

FLUDEX Système EOC

Manuel d'utilisation
BA 4600.1 fr 04/2012

FLENDER couplings

SIEMENS

SIEMENS

FLUDEX Système EOC

Manuel d'utilisation

Traduction du manuel original d'utilisation

Utilisation

1

Fonction

2

Montage

3

Description des
composants

4

Emploi dans une zone à
risque d'explosion

5

Consignes et symboles figurant dans ce manuel d'utilisation

Remarque : Le terme de "manuel d'utilisation" est aussi remplacé dans la suite du texte par "consignes" ou "manuel".

Remarques juridiques

Signalétique d'avertissement

Ce manuel fournit des consignes que vous devez respecter pour votre propre sécurité et pour éviter des dommages matériels. Les avertissements servant à votre sécurité personnelle sont accompagnés d'un triangle de danger ou un symbole "Ex" (en cas d'application de la Directive 94/9/CE), les avertissements concernant uniquement des dommages matériels du symbole "STOP".



AVERTISSEMENT ! Risque d'explosion !

Les consignes accompagnées de ce symbole doivent absolument être prises en compte pour éviter les **dommages dus à des explosions**.
Le non-respect de ces consignes peut entraîner de graves blessures corporelles, sinon la mort.



AVERTISSEMENT ! Risque de dommages corporels !

Les consignes accompagnées de ce symbole doivent absolument être prises en compte pour éviter des **dommages corporels**.
Le non-respect de ces consignes peut entraîner de graves blessures corporelles, sinon la mort.



AVERTISSEMENT ! Risque d'endommagement du produit !

Les consignes accompagnées de ce symbole doivent absolument être prises en compte pour éviter des **endommagements du produit**.
Le non-respect de ces consignes peut entraîner des dommages matériels.



NOTA !

Les consignes accompagnées de ce symbole doivent être respectées comme **consignes générales d'utilisation**.
Le non-respect de ces consignes peut entraîner des résultats ou états indésirables.



AVERTISSEMENT ! Surfaces très chaudes !

Les consignes accompagnées de ce symbole doivent absolument être prises en compte pour éviter les **risques de brûlures par des surfaces très chaudes**.
Le non-respect de ces consignes peut entraîner de légères ou sérieuses blessures corporelles.

En présence de plusieurs niveaux de risque, c'est toujours l'avertissement correspondant au niveau le plus élevé qui est reproduit. Si un avertissement avec triangle de danger prévient des risques de dommages corporels, le même avertissement peut aussi contenir un avis de mise en garde contre des dommages matériels.

Personnes qualifiées

Le produit ou le système faisant l'objet de ce manuel ne doit être utilisé que par un personnel qualifié à cet effet et en tenant compte du manuel spécifique aux tâches à effectuer et, en particulier, des consignes de sécurité et des mises en garde qu'il contient. De par sa formation et son expérience, le personnel qualifié est en mesure de reconnaître les risques liés à l'utilisation de ces produits ou systèmes et d'éviter les dangers éventuels.

Utilisation conforme de produits Siemens

Observer ce qui suit :



Les produits Siemens ne doivent être utilisés que pour les cas d'application prévus dans le catalogue et dans la documentation technique correspondante. S'ils sont utilisés en liaison avec des produits et composants d'autres marques, ceux-ci doivent être recommandés ou agréés par Siemens. Le fonctionnement correct et sûr des produits suppose un transport, un entreposage, une mise en place, un montage, une mise en service, une utilisation et une maintenance dans les règles de l'art. Les conditions ambiantes autorisées doivent être observées. Les consignes contenues dans les documentations correspondantes doivent être respectées.

Marques

Toutes les désignations accompagnées par le symbole ® sont des marques déposées de Siemens AG. Les autres désignations dans ce document peuvent être des marques dont l'utilisation par des tiers à leurs propres fins peut enfreindre les droits de leurs propriétaires respectifs.

Exclusion de responsabilité

Nous avons vérifié la conformité du contenu du présent document avec le matériel et le logiciel qui y sont décrits. Ne pouvant toutefois exclure toute divergence, nous ne pouvons pas nous porter garants de la conformité intégrale. Si, à l'usage, ce manuel devait révéler des erreurs, nous en tiendrons compte et apporterons les corrections nécessaires dès la prochaine édition.

Explication relative à la directive 2006/42/CE de la CE régissant les machines

Les accouplements Siemens de la marque "FLENDER couplings" doivent être considérés comme composants dans le sens de la directive 2006/42/CE de la CE régissant les machines.

Siemens n'est donc tenu à aucune déclaration d'incorporation.

On trouvera des informations relatives à la sûreté du montage, de la mise en service et de l'exploitation dans le présent manuel, en tenant compte de la signalétique d'avertissement !

