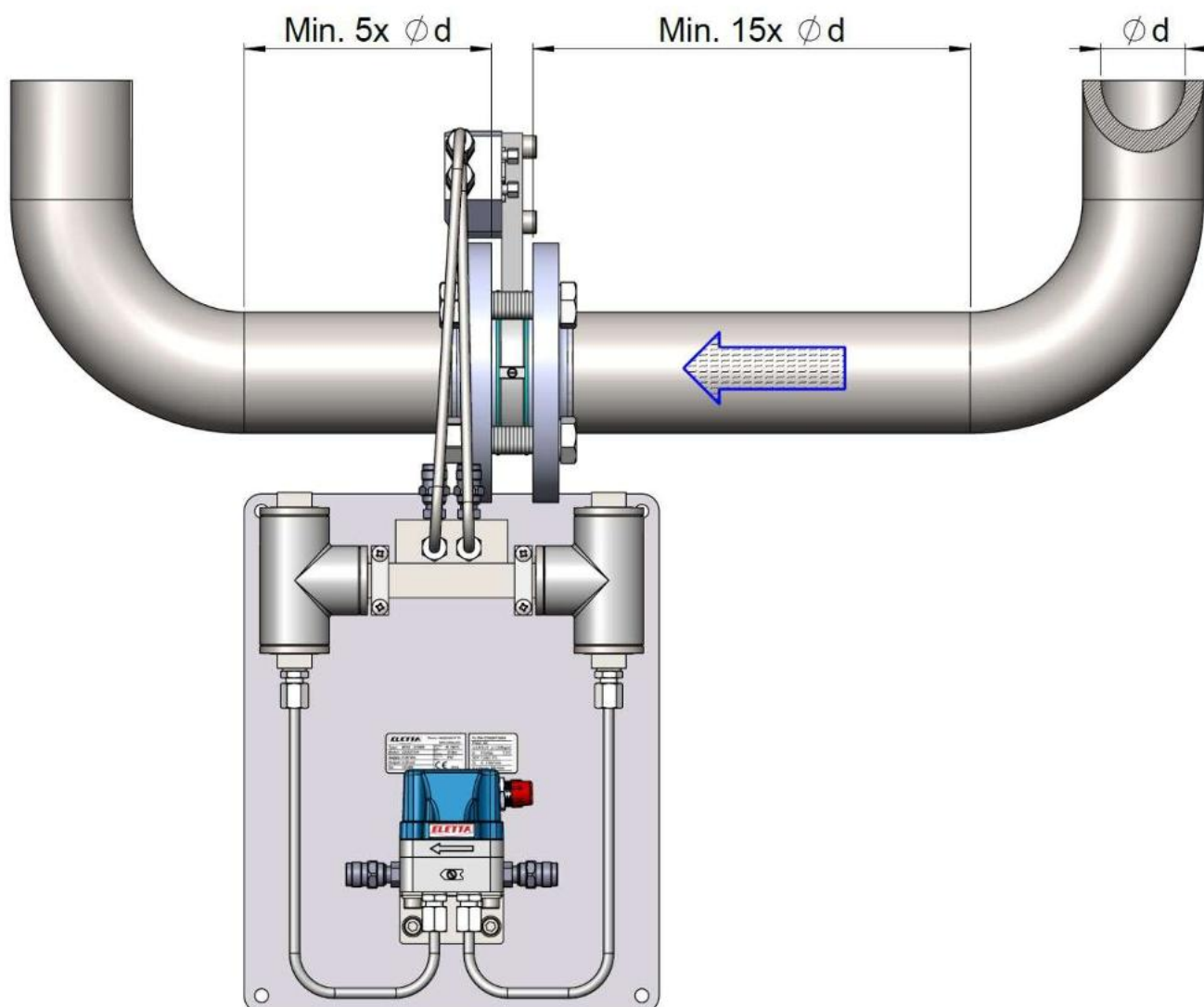


Plaque à Orifice



Orifice de condensation

10.4 Installation recommandée de la section de tuyauterie



Il est difficile de prévoir quand l'écoulement se stabilise après des perturbations dans la tuyauterie, c'est pourquoi ces recommandations ne constituent qu'une ligne directrice.

Si des raccords à embout fileté ou des raccords à compression sont utilisés pour la section de tuyauterie filetée (GSS), le diamètre intérieur ne doit pas être inférieur au diamètre intérieur du tuyau :

GSS 15 = 16 mm

GSS 20 = 21 mm

GSS 25 = 26 mm

Envisagez l'utilisation d'un filtre dans la canalisation si la vapeur est susceptible de contenir des particules.

Les versions FSS à brides doivent être alignées avec la contre-bride et les boulons doivent être serrés uniformément. Les joints de bride sont fournis et leur utilisation est recommandée, car leurs dimensions sont adaptées à l'installation.

Assurez-vous que les joints soient correctement alignés afin de ne pas perturber l'écoulement. Il est également primordial que le tuyau de raccordement et la bride aient le même diamètre intérieur et la même norme que la section de canalisation. Un écart peut entraîner des mesures de débit erronées.

10.5 Section de tuyauterie de raccordement et unité de base vapeur

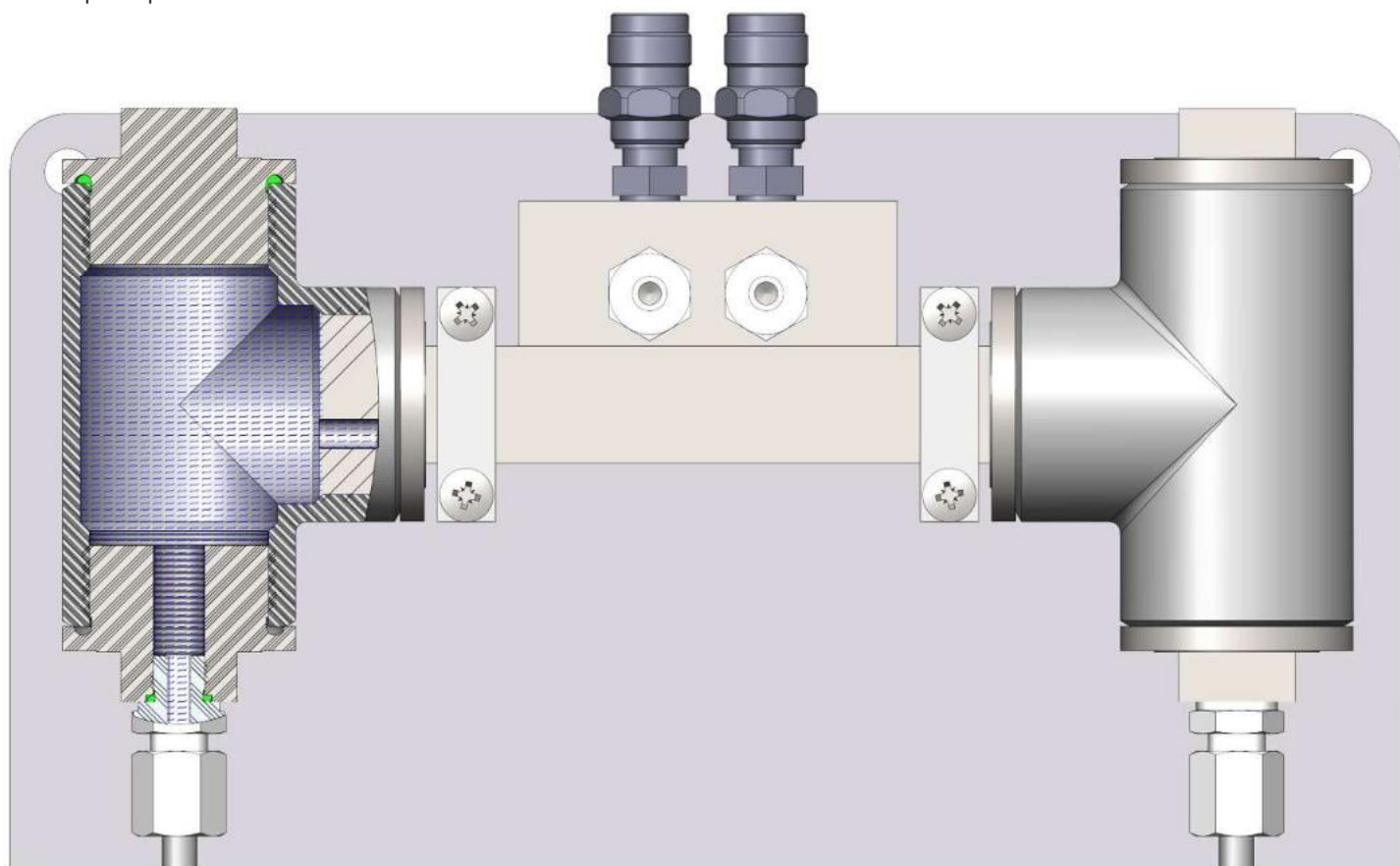
Il n'y a pas de limite réelle à la longueur des tubes, mais il est recommandé de placer les unités aussi près que possible les unes des autres pour faciliter le dépannage.

Trouvez un emplacement approprié pour installer l'unité de base vapeur. Fixez la plaque fournie à un mur, un tuyau ou tout autre support rigide. Positionnez-la de manière à ne pas gêner la tuyauterie environnante ni les obstacles. Les pots de récupération des condensats doivent être en position verticale (voir illustrations).

Installez la tuyauterie en commençant par le raccord de tuyauterie. Vérifiez que la longueur est suffisante pour couvrir la distance entre le raccord de tuyauterie et l'unité de base vapeur. Emboîtez les extrémités des tubes dans les raccords et serrez avec précaution. Passez ensuite à l'unité de base vapeur et répétez l'opération.



Avant la mise en service, il est important de remplir les bacs de récupération des condensats avec de l'eau. Assurez-vous que tout l'air emprisonné dans les tubes entre la section de tuyauterie et l'unité de base vapeur soit éliminé. Ouvrez les purges jusqu'à ce que de l'eau s'échappe. L'air peut sinon, étant compressible, s'échapper et provoquer des lectures de débit erronées.



10.6 Installation et remplacement de l'unité de commande

Tous les débitmètres Eletta sont conçus par segments pour offrir une solution modulaire et polyvalente.

Il est possible de les mettre à niveau / reconstruire et d'ajouter d'autres fonctionnalités à l'unité de mesure déjà installée, en modifiant l'unité de contrôle ou la section de canalisation.

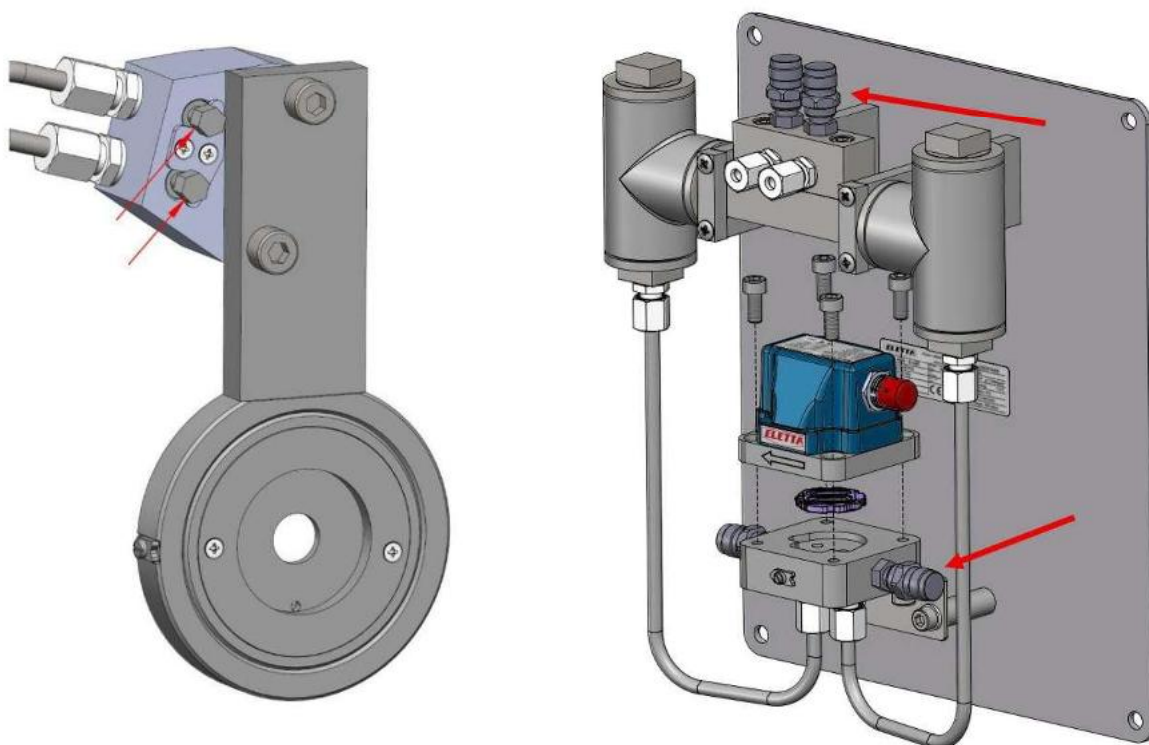
Tous les débitmètres Eletta à dP fonctionnent avec la même pression différentielle dans leur plage de fonctionnement spécifique. Voir le chapitre 2.1 (Description). En cas de changement d'unité de mesure, assurez-vous que les réglages soient configurés pour la vapeur.

► Fermez les vannes d'arrêt sur la section de tuyau et assurez-vous qu'il n'y a pas de fuite.

Ouvrir l'une ou l'autre des paires de purge ◀



- Laissez la vapeur de l'unité de base refroidir. Coupez l'alimentation électrique, puis débranchez les câbles de l'interface utilisateur et de l'unité de mesure.
- Desserrez les quatre (4) vis Allen qui maintiennent l'unité de mesure et remplacez le sélecteur de sens, si nécessaire. Installez le nouveau boîtier de mesure et resserrez fermement les quatre (4) vis.
- Raccordez les câbles électriques conformément aux spécifications du nouveau boîtier de mesure. Pour des informations détaillées sur le câblage, reportez-vous au chapitre 10.7 Installation électrique.
- Avant de commencer, vérifiez qu'il y a de l'eau dans les pots à condensats et désaérez.



10.7 Installation électrique

► Seul le personnel autorisé doit effectuer toutes les installations électriques.

Avant de connecter ou de déconnecter un circuit, assurez-vous que l'alimentation électrique est coupée.

10.7.1 Interface utilisateur



► Ne pas installer l'interface utilisateur dans les zones ATEX ◀

10.7.2 Montage du boîtier d'interface :

Déterminez l'emplacement du montage en tenant compte des spécifications du boîtier, de la température ambiante et de la finalité de l'interface utilisateur. Assurez-vous que le boîtier soit facilement accessible et pratique pour son utilisation prévue. Il est également important de vérifier les normes et réglementations locales en matière de construction afin de garantir la conformité et la sécurité. Le boîtier doit être fixé au mur à l'aide de 4 vis.

10.7.3 Raccordement de l'alimentation électrique

Connectez les lignes principales d'alimentation **L**, **N** et  à travers le presse-étoupe selon le schéma de câblage illustré dans le schéma 1 et la description du câblage dans le tableau 1.

Connectez les câbles de la série M (**24V**, **0V**, **A+** et **B-**) à l'interface utilisateur conformément au schéma de câblage présenté dans le schéma 2 et à la description du câblage dans le tableau 1.

