

Safety Manual

VEGABAR série 80

Deux fils 4 ... 20 mA/HART

et capteurs secondaires

Avec qualification SIL



Document ID: 48369



VEGA

Table des matières

1	Langue du document	3
2	Domaine de validité	4
2.1	Version d'appareil	4
2.2	Domaine d'application	4
2.3	Conformité SIL	5
3	Conception	6
3.1	Fonction de sécurité	6
3.2	État de sécurité	6
3.3	Conditions requises pour le fonctionnement	6
4	Caractéristiques techniques relatives à la sécurité	8
4.1	Caractéristiques selon CEI 61508 pour la mesure de pression process ou de niveau hydrostatique	8
4.2	Caractéristiques selon CEI 61508 pour les applications avec capteur secondaire	9
4.3	Caractéristiques selon ISO 13849-1 pour la mesure de pression process ou de niveau hydrostatique	12
4.4	Caractéristiques selon ISO 13849-1 pour les applications avec capteur secondaire	12
4.5	Informations complémentaires	13
5	Mise en service	15
5.1	Généralités	15
5.2	Paramétrage des appareils	15
6	Diagnostic et maintenance	17
6.1	Comportement en cas de défaillance	17
6.2	Réparation	17
7	Contrôle périodique	18
7.1	Généralités	18
7.2	Contrôle 1: Sans vérification de la grandeur de process	18
7.3	Contrôle 2: Avec vérification de la grandeur de process	19
8	Annexe A: Compte-rendu	20
9	Annexe B: Définition des termes	21
10	Annexe C: Conformité SIL	22

1 Langue du document

DE	Das vorliegende <i>Safety Manual</i> für Funktionale Sicherheit ist verfügbar in den Sprachen Deutsch, Englisch, Französisch und Russisch.
EN	The current <i>Safety Manual</i> for Functional Safety is available in German, English, French and Russian language.
FR	Le présent <i>Safety Manual</i> de sécurité fonctionnelle est disponible dans les langues suivantes: allemand, anglais, français et russe.
RU	Данное руководство по функциональной безопасности <i>Safety Manual</i> имеется на немецком, английском, французском и русском языках.

2 Domaine de validité

2.1 Version d'appareil

Ce manuel de sécurité est valable pour les capteurs de pression

VEGABAR 81, 82, 83, 86, 87

VEGABAR 81, 82, 83, 86, 87 Secondary-Sensor

Types d'électronique :

- Deux fils 4 ... 20 mA/HART avec qualification SIL
- Deux fils 4 ... 20 mA/HART avec qualification SIL et électronique supplémentaire " Sortie courant supplémentaire 4 ... 20 mA "
- Électronique secondaire pour la pression différentielle électronique avec qualification SIL

Versions valables :

- à partir de la version de matériel 1.0.0
- à partir de la vers. logicielle 1.0.0
- Électronique secondaire à partir de la version matérielle 1.0.0



Pour les applications relatives à la sécurité, les versions à compensation climatique sont exclues !

2.2 Domaine d'application

Le capteur de pression peut être utilisé dans un système fondé sur la sécurité conformément à CEI 61508 dans les modes de service *low demand mode* ou *high demand mode* pour la mesure des grandeurs de process suivantes :

- Mesure de pression process
- Mesure de niveau hydrostatique

Avec capteur secondaire :

- Mesure de pression différentielle
- Mesure de débit
- Mesure de densité
- Mesure d'interface

En raison de l'appropriation systématique SC3, cela reste possible jusqu'à :

- SIL2 dans une architecture à un canal
- SIL3 dans une architecture à plusieurs canaux

Pour la sortie de la valeur de mesure, l'interface suivante peut être utilisée :

- Sortie courant : 4 ... 20 mA



Les interfaces suivantes ne sont admises que pour le paramétrage et l'utilisation à des fins informatives :

- HART
- Module de réglage et d'affichage PLICSCOM (y compris via Bluetooth)
- VEGACONNECT (y compris via Bluetooth)

- Sortie courant II ¹⁾

2.3 Conformité SIL

La conformité SIL a été évaluée et certifiée indépendamment par *TÜV Rheinland* selon IEC 61508:2010 (Ed.2) (voir " *l'annexe*" pour les documents de preuve).



