

## MFM<sup>MC</sup>-100

Système de mesure du flux magnétique

Manuel d'installation





## Informations relatives à la sécurité

Ce manuel contient de l'information et des consignes de sécurité qui doivent être respectées pour assurer un fonctionnement continu et sécuritaire de l'instrument.

### Symboles de sécurité

	<b>Avertissement - Danger</b> - Identifie les conditions et pratiques qui pourraient causer des blessures physiques.
	<b>Attention</b> - Identifie les conditions et pratiques qui pourraient résulter en une perte permanente de données ou endommager les équipements.
	<b>Information importante</b> - Doit être lue et respectée.

### Précautions de sécurité

 <b>Avertissement - Danger</b>  <b>Attention</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Pour utiliser correctement et de manière sécuritaire le produit décrit, assurez-vous de prendre connaissance et de suivre toutes les instructions et consignes de sécurité apparaissant dans ce manuel.</li><li>• Ce produit est conçu pour être utilisé par un personnel d'opération et d'entretien formé à reconnaître les risques d'électrocution et connaissant les procédures de sécurité à respecter pour éviter les risques de blessures corporelles. Toute l'information relative à l'installation, l'utilisation et l'entretien doit être lue et bien comprise avant d'utiliser ce produit.</li><li>• Si ce produit n'est pas installé et utilisé de la manière décrite dans ce manuel, la protection assurée par ce produit risque d'être compromise.</li><li>• Si un dispositif de sécurité semble compromis, assurez-vous de rendre cet instrument inopérant et sécurisez-le pour empêcher toute mise en marche involontaire.</li><li>• Faites preuve de prudence lorsque vous travaillez avec des tensions supérieures à 30 Vca RMS ou 42 Vcc. Ces tensions comportent des risques d'électrocution.</li><li>• Appliquez toutes les pratiques et procédures de sécurité reconnues lorsque vous travaillez avec ou autour de composantes sous tension.</li><li>• Cet instrument ne doit pas être utilisé dans un environnement humide.</li></ul>

Le logo VibroSystM, ZOOM<sup>®</sup>, MFC<sup>MC</sup>, MFP<sup>MC</sup> et MFM<sup>MC</sup> sont des marques déposées ou marques de commerce de VibroSystM inc.

Ce manuel est fourni à titre indicatif. VibrosystM inc. n'est pas responsable des dommages causés par des accidents, une mauvaise installation ou utilisation. Notre responsabilité se limite à la réparation et/ou le remplacement de produits défectueux.

VibroSystM inc. 2727 boulevard Jacques-Cartier Est, Longueuil, QC, Canada J4N 1L7 | Téléphone: 450 646-2157 | É.-U. Ligne sans frais: 800 663-8379