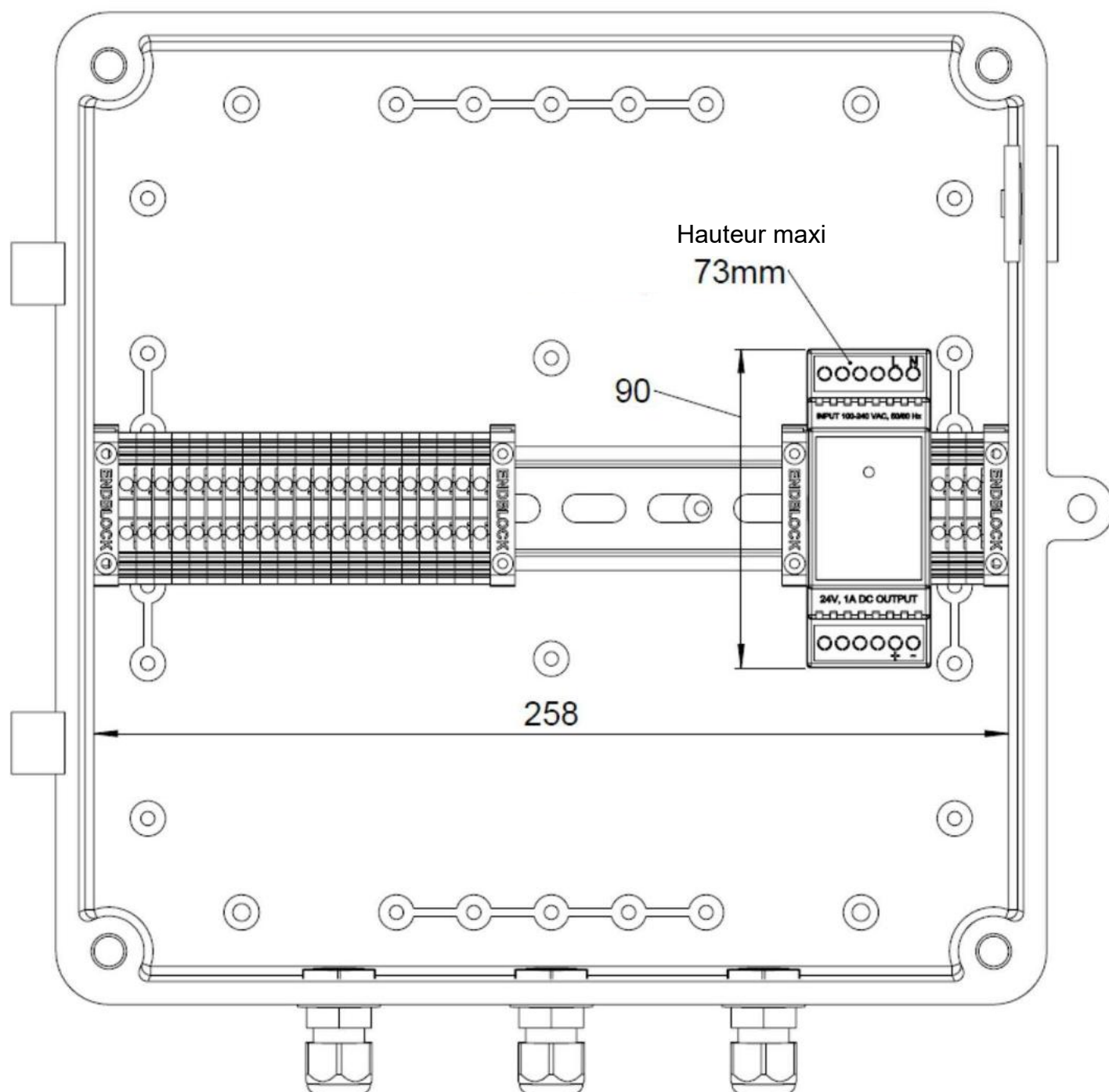
10.7.4 Raccordement de la sortie analogique (4-20 mA en option)

Un module de sortie analogique 4–20 mA optionnel peut être installé à l'intérieur de l'interface utilisateur.

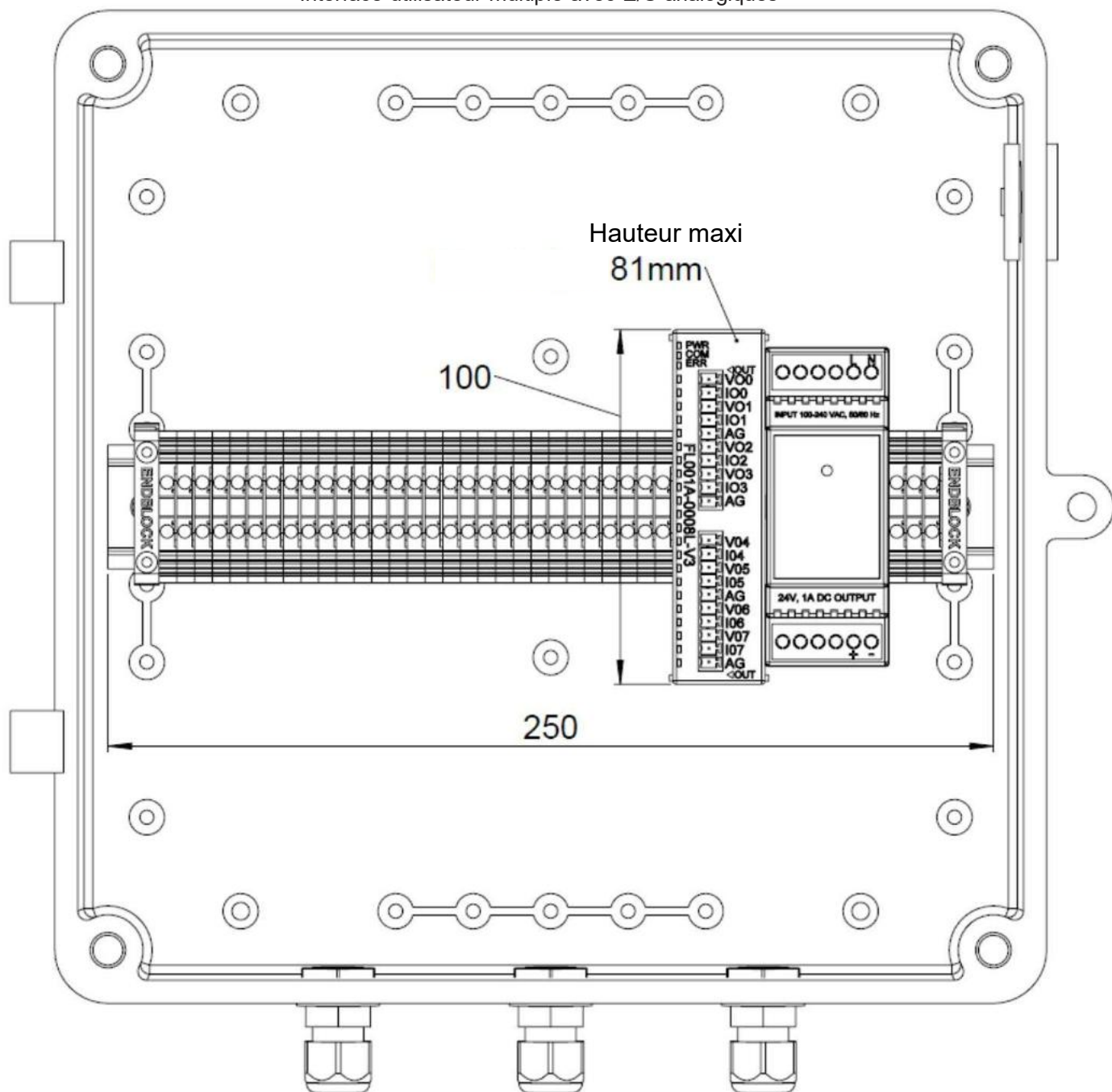
Le module fournit quatre sorties 4–20 mA indépendantes sur les bornes suivantes :

- AO1+ / AO1–
- AO2+ / AO2–
- AO3+ / AO3–
- AO4+ / AO4–

Chaque sortie analogique représente la valeur mesurée configurée pour son canal (par exemple, débit de vapeur ou autre mesure de débit). Voir le schéma 2.



Interface utilisateur multiple avec E/S analogiques



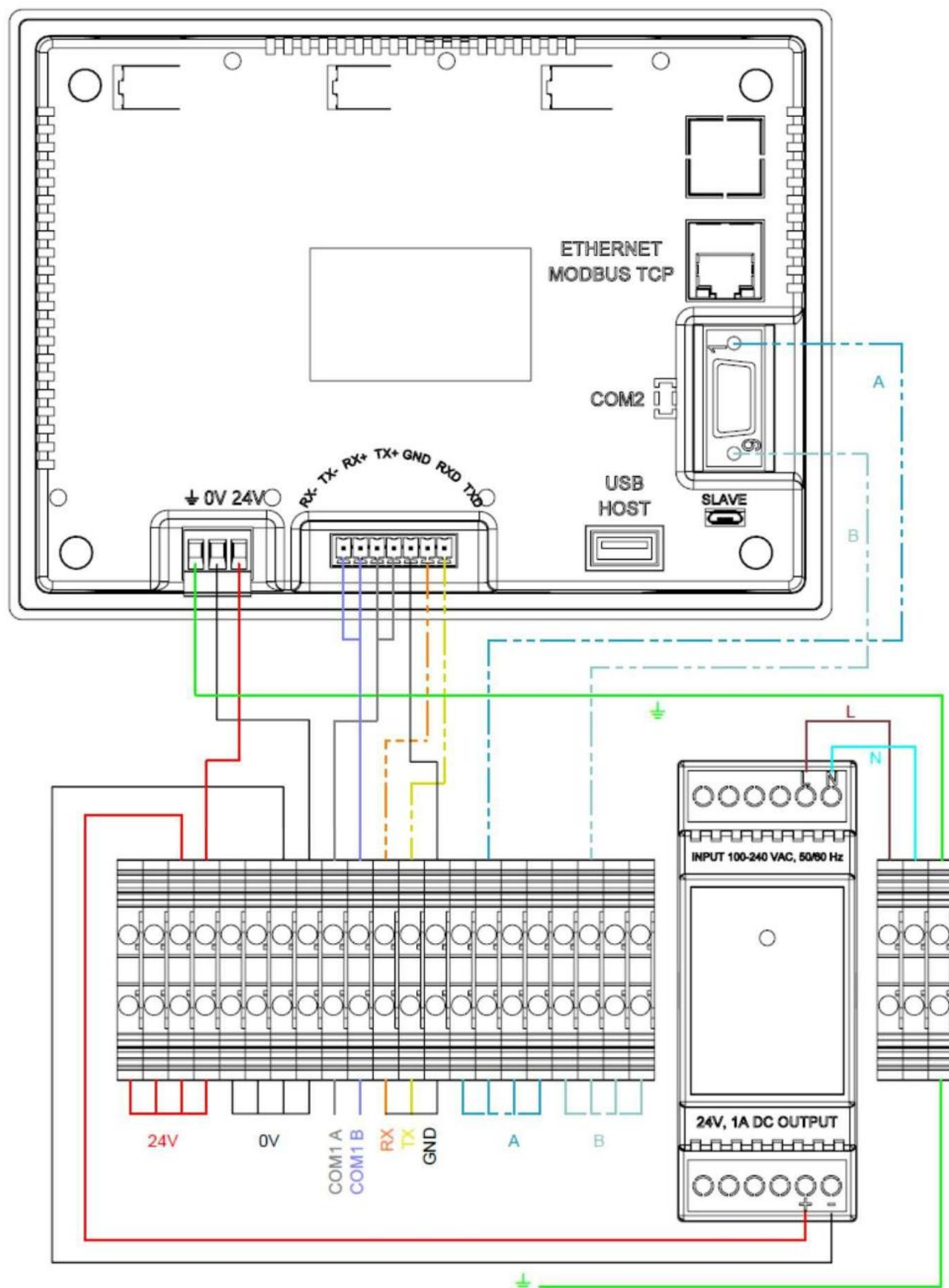


Schéma 1 Schéma de câblage Interface utilisateur Multi

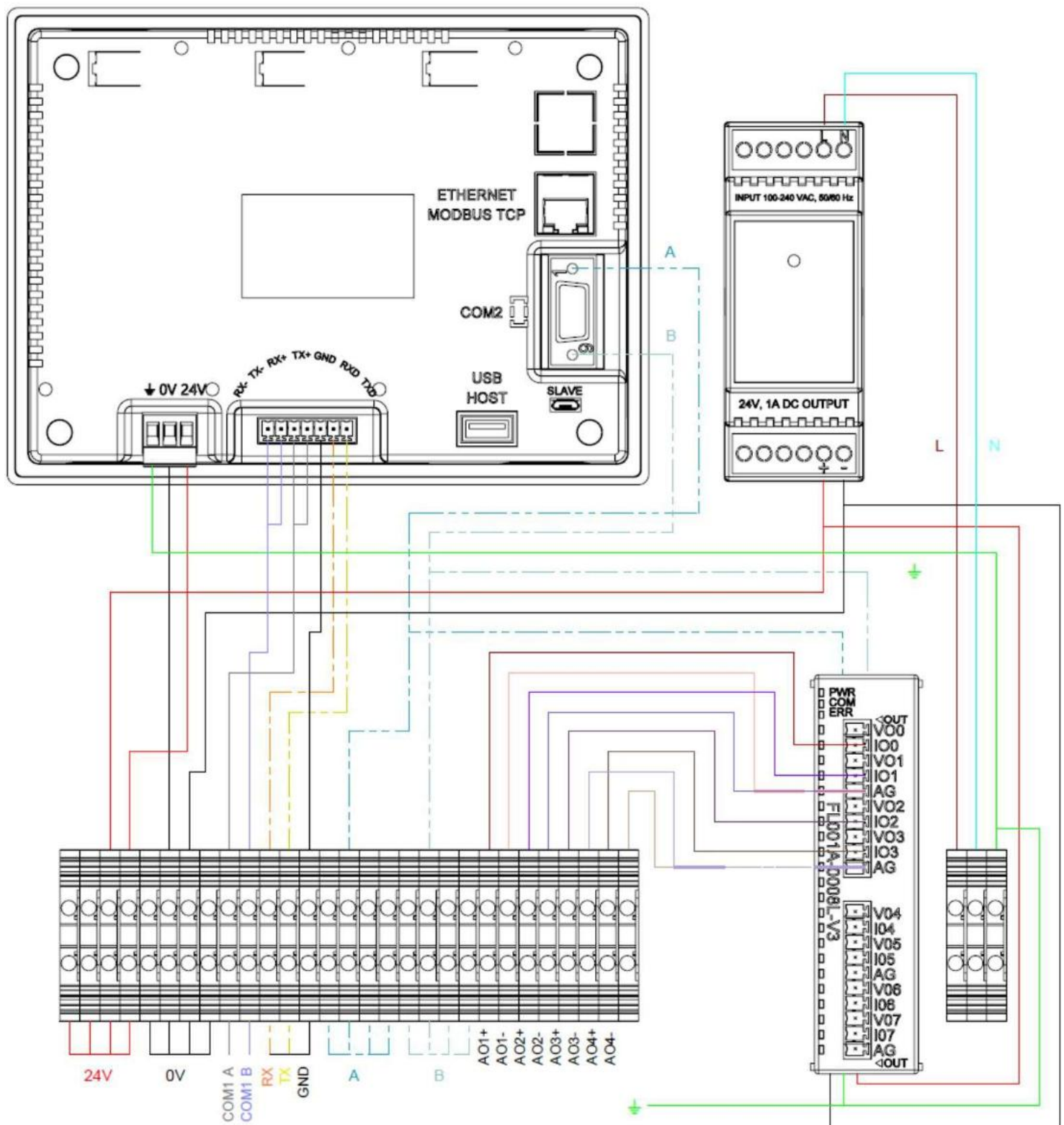
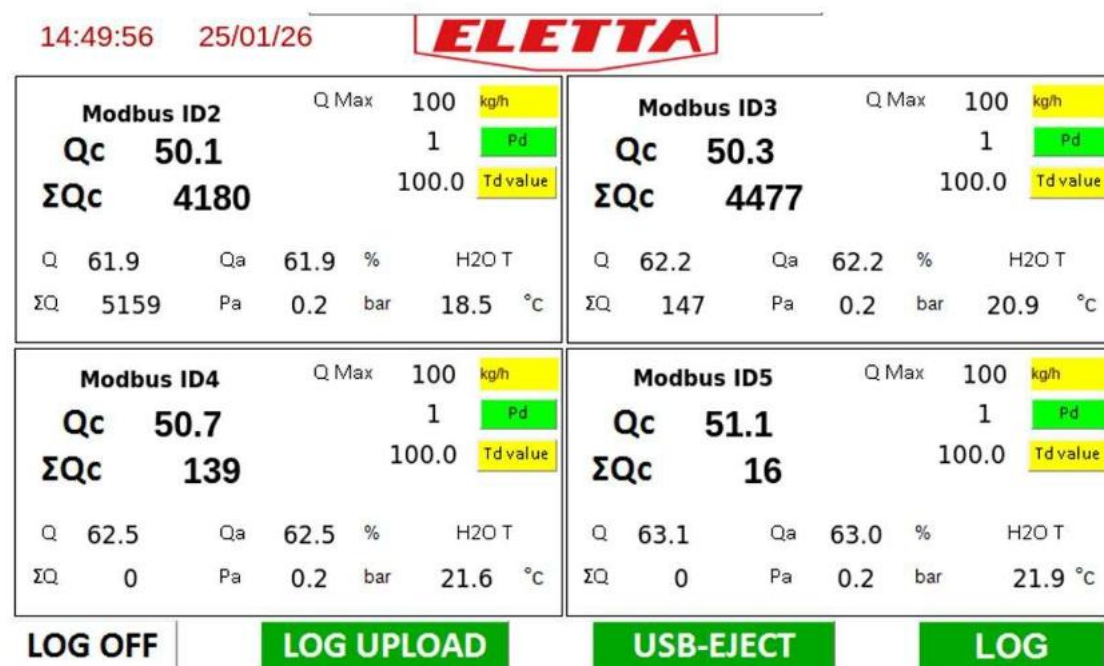