Le certificat est valable pendant toute la durée de vie de tous les appareils qui sont mis en circulation avant la fin de sa validité !

¹⁾ Seulement pour une version d'appareil avec une électronique supplémentaire " Sortie courant supplémentaire 4 ... 20 mA ".

3 Conception

3.1 Fonction de sécurité

Fonction de sécurité

Le transmetteur génère un signal correspondant à la grandeur de process entre 3,8 mA et 20,5 mA au niveau de sa sortie courant. Ce signal est transmis à un système d'exploitation connecté en aval pour la surveillance des états suivants :

- Dépassement d'une valeur limite définie de la grandeur de process
- Dépassement vers le bas d'une valeur limite définie de la grandeur de process
- Surveillance d'une zone définie de la taille de process

Tolérance de sécurité

Lors de la conception de la fonction de sécurité, les aspects suivants doivent être pris en considération en ce qui concerne les tolérances :

- Un mauvais signal de sortie, qui diverge de jusqu'à 2 % de la valeur de mesure réelle, peut être donné en raison de défaillances non identifiées dans la plage de 3,8 mA et 20,5 mA
- En raison des conditions d'application spéciales, des écarts de mesure plus élevés peuvent apparaître (voir "Caractéristiques techniques" dans la notice de mise en service).

3.2 État de sécurité

État de sécurité

L'état de sécurité de la sortie courant dépend de la fonction de sécurité et de la courbe caractéristique réglée sur le capteur.

Courbe caractéristique	Surveillance de la valeur limite haut	Surveillance de la valeur limite minimale
4 ... 20 mA	Courant de sortie \geq Point de commutation	Courant de sortie \leq Point de commutation
20 ... 4 mA	Courant de sortie \leq Point de commutation	Courant de sortie \geq Point de commutation

Signaux de défaillance pour défaut de fonctionnement

Courants de fuite possibles :

- $\leq 3,6$ mA (« fail low »)
- > 21 mA ("fail high")

3.3 Conditions requises pour le fonctionnement

Remarques et restrictions

- Vous devez respecter l'utilisation conforme du système de mesure en prenant en compte la pression, la température, la densité et les propriétés chimiques du produit. Les limites spécifiques à l'application doivent être respectées.
- Les spécifications selon les indications de la notice de mise en service, en particulier la charge de courant des circuits de sortie, doivent rester dans les limites indiquées
- Les interfaces de communication existantes (p. ex. HART, USB) ne seront pas utilisées pour la transmission de la valeur de mesure relative à la sécurité.

- Respecter les indications contenues dans le chapitre " *Caractéristiques techniques relatives à la sécurité*", paragraphe " *Informations complémentaires*"
- Toutes les parties intégrantes de la chaîne de mesure doivent correspondre au " *Safety Integrity Level (SIL)*" prévu

4 Caractéristiques techniques relatives à la sécurité

4.1 Caractéristiques selon CEI 61508 pour la mesure de pression process ou de niveau hydrostatique

VEGABAR 82, 83, 86, 87

Grandeur caractéristique	Valeur
Safety Integrity Level	SIL2 dans une architecture à un canal SIL3 dans une architecture à plusieurs canaux ²⁾
Tolérance aux anomalies matérielles	HFT = 0
Type d'appareil	Type B
Mode de fonctionnement	Low demand mode, High demand mode
SFF	> 90 %
MTBF ³⁾	0,50 x 10 ⁵ h (57 ans)
Intervalle des tests de diagnostic ⁴⁾	< 30 min

Taux de défaillance

λ_s	λ_{DD}	λ_{DU}	λ_H	λ_L	λ_{AD}
0 FIT	1121 FIT	44 FIT	9 FIT	59 FIT	34 FIT

PFD _{AVG}	0,037 x 10 ⁻²	(T1 = 1 an)
PFD _{AVG}	0,054 x 10 ⁻²	(T1 = 2 ans)
PFD _{AVG}	0,106 x 10 ⁻²	(T1 = 5 ans)
PFH	0,044 x 10 ⁻⁶ 1/h	

Degré de couverture lors du contrôle périodique (PTC)

Type de contrôle ⁵⁾	Taux de défaillance résiduel de défaillances inconnues sources de danger	PTC
Contrôle 1	21 FIT	52 %
Contrôle 2	2 FIT	95 %

²⁾ Redondance homogène possible, car appropriation systématique SC3.