Courriel: techsupp@vibrosystm.com | www.vibrosystm.com



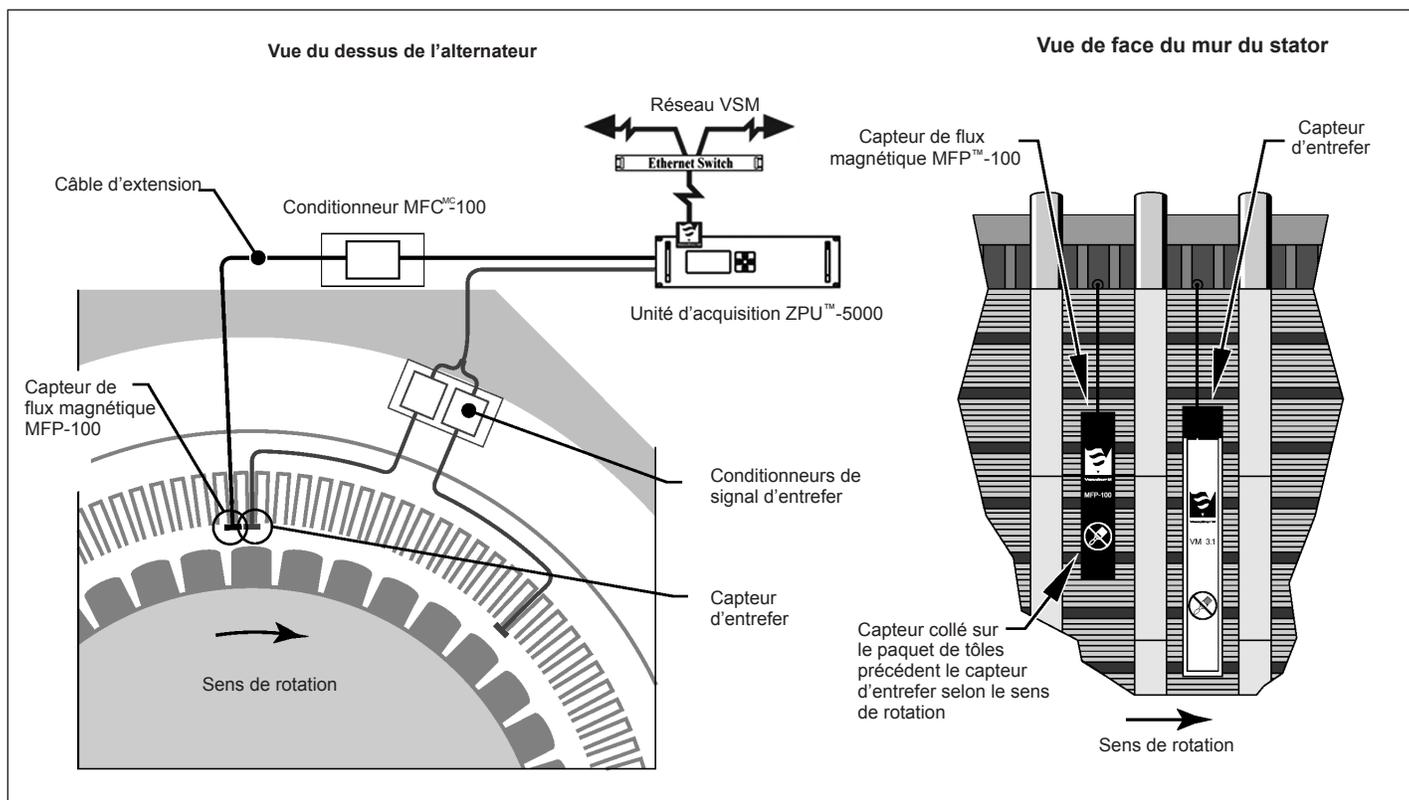
## TABLE DES MATIÈRES

<b>1. VUE D'ENSEMBLE DU SYSTÈME DE MESURE DE DENSITÉ DU FLUX MAGNÉTIQUE MFM-100.....</b>	<b>5</b>
<b>2. INSTALLATION DU CAPTEUR MFP-100 .....</b>	<b>6</b>
2.1 Considérations préliminaires .....	6
2.2 Préparation de la surface du stator .....	7
2.3 Installation du capteur MFP-100.....	7
<b>3. INSTALLATION DU CÂBLE D'EXTENSION.....</b>	<b>8</b>
3.1 Considérations préliminaires .....	8
3.2 Installation du conduit de protection .....	9
3.3 Connexion du câble d'extension.....	10
<b>4. INSTALLATION DU CONDITIONNEUR DE SIGNAL MFC-100.....</b>	<b>12</b>
4.1 Considérations préliminaires .....	12
4.2 Connecter le bloc d'alimentation .....	13
4.3 Connecter le câble d'extension au conditionneur.....	13
4.4 Connecter le câble de signal de sortie .....	14
<b>5. MISE EN SERVICE DU SYSTÈME DE MESURE MFM-100 .....</b>	<b>15</b>
5.1 Inspection visuelle de la chaîne de mesure.....	15
5.2 Vérification de la sortie du signal.....	16