Schéma 2 : Schéma de câblage de l'interface utilisateur multiple avec E/S analogiques

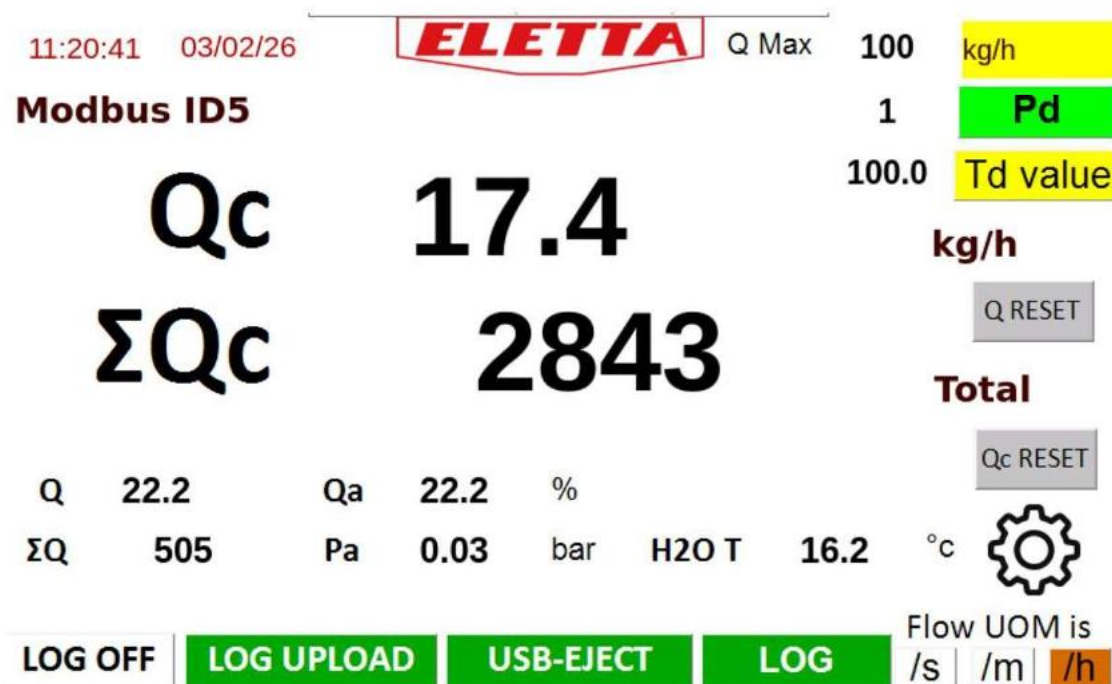
Fonction	Interface utilisateur	Unité de commande (couleur des fils)
+	24V	BLANC
-	0V	BRUN
RS485A	UN	VERT
RS485B	B	JAUNE
Ligne AC	L	-
Neutre AC	N	-
Masse		
Modbus RS232	TX	-
Modbus RS232	RX	-
Modbus RS232	GND	
Modbus RS485 (sortie)	COM1 A	-
Modbus RS485 (sortie)	COM1 B	

Tableau 1 Description du câblage

Configuration de l'écran 10.8



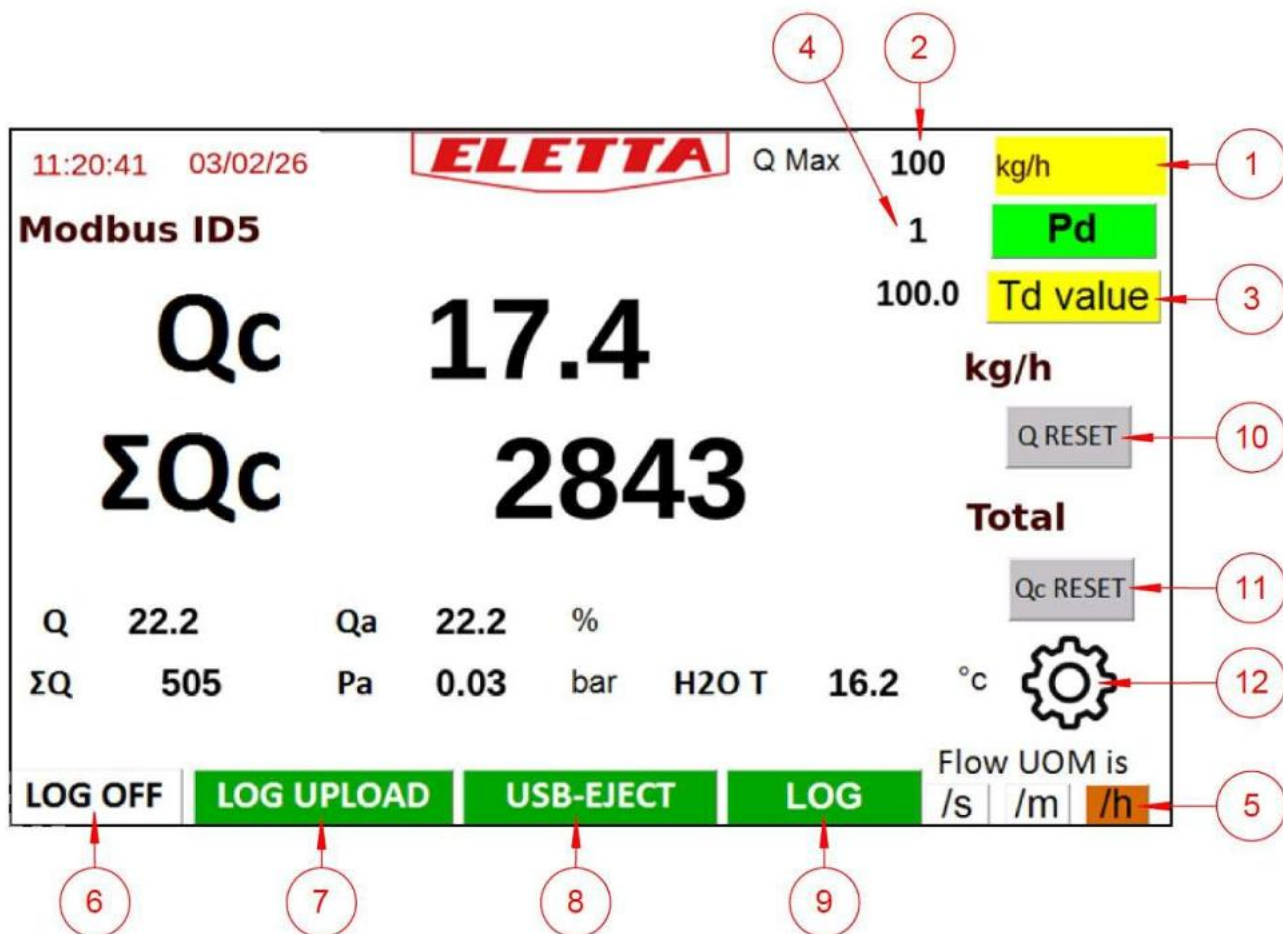
Écran principal



Vue d'une fenêtre

- **Q max :** Valeur de débit maximal
- **UoM :** Unité de mesure
- **Td :** Température de référence
- **Pd :** Pression de référence
- **Q :** Valeur de débit mesuré

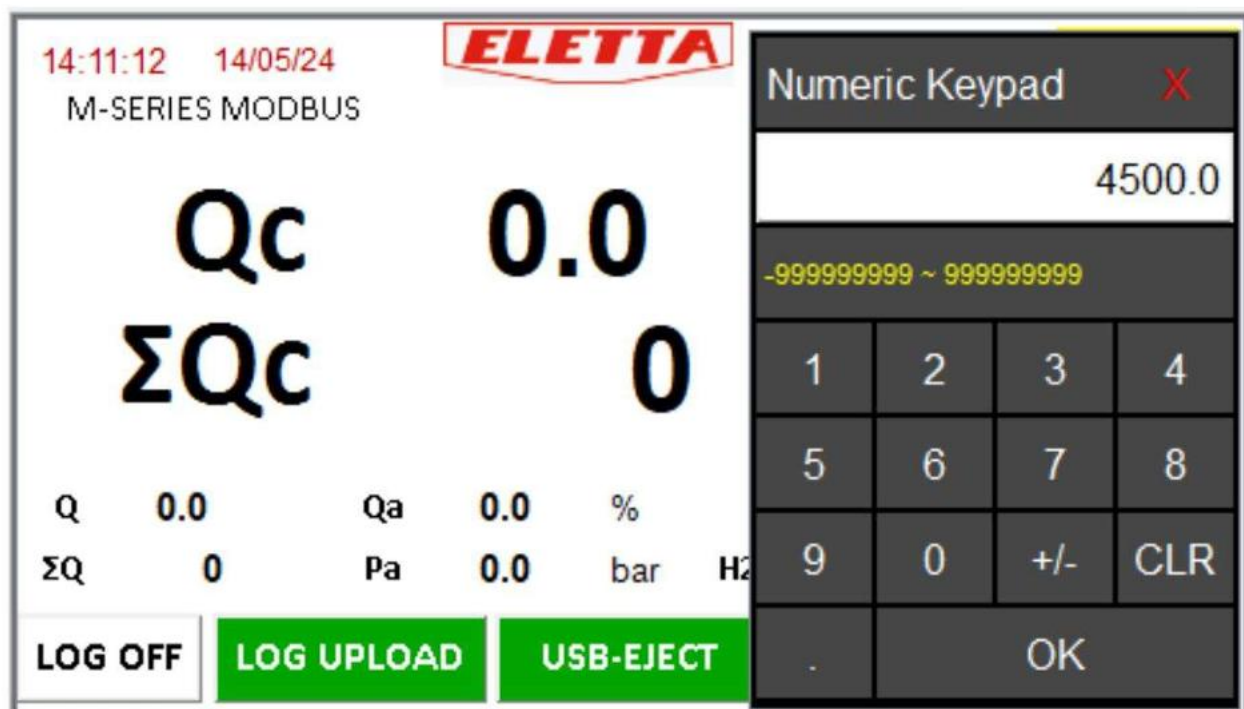
- **Totalisateur Q :** Totalisateur de débit mesuré
- **Qc :** Valeur de débit mesuré compensé
- **Totalisateur Qc :** Totalisateur de débit mesuré compensé
- **Qa :** Pourcentage du débit mesuré par rapport au débit maximal
- **Pa :** Pression statique
- **H2O T :** Température de l'eau dans les pots/récipients de condensation



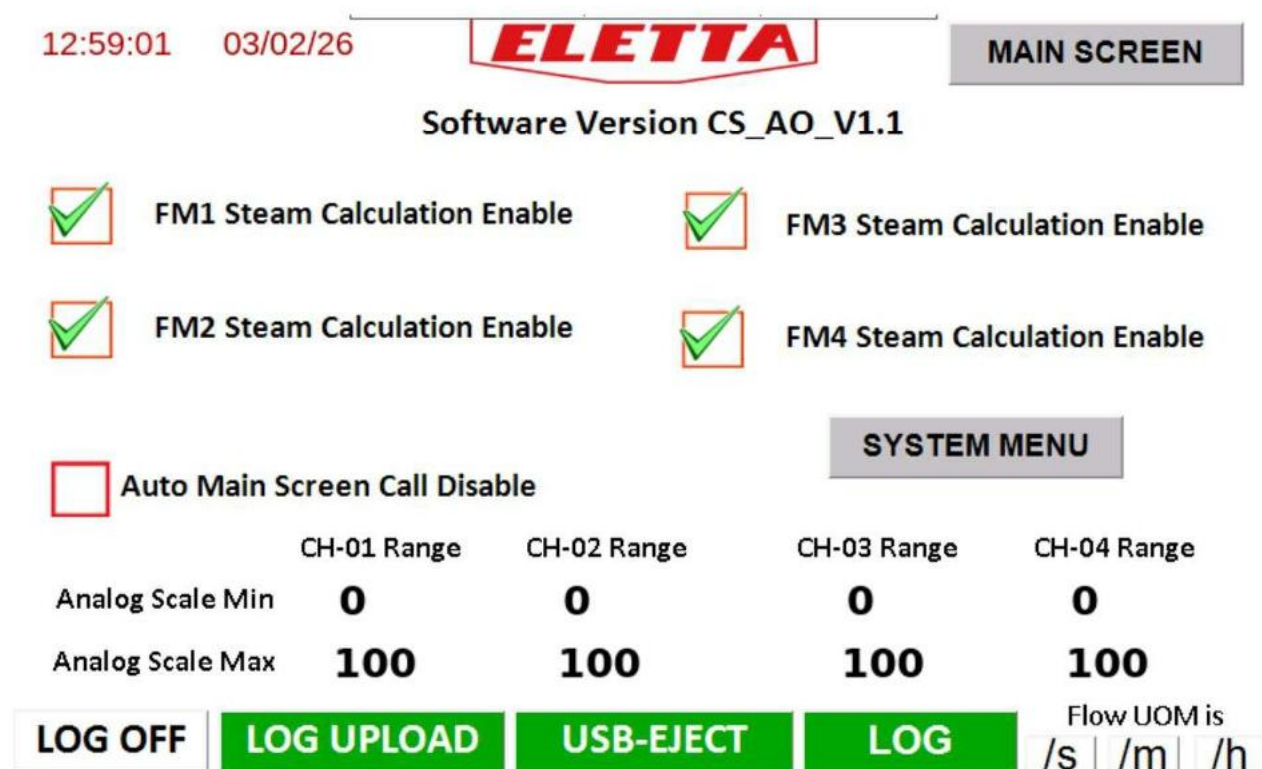
Écran principal et points tactile

1.	Unité de mesure : Saisissez l'unité de mesure.
2.	Mesure du débit maximal : Touchez pour saisir Q Max
3.	Référence de calcul : Touchez pour basculer entre la saisie de la pression de référence (Pd) ou de la température de référence (Td).
4.	Valeur de référence pour le calcul : appuyez pour saisir la valeur de référence Pd/Td
5.	Unité de temps de l'unité de mesure : appuyez pour choisir entre secondes, minutes ou heures.
6.	Enregistrement des données : Touchez pour démarrer ou arrêter l'enregistrement.
7.	Téléchargement du journal : Appuyez pour télécharger le fichier journal sur une clé USB.
8.	Éjection USB : Touchez pour éjecter la clé USB avant de la retirer.
9.	Journalisation : Touchez pour ouvrir l'écran de journalisation.
10.	Réinitialisation Q : Appuyez pour réinitialiser le totalisateur de débit mesuré.
11.	Réinitialisation du QC : Appuyez pour réinitialiser le totalisateur de débit mesuré compensé.
12.	Appuyez pour ouvrir le menu Système

Les flèches indiquent les zones d'interaction tactile à l'écran. En touchant l'une de ces zones, un bouton graphique s'active ou un clavier numérique apparaît pour modifier ou saisir une valeur ou un paramètre.