Sommaire

1.	Utilisation	6
2.	Fonction	6
3.	Montage	7
3.1	Montage du transmetteur	7
4.	Description des composants	8
4.1	Transmetteur	8
4.1.1	Données techniques	8
4.2	Capteur	9
4.2.1	Données techniques	9
4.2.2	Raccordement	9
4.3	Raccordement, fonctionnement et réglage de l'appareil d'analyse (contrôleur de vitesse)	10
4.3.1	Affectation des bornes	10
4.3.2	Fonction d'affichage par DEL et réglage fonctionnel	11
4.3.2.1	Fonction d'affichage par DEL	11
4.3.2.2	Réglage fonctionnel	12
4.3.3	Exemples de réglage de la valeur limite	12
4.3.4	Données techniques du contrôleur de vitesse	13
5.	Emploi dans une zone à risque d'explosion	14
5.1	Amplificateur de sectionnement	14
5.1.1	Affectation des bornes	14
5.1.2	Données techniques du sectionneur amplificateur de coupure	15



L'installation et la mise en service doivent être exécutées par du personnel spécialisé. Avant la mise en service, il est indispensable de lire attentivement le présent manuel. Siemens décline toute responsabilité pour les dommages corporels et les dégâts matériels imputables à des manipulations erronées.

Le système EOC complet ne pourra pas être utilisé dans la zone à risque d'explosion comme défini dans la Directive 94/9/CE.

1. Utilisation

À l'aide du système "Electronic Operating Control" (EOC), l'état de fonctionnement de consigne de l'accouplement FLUDEX peut être surveillé sans contact et sans maintenance. Le montage rapporté d'un équipement de commutation thermique permet, en cas de surchauffe de l'accouplement, d'éviter une fuite et une perte de liquide hydraulique ainsi que les risques pour l'environnement et la pollution de celui-ci. S'il s'agit d'entraînement à roue intérieure, il est possible de surveiller, outre la température, la vitesse de sortie (valeur minimale). Ce faisant, le système EOC provoque immédiatement une coupure, lorsque la vitesse de sortie descend en dessous de la valeur de consigne, ou l'entraînement se bloque, avant même qu'un échauffement trop élevé ne se produise dans l'accouplement. Le système EOC peut être utilisé à partir de la taille d'accouplement 297 à des vitesses circonférentielles supérieures de > 15 m/s. Le transmetteur s'incorpore dans l'accouplement à la place de la vis d'obturation (163).

2. Fonction

Lorsque l'accouplement tourne, et en dessous de la température de réaction de 125 °C, le transmetteur déclenche un signal d'impulsion dans le capteur à chaque passage, permettant ensuite de transférer cette impulsion à l'appareil d'analyse. Cet appareil d'analyse compare le nombre d'impulsions reçu avec la valeur de consigne paramétrée sur la platine frontale, provoquant la désactivation immédiate du relais de sortie, dès que le nombre d'impulsions descend en dessous du nombre d'impulsions voulu.

Si la température de l'accouplement (température de l'huile) dépasse la température de réaction de 125 °C, en raison d'une perturbation de fonctionnement, le transmetteur ne déclenche plus d'impulsions et le relais de sortie équipant l'appareil d'analyse retombe. Le relais de sortie permet de déclencher un message de dérangement ou la coupure de l'entraînement.

L'appareil d'analyse comporte un circuit de pontage au démarrage qui empêche l'envoi d'un message de défaut pendant la phase de démarrage de l'entraînement.

Si le système de surveillance EOC a coupé l'alimentation, il faudra commencer par supprimer la cause de cette perturbation de fonctionnement. Il ne faut pas remplacer le transmetteur. Après le refroidissement en dessous de la température de réaction, l'accouplement est de nouveau prêt à fonctionner. Suivant l'échauffement à attendre au démarrage (moment d'inertie de l'unité d'entraînement), l'entraînement ne devrait réallumé que si les températures de l'accouplement sont redescendues en dessous de 90 °C avant le réenclenchement.



Si le réallumage de l'accouplement a lieu sans refroidissement, ce qui serait possible en raison du pontage au démarrage, l'échauffement de l'accouplement se produit encore (échauffement au démarrage), et la vis fusible de sécurité risque de fondre.