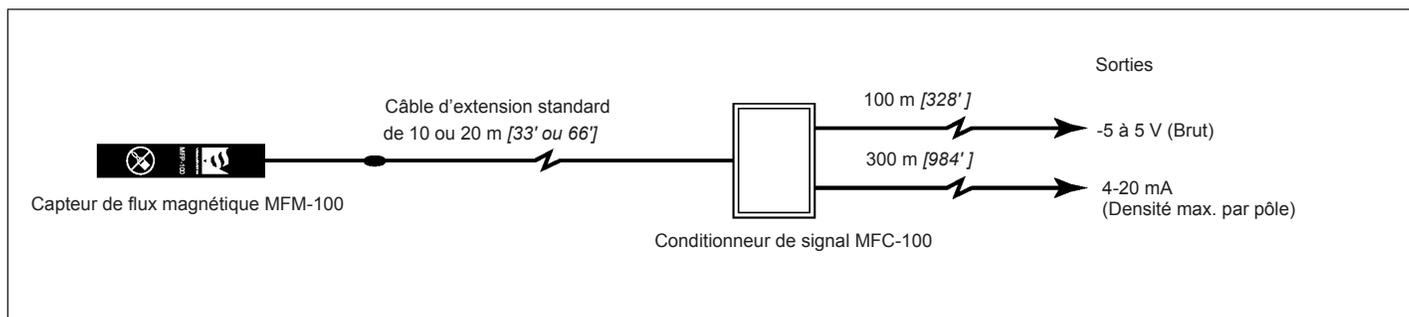


# 1. VUE D'ENSEMBLE DU SYSTÈME DE MESURE DE DENSITÉ DU FLUX MAGNÉTIQUE MFM-100

## Système combiné à la mesure de l'entrefer

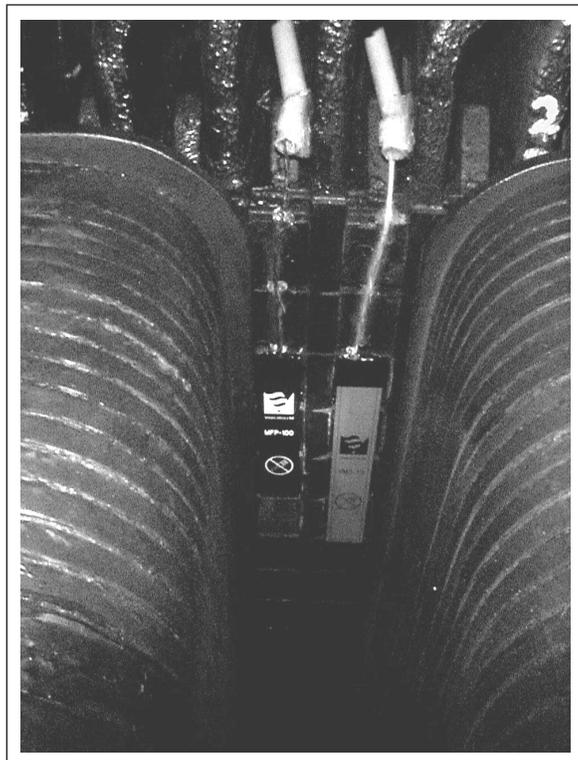


## Système indépendant



## 2. INSTALLATION DU CAPTEUR MFP-100

### 2.1 Considérations préliminaires

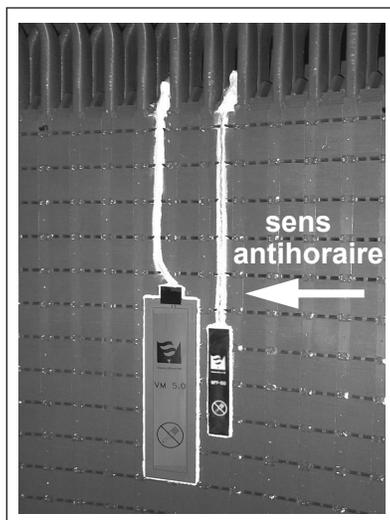
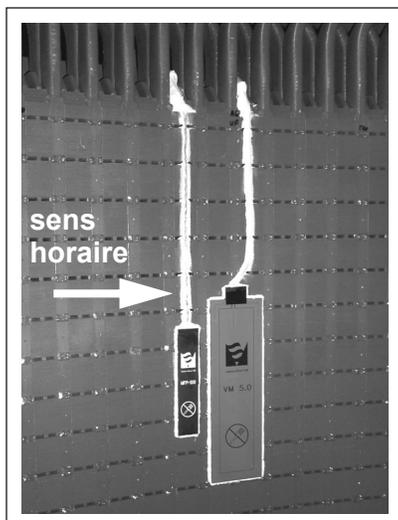


- Le capteur doit être collé sur les tôles du noyau du stator sous le deuxième trou de ventilation. Le câble intégral du capteur MFP-100 est d'une longueur de 50 cm [19.7"]. Le connecteur du câble doit demeurer à l'extérieur de l'entrefer, sur le dessus du stator. Cette longueur restreint la distance le capteur peut être collé à l'intérieur de l'entrefer
- Le câble intégral du capteur doit être fixé bien en place contre la paroi du stator.

#### **Attention**

Ne jamais installer de câbles sur des composants sous haute tension.

- Les mesures de flux magnétique sont en lien étroit avec les caractéristiques d'entrefer de chaque pôle. L'évaluation de la qualité de l'enroulement d'un pôle doit donc tenir compte de la valeur d'entrefer de ce pôle. Pour permettre la synchronisation et la corrélation des mesures prises par le capteur MFP-100 avec celles prises par les capteurs d'entrefer, le capteur MFP-100 doit être installé sur la dent du paquet de tôles statoriques adjacente à la position du premier capteur d'entrefer, qui habituellement est celui le plus rapproché de la position d'amont (0°).



Les pôles en mouvement doivent toujours croiser le capteur de flux magnétique avant de croiser le capteur d'entrefer.

Sur un groupe pompe/générateur équipé d'un capteur d'entrefer, la mesure du flux magnétique doit être prise en mode générateur.

Si le groupe tourne **en sens horaire** en mode générateur, le capteur MFP-100 doit être installé à la gauche du capteur d'entrefer.

Si le groupe tourne **en sens antihoraire** en mode générateur, le capteur MFP-100 doit être installé à la droite du capteur d'entrefer.

#### **Information importante**

- Il est essentiel que la surface du stator soit parfaitement nettoyée avant d'y coller le capteur. Cette étape ne doit pas être négligée puisque l'adhérence du capteur dépend de la préparation de la surface du stator.

**⚠ Attention**

- Manipulez le capteur avec soin. N'exercez jamais de traction sur le câble intégral ou le connecteur.

### 2.1.1 Matériel requis pour la préparation et l'installation



- Papier abrasif fin (avec particules non-métalliques).
- Chiffon propre et sec.
- Trousse d'installation du capteur incluant: colle et son catalyseur (Loctite 330 et Loctite 7387) ou équivalent, scellant adhésif au silicone (RTV3145) ou équivalent.

**! Information importante**

Assurez-vous que la date d'expiration de la trousse de colle et son catalyseur est bien en deçà de la limite.

### 2.2 Préparation de la surface du stator

1. Après avoir déterminé l'emplacement où le capteur sera installé, passer un chiffon sec et propre sur la surface du stator afin d'enlever tout dépôt d'huile ou de carbone.
2. Frotter la surface du stator avec le papier abrasif fin, dans le même sens que les tôles. N'utiliser que du papier abrasif à particules non métalliques.
3. Après le sablage, nettoyer la surface du stator à nouveau avec un chiffon sec et propre.