Écran à clavier pour modifier ou saisir des valeurs.



Menu Paramètres

FM1-4	Lorsque le calcul du débit massique est activé, la vérification est effectuée.
Auto main screen call disabled	L'écran s'arrête et revient automatiquement à l'écran principal.
Analog scale Min/Max	Applicable uniquement lorsque le module analogique est ajouté.
System menu	



Ecran des paramètres système

Network configuration	Configuration réseau
Screen size adjustment	Ajustement de la taille de l'écran
System settings e.g. time	Paramètres système, l'heure par exemple
Password settings	Paramètres du mot de passe

12:59:58 03/02/26



FLOW (M-MODBUS)

Date	Time	FM_01	FM_01	FM_01_Q	FM_01_Q_T	FM_01_Q	FM_01	FM_02	FM_02	FM_02	FM_02	FM_02	FM_02_Qc_Totalize
2...	2...	0.00	0.00	0.00	508.46	0.00	41...	0000...	0000...	0000...	0000...	0000...	00005292.88
2...	2...	0.00	0.00	0.00	508.46	0.00	41...	0000...	0000...	0000...	0000...	0000...	00005292.88
2...	2...	0.00	0.00	0.00	508.46	0.00	41...	0000...	0000...	0000...	0000...	0000...	00005292.88
2...	2...	0.00	0.00	0.00	508.46	0.00	41...	0000...	0000...	0000...	0000...	0000...	00005292.88
2...	2...	0.00	0.00	0.00	508.46	0.00	41...	0000...	0000...	0000...	0000...	0000...	00005292.88
2...	2...	0.00	0.00	0.00	508.46	0.00	41...	0000...	0000...	0000...	0000...	0000...	00005292.88
2...	2...	0.00	0.00	0.00	508.46	0.00	41...	0000...	0000...	0000...	0000...	0000...	00005292.88
2...	2...	0.00	0.00	0.00	508.46	0.00	41...	0000...	0000...	0000...	0000...	0000...	00005292.88
2...	2...	0.00	0.00	0.00	508.46	0.00	41...	0000...	0000...	0000...	0000...	0000...	00005292.88
2...	2...	0.00	0.00	0.00	508.46	0.00	41...	0000...	0000...	0000...	0000...	0000...	00005292.88
2...	2...	0.00	0.00	0.00	508.46	0.00	41...	0000...	0000...	0000...	0000...	0000...	00005292.88
2...	2...	0.00	0.00	0.00	508.46	0.00	41...	0000...	0000...	0000...	0000...	0000...	00005292.88
2...	2...	0.00	0.00	0.00	508.46	0.00	41...	0000...	0000...	0000...	0000...	0000...	00005292.88
2...	2...	0.00	0.00	0.00	508.46	0.00	41...	0000...	0000...	0000...	0000...	0000...	00005292.88

BACK

LOG OFF

LOG UPLOAD

USB-EJECT

LOG_CLEAN

SYSTEM

Tableau de bord

10.8.1 Fonctionnement de l'écran

Voir l'écran principal et l'image du point tactile

- A. Mettez l'interface utilisateur sous tension en connectant les lignes d'alimentation principales.
- B. Configurez l'écran pour commencer la mesure :
 - I. Appuyez **1.** pour saisir l'unité de mesure.
 - II. Touchez **2.** pour saisir le Q Max.
 - III. Touchez **4.** pour saisir la valeur de référence (Td/Pd).
 - IV. Touchez **5.** pour choisir l'unité de temps.

10.8.2 Mesure

L'interface utilisateur reçoit trois valeurs de l'unité de contrôle. Elles sont affichées à gauche.

Sur le côté de l'écran principal, on peut lire : Qa (débit en %), Pa (pression statique en bar) et H2O T (température de l'eau en °C). Les capteurs indiquent la température de l'eau provenant des pots de condensation et des tubings en contact avec les capteurs de l'unité de mesure. (Il ne s'agit pas de la température de la vapeur, mais d'un indicateur de sécurité : si les pots de condensation sont trop secs, la température de l'eau peut atteindre près de 100 °C, limite de détection du capteur.)

Sur la droite, l'écran principal affiche les valeurs calculées, en commençant par Q, le débit calculé à partir de Qa jusqu'à Q-Max, ainsi que sa somme. Viennent ensuite Qc, le débit compensé en fonction des variations de pression et de température par rapport à la pression et à la température de conception, et sa somme.

10.8.3 Journalisation

L'enregistrement des données peut être activé ou désactivé pour enregistrer Pa, Q, QT, Qc et QcT chaque seconde. Le journal peut être transféré sur une clé USB si aucune carte SD n'est insérée. Il peut également être visualisé sur l'écran d'enregistrement sous forme de tableau ou de graphique des différences entre Q et Qc.

10.8.4 Communication externe (Modbus)

L'interface utilisateur prend en charge la communication Modbus pour l'intégration avec les systèmes PLC/SCADA.

Les mêmes valeurs de processus sont disponibles via :

Modbus RTU (communication série via **RS-485** ou **RS-232**)

Modbus TCP (Ethernet)

Les deux interfaces peuvent être utilisées en parallèle (si elles sont activées dans la configuration).

10.8.5 Modbus RTU (RS-485 / RS-232)

Interface : Esclave Modbus RTU (série)

Paramètres série :

- Débit en bauds : 9600
- Bits de données : 8
- **Parité** : Aucune
- Bits d'arrêt : 1
- Adresse de l'esclave (ID du nœud) : 1

Format des données :

- **Type** : IEEE-754 32 bits flottant (« Réel »)
- **Type de registre** : Registres de stockage (4xxxx)
- **Taille** : 1 valeur = **2 registres** (deux mots de 16 bits)
- Le tableau ci-dessous indique le **registre de départ** pour chaque valeur.

10.8.6 Modbus TCP (Ethernet)

Interface : Serveur Modbus TCP (esclave) sur Ethernet.

Les mêmes valeurs et adresses de registre énumérées ci-dessous sont disponibles via Modbus TCP.

Paramètres typiques :

- **Port TCP** : 502 (port TCP Modbus standard)
- **Configuration IP** : selon l'installation (DHCP ou IP statique, comme configuré dans l'interface utilisateur / configuration système)

Remarque : En Modbus TCP, certains systèmes maîtres utilisent encore un « identificateur d'unité ».
Si le maître l'exige, utilisez le même ID de nœud = 1

Tag ID	Valeur	Adresse Modbus
51	Pression ID02, Pa :	'400001'
61	Débit ID02 mesuré, Q :	'400003'
64	ID02 Débit total, QT :	'400005'
97	ID02 Débit compensé, Qc :	'400007'
101	ID02 Qc Total, QcT :	'400009'
56	ID03 Pression, Pa :	'400011'
63	Débit ID03 mesuré, Q :	'400013'
80	ID03 Débit total, QT :	'400015'
122	ID03 Débit compensé, Qc :	'400017'
158	ID03 Qc Total, QcT :	'400019'
163	ID04 Pression, Pa :	'400021'
172	ID04 Débit mesuré, Q :	'400023'
146	ID04 Débit total, QT :	'400025'
129	ID04 Débit compensé, Qc :	'400027'
160	ID04 Qc Total, QcT :	'400029'
174	ID05 Pression, Pa :	'400031'
183	ID05 Débit mesuré, Q :	'400033'
147	ID05 Débit total, QT :	'400035'
136	ID05 Débit compensé, Qc :	'400037'
162	ID05 Qc Total, QcT :	'400039'

10.8.7 Unité de mesure



► Ne pas installer l'unité de mesure dans des zones à risque d'explosion ◄

Le câble de connexion est fourni avec l'unité de mesure. Ce câble comporte huit fils et un connecteur femelle M12 à verrouillage par vis, avec une extrémité libre. Sa longueur standard est de 2,5 m. Un câble de 10 mètres est disponible en option.

En cas de raccordement du câble, afin de l'allonger au-delà de 10 mètres, assurez-vous que la section conductrice des fils pour le signal de sortie soit d'au moins 0,25 mm² (0,00039 pouce²). La charge de sortie maximale est de 1 kΩ.

Assurez-vous d'utiliser l'alimentation électrique appropriée ; la plage de tension autorisée est comprise entre +8 et +28 V dc.

Un schéma de câblage est joint au câble lors de la livraison.

Connexion du câblage pour l'unité M12 M3XX. La configuration est indiquée en regardant la prise femelle du câble se connectant à l'unité M.



Schéma de câblage



8-28 VDC	+	Pole 1	WHITE
	-	Pole 2	BROWN
RS 485A		Pole 3	GREEN
RS 485B		Pole 4	YELLOW
Not active		Pole 5	GREY
Not active		Pole 6	PINK
Not active		Pole 7	BLUE
Not active		Pole 8	RED

11 Pression différentielle de fonctionnement

11.1 Principe de fonctionnement avec dP

Le fonctionnement des débitmètres et contrôleurs Eletta repose sur le principe éprouvé et fiable de la pression différentielle. Ces instruments utilisent des plaques à orifice à bords tranchants interchangeables, conçues pour différentes plages de mesure.

Il s'agit probablement de l'un des principes les plus anciens et les plus utilisés pour la modélisation des mesures de débit. Les principaux avantages résident dans la simplicité et le faible coût. De plus, il existe une grande quantité de données de recherche et d'expérience, utiles pour prédire le comportement d'une plaque à orifice spécifique.

Insérée dans la section de tuyauterie, la plaque à orifice constitue une restriction de section qui provoque une chute de pression en aval de celle-ci. Cette chute de pression varie en fonction du débit. Cela signifie que dans le sens de l'écoulement, il existe une pression avant la plaque à orifice, et une autre après la plaque. La première pression sera légèrement supérieure à la seconde.

Les deux pressions, avant et après la plaque à orifice, sont acheminées par deux canaux distincts vers des capteurs de pression séparés dans l'unité de mesure. Ces deux pressions sont mesurées et leur différence est calculée. On parle alors de pression différentielle.

Le débit (Q) et la pression différentielle (ΔP) sont proportionnels l'un à l'autre.

La relation peut être approximée par la formule $Q = \sqrt{\Delta P}$

11.2 Chute de pression

Le débitmètre Eletta étant basé sur le principe de la pression différentielle, une légère chute de pression permanente dans le système est inévitable. Ceci est dû à l'orifice : la plaque réduit la section de passage à l'intérieur du tuyau, ce qui aura une incidence sur la pression.

Il est important de bien comprendre deux types de pertes de charge. La première est la perte de charge actuelle (ou réelle) créée entre les deux côtés de la plaque à orifice. La seconde est la chute de pression permanente qui affectera légèrement le système.

La chute de pression observée est un phénomène temporaire qui se produit au niveau de la plaque à orifice. En aval de la section de tuyauterie, la pression tend à retrouver les mêmes valeurs qu'en amont. Normalement, le profil d'écoulement est rétabli en aval après environ 10 à 15 fois le diamètre intérieur de la conduite.

Cependant, en raison des pertes de charge dues au frottement de la plaque à orifice, la pression du système sera légèrement inférieure en aval. L'importance de cette perte, appelée chute de pression permanente, peut être calculée à l'aide de deux formules mathématiques.

La perte de charge permanente peut être calculée approximativement par :

$$\Delta p(p) = \Delta p(a) \cdot (1-\beta^2)$$

$\Delta p(p)$ = Perte de charge permanente

$\Delta p(a)$ = Perte de charge réelle pour un débit donné

Δr = Mesure du débit de pression différentielle

β = Rapport d/D (rapport entre le diamètre d'alésage et le diamètre intérieur de tuyauterie)

Normalement β se situant dans une plage typique de 0,2-0,7, la perte de charge permanente Δp est comprise entre $0,96\Delta p$ et $0,51\Delta p$.

La chute de pression réelle peut être calculée approximativement par :

$$\Delta p(a) = (Q / Q_{\max})^2 \times \Delta p(\max)$$

$\Delta p(a)$ = Perte de pression réelle

$\Delta p(\max)$ = Pression différentielle maximale autorisée, voir « Conditions d'écoulement » sur l'étiquette.

Q = Débit réel

$Q_{\max}$ = Débit maximal pour la plaque à orifice, voir « Conditions d'écoulement » sur l'étiquette.

Exemple :

En supposant ce qui suit :

Q range: 0-10 l/min

$Q = 5$ l/min

$d = 5,9$ mm

$D = 16,0$ mm

Pression du fluide = 5 bar

$\Delta p(\max) = 500$ mbar

Cela donne un β de $5,9/16,0 = 0,36875$

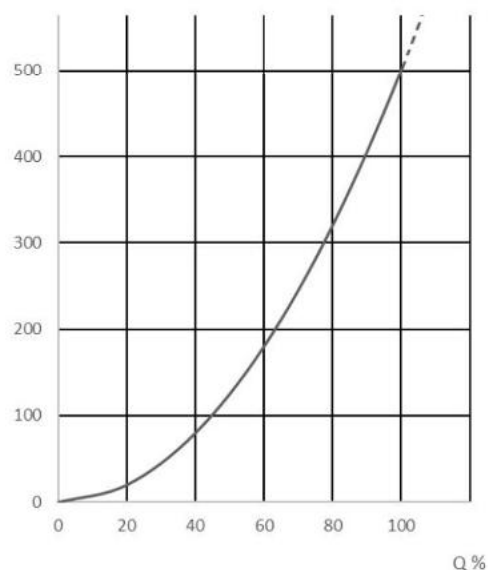
ce qui donne $(1-\beta^2) = 0,864$

Par conséquent, $\Delta p(p) = \Delta p(a) \times 0,864$

Un débit de 5 l/min entraîne une chute de pression réelle de

$(5/10)^2 \times 500 = 125$ mbar.