³⁾ Erreurs situées en dehors de la fonction de sécurité incluses.

⁴⁾ Intervalle de temps pendant lequel tous les diagnostics internes sont effectués au moins une fois.

⁵⁾ Voir la section "Contrôle périodique".

VEGABAR 81

Grandeur caractéristique	Valeur
Safety Integrity Level	SIL2 dans une architecture à un canal SIL3 dans une architecture à plusieurs canaux ⁶⁾
Tolérance aux anomalies matérielles	HFT = 0
Type d'appareil	Type B
Mode de fonctionnement	Low demand mode, High demand mode
SFF	> 90 %
MTBF ⁷⁾	$0,57 \times 10^6$ h (65 ans)
Intervalle des tests de diagnostic ⁸⁾	< 30 min

Taux de défaillance

λ_s	λ_{DD}	λ_{DU}	λ_H	λ_L	λ_{AD}
0 FIT	981 FIT	77 FIT	9 FIT	59 FIT	34 FIT

PFD _{AVG}	$0,065 \times 10^{-2}$	(T1 = 1 an)
PFD _{AVG}	$0,096 \times 10^{-2}$	(T1 = 2 ans)
PFD _{AVG}	$0,188 \times 10^{-2}$	(T1 = 5 ans)
PFH	$0,077 \times 10^{-6}$ 1/h	

Degré de couverture lors du contrôle périodique (PTC)

Type de contrôle ⁹⁾	Taux de défaillance résiduel de défaillances inconnues sources de danger	PTC
Contrôle 1	56 FIT	28 %
Contrôle 2	2 FIT	97 %

4.2 Caractéristiques selon CEI 61508 pour les applications avec capteur secondaire

Combinaison d'appareils composée de VEGABAR 82, 83, 86 ou 87

Grandeur caractéristique	Valeur
Safety Integrity Level	SIL2 dans une architecture à un canal SIL3 dans une architecture à plusieurs canaux ¹⁰⁾

⁶⁾ Redondance homogène possible, car appropriation systématique SC3.

⁷⁾ Erreurs situées en dehors de la fonction de sécurité incluses.

⁸⁾ Intervalle de temps pendant lequel tous les diagnostics internes sont effectués au moins une fois.

⁹⁾ Voir la section "Contrôle périodique".

¹⁰⁾ Redondance homogène possible, car appropriation systématique SC3.

Grandeur caractéristique	Valeur
Tolérance aux anomalies matérielles	HFT = 0
Type d'appareil	Type B
Mode de fonctionnement	Low demand mode, High demand mode
SFF	> 90 %
MTBF ¹¹⁾	0,39 x 10 ⁶ h (44 ans)
Intervalle des tests de diagnostic ¹²⁾	< 30 min

Taux de défaillance

λ_S	λ_{DD}	λ_{DU}	λ_H	λ_L	λ_{AD}
0 FIT	1406 FIT	63 FIT	9 FIT	59 FIT	34 FIT

PFD _{AVG}	0,054 x 10 ⁻²	(T1 = 1 an)
PFD _{AVG}	0,079 x 10 ⁻²	(T1 = 2 ans)
PFD _{AVG}	0,154 x 10 ⁻²	(T1 = 5 ans)
PFH	0,063 x 10 ⁻⁶ 1/h	

Degré de couverture lors du contrôle périodique (PTC)

Type de contrôle ¹³⁾	Taux de défaillance résiduel de défaillances inconnues sources de danger	PTC
Contrôle 1	40 FIT	36 %
Contrôle 2	3 FIT	95 %