**! Information importante**

- Le capteur doit être installé sur une surface plate; assurez-vous qu'aucune tôle ne fait saillie.

### 2.3 Installation du capteur MFP-100

1. Nettoyer au besoin l'endos du capteur avec un chiffon propre.
2. Appliquer la colle sur le dos du capteur. Étendre la colle en une couche uniforme qui ne débordera pas lorsque le capteur sera pressé contre le stator.
3. Appliquer le catalyseur directement sur la colle.
4. Positionner le capteur sur la surface nettoyée du stator. Le haut du capteur doit être placé sous le second trou de ventilation.
5. Faire pivoter légèrement le capteur de manière à bien étendre et bien mélanger la colle et son catalyseur, puis replacer le capteur bien droit à la verticale. Maintenir le capteur en place dans cette position pendant 60 secondes.
6. Fixer temporairement le câble intégral du capteur au moyen d'un ruban adhésif de manière à ce qu'il ne soit pas accidentellement tiré.



## 3. INSTALLATION DU CÂBLE D'EXTENSION

### 3.1 Considérations préliminaires



- Le câble d'extension connecte le capteur de mesure de flux magnétique MFP-100 au conditionneur de signal MFC-100. L'installation de ce câble succède généralement à celle du capteur.
- Le câble d'extension est disponible en longueur standard de 10m ou 20m [33' ou 66'].

#### Information importante

- Le câble d'extension doit être protégé par une combinaison de conduit rigide ou flexible et de gaine thermo-rétractable.



- Le conduit de protection rigide ou flexible doit être installé entre le boîtier de protection et le rebord extérieur du stator.
- Du rebord extérieur du stator au rebord de l'entrefer, un tube de protection plastique protège le câble twinaxial et sa connexion au capteur.
- Un raccord en coude 90° 3/8 relie le conduit de protection rigide ou flexible au tube de protection plastique.



- Des sangles de fixation doivent être utilisées sur tout le parcours afin de fixer fermement les conduits en place.



## 3.1.1 Matériel requis

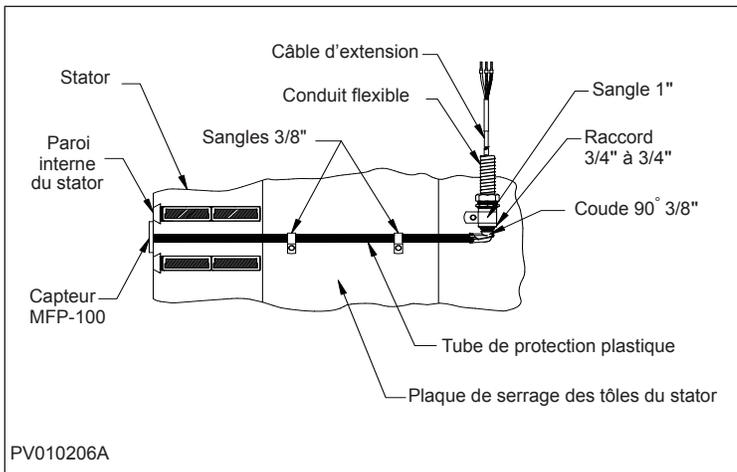


- câble d'extension
- tube de protection plastique
- raccord 3/4" à 1/2"
- raccord en coude 90° 3/8
- raccord étanche (non inclus)
- raccord 3/4" à 3/4"
- gaine thermo-rétractable
- conduits rigides ou flexibles (non inclus)
- trousse de sangles de fixation

## 3.1.2 Outils requis

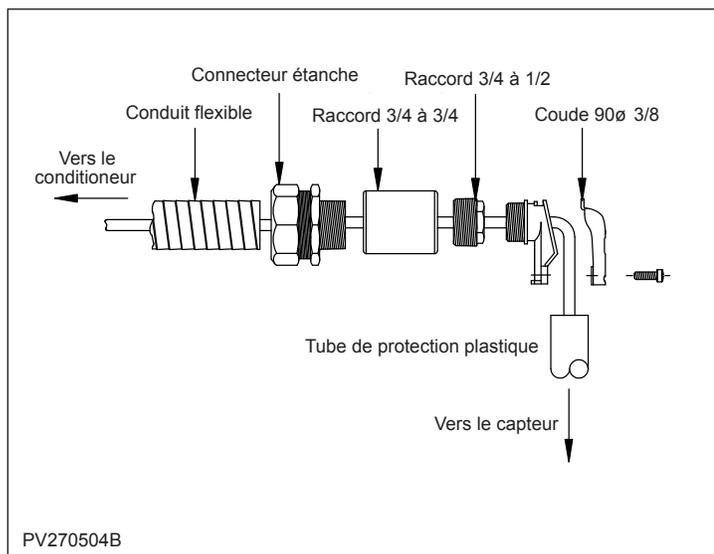
- mèches et tarauds assortis
- pistolet thermique
- outils de coupe pour tube de protection (scie ou autre)
- ruban de tirage