La courbe illustre approximativement la relation entre la perte de pression réelle et le pourcentage de débit.



La chute de pression permanente sera alors de $0,864 \times 125 = 108$ mbar

Si l'on compare cette chute de pression à la pression du fluide du système, qui est de 5 bars, on constate que l'efficacité η est de près de 98%.

$$\eta = (5 - 0,108) / 5 = 97,8 \%$$

Cela signifie que le montage d'un débitmètre avec une plaque à orifice qui réduit temporairement le débit pouvant atteindre 86 % ne diminue la pression statique que d'environ 2 % à 50 % du débit.

12 Changement de plage de débit

Le débitmètre Eletta est doté d'une conception à orifice qui ne nécessite aucun recalibrage après remplacement et peut être facilement modifié sur site pour modifier la plage de débit à un débit différent de celui commandé. Ceci est valable pour toutes les sections de tuyauterie.

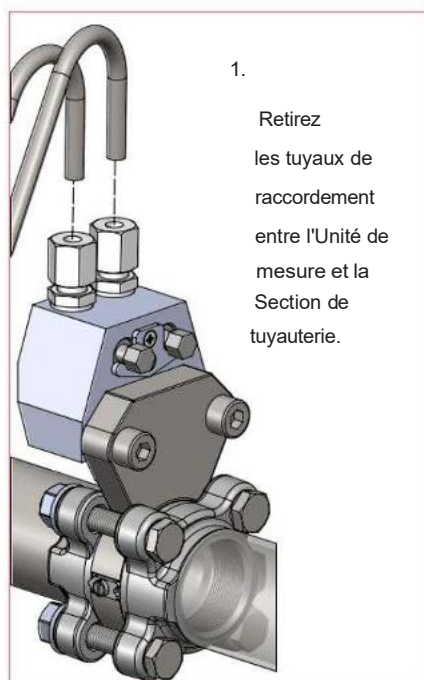
Si une autre plage de débit que celle initialement commandée est nécessaire, seule la plaque à orifice à l'intérieur de la section de tuyauterie doit être modifiée. Toute plage de débit adaptée à l'application spécifique peut être commandée, à condition que le nouveau débit reste dans les limites dimensionnelles de l'unité de mesure. Voir le tableau du chapitre 16.2 « Plages de débit ».

Dans tous les cas de modification du débitmètre sur site, consultez Eletta ou un distributeur local pour obtenir des conseils sur la plaque à orifice appropriée avant de passer commande.

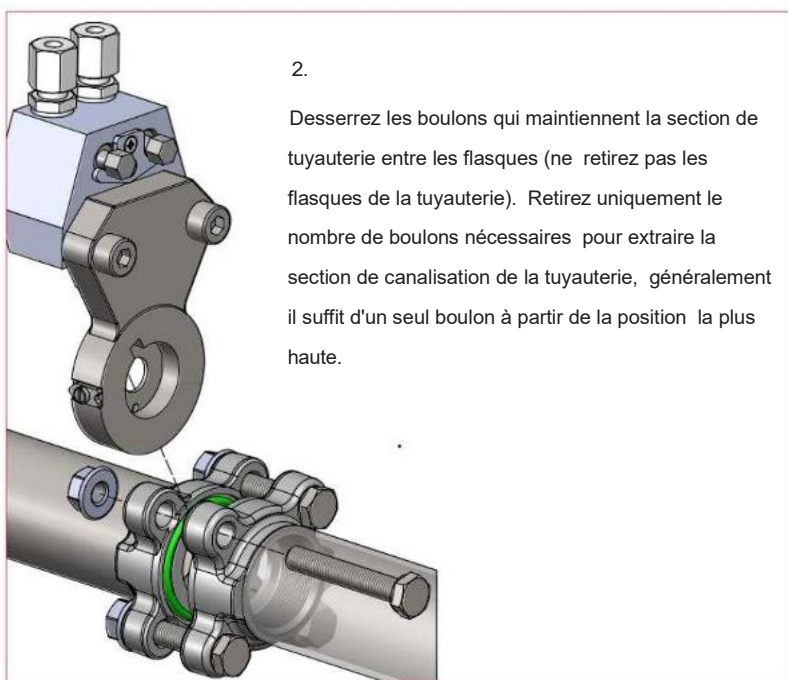


► Videz le système de tuyauterie afin qu'il ne soit plus sous pression et qu'aucun fluide ne s'y écoule. Laissez-le refroidir. ◀

Modèle taraudé : -GSS



- 1.
- Retirez les tuyaux de raccordement entre l'Unité de mesure et la Section de tuyauterie.

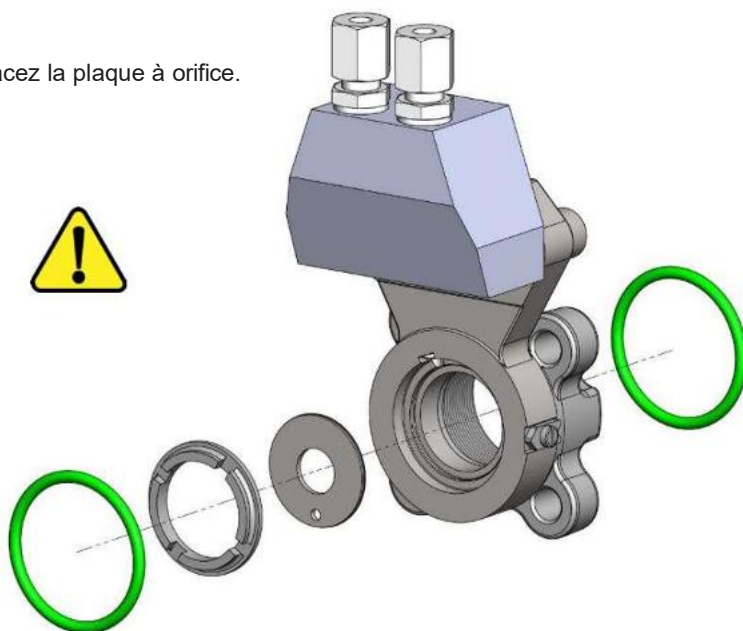


- 2.
- Desserrez les boulons qui maintiennent la section de tuyauterie entre les flasques (ne retirez pas les flasques de la tuyauterie). Retirez uniquement le nombre de boulons nécessaires pour extraire la section de canalisation de la tuyauterie, généralement il suffit d'un seul boulon à partir de la position la plus haute.

3.

Retirez la cale qui maintient la plaque à orifice. Remplacez la plaque à orifice.

► Il est de la plus haute importance que le trou pour évacuer les condensats se trouve au point le plus bas ◀



4.

Changez les joints toriques si nécessaire.

5.

Réinstallez l'entretoise qui maintient l'orifice en place dans la section de tuyauterie.

Installez la section dans le système de tuyauterie et serrez fermement les boulons pour éviter les fuites.

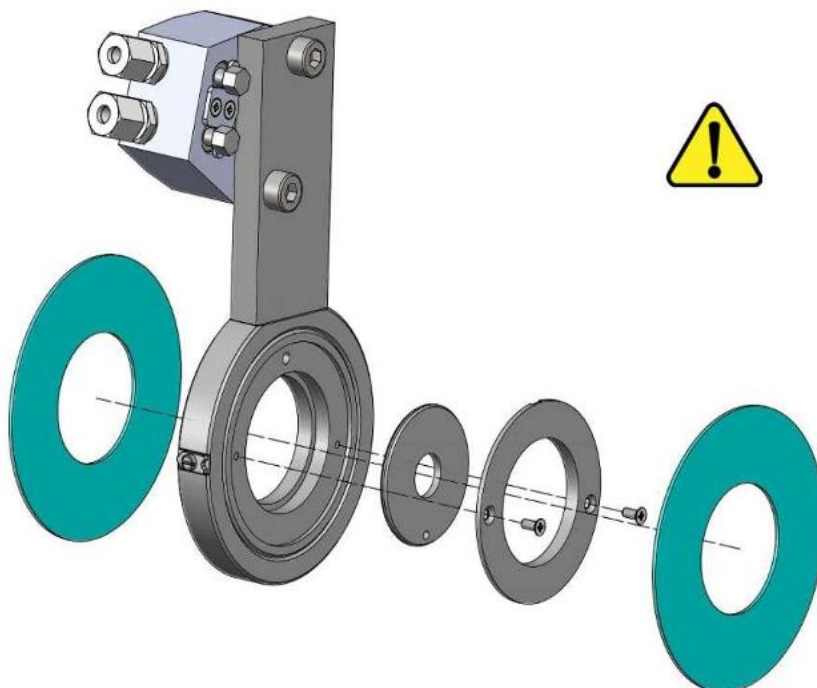
Modèle à bride : -FSS

1.

Suivez les étapes 1 et 2 comme indiqué pour - GSS. Voir le chapitre précédent.

2.

Desserrez les deux vis qui maintiennent l'orifice. Retirez l'entretoise.



3.

Changer la plaque à orifice.

► Il est de la plus haute importance que le trou pour les condensats soit au point le plus bas ◀

4.

Réinstallez l'entretoise et serrez les vis.

Remontez la section de canalisation dans le système de tuyauterie et serrez fermement les boulons. Vérifiez que les joints soient alignés.

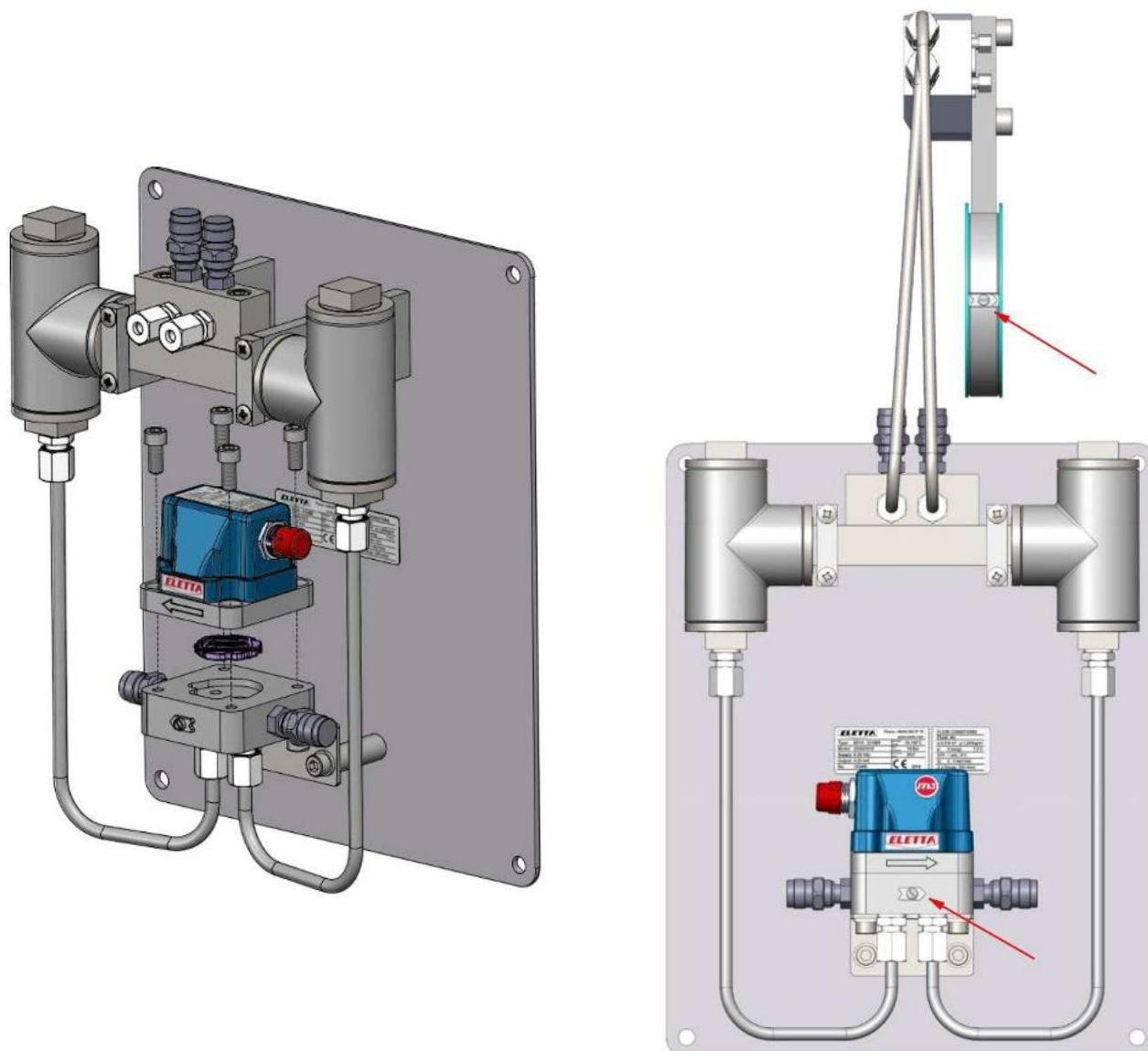
Étiquette constructeur

Lors du changement d'étiquette d'orifice pour obtenir une nouvelle plage de débit, il est recommandé de remplacer l'étiquette constructeur par celle portant la nouvelle plage. Cette étiquette est fournie avec la plaque à orifice lorsqu'elle est commandée séparément. Assurez-vous que les signaux de sortie de l'automate programmable, de l'afficheur, de l'interface utilisateur, etc., correspondent à la nouvelle plage de débit.

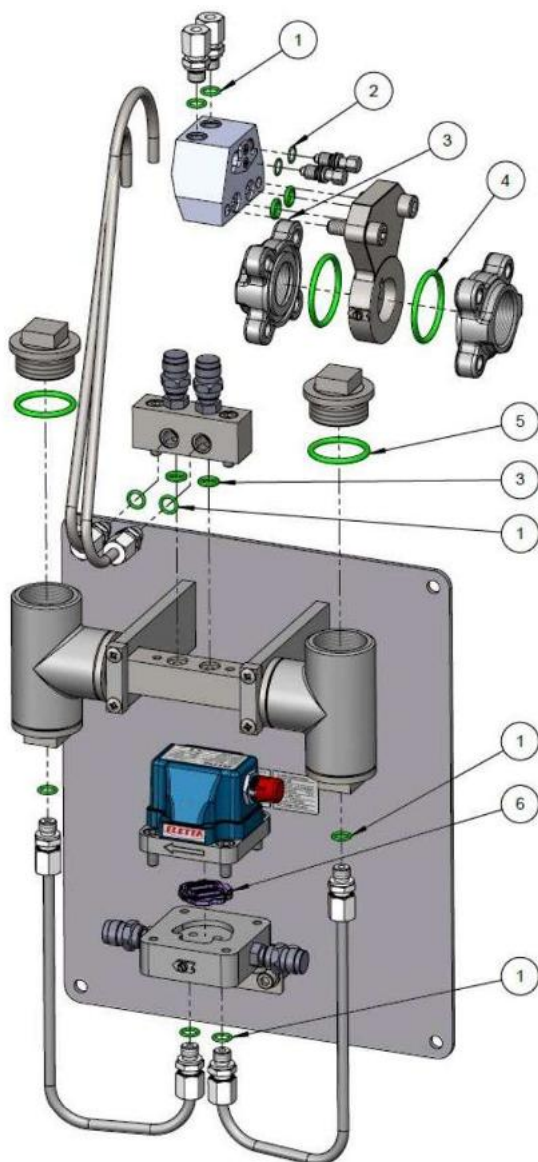
13 Changement de sens d'écoulement

Lors de la commande, le sens d'écoulement est spécifié et détermine le mode de montage de l'Eletta Steam, c'est-à-dire le côté d'entrée du fluide dans la section de tuyauterie. Si, pour une raison quelconque, l'Eletta Steam est commandé avec un sens d'écoulement incorrect ou si le processus de production est modifié, il est possible de corriger ce paramètre sur site.