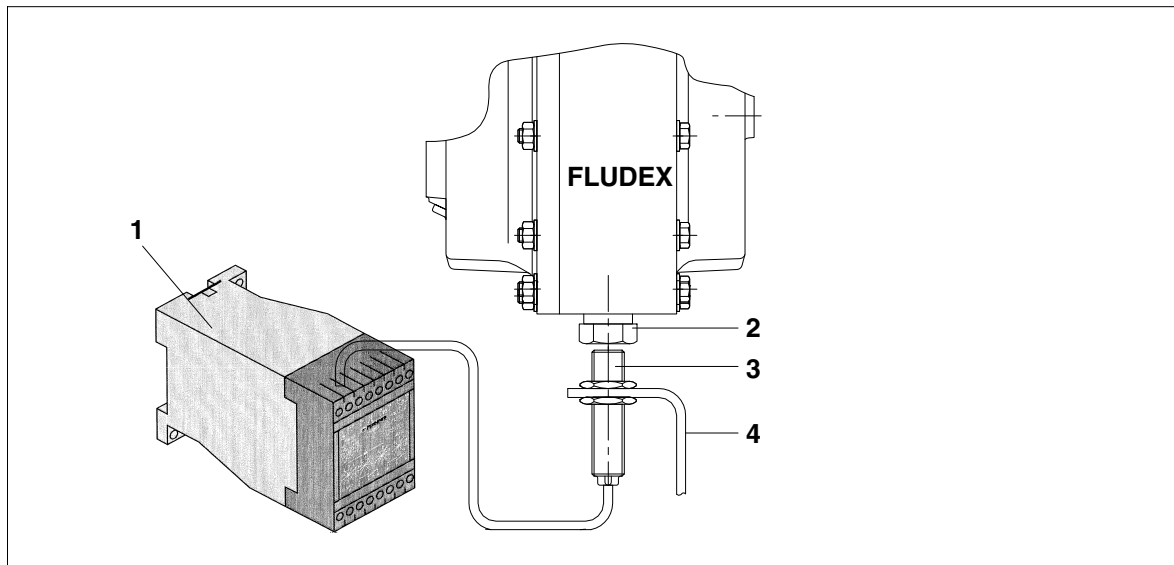


Fig. 1: Vue détaillée du système ECO

1 Appareil d'analyse
2 Transmetteur

3 Capteur
4 Fixation (ne fait pas partie du volume de livraison)

3. Montage

Le système EOC se compose du transmetteur, du capteur et de l'appareil d'analyse. Le transmetteur s'incorpore dans le carter de l'accouplement à la place de la vis d'obturation (163). La vis fusible de sécurité (160 °C) demeure dans l'accouplement où elle sert de fusible d'urgence. Le capteur se positionne aligné radialement par rapport au cercle de rotation du transmetteur (voir point 3.1), de sorte à obtenir un écart de 2 mm entre les faces frontales du transmetteur et du capteur. Le capteur doit être monté à l'abri de toute vibration contre un support ou un lanterneau fixes, le montage en affleurement dans des pièces métalliques est également possible.

Il faudra incorporer l'appareil d'analyse de préférence dans une armoire électrique composant l'installation de commande préexistante.

3.1 Montage du transmetteur

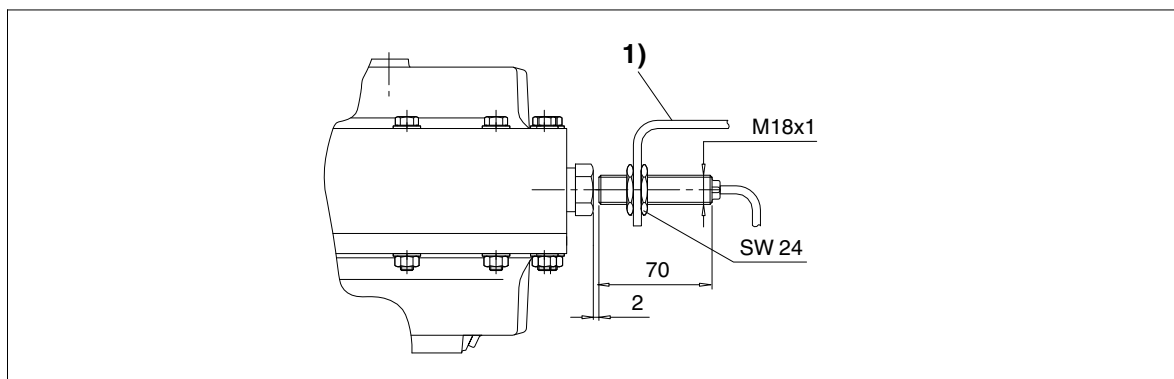


Fig. 2: Le croquis du montage du transmetteur

1) ne fait pas partie du volume de livraison

Le montage a posteriori du système EOC dans des accouplements FLUDEX déjà installés et dans les tailles 297 à 887, est possible sans retouches.