## 3.2 Installation du conduit de protection



PV010206A

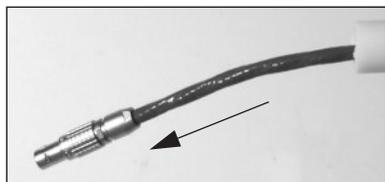
1. Déterminer le trajet du conduit de protection rigide ou flexible à partir du boîtier de protection jusqu'au raccord en coude.
2. Installer le conduit de protection en suivant le trajet choisi et couper le conduit à la longueur désirée.
3. Couper une section du tube de protection plastique à la longueur désirée (de la paroi du stator au rebord de l'entrefer). Le tube ne devra pas dépasser dans l'entrefer. Il peut être légèrement chauffé et plié pour s'adapter aux contours du stator.
4. Au moyen du ruban de tirage, passer le câble d'extension à l'intérieur du conduit de protection. Remarquer que le connecteur doit être placé du côté de la sonde.



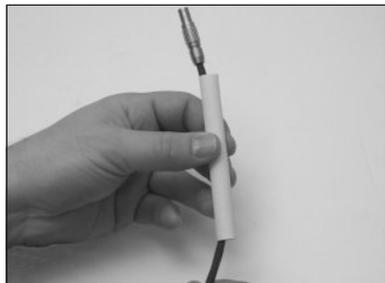
5. Assembler les pièces du raccord en coude à l'extrémité du conduit rigide ou flexible. **Ne pas serrer la connexion pour l'instant.**

Le raccordement du conduit sera complété par un connecteur étanche du côté du boîtier de protection.

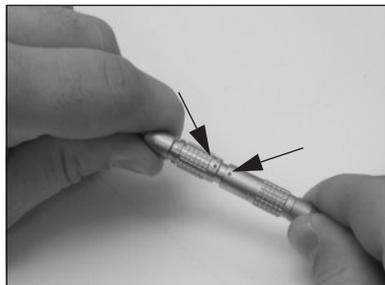
### 3.3 Connexion du câble d'extension



1. Passer le câble d'extension à l'intérieur du tube de protection plastique. Laisser dépasser du tube une longueur suffisante de câble pour compléter la connexion.



2. Glisser la gaine thermo-rétractable sur le câble d'extension.



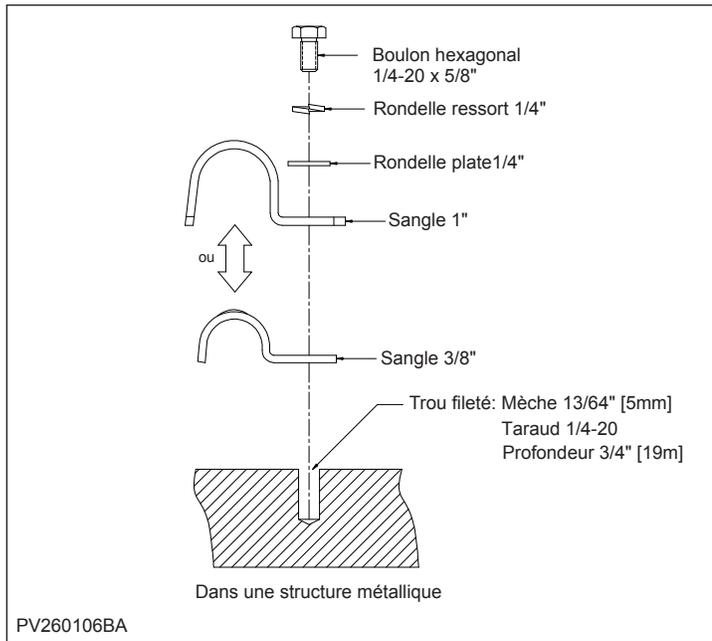
3. Joindre le connecteur du câble d'extension au connecteur du capteur. Aligner les repères rouges et pousser jusqu'à ce que les connecteurs se verrouillent.



4. Glisser la gaine thermo-rétractable pour couvrir la connexion et chauffer à l'aide du pistolet thermique.

#### Information importante

La gaine thermo-rétractable doit couvrir la connexion en entier pour assurer une bonne isolation et renforcer la connexion mécanique.