- Fermez les vannes d'arrêt, débranchez les câbles et laissez le système refroidir.
- Retirez les quatre (4) vis Allen qui fixent l'unité de mesure à l'unité de base vapeur.
- Remplacez le joint si nécessaire
- Tournez l'unité de mesure de 180°.
- Modifiez le sens des flèches sur la section de tuyauterie et sur l'unité de mesure.
- Fixez les quatre (4) vis Allen.



14 Maintenance



- Inspectez régulièrement la plaque à orifice. Vérifiez qu'elle ne présente aucun dommage, aucune accumulation de saleté et que son bord est toujours bien affûté. Un bord affûté est essentiel pour une mesure de débit précise. En cas d'usure excessive, veuillez contacter un distributeur local ou Elettta Flow pour l'achat d'une plaque à orifice de remplacement.
- Inspectez les pots de condensation et nettoyez-les. Remplissez-les avant de remettre le système en marche.
- Inspectez les câbles d'alimentation et de sortie afin de détecter tout signe de corrosion, de fissures ou de détérioration. Vérifiez que le connecteur électrique de l'instrument est bien fixé et ne présente aucune trace de corrosion.
- Inspectez le corps et les raccords de la tuyauterie afin de détecter tout signe de corrosion, de fissures ou de fatigue.
- Assurez-vous que le débitmètre n'est pas exposé aux vibrations.
- Vérifiez que la température au niveau de l'unité de contrôle ne dépasse pas la température maximale de 100 °C.
- Inspectez les joints toriques et les joints d'étanchéité. Remplacez-les si nécessaire. Vous pouvez en commander de nouveaux auprès des distributeurs Elettta ou directement auprès d'Elettta. Voir le chapitre 17 : Plans

Elettta Steam			
6	Sélecteur de sens d'écoulement	FPM/316L	1
5	Joint torique 29,2 x 3	FPM	2
4	Joint torique 39,2 x 3	FPM	2
3	Joint torique 7,3 x 2,4	FPM	4
2	Joint torique 8x1	FPM	2
1	Joint torique 8,1 x 1,6	FPM	8
N° D'ARTICLE	DESCRIPTION	MATIERE	Qté

15 Dépannage

15.1 Vérification du débit

Toutes les unités de contrôle Eletta sont calibrées et ajustées individuellement avec de l'eau dans un banc d'essai de débit calibré dédié, dans des conditions de référence avec suffisamment de cycles directs avant et après.

Si l'unité de contrôle affiche une valeur différente de celle d'un appareil de mesure de référence sur site, cela peut être dû au fait que l'appareil de mesure de référence a été étalonné dans des conditions de référence différentes.

L'unité de contrôle peut présenter des conditions d'utilisation différentes sur site, lors de son application réelle, par rapport à celles utilisées lors de l'étalonnage avant expédition. La précision indiquée n'est garantie que si l'instrument est correctement installé conformément à ce manuel.

L'appareil de mesure n'affiche aucune valeur correcte, voire rien du tout :

- Vérifiez si l'alimentation électrique est branchée.
- Vérifiez que l'alimentation utilise la tension correcte.
- Vérifiez qu'il y a un signal de sortie, d'au moins 4 mA.
- Vérifiez le débit dans le système de tuyauterie et cela suffit pour créer la Δp nécessaire.

Voir le chapitre 7 - Spécifications.

- Vérifiez que l'unité de mesure est correctement montée par rapport au sens du débit.
Vérifiez que la flèche à l'extérieur de la section de tuyauterie correspond au sens réel du débit.
Vérifiez le sélecteur de sens d'écoulement sous l'unité de mesure. Assurez-vous qu'il correspond au sens d'écoulement réel.
- Vérifier que les conditions de calcul de l'orifice correspondent à la pression et température du système.
- Vérifiez que la plaque à orifice est adaptée à l'application. Vérifiez les valeurs gravées sur la plaque à orifice et sa correspondance avec la section de tuyau, le numéro de modèle et le débit.
- Si des raccords à compression sont utilisés dans les sections de tuyauterie taraudées (-GSS), vérifiez que le diamètre intérieur est suffisant pour éviter l'effet de goulot d'étranglement. Consultez le tableau pour connaître le diamètre intérieur minimal correct. Voir le chapitre 7 : Spécifications.
- Vérifiez que le diamètre intérieur est correct et qu'il y a suffisamment de longueurs droites en amont et en aval de la section de canalisation.

Le fluide sort de l'unité de contrôle :

Fermez les vannes d'arrêt, débranchez les câbles et laissez le système refroidir. Retirez l'unité de mesure et vérifiez que la section de tuyauterie et l'unité de mesure ne présentent aucune fissure, et que tous les joints sont intacts.

L'appareil est endommagé et doit être remplacé.

Vérifiez la plaque/l'étiquette d'identification de l'unité de contrôle et notez le numéro de série, la plage de débit et le type de liquide avant de commander une nouvelle unité de contrôle auprès d'Eletta ou d'un représentant. L'unité de contrôle défectueuse peut être remplacée en quelques minutes sans étalonnage sur site. (Voir le chapitre 10.6 Installation et remplacement de l'unité de mesure.)

Si l'indicateur n'affiche pas la valeur correcte, contactez un distributeur local ou le service après-vente Eletta pour contrôle.

15.2 Pièces de rechange

Voir le chapitre 17 Plans pour les schémas éclatés montrant tous les composants remplaçables.

Si l' Eletta Steam est installé dans une application critique, il est recommandé d'avoir une unité de commande complète et pré-calibrée à l'identique, disponible en stock ; son remplacement ne nécessite que quatre boulons.

La section de tuyauterie, dépourvue de pièces mobiles, est rarement remplacée, mais peut être commandée comme pièce détachée.

L'unité de mesure ne contient aucune pièce interchangeable.

N'essayez pas de réparer l'unité de contrôle. Le remplacement de certaines pièces détachées est impossible, car l'unité de contrôle doit être calibrée dans son ensemble. Contactez un distributeur local ou Eletta pour obtenir des conseils et des informations sur le service.

L'étiquette du produit précise le numéro de série, la plage de débit et le fluide.

16 Tableaux

16.1 Gammes de différentiel de pression 1-10

M310- Dp-range: 5-500 mbar, Max. pressure: 10 bar

	-2%	10	+2%	-2%	20	+2%	-2%	30	+2%	-2%	40	+2%	-2%	50	+2%	-2%	60	+2%	-2%	70	+2%	-2%	80	+2%	-2%	90	+2%	-2%	100	+2%
%	8	10	12	18	20	22	28	30	32	38	40	42	48	50	52	58	60	62	68	70	72	78	80	82	88	90	92	98	100	102
mbar	3	5	7	16	20	24	39	45	51	72	80	88	115	125	135	168	180	192	231	245	259	304	320	336	387	405	423	480	500	520
mA	5,3	5,6	5,9	6,9	7,2	7,5	8,5	8,8	9,1	10,1	10,4	10,7	11,7	12,0	12,3	13,3	13,6	13,9	14,9	15,2	15,5	16,5	16,8	17,1	18,1	18,4	18,7	19,7	20,0	20,3

M325- Dp-range: 12,5-1250 mbar, Max. pressure: 25 bar

	-2%	10	+2%	-2%	20	+2%	-2%	30	+2%	-2%	40	+2%	-2%	50	+2%	-2%	60	+2%	-2%	70	+2%	-2%	80	+2%	-2%	90	+2%	-2%	100	+2%
%	8	10	12	18	20	22	28	30	32	38	40	42	48	50	52	58	60	62	68	70	72	78	80	82	88	90	92	98	100	102
mbar	8	13	18	41	50	61	98	113	128	181	200	221	288	313	338	421	450	481	578	613	648	761	800	841	968	1013	1058	1201	1250	1301
mA	5,3	5,6	5,9	6,9	7,2	7,5	8,5	8,8	9,1	10,1	10,4	10,7	11,7	12,0	12,3	13,3	13,6	13,9	14,9	15,2	15,5	16,5	16,8	17,1	18,1	18,4	18,7	19,7	20,0	20,3

16.2 Echelles de débit

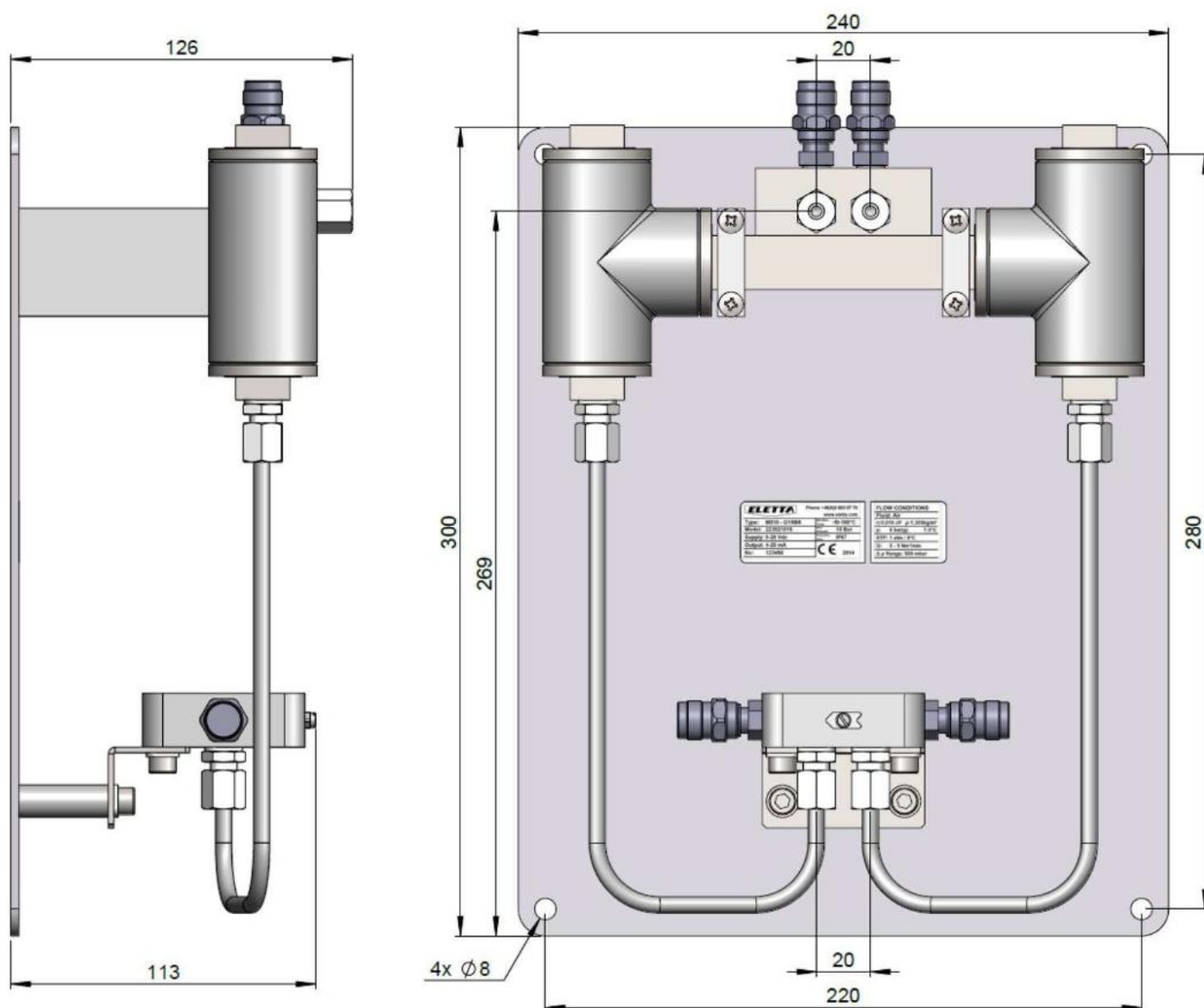
Débit (capacité en kg/h) en fonction des diamètres de raccordement et pressions

Pression	Vitesse	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
bar	m/s	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
0.4	15	7	14	24	37	52	99	145	213	394	648	917	1606	2590	3678
	25	10	25	40	62	92	162	265	384	675	972	1457	2806	4101	5936
	40	17	35	64	102	142	265	403	576	1037	1670	2303	4318	6909	9500
0.7	15	7	16	25	40	59	109	166	250	431	680	1006	1708	2791	3852
	25	12	25	45	72	100	182	287	430	716	1145	1575	2816	4629	6204
	40	18	37	68	106	167	298	428	630	1108	1712	2417	4532	7251	10323
1.0	15	8	17	29	43	65	112	182	260	470	694	1020	1864	2814	4045
	25	12	26	48	72	100	193	300	445	730	1160	1660	3099	4869	6751
	40	19	39	71	112	172	311	465	640	1150	1800	2500	4815	7333	10370
2.0	15	12	25	45	70	100	182	280	410	715	1125	1580	2814	4545	6277
	25	19	43	70	112	162	295	428	656	1215	1755	2520	4815	7425	10575
	40	30	64	115	178	275	475	745	1010	1895	2925	4175	7678	11997	16796
3.0	15	16	37	60	93	127	245	385	535	925	1505	2040	3983	6217	8743
	25	26	56	100	152	225	425	632	910	1580	2480	3440	6779	10269	14316
	40	41	87	157	250	357	595	1025	1460	2540	4050	5940	10476	16470	22950
4.0	15	19	42	70	108	156	281	432	635	1166	1685	2460	4618	7121	10358
	25	30	63	115	180	270	450	742	1080	1980	2925	4225	7866	12225	17304
	40	49	116	197	295	456	796	1247	1825	3120	4940	7050	12661	19663	27816
5.0	15	22	49	87	128	187	352	526	770	1295	2105	2835	5548	8586	11947
	25	36	81	135	211	308	548	885	1265	2110	3540	5150	8865	14268	20051
	40	59	131	225	338	495	855	1350	1890	3510	5400	7870	13761	23205	32244
6.0	15	26	59	105	153	225	425	632	925	1555	2525	3400	6654	10297	14328
	25	43	97	162	253	370	658	1065	1520	2530	4250	6175	10629	17108	24042
	40	71	157	270	405	595	1025	1620	2270	4210	6475	9445	16515	27849	38697
7.0	15	29	63	110	165	260	445	705	952	1815	2765	3990	7390	12015	16096
	25	49	114	190	288	450	785	1205	1750	3025	4815	6900	12288	19377	27080
	40	76	177	303	455	690	1210	1865	2520	4585	7560	10880	19141	30978	43470
8.0	15	32	70	126	190	285	475	800	1125	1990	3025	4540	8042	12625	17728
	25	54	122	205	320	465	810	1260	1870	3240	5220	7120	13140	21600	33210
	40	84	192	327	510	730	1370	2065	3120	5135	8395	12470	21247	33669	46858
10.0	15	41	95	155	250	372	626	1012	1465	2495	3995	5860	9994	16172	22713
	25	66	145	257	405	562	990	1530	2205	3825	6295	8995	15966	25860	35890
	40	104	216	408	615	910	1635	2545	3600	6230	9880	14390	26621	41011	57560
14.0	15	50	121	205	310	465	810	1270	1870	3220	5215	7390	12921	20538	29016
	25	85	195	331	520	740	1375	2080	3120	5200	8500	12560	21720	34139	47128
	40	126	305	555	825	1210	2195	3425	4735	8510	13050	18630	35548	54883	76534