4. Description des composants

4.1 Transmetteur

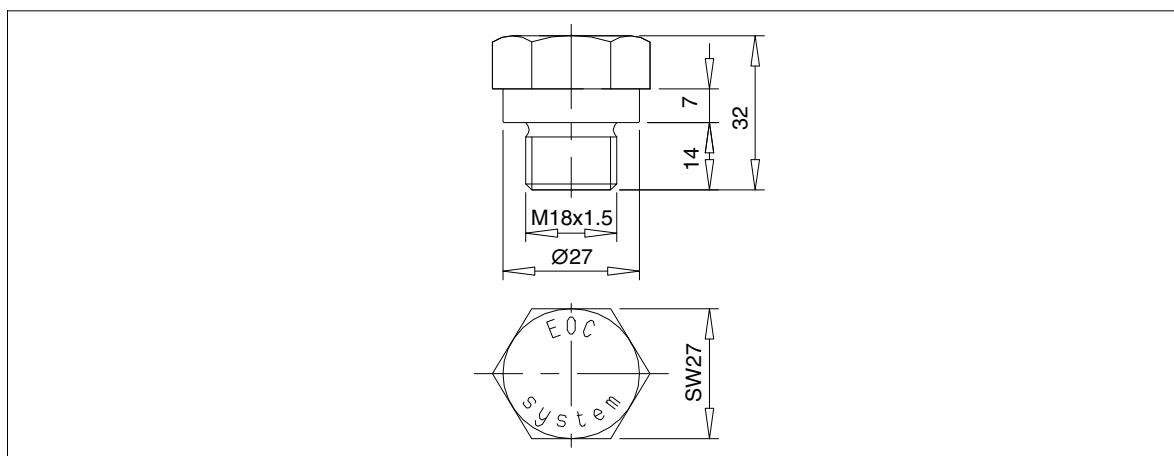


Fig. 3: Croquis coté du montage du transmetteur

Le transmetteur se compose d'une vis support en AL avec circuit magnétique incorporé dont la puissance du champ varie en fonction de la température. Ce circuit magnétique est conçu de telle sorte que si la distance du capteur est de 2 mm, il en résulte une température de coupure de 125 °C. Si les écarts entre le capteur et le transmetteur sont plus grands, le système ECO commute à des températures plus basses.

4.1.1 Données techniques

Désignation du type	GEF 27
Configuration	M18x1.5
Couple de serrage	60 Nm

4.2 Capteur

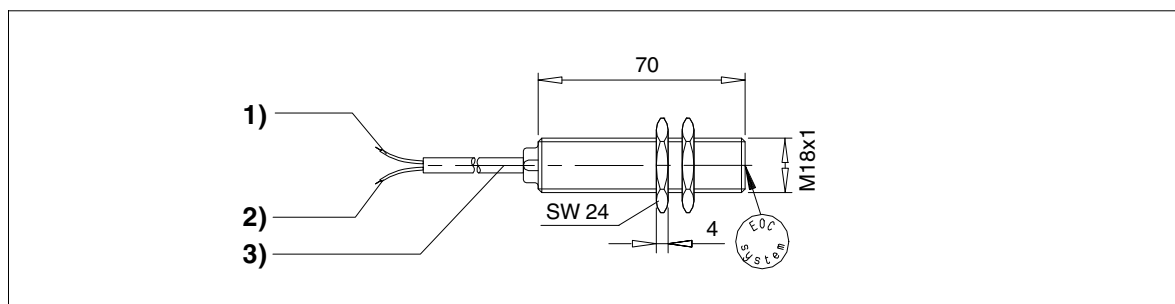


Fig. 4: Croquis coté du capteur

- 1) bleu (bu)
- 2) brun (bn)
- 3) Longueur du câble 2 m (bu)

Chaque fois que le champ magnétique du transmetteur passe devant le capteur, ce dernier envoie un signal de forme rectangulaire à l'appareil d'analyse. En dessous d'un seuil de puissance de champ fixe (point de commutation en raison de la température), l'émission du signal n'a pas lieu.

4.2.1 Données techniques

Désignation du type	BIM-G18-Y1/S926
Signal de sortie	selon EN 60947-5-6 (NAMUR)
Configuration	tuyau fileté chromé M18x1x70 mm
Type d'incorporation	affleurant non affleurant
Couple de serrage vis de carter	25 Nm
Type de protection	IP 67
Température de service	- 25 °C à + 70 °C
Ex-homologation selon la déclaration de conformité	KEMA 03 ATEX 1122 X édition n° 2
Capacité intérieure (Ci)	0 nF
Inductivité (Li)	0 µH
Désignation de l'appareil	Ex II 1 G Ex ia IIC T6Ga II 2 D Ex ia IIIC T85°C Db (maximum $U_i = 16$ V; $I_i = 20$ mA; $P_i = 200$ mW)

4.2.2 Raccordement

La liaison entre le capteur et l'appareil d'analyse est assurée par une ligne bifilaire. La longueur maximale de la ligne pour une section de conducteur de 1.0 mm² est de 500 m. Il faudra toujours poser la ligne d'alimentation séparément et non pas conjointement à des lignes multifilaires (risque d'injection de tensions perturbatrices).