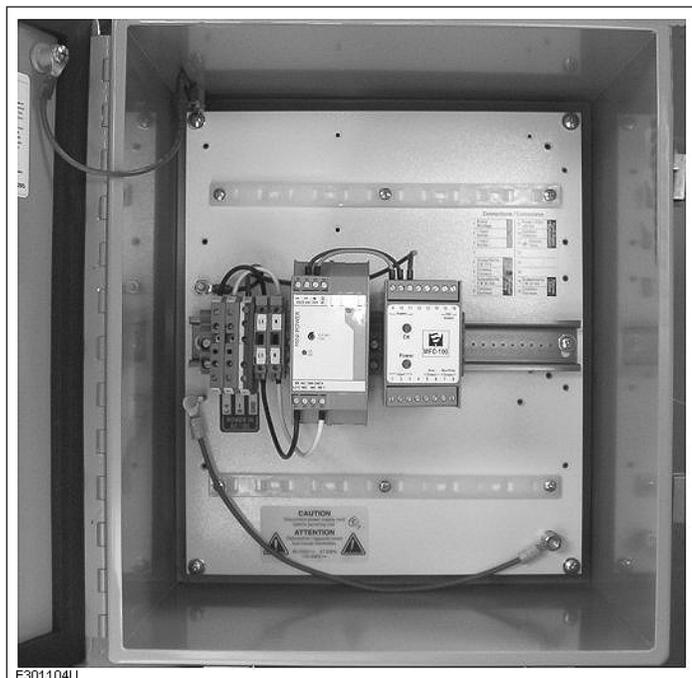
5. Tirer délicatement sur le câble pour le redresser à l'intérieur du tube de protection et du conduit, puis resserrer les différentes pièces du raccord en coude. Au terme de l'assemblage final, le tube doit être solidement retenu par le raccord en coude. Écrire le numéro du capteur ainsi que sa position angulaire sur l'extrémité du câble d'extension qui sera connectée au conditionneur.
6. Utiliser la trousse de sangles pour retenir fermement en place le tube de protection et le raccord 3/4" à 3/4". Préparer les trous de montage et fixer le tube de protection et le conduit tel qu'illustré sous la section **3.2 Installation du conduit de protection**.

7. Le câble intégral du capteur peut maintenant être collé et fixé de façon permanente contre la paroi du stator, à l'aide de scellant adhésif au silicone, du haut du capteur jusqu'au rebord du tube de protection plastique.
8. Tout surplus de câble peut être tiré et enroulé à l'intérieur du boîtier de protection.
9. Pour prévenir la détérioration du câble et l'accumulation de poussière et de débris à l'intérieur du tube de protection, appliquer du scellant adhésif au silicone à l'intérieur du tube afin de former un bouchon.

À ce stade, l'installation du capteur et de son câble d'extension est complétée. S'assurer que toutes les composantes sont bien fixées à l'aide des pinces ou clés de serrage.

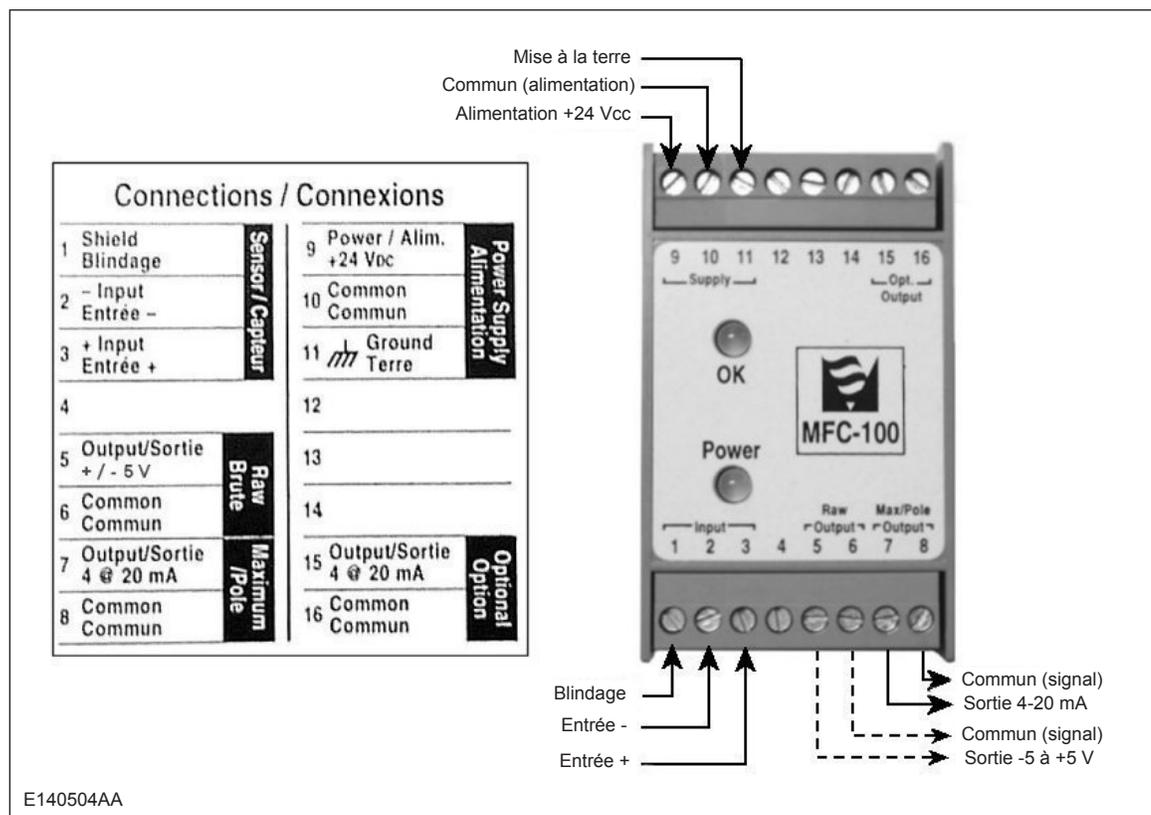
## 4. INSTALLATION DU CONDITIONNEUR DE SIGNAL MFC-100

### 4.1 Considérations préliminaires



- Le conditionneur MFC-100 est habituellement pré-installé sur un panneau de montage incluant un bloc d'alimentation électrique et des borniers de raccordement protégés par des fusibles. Le câblage des signaux d'entrée et de sortie est effectué directement au conditionneur, tandis que l'alimentation électrique passe par les borniers de raccordement protégés.
- L'installation du boîtier de protection et du câble d'extension du capteur MFP-100 doit être complétée avant de connecter le conditionneur MFC-100.