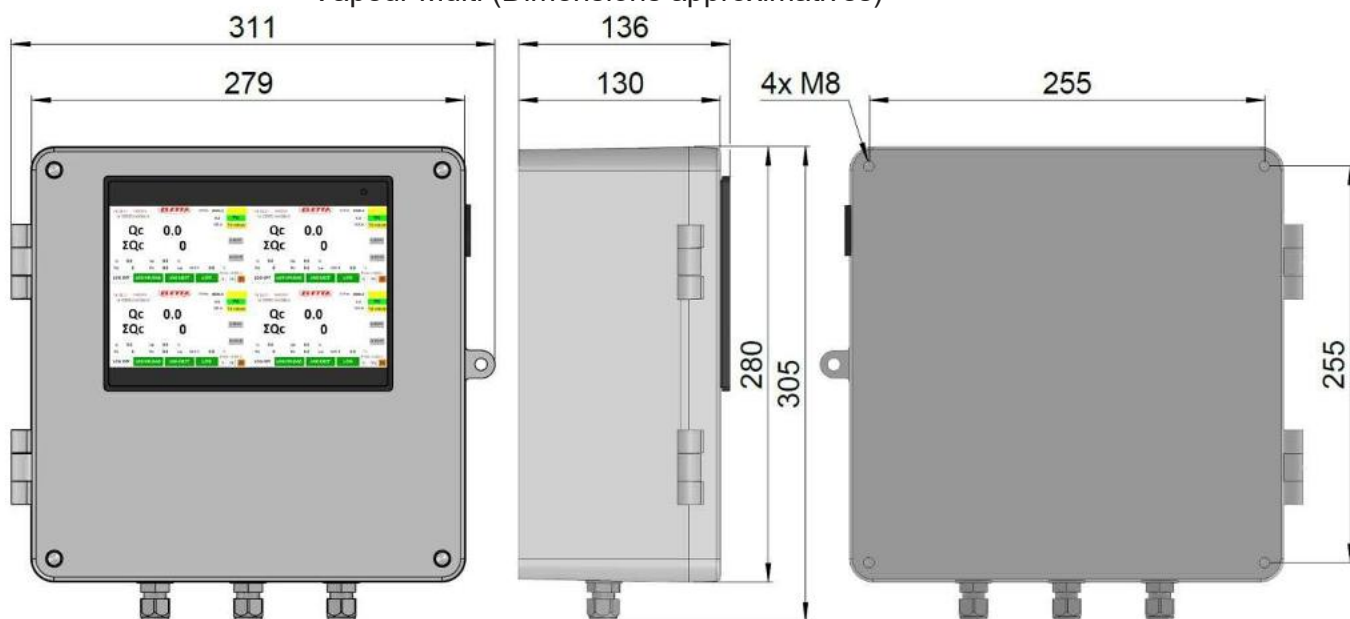
16.3 Poids et dimensions

Unité de base vapeur Eletta	5,3 kg
Boîtier en plastique de l'unité de commande M310	0,4 kg
Boîtier en acier inoxydable M310	0,5 kg
Steam Multi	2,6 kg
Section de tuyauterie	Voir le tableau

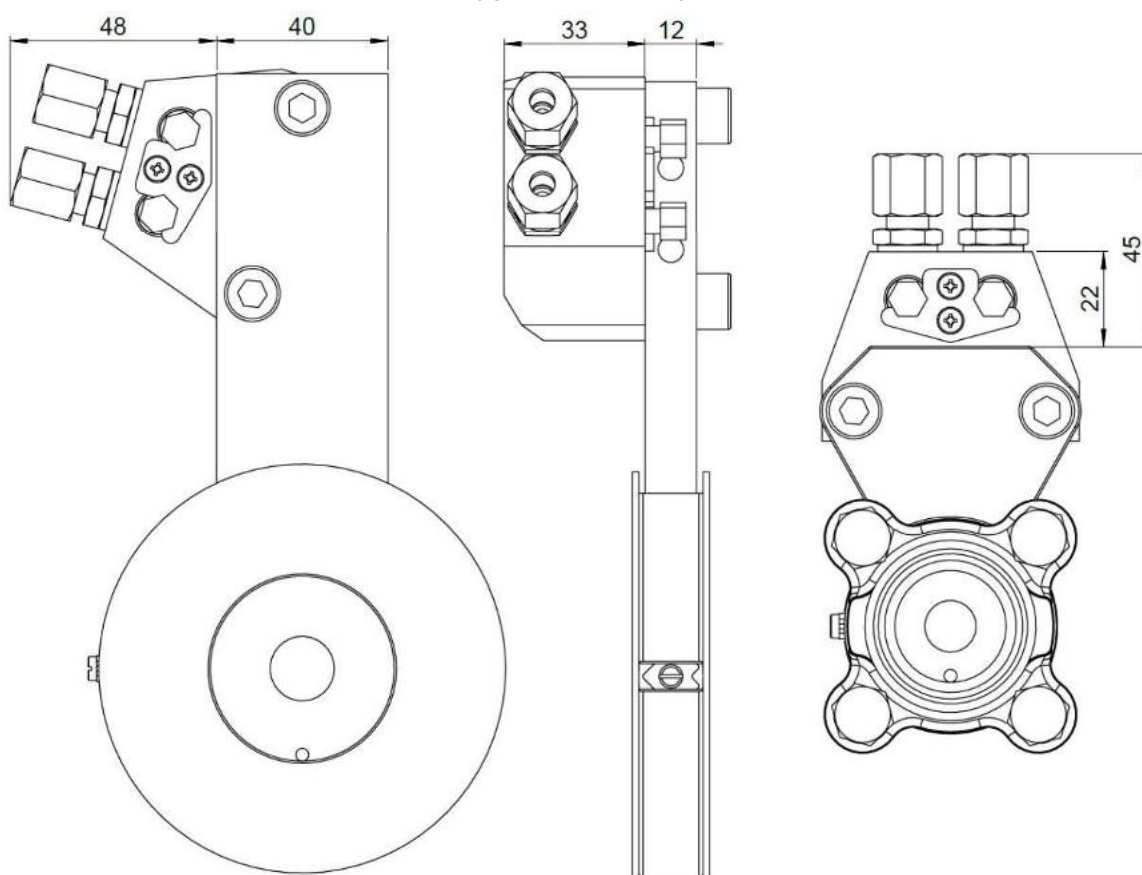
Unité de base vapeur



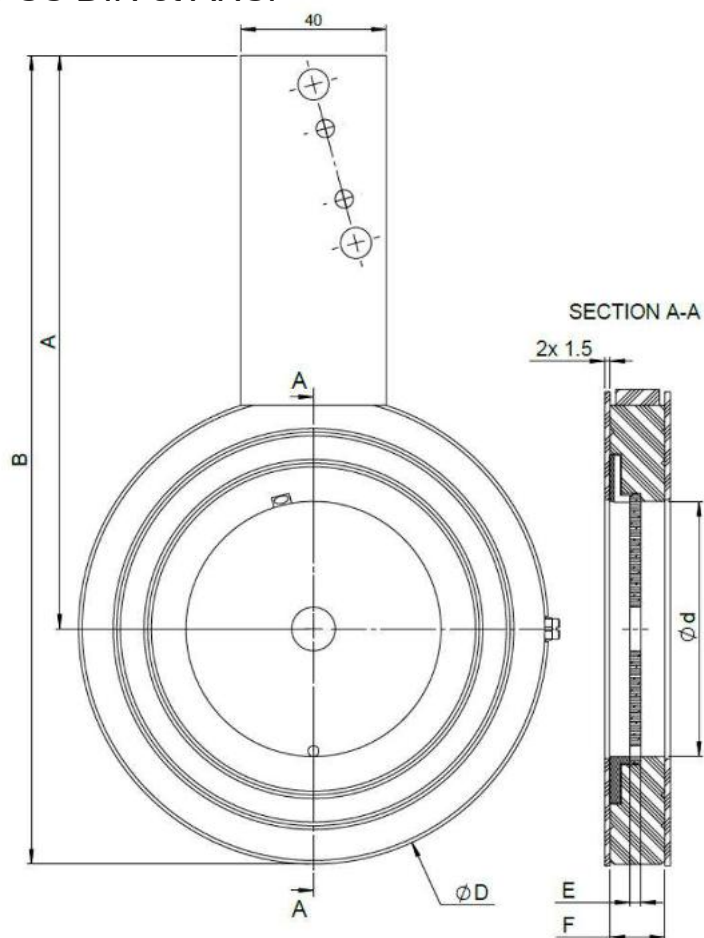
Vapeur Multi (Dimensions approximatives)



Dimensions supplémentaires pour le bloc d'arrêt



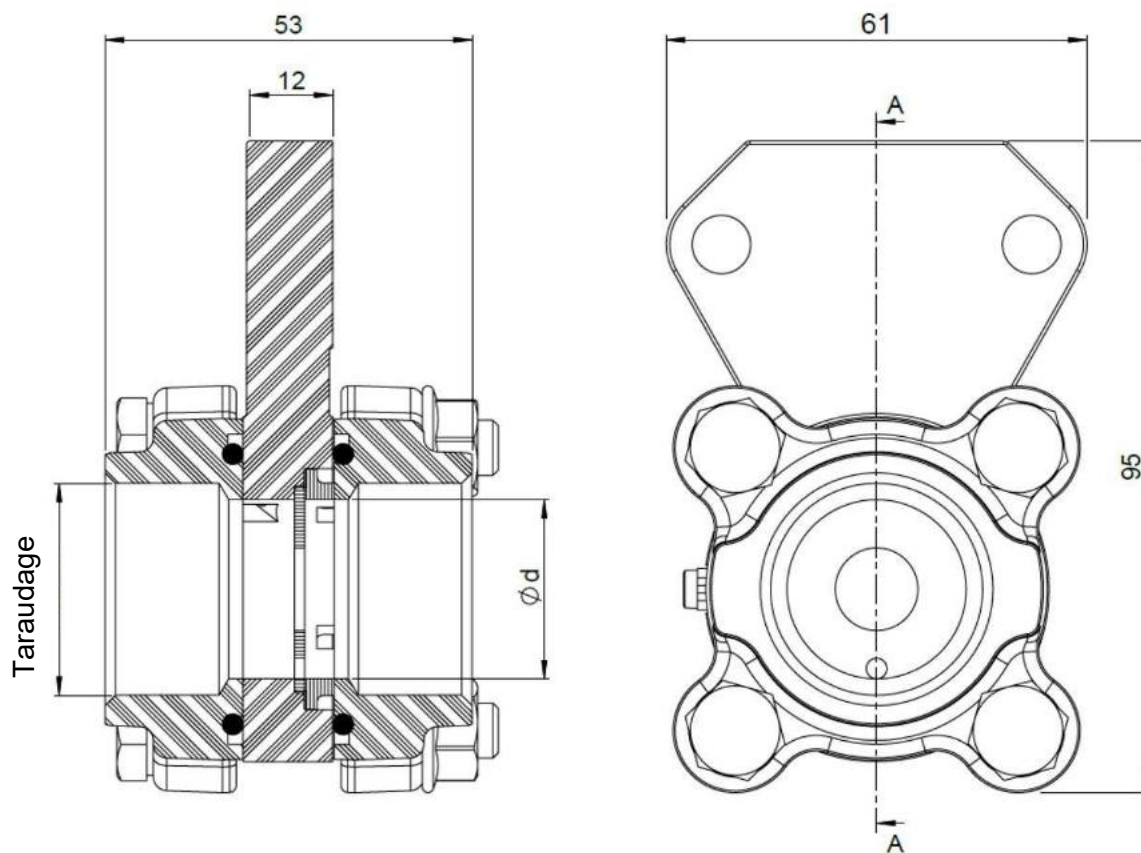
FSS DIN et ANSI



FSS DIN PN16 (*=PN25)							
FSS DN	A	B	$\varnothing d$	$\varnothing D$	E	F	Poids approximatif [kg]
FSS15 (1/2")	114	140	17	53	1,5	15	0,5
FSS20 (3/4")	120	152	22	63	1,5	15	0,6
FSS25 (1")	127	163	29	73	3	15	0,7
FSS32 (1 1/4")	133	175	37	84	3	15	0,9
FSS40 (1 1/2")	139	186	43	94	3	15	1
FSS50 (2")	147	201	55	109	3	15	1.2
FSS65 (2 1/2")	157	222	70	129	3	15	1.5
FSS80 (3")	165	237	83	144	3	15	1.8
FSS100 (4")	176 (*179)	258 (*264)	107	164 (*170)	3	15	2
FSS125 (5")	191 (*192)	288 (*290)	132	194 (*196)	3	15	2.6
FSS150 (6")	213 (*216)	323 (*329)	159	220 (*226)	3	15	3
FSS200 (8")	241	379	207	275	3	15	4.3
FSS250 (10")	269	435	260	331	3	15	5.6
FSS300 (12")	297	490	310	386	3	15	7.2
FSS350 (14")	327	550	340	446	3	15	10,5
FSS400 (16")	373	621	390	497	3	18	14.2
FSS450 (18")	403	681	441	557	3	18	17.4
FSS500 (20")	434	743	492	619	3	18	21.2

FSS ANSI							
FSS DN	A	B	Ød	ØD	E	F	Poids Approximatif [kg]
FSS15 (1/2")	115	138	16	46	1,5	15	0,5
FSS20 (3/4")	118	146	21	56	1,5	15	0,5
FSS25 (1")	120	153	27	66	3	15	0,6
FSS32 (1 1/4")	128	165	35	75	3	15	0,7
FSS40 (1 1/2")	134	176	41	85	3	15	0,8
FSS50 (2")	144	196	53	104	3	15	1,1
FSS65 (2 1/2")	154	216	63	123	3	15	1,4
FSS80 (3")	160	228	78	135	3	15	1,6
FSS100 (4")	180	267	102	173	3	15	2,4
FSS125 (5")	201	299	128	196	3	15	2,7
FSS150 (6")	214	324	154	221	3	15	3,2
FSS200 (8")	243	382	203	278	3	15	4,5
FSS250 (10")	273	443	255	339	3	15	6,3
FSS300 (12")	308	512	303	408	3	15	9,2
FSS350 (14")	349	574	333	450	3	15	11,2
FSS400 (16")	381	637	381	513	3	18	16,6
FSS450 (18")	398	672	429	548	3	18	17,1
FSS500 (20")	427	729	478	605	3	18	20,4