4.3 Raccordement, fonctionnement et réglage de l'appareil d'analyse (contrôleur de vitesse)

4.3.1 Affectation des bornes

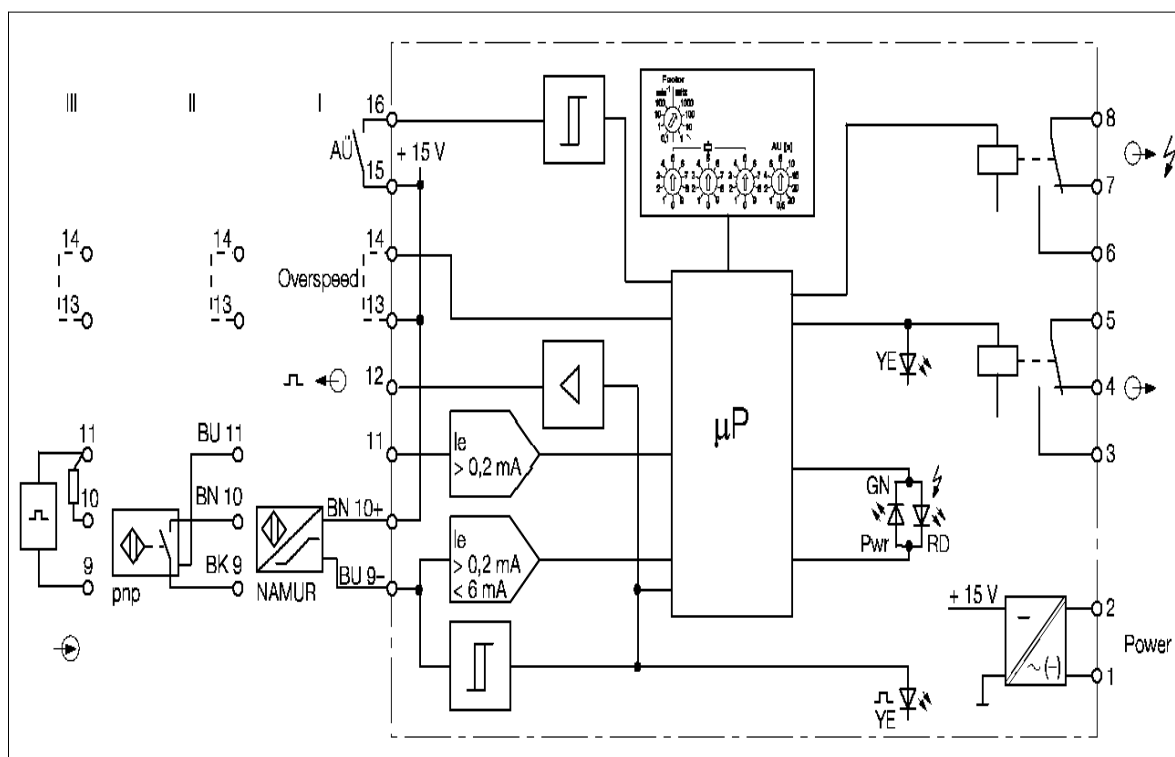


Fig. 5: Plan des bornes de l'appareil d'analyse (contrôleur de vitesse)

- | | |
|-------------|--|
| 1 à 2 | Raccordement à la tension de service |
| 3 à 5 | Sortie du relais de valeur limite |
| 6 à 8 | En cas de dérangement (cassure de fil ou court-circuit), le relais de dérangement cesse d'être excité |
| 9 à 11 | Raccordement du capteur conformément au schéma synoptique (III : $R_{10-11} = 1...10\text{ k}\Omega$) |
| 9 bu, 10 bn | Raccordement du capteur du système EOC |
| 12 | Sortie de commutation séquentielle, pour le transfert de l'état de commutation du capteur |
| 13 à 14 | Programmation du contrôle de la vitesse : <ul style="list-style-type: none"> – Pont ouvert :
Surveillance d'une descente de la vitesse en dessous du seuil inférieur (système EOC), le relais de valeur limite cesse d'être excité lorsque la vitesse descend en dessous du seuil inférieur (surchauffe de l'accouplement). – Pont fermé :
Surveillance d'un dépassement du seuil supérieur, le relais de valeur limite cesse d'être excité lorsque la vitesse monte au-dessus du seuil supérieur (ne pas utiliser cette fonction avec le système EOC)! |
| 15 à 16 | Pontage au démarrage (seulement pour le contrôle d'une descente de vitesse en dessous du seuil inférieur) : <ul style="list-style-type: none"> – Si l'activation de la tension de service a lieu avec le pont fermé ou si le pont se ferme en présence de la tension de service, le relais de valeur limite subit une excitation forcée pendant le temps réglé par le sélecteur rotatif "AU" et le message indiquant une baisse de vitesse en dessous du seuil inférieur est inhibé. – Contrôle dynamique du circuit transmetteur :
Si, en cas de contrôle des dépassements de vitesse et avec le pont fermé, aucune impulsion ne vient du capteur pendant le temps réglé via le sélecteur "AU", les deux relais de sortie cessent d'être excités. |