Lorsque le conditionneur MFC-100 est installé séparément, une alimentation 24Vcc de source externe doit lui être fournie.



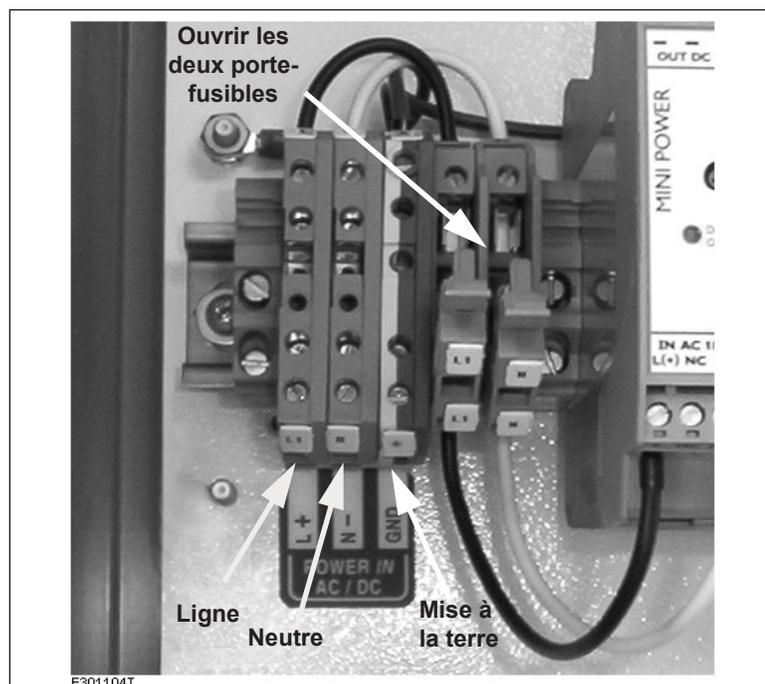
#### 4.1.1 Outils requis

- pince à dénuder
- petit tournevis plat

#### 4.2 Connecter le bloc d'alimentation

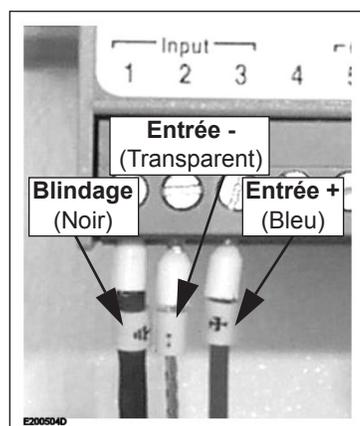
##### Avertissement - Danger

- Assurez-vous que l'alimentation a été coupée à la source avant d'effectuer le branchement au bloc d'alimentation.



1. Ouvrir les deux blocs porte-fusibles.
2. Connecter la source d'alimentation aux borniers de raccordement protégés tel qu'illustré.

#### 4.3 Connecter le câble d'extension au conditionneur

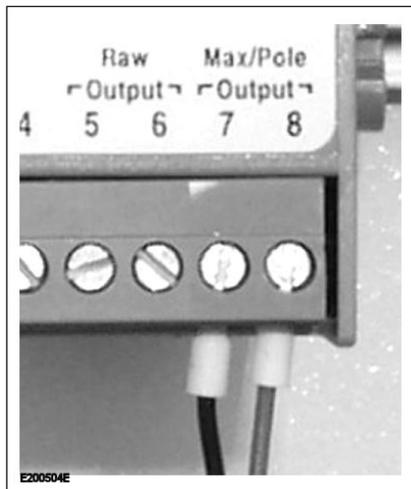


1. Avant de connecter le câble d'extension au conditionneur, mesurer à l'aide d'un ohmmètre la valeur entre le fil bleu (+) et le fil transparent (-). Lorsque le câble d'extension est bien connecté au capteur, la valeur lue doit se situer entre 980 et 1030 ohms. Si ce n'est pas le cas, vérifier les connexions sur toute la longueur du câble en remontant jusqu'au capteur.

Brancher les conducteurs du câble d'extension aux terminaux correspondants tel qu'illustré.