Combinaison d'appareils composée d'une VEGABAR 81 et d'un VEGABAR 82, 83, 86 ou 87

Grandeur caractéristique	Valeur
Safety Integrity Level	SIL2 dans une architecture à un canal SIL3 dans une architecture à plusieurs canaux ¹⁴⁾
Tolérance aux anomalies matérielles	HFT = 0
Type d'appareil	Type B
Mode de fonctionnement	Low demand mode, High demand mode
SFF	> 90 %
MTBF ¹⁵⁾	0,43 x 10 ⁶ h (50 ans)

¹¹⁾ Erreurs situées en dehors de la fonction de sécurité incluses.¹²⁾ Intervalle de temps pendant lequel tous les diagnostics internes sont effectués au moins une fois.¹³⁾ Voir la section "Contrôle périodique".¹⁴⁾ Redondance homogène possible, car appropriation systématique SC3.¹⁵⁾ Erreurs situées en dehors de la fonction de sécurité incluses.

Grandeur caractéristique	Valeur
Intervalle des tests de diagnostic ¹⁶⁾	< 30 min

Taux de défaillance

λ_s	λ_{DD}	λ_{DU}	λ_H	λ_L	λ_{AD}
0 FIT	1266 FIT	97 FIT	9 FIT	59 FIT	34 FIT

PFD _{AVG}	0,082 x 10 ⁻²	(T1 = 1 an)
PFD _{AVG}	0,120 x 10 ⁻²	(T1 = 2 ans)
PFD _{AVG}	0,235 x 10 ⁻²	(T1 = 5 ans)
PFH	0,097 x 10 ⁻⁶ 1/h	

Degré de couverture lors du contrôle périodique (PTC)

Type de contrôle ¹⁷⁾	Taux de défaillance résiduel de défaillances inconnues sources de danger	PTC
Contrôle 1	75 FIT	22 %
Contrôle 2	3 FIT	97 %

Combinaison d'appareils composée de VEGABAR 81

Grandeur caractéristique	Valeur
Safety Integrity Level	SIL2 dans une architecture à un canal SIL3 dans une architecture à plusieurs canaux ¹⁸⁾
Tolérance aux anomalies matérielles	HFT = 0
Type d'appareil	Type B
Mode de fonctionnement	Low demand mode, High demand mode
SFF	> 90 %
MTBF ¹⁹⁾	0,49 x 10 ⁶ h (56 ans)
Intervalle des tests de diagnostic ²⁰⁾	< 30 min

Taux de défaillance

λ_s	λ_{DD}	λ_{DU}	λ_H	λ_L	λ_{AD}
0 FIT	1124 FIT	132 FIT	9 FIT	59 FIT	34 FIT

¹⁶⁾ Intervalle de temps pendant lequel tous les diagnostics internes sont effectués au moins une fois.

¹⁷⁾ Voir la section "Contrôle périodique".

¹⁸⁾ Redondance homogène possible, car appropriation systématique SC3.

¹⁹⁾ Erreurs situées en dehors de la fonction de sécurité incluses.

²⁰⁾ Intervalle de temps pendant lequel tous les diagnostics internes sont effectués au moins une fois.

PFD _{AVG}	0,111 x 10 ⁻²	(T1 = 1 an)
PFD _{AVG}	0,163 x 10 ⁻²	(T1 = 2 ans)
PFD _{AVG}	0,320 x 10 ⁻²	(T1 = 5 ans)
PFH	0,132 x 10 ⁻⁶ 1/h	

Degré de couverture lors du contrôle périodique (PTC)

Type de contrôle ²¹⁾	Taux de défaillance résiduel de défaillances inconnues sources de danger	PTC
Contrôle 1	110 FIT	16 %
Contrôle 2	4 FIT	97 %

4.3 Caractéristiques selon ISO 13849-1 pour la mesure de pression process ou de niveau hydrostatique

Le transmetteur a été fabriqué et vérifié selon des principes qui démontrent son adéquation et sa fiabilité pour des applications liées à la sécurité. Il peut donc être considéré comme un " *composant prouvé*" selon la norme DIN EN ISO 13849-1.