4.3.2 Fonction d'affichage par DEL et réglage fonctionnel

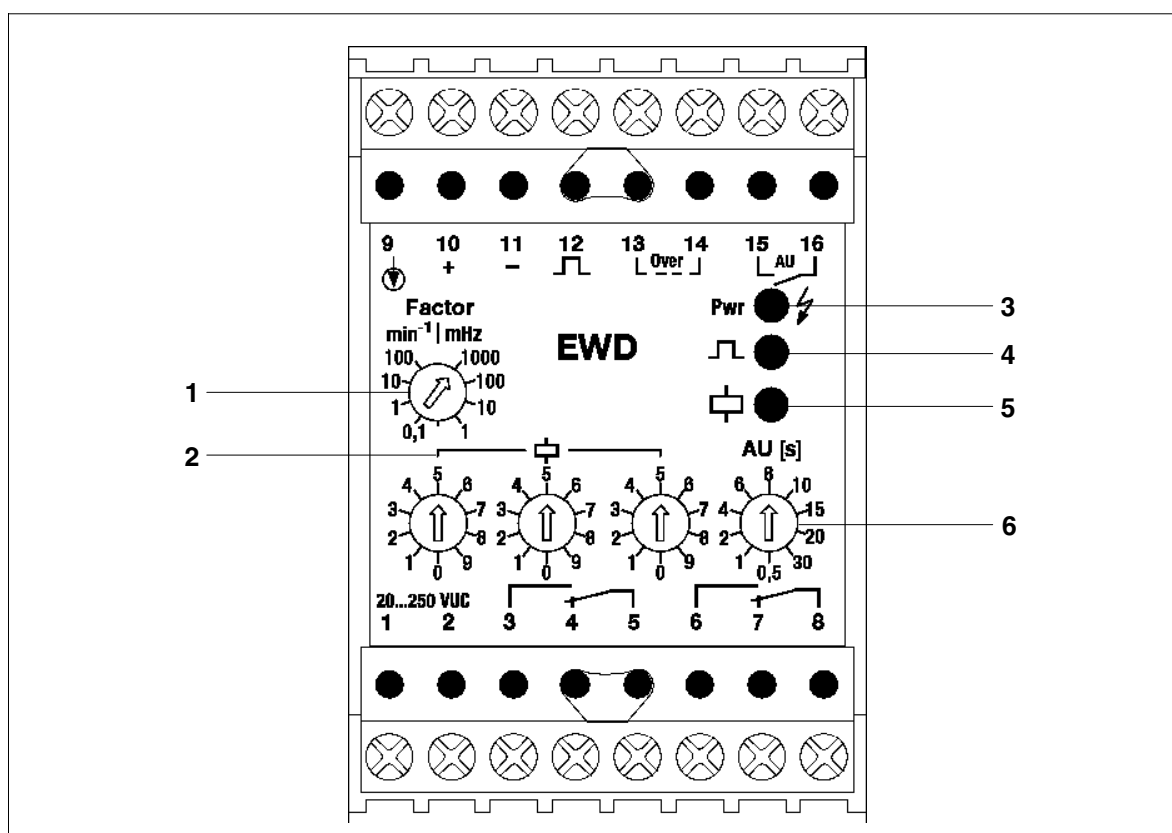


Fig. 6: Fonction d'affichage par DEL et réglage fonctionnel

- | | | | |
|---|--------------------|---|--------------------------|
| 1 | Facteur de réglage | 4 | Affichage des impulsions |
| 2 | Valeur limite | 5 | État de commutation |
| 3 | Veille | 6 | Pontage au démarrage |

4.3.2.1 Fonction d'affichage par DEL

Veille Pwr ⚡

- vert : l'appareil est prêt à fonctionner.
- rouge : position inadmissible du commutateur, ou présence d'une cassure de fil ou d'un court circuit sur les capteurs NAMUR, l'excitation du/des relais a cessé.

Affichage des impulsions

- jaune : commutateur pnp fermé
Capteur NAMUR ou capteur EOC non masqués.

Diagnostic des erreurs sur les capteurs NAMUR :

- jaune : cassure des fils de la ligne de capteur
- sombre : court-circuit dans la ligne de capteur

État de commutation

- jaune : relais de valeur limite excité (pas de surchauffe au niveau de l'accouplement)

4.3.2.2 Réglage fonctionnel

Pontage au démarrage AU [s]

- Temps de pontage au démarrage :

En cas de "descente en dessous du seuil inférieur", le sélecteur sert à régler le temps, en secondes, pendant lequel le relais à valeur limite demeure en excitation forcée après l'activation du pontage au démarrage.

Contrôle dynamique du circuit transmetteur :

En cas de "montée au-dessus du seuil supérieur", le sélecteur sert à régler le temps, en secondes, pendant lequel les impulsions doivent arriver du capteur, sinon l'excitation des deux relais de sortie cesse.

Facteur de réglage (voir point 4.3.2)

- Le sélecteur rotatif sert à régler le facteur de multiplication et l'unité de la valeur limite (min^{-1} ou mHz).

Valeur limite 

- Les sélecteurs rotatifs servent à régler la valeur limite multipliée par le facteur de réglage. (Voir les exemples de réglage de la valeur limite au point 4.3.3)

4.3.3 Exemples de réglage de la valeur limite

- Régler les 3 chiffres les plus élevés de la valeur limite. La valeur 1000 se règle à l'aide des positions 000.
- Une conversion de $\text{min}^{-1} \Leftrightarrow \text{mHz}$ permet le cas échéant un réglage plus précis de la valeur limite.
- En présence de valeurs limites inférieures à 0.1 min^{-1} , il faut effectuer une conversion ($\times 16.67$) en mHz et régler ensuite cette valeur.
- En présence de valeurs limites supérieures à 1000 Hz, une conversion ($\times 60$) en min^{-1} doit être effectuée et cette valeur doit être réglée.