## 4.4 Connecter le câble de signal de sortie

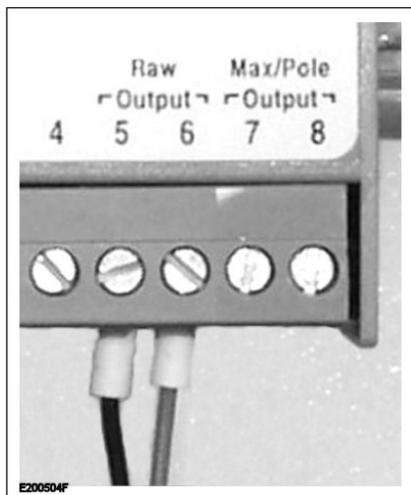


Pour connecter le signal de sortie du Max/Pole à une unité d'acquisition, utiliser les terminaux 7 et 8.

Câble recommandé: câble à paire torsadée et blindée de calibre AWG 22.

La longueur maximale est de 300 m [984'].

Le blindage doit être raccordé du côté de l'unité d'acquisition seulement.



Pour connecter la sortie brute +/- 5 V à un appareil de mesure ou à un autre instrument, utiliser les terminaux 5 et 6.

Câble recommandé: câble à paire torsadée et blindée de calibre AWG 22.

Longueur maximale du câble: 100 m [328'].

Le blindage doit être raccordé du côté de l'appareil de mesure seulement.

## 5. MISE EN SERVICE DU SYSTÈME DE MESURE MFM-100

### 5.1 Inspection visuelle de la chaîne de mesure

#### Le capteur:

- collé sur le paquet de tôles du stator sous le deuxième trou de ventilation et protégé par une bordure de scellant adhésif au silicone sur ses rebords;
- lorsque combiné avec le système de mesure d'entrefer, le capteur est placé:
  - à la gauche du capteur d'entrefer 0° si l'alternateur tourne en sens horaire;
  - à la droite du capteur d'entrefer 0° si l'alternateur tourne en sens antihoraire.

#### Le câble intégral du capteur:

- collé au stator au moyen de scellant adhésif au silicone.

#### Le conduit de protection:

- fixé à l'aide de scellant adhésif au silicone du côté capteur, et habituellement fixé à la plaque du stator à l'aide de sangles à son autre extrémité.

#### Les connecteurs du conduit flexible ou rigide au boîtier de protection:

- toutes les connexions mécaniques sont bien serrées.

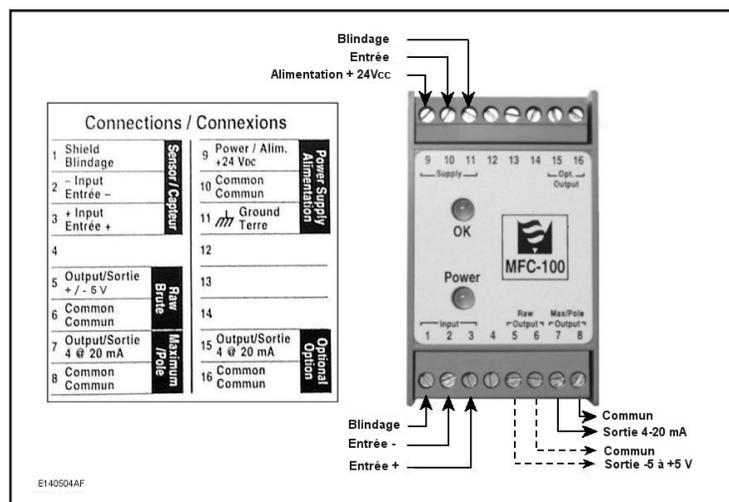
#### L'installation du boîtier de protection:

- le boîtier est fixé solidement à la surface choisie;
- le boîtier de protection est mis à la terre par raccordement à la carcasse du stator.

#### Le raccordement du câble d'extension au conditionneur de signal MFC-100:

- toutes les connexions mécaniques sont bien serrées.

#### Les connexions du conditionneur MFC-100:



Tout le câblage est connecté tel qu'illustré et les connexions mécaniques sont bien serrées.

## 5.2 Vérification de la sortie du signal

Vérifiez les caractéristiques de sortie en appliquant les formules de transfert suivantes:

### Sortie brute (B(t)) (Tesla)

$$B(t) = V_{\text{out}}(t) / S_{\text{RFD}}$$

où  $V_{\text{out}}(t)$ : sortie tension  
 $t$ : temps réel  
 $S_{\text{RFD}}$ : sensibilité de la sortie densité du flux brut (V/Tesla)\*

### Sortie maximale par pôle (Bmax (x)) (Tesla)

$$B(x) = (I_{\text{out}}(x) - 4) / S_{\text{MFD}}$$

où  $I_{\text{out}}(x)$ : sortie de courant (en milliampères)  
 $x$ : nombre de pôles  
 $S_{\text{MFD}}$ : sensibilité de la sortie densité maximale du flux par pôle (mA/Tesla)\*

\* Consultez la fiche technique MFM-100 pour connaître la valeur de sensibilité applicable

### ! Information importante

- Le conditionneur MFC-100 ajoute un délai de 1 pôle au signal de sortie Max/Pole. Quand le pôle X fait face au capteur, le signal 4-20 mA transmis par le conditionneur MFC-100 est en fait la lecture de la valeur maximale pour la lecture du pôle précédent, pôle X-1.
- L'unité d'acquisition VibroSystM réaligne les pôles.