Les caractéristiques suivantes découlent des caractéristiques relevant de la sécurité selon ISO 13849-1 (sécurité des machines) : ²²⁾

VEGABAR 82, 83, 86, 87

Grandeur caractéristique	Valeur
MTTFd	90 ans
DC	97 %
Performance Level	4,35 x 10 ⁻⁸ 1/h

VEGABAR 81

Grandeur caractéristique	Valeur
MTTFd	98 ans
DC	93 %
Performance Level	7,75 x 10 ⁻⁸ 1/h

4.4 Caractéristiques selon ISO 13849-1 pour les applications avec capteur secondaire

Le transmetteur a été fabriqué et vérifié selon des principes qui démontrent son adéquation et sa fiabilité pour des applications liées à la sécurité. Il peut donc être considéré comme un " *composant prouvé*" selon la norme DIN EN ISO 13849-1.

²¹⁾ Voir la section "Contrôle périodique".

²²⁾ La norme ISO 13849-1 ne faisait pas partie de la certification de l'appareil.

Les caractéristiques suivantes découlent des caractéristiques relevant de la sécurité selon ISO 13849-1 (sécurité des machines) : ²³⁾

Combinaison d'appareils composée de VEGABAR 82, 83, 86 ou 87

Grandeur caractéristique	Valeur
MTTFd	73 ans
DC	96 %
Performance Level	6,33 x 10 ⁻⁸ 1/h

Combinaison d'appareils composée d'une VEGABAR 81 et d'un VEGABAR 82, 83, 86 ou 87

Grandeur caractéristique	Valeur
MTTFd	78 ans
DC	93 %
Performance Level	9,72 x 10 ⁻⁸ 1/h

Combinaison d'appareils composée de VEGABAR 81

Grandeur caractéristique	Valeur
MTTFd	84 ans
DC	90 %
Performance Level	1,32 x 10 ⁻⁷ 1/h

4.5 Informations complémentaires

Détermination des taux de défaillance

Les taux de défaillance de l'appareil ont été déterminés par une analyse FMEDA selon IEC 61508. Ces calculs reposent sur les taux de défaillance des éléments de construction selon **SN 29500**.

Toutes les valeurs se rapportent à une température ambiante moyenne de 40 °C (104 °F) pendant la durée de fonctionnement. Pour des températures plus élevées, les valeurs doivent être corrigées :

- Température d'utilisation continue > 50 °C (122 °F) multipliée par un facteur 1,3
- Température d'utilisation continue > 60 °C (140 °F) multipliée par un facteur 2,5

Des facteurs semblables sont valables lorsque des variations de températures sont escomptées.

Suppositions de la FMEDA

- Les taux de défaillance sont constants. Respecter la durée d'utilisation des composants selon CEI 61508-2.
- Les défaillances multiples n'ont pas été considérées
- L'usure des composants mécaniques n'a pas été prise en considération
- Les taux de défaillance des alimentations courant externes n'ont pas été pris en compte dans le calcul
- Les conditions environnementales correspondent à un environnement industriel moyen

²³⁾ La norme ISO 13849-1 ne faisait pas partie de la certification de l'appareil.

Calcul de PFD_{AVG}

Les valeurs susmentionnées pour PFD_{AVG} ont été calculées de manière suivante pour une architecture 1oo1 :

$$PFD_{AVG} = \frac{PTC \times \lambda_{DU} \times T1}{2} + \lambda_{DD} \times MTTR + \frac{(1 - PTC) \times \lambda_{DU} \times LT}{2}$$

Paramètres utilisés :

- T1 = Proof Test Interval
- PTC = 90 %
- LT = 10 ans
- MTTR = 8 h

Conditions marginales en fonction de la configuration de l'unité d'exploitation

Une unité d'exploitation et de commande connectée en aval doit offrir les caractéristiques suivantes :

- Les signaux de sortie du système de mesure sont évalués selon le principe du courant repos
- Les signaux " fail low" et " fail high" sont interprétés comme des défauts, ensuite l'état sûr doit être pris !