Tableau 1: Exemples de réglage de la valeur limite

Exemple	Valeur limite	Facteur de réglage	Multiplicateur (Valeur limite)
a	5.7 Hz	100 mHz	0 5 7
a	1540 min^{-1}	10 min^{-1}	1 5 4
b	1776 min^{-1}	10 min^{-1}	1 7 7
	plus précisément :	100 mHz	2 9 6
c	0.06 min^{-1}	1 mHz	0 0 1
d	1200 Hz	100 min^{-1}	7 2 0



Veiller bien à ce que les sélecteurs rotatifs s'enclenchent sur les positions voulues.

Si la surveillance de l'accouplement FLUDEX doit porter sur celle de la surchauffe (fonction normale), il faudra régler l'appareil d'analyse sur env. les 2/3 de la vitesse du moteur, sinon par ex. avec les entraînements à roue intérieure, il faudra régler la valeur de consigne correspondante souhaitée.

Le temps affecté au pontage au démarrage doit être au moins aussi long que le temps d'accélération.

L'appareil d'analyse n'a pas été préréglé à la fabrication.

Le contrôle du système ne peut avoir lieu que si les composants ont été installés correctement. La vitesse de passage du transmetteur doit être de $> 15 \text{ m/s}$. Pour le contrôle de la fonction, la distance entre le capteur et le transmetteur peut être agrandie, jusqu'à ce que le relais de limitation de l'appareil d'analyse s'éteigne.

4.3.4 Données techniques du contrôleur de vitesse

Désignation du type	EWD / 20 ... 250 VUC
Tension de service	20 ... 250 VAC/DC
Fréquence du secteur	40 ... 70 Hz
Puissance absorbée	≥ 4.5 VA
Plage de surveillance	0.01 Hz ... 1660 Hz ou 0.6 ... 100 000 min ⁻¹
Fréquence d'entrée	≤ 150 000 min ⁻¹
Durée d'une impulsion	≥ 0,2 ms
Pause entre impulsions	≥ 0,2 ms
Hystérèse	env. 10 %
Pontage au démarrage/ surveillance du démarrage	0,5 ... 30 secondes (en 10 étapes)
Précision en répétition	≤ 0,1 %
Dérive de température	≤ 0,005 %/K
Entrefers et lignes de fuite	
Circuit d'entrée/de sortie	≥ 4 mm
Circuit d'entrée et alimentation	≥ 4 mm (pour 230 VAC)
Tension d'essai	2 kV (pour 24 VDC 500 V)
Circuits d'entrée	NAMUR/trifilaire, commutant sur impulsion
Borne d'entrée NAMUR : 9/10	selon EN 60947-5-6 (NAMUR)
– Valeurs de service	$U_0 = 8.2 \text{ V}$; $I_k = 8.2 \text{ mA}$
– Seuil de commutation	$1.4 \text{ mA} \leq I_e \leq 1.8 \text{ mA}$
– Seuil de cassure de fil	≤ 0.15 mA
– Seuil de court-circuit	≥ 6 mA
Entrée trifilaire	commutant sur impulsions, bornes 9 ... 11
– Valeurs de service	$U \leq 15 \text{ V}$; $I \leq 30 \text{ mA}$
– 0-Signal	0 ... 5 VDC
– 1-Signal	10 ... 30 VDC
Circuit de sorties	deux sorties de relais et sortie de commutation séquentielle
Sortie de relais/sortie de signalisation de dérangement	chacun avec 1 inverseur
– Tension de commutation	≤ 250 V
– Intensité de commutation	≤ 2 A
– Puissance commutée	≤ 500 VA / 60 W
– Matériau de contact	AgCdO + 3 μ Au
Sortie de commutation séquentielle	14 V/10 mA, 14 V/10 mA, (bornes 11/12), résistante aux courts-circuits
Boîtier superposé	L x H x P : 50 x 75 x 110 mm, polycarbonate/ABS
Fixation	montage au sol ou fixation à déclic sur rail à chapeau (DIN 50 022)
Raccordement	2 x 8 bornes à vis
Section de raccordement	≤ 2 x 2.5 mm ² ou 2 x 1.5 mm ² avec embouts
Type de protection (IEC60529 / EN60529)	IP 20
Plage de température de service	- 25 ... + 60 °C

5. Emploi dans une zone à risque d'explosion

En cas d'utilisation du système EOC dans une zone à risque d'explosion, en amont du contrôleur de vitesse EWD/20 ..., il faudra intercaler un amplificateur de sectionnement 250VUC (voir point 5.1.1). À ce titre, seul le circuit électrique du capteur a été exécuté avec une sécurité intrinsèque (EEx-i). Le sectionneur amplificateur de sectionnement et le contrôleur de vitesse ne doivent pas être logés dans la zone à risque d'explosion.

Si vous utilisez un amplificateur de sectionnement pour la seule "zone à risque d'explosion", la détection de cassure des fils de la ligne d'alimentation est active. La cassure du fil et un court-circuit sur la ligne de sortie du capteur ne sont pas signalés par le relais de signalisation des dérangements, mais par le relais de sortie en raison de la vitesse trop faible.