GSS DIN et ANSI

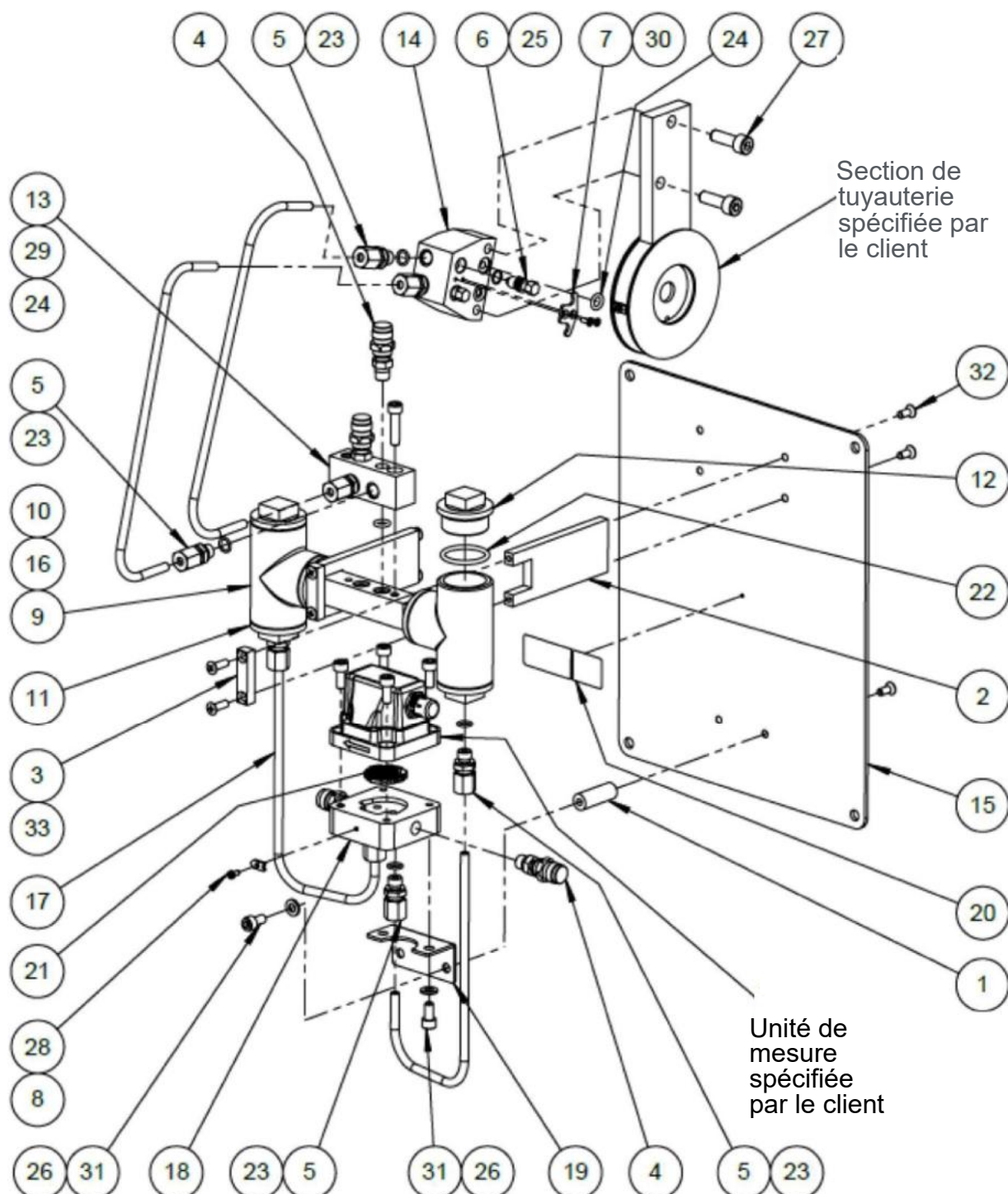


GSS DIN et ANSI				
Description		Taraudage	Ød	Poids [kg] approximatif
Section de tuyauterie GSS15	DIN	G 1/2	16	1
Section de tuyauterie GSS20	DIN	G 3/4	21	0,9
Section de tuyauterie GSS25	DIN	G 1	26	0,9
Section de tuyauterie GSS15	ANSI	NPT 1/2	21	1
Section de tuyauterie GSS20	ANSI	NPT 3/4	27	0,9
Section de tuyauterie GSS25	ANSI	NPT 1	26	0,8

16 Plans

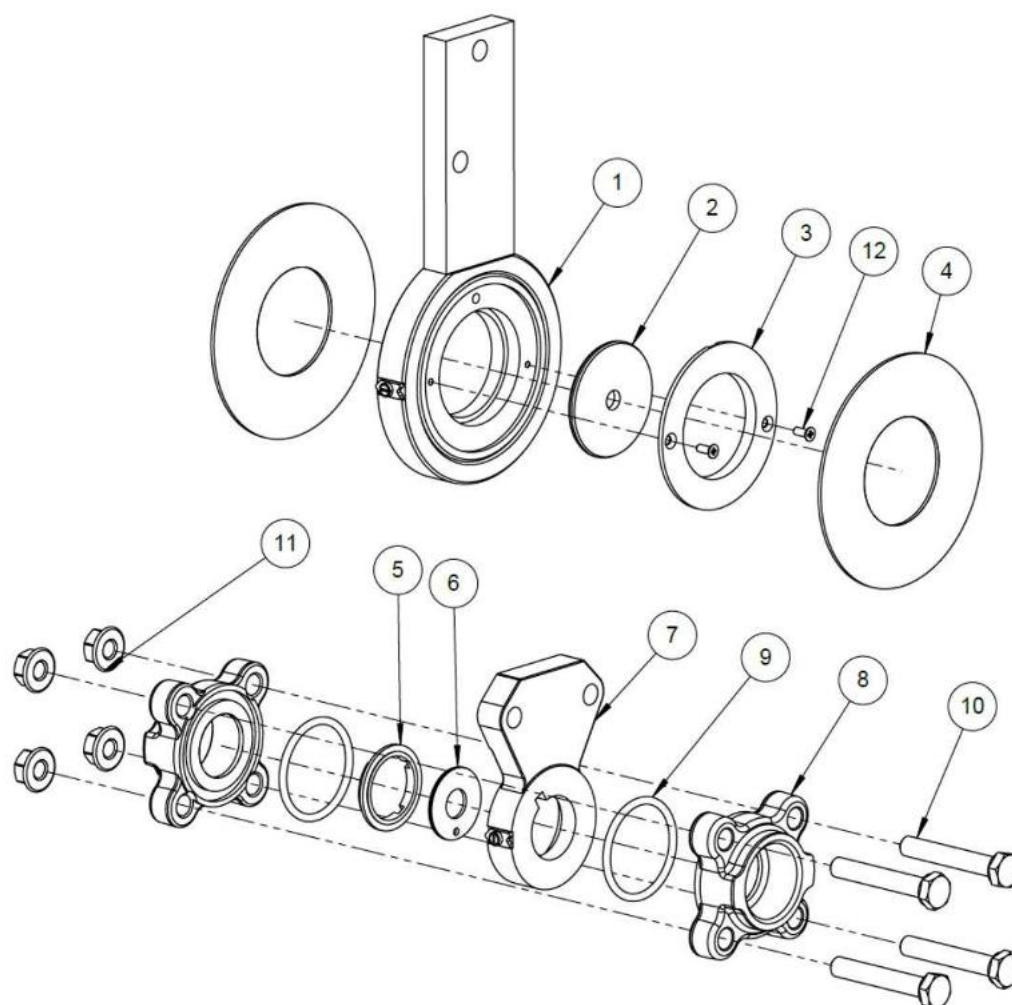
16.1 Életta Steam

Des modèles 3D au format STEP sont disponibles sur www.eletta.com

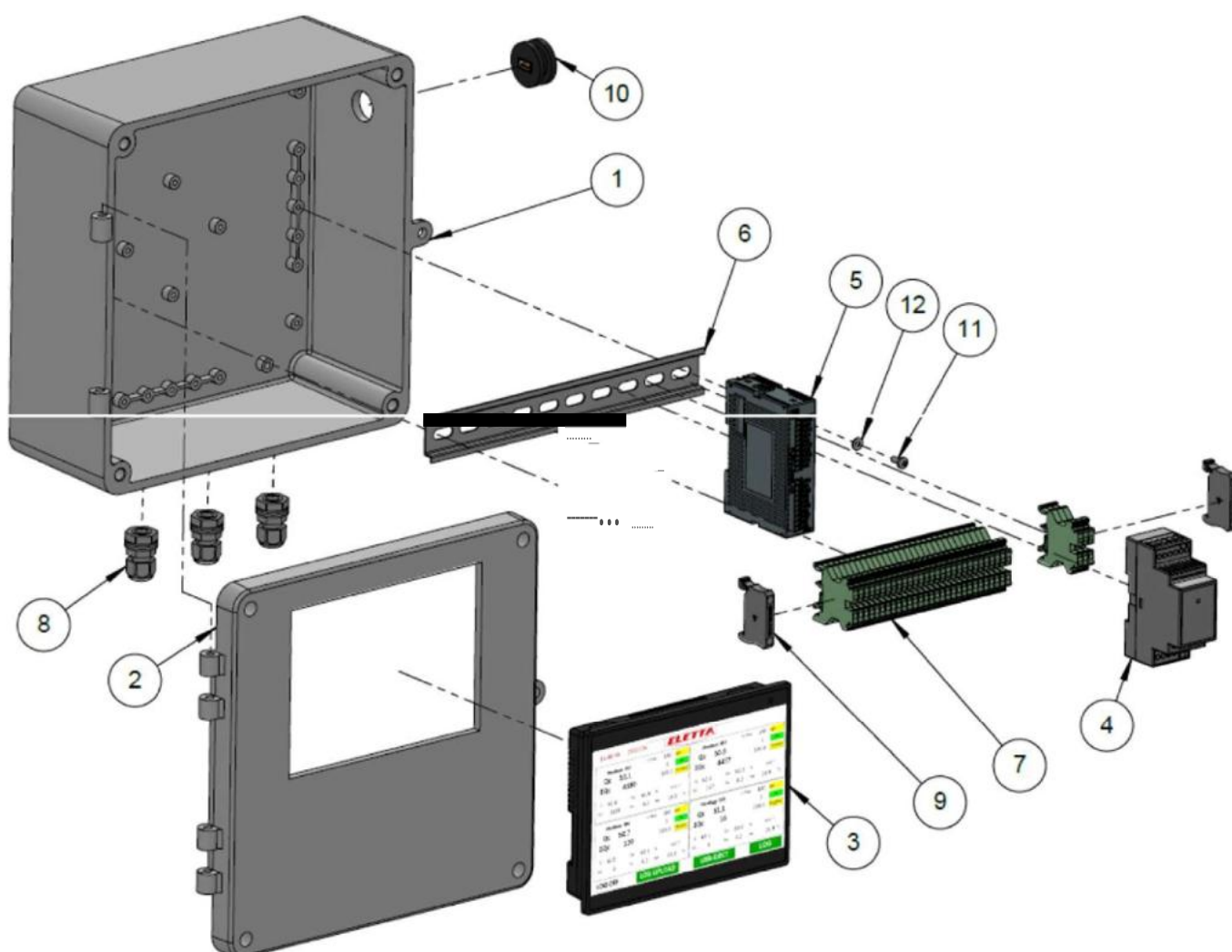


Eletta Steam			
33	Vis MKFX M5x16	A2 304 (1.4301)	4
32	Vis MFT M5x12	A2 304 (1.4301)	6
31	Vis MC6S M6x12	A2 304 (1.4301)	4
30	Vis MFX M3x8	A2 304 (1.4301)	2
29	Vis MC6S M6x25	A2 304 (1.4301)	2
28	Vis MCS M3x6	A2 304 (1.4301)	1
27	Vis MC6S M8x25	A2 304 (1.4301)	2
26	Washer 6,4x12x1,6	A2 304 (1.4301)	4
25	O-ring 8x1	FPM	2
24	O-ring 7.3x2.4	FPM	4
23	O-ring 8.1x1.6	FPM	8
22	O-ring 29.2x3	FPM	2
21	Sélecteur de sens d'écoulement	FPM/316L	1
20	Etiquette M Standard	Polyester	1
19	Equerre	304 (1.4301)	1
18	Bloc raccordement d'unité de mesure	316 (1.4401)	1
17	Tubing 6/4	316 (1.4401)	2
16	Support de fixation	316 (1.4401)	1
15	Plaque d'assemblage S15C	316 (1.4401)	1
14	Bloc de fermeture	316 (1.4401)	1
13	Bloc de condensation	316 (1.4401)	1
12	R-237 Bouchon DN25 G1"	316 (1.4401)	2
11	R-237 Raccord DN25 G1" / G1/8"	316 (1.4401)	2
10	R-237 Raccord DN25 G1" / 5 mm	316 (1.4401)	2
9	R-221 Pot de condensation DN25	316 (1.4401)	2
8	Flèche de sens d'écoulement	316L (1.4404)	1
7	Plaque de vanne d'arrêt	316L (1.4404)	1
6	Vanne d'arrêt	316L (1.4404)	2
5	Raccord 6/4 SS	316L (1.4404)	8
4	Vanne d'air SS	316L (1.4404)	4
3	Etrier de pot de condensation	316L (1.4404)	2
2	Support de pot de condensation	316L (1.4404)	2
1	Entretoise	316L (1.4404)	2
ARTICLE N°	DESCRIPTION	MATIERE	QTE

16.2 GSS/FSS



Sections de tuyauterie			
12	Vis MFX M3x8	A2 304 (1.4301)	1
11	Écrou M6M M8	A2 304 (1.4301)	4
10	Vis M6S M8x50	A2 304 (1.4301)	4
9	Joint torique 39,2 x 3	FPM	2
8	Flasque GSS 15-25	1,447	2
7	Corps de section de tuyauterie GSS 15-25	1,447	1
6	Plaque à orifice GSS15-25	316 (1.4401)	1
5	Entretoise GSS15-25	316L (1.4404)	1
4	Joint de bride FSS 15-500	Tennis BA-U	2
3	Entretoise FSS 15-500	316L (1.4404)	1
2	Plaque à orifice FSS 15-500	316L (1.4404)	1
1	Support de section de tuyauterie DIN FSS 15-500	316L (1.4404)	1
ARTICLE N°	DESCRIPTION	MATIERE	Qté



Eletta Steam Multi			
12	Rondelle 4,3 x 9 x 0,8	316L	2
11	Vis M4x10	316L	2
10	USB	-	1
9	Bloc d'extrémité de rail DIN	Polyamide	2 ou 4
8	Presse-étoupe PG9	Polyamide	3
7	Bornier	Polyamide	32
6	Rail DIN 35 mm	Acier	1
5	E/S analogiques	-	1
4	Alimentation électrique	-	1
3	Écran	-	1
2	Couvercle de boîtier	ABS résistant aux UV	1
1	Boîtier	ABS résistant aux UV	1
ARTICLE N°	DESCRIPTION	MATIERE	Qté

18 Recyclage

Recyclez le produit et réutilisez/recyclez l'emballage.

Ces produits et emballages ne doivent pas être jetés avec les ordures ménagères. Pour un recyclage adéquat, veuillez les déposer dans un point de collecte prévu à cet effet.

Contactez les autorités locales pour obtenir plus de détails sur le point de collecte désigné le plus proche.

L'élimination correcte des produits et la réutilisation des matériaux d'emballage permettent d'économiser des ressources et de prévenir les effets néfastes sur la santé humaine et l'environnement.



Si vous avez des questions, des remarques ou des suggestions d'amélioration pour optimiser votre activité, nous serons ravis de vous entendre.

+33 (0)4 70 99 65 60

Courriel : contact@eletta.fr