Si cela n'est pas le cas, il faudra attribuer les parts correspondantes des taux de défaillance aux anomalies dangereuses et les valeurs citées contenues dans le chapitre " *Caractéristiques techniques* " doivent être de nouveau déterminées !

Architecture à plusieurs canaux

Du fait de l'appropriation systématique SC3, cet appareil peut être utilisé dans des systèmes à canaux multiples jusqu'à SIL3 avec redondance homogène.

Les valeurs des caractéristiques relatives à la sécurité doivent être spécialement calculées pour la structure de la chaîne de mesure sélectionnée à l'aide des taux de défaillance indiqués précédemment. Dans ce cas, il faudra tenir compte d'un facteur Common Cause (CCF) (voir CEI 61508-6, Annexe D).

5 Mise en service

5.1 Généralités

Montage et installation

Respecter les consignes de montage et d'installation de la notice de mise en service.

La mise en service doit être effectuée dans des conditions process.

5.2 Paramétrage des appareils

Outil

Les unités de réglage suivantes sont autorisées pour le paramétrage de la fonction de sécurité :

- Module de réglage et d'affichage
- Le DTM approprié au VEGABAR 80 en liaison avec le logiciel de configuration selon le standard FDT/DTM, p.ex. PACTware
- La description de l'appareil EDD adaptée au VEGABAR 80

La procédure de paramétrage est décrite dans la notice de mise en service.



Une connexion sans fil est également possible si la fonction Bluetooth est présente.



La documentation des réglages de l'appareil ne peut être réalisée qu'avec la version complète de la Collection DTM.

Paramètre relevant de la sécurité

Pour éviter tout réglage ou configuration involontaires ou non autorisés, les paramètres réglés doivent être protégés contre un accès intempestif. Pour cette raison, l'appareil est livré à l'état bloqué. Le code PIN à la livraison est " 0000 ".

Les valeurs de base des paramètres sont indiquées dans la notice de mise en service. Si un paramétrage spécifique au client est livré, l'appareil sera accompagné d'une liste contenant les valeurs divergeant du réglage de base.

Cette liste est également disponible au téléchargement sous "www.vega.com", " *recherche d'appareils (numéro de série)*" au moyen du numéro de série.

Paramétrage sécurisé

Afin d'éviter d'éventuelles défaillances lors du paramétrage en mode non bloqué, une procédure de vérification est appliquée aux paramètres relevant de la sécurité.

Les étapes suivantes sont exécutées lors du paramétrage :

- Autoriser paramétrage
- Modifier paramètre
- Bloquer le paramétrage et vérifier les paramètres modifiés

Le déroulement exact est décrit dans la notice de mise en service.



Une connexion sans fil est également possible si la fonction Bluetooth est présente.



L'appareil est livré à l'état verrouillé !



Pour la vérification, tous les paramètres modifiés relatifs à la sécurité et non relatifs à la sécurité sont représentés.

Les textes de vérification sont disponibles soit en allemand, soit en anglais pour toutes les autres langues du menu.

État de l'appareil non fiable



Attention !

Si le paramétrage est autorisé, la fonction de sécurité doit être considérée comme non sûre jusqu'à ce que les paramètres aient été vérifiés et que le paramétrage soit de nouveau bloqué. Si le déroulement du paramétrage n'est pas effectué complètement, les états de l'appareil décrits dans la notice de mise en service doivent être respectés.

Le cas échéant, des mesures doivent être prises afin de maintenir la fonction de sécurité.

Reset appareil



Attention !

Si une remise à " *l'état de livraison* " ou au " *réglage de base* " est effectuée, tous les paramètres relatifs à la sécurité doivent être vérifiés ou réglés de nouveau.

6 Diagnostic et maintenance

6.1 Comportement en cas de défaillance

Diagnostic interne

L'appareil est surveillé en permanence par un système de diagnostic interne. Si un défaut de fonctionnement est détecté, alors un signal de défaillance est édité à la sortie pertinente pour la sécurité (consulter le chapitre " *État sûr*").