5.1 Amplificateur de sectionnement

5.1.1 Affectation des bornes

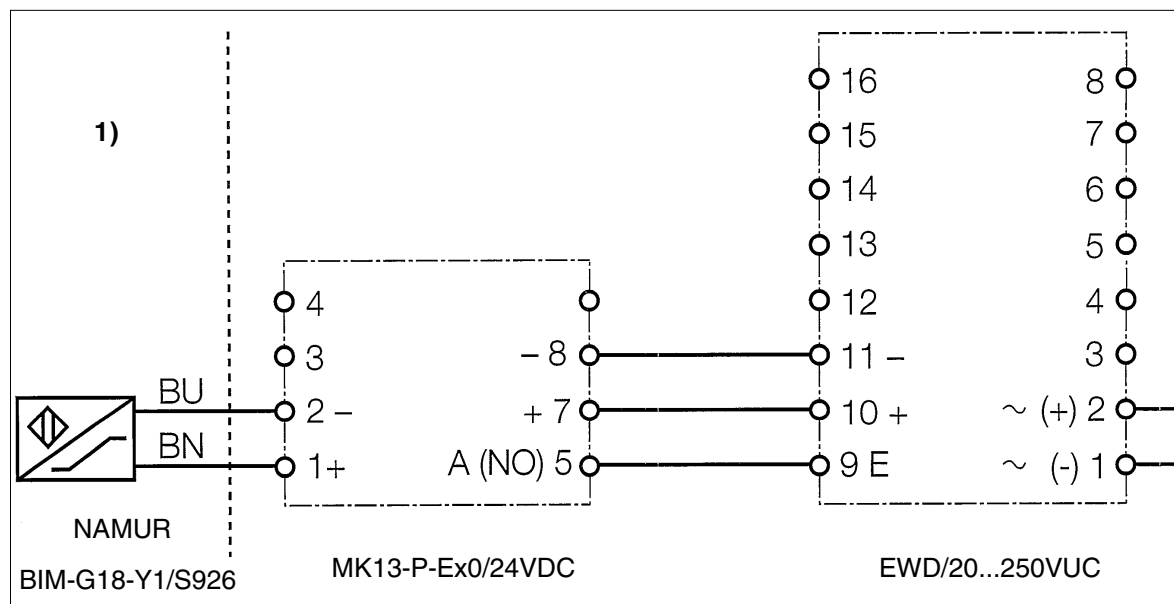


Fig. 7: Plan des bornes affectation des bornes

1) Zone à risque d'explosion



Le système EOC complet ne pourra pas être utilisé dans la zone à risque d'explosion comme défini dans la Directive 94/9/CE.

5.1.2 Données techniques du sectionneur amplificateur de coupure

Désignation du type	MK13-P-Ex0/24VDC
Tension de service U_B	10 ... 30 VDC
Onde résiduelle W_{ss}	$\leq 10 \%$
Intensité absorbée	env. 20 mA
Séparation galvanique	circuit d'entrée/de sortie et tension d'alimentation pour 250 V _{eff} , tension d'essai 2.5 kV _{eff}
Circuit d'entrée	selon EN 60947-5-6 (NAMUR)
Valeurs de service	
– Tension	8.2 V
– Intensité	8.2 mA
– Seuil de commutation	1.55 mA
– Hystérèse	typique 0.4 mA
– Seuil de cassure de fil	≤ 0.1 mA
– Seuil de court-circuit	≥ 6 mA
Circuit de sortie	deux sorties de transistor
Chute de tension	$\leq 2,5$ V
Intensité de commutation sur chaque sortie	≤ 100 mA, résistante aux courts-circuits, commutant sur impulsions
Fréquence de commutation	≤ 3 kHz
Ex-homologation selon la déclaration de conformité	TÜV 03 ATEX 2235
Valeurs maximales	
– Tension à vide U_0	≤ 9.9 V
– Intensité de court-circuit I_k	≤ 12 mA
– Puissance P_0	≤ 30 mW
Inductivités/capacités maxi extérieures	
– [EEx ia] IIB	2/10/20 mH/5/3.6/3.2 μ F
– [EEx ia] IIC	1/5/10 mH/1.1/0.79/0.7 μ F
Désignation de l'appareil	II (1) GD [EEx ia] IIC
Affichages par DEL	
– Veille	vert
– État de commutation/message par défaut	jaune/rouge (DEL à deux couleurs)
Boîtier superposé	L x H x P : 18 x 89 x 70 mm, polycarbonate/ABS
Fixation	montage au sol ou fixation à déclic sur rail à chapeau (DIN 50 022)
Type de protection	IP 20
Section de raccordement	$\leq 2 \times 2.5$ mm ² ou 2×1.5 mm ² avec embouts
Plage de température de service	- 25 ... + 70 °C

Further Information:

"FLENDER gear units" on the Internet

www.siemens.com/gearunits

"FLENDER couplings" on the Internet

www.siemens.com/couplings

Service & Support:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/10803928/133300>

Lubricants:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/42961591/133000>

Siemens AG
Industry Sector
Mechanical Drives
Alfred-Flender-Straße 77
46395 Bocholt
GERMANY

Subject to modifications

© Siemens AG 2012

www.siemens.com/drive-technologies