L'intervalle des tests de diagnostic est indiqué dans le chapitre " *Caractéristiques techniques relatives à la sécurité*".

Signalisations de défaut en cas de défaut de fonctionnement

Un message d'erreur correspondant codé est décliné en fonction du type d'erreur. Les messages d'erreur sont indiqués dans la notice de mise en service.



En présence de défaillances détectées, il faudra mettre tout le système de mesure hors service et maintenir le process dans un état de sécurité par d'autres dispositions.

La survenance d'une défaillance doit être signalée au fabricant (signalément incluant une description des erreurs et l'indication s'il s'agit d'une défaillance inconnue source de dangers). L'appareil doit être retourné au fabricant pour examen.

6.2 Réparation

Changement de l'électronique

Le procédé est décrit dans la notice de mise en service. Les remarques concernant le paramétrage et la mise en service doivent être respectées.

Mise à jour du logiciel

Le procédé est décrit dans la notice de mise en service. Les remarques concernant le paramétrage et la mise en service doivent être respectées.

7 Contrôle périodique

7.1 Généralités

Objectif

Pour détecter d'éventuelles défaillances dangereuses, la fonction de sécurité doit être vérifiée par un contrôle périodique à intervalles de temps réguliers. C'est à l'exploitant de l'installation qu'il incombe de définir le type de vérification. Les intervalles de temps dépendent du PFD_{AVG} (voir le chapitre " *Caractéristiques techniques relatives à la sécurité* ").

Le compte-rendu contenu dans l'annexe peut être utilisé pour la documentation de ces tests.

Si l'un des tests décèle des défauts, il faut mettre tout le système de mesure hors service et maintenir le process dans un état de sécurité avec d'autres mesures de protection.

Dans une architecture à plusieurs canaux, ceci est valable séparément pour chaque canal.

Préparation

- Déterminer la fonction de sécurité (mode de fonctionnement, points de commutation)
- Si besoin est, ôter l'appareil de la chaîne de sécurité et maintenir la fonction de sécurité d'une autre manière.
- Préparer l'unité de réglage admise

État de l'appareil non fiable



Attention !

Pendant le test de fonctionnement, la fonction de sécurité doit être considérée comme non fiable. Tenez compte du fait que le test de fonctionnement a des effets sur les appareils connectés en aval.

Le cas échéant, des mesures doivent être prises afin de maintenir la fonction de sécurité.

Lorsque le test de fonctionnement est achevé, l'état spécifique pour la fonction de sécurité doit de nouveau être créé.

7.2 Contrôle 1: Sans vérification de la grandeur de process

Conditions

- L'appareil peut rester en état monté
- Le signal de sortie correspond à la grandeur de process affectée
- État de l'appareil dans le menu Diagnostic : " OK "

Déroulement

1. Procéder à un redémarrage (débrancher la sonde de l'alimentation électrique pendant au moins 10 secondes)
2. Simuler un courant défaut supérieur > 21 mA et vérifier la sortie courant (test résistance du câble)
3. Simuler un courant défaut inférieur ≤ 3,6 mA et vérifier la sortie courant (test courants de repos)



Remarque

Le contrôle 1 ne révèle aucune défaillance dans le capteur secondaire éventuellement utilisé !

Résultat escompté Étape 1 : le signal de sortie correspond à la grandeur de process affectée et l'état de l'appareil dans le menu diagnostic est " OK"
 Étape 2 : signal de sortie correspond à > 21 mA
 Étape 3 : signal de sortie correspond à ≤ 3,6 mA

Degré de couverture du contrôle Voir *Caractéristiques techniques relatives à la sécurité*

7.3 Contrôle 2: Avec vérification de la grandeur de process

Conditions

- L'appareil peut rester en état monté
- Le signal de sortie correspond à la grandeur de process affectée
- État de l'appareil dans le menu Diagnostic : " OK "

Déroulement

1. Procéder à un redémarrage (débrancher la sonde de l'alimentation électrique pendant au moins 10 secondes)
2. Simuler un courant défaut supérieur > 21 mA et vérifier la sortie courant (test résistance du câble)
3. Simuler un courant défaut inférieur ≤ 3,6 mA et vérifier la sortie courant (test courants de repos)
4. Mesure de la pression de référence à 0 % - 50 % - 90 ... 100 % de la plage de mesure ajustée dans l'utilisation (4 mA - 12 mA - 18,4 ...20 mA)
5. En cas de besoin, calibrage du capteur via connexion service suivie par la mesure de pression de référence comme au point 4



Remarque

Si un capteur secondaire est utilisé, alors celui-ci doit aussi être contrôlé avec une mesure de pression de référence selon le point 4 !

Résultat escompté Étape 1 : le signal de sortie correspond à la grandeur de process affectée et l'état de l'appareil dans le menu diagnostic est " OK"
 Étape 2 : signal de sortie correspond à > 21 mA
 Étape 3 : signal de sortie correspond à ≤ 3,6 mA
 Étapes 4 et 5 : le signal de sortie correspond à la pression de référence

Degré de couverture du contrôle Voir *Caractéristiques techniques relatives à la sécurité*

8 Annexe A: Compte-rendu

Identification	
Entreprise/Contrôleur	
TAG installation/appareils	
TAG voie de mesure	
Type d'appareil/Code de commande	
Numéro de série de l'appareil	
Date mise en service	
Date du dernier contrôle périodique	

Raison du test/Taille du test	
	Mise en service sans contrôle de la grandeur de processus
	Mise en service avec contrôle de la grandeur de processus
	Contrôle périodique sans contrôle de la grandeur de process
	Contrôle périodique avec contrôle de la grandeur de process

Mode de fonctionnement	
	Surveillance d'une valeur limite supérieure
	Surveillance d'une valeur limite inférieure
	Surveillance de plage

Les paramètres réglés de la fonction de sécurité sont documentés	
	Oui
	Non

Résultat du test (si nécessaire)				
Point du test	Grandeur de process ²⁴⁾	Valeur de mesure escomptée	Valeur effective	Résultat du test
Valeur 1				
Valeur 2				
Valeur 3				
Valeur 4				
Valeur 5				

Confirmation	
Date :	Signature :

²⁴⁾ par ex. : détection de niveau, niveau de remplissage, couche d'interface, pression, débit, densité

9 Annexe B: Définition des termes

Abréviations

SIL	Safety Integrity Level (SIL1, SIL2, SIL3, SIL4)
SC	Systematic Capability (SC1, SC2, SC3, SC4)
HFT	Hardware Fault Tolerance
SFF	Safe Failure Fraction
PFD_{AVG}	Average Probability of dangerous Failure on Demand
PFH	Average frequency of a dangerous failure per hour (Ed.2)
FMEDA	Failure Mode, Effects and Diagnostics Analysis
FIT	Failure In Time (1 FIT = 1 failure/10 ⁹ h)
λ_{SD}	Rate for safe detected failure
λ_{SU}	Rate for safe undetected failure
λ_S	$\lambda_S = \lambda_{SD} + \lambda_{SU}$
λ_{DD}	Rate for dangerous detected failure
λ_{DU}	Rate for dangerous undetected failure
λ_H	Rate for failure, who causes a high output current (> 21 mA)
λ_L	Rate for failure, who causes a low output current (≤ 3.6 mA)
λ_{AD}	Rate for diagnostic failure (detected)
λ_{AU}	Rate for diagnostic failure (undetected)
DC	Diagnostic Coverage
PTC	Proof Test Coverage (Diagnostic coverage for manual proof tests)
T1	Proof Test Interval
LT	Useful Life Time
MTBF	Mean Time Between Failure = MTTF + MTTR
MTTF	Mean Time To Failure
MTTR	IEC 61508, Ed1: Mean Time To Repair IEC 61508, Ed2: Mean Time To Restoration
$MTTF_d$	Mean Time To dangerous Failure (ISO 13849-1)
PL	Performance Level (ISO 13849-1)

10 Annexe C: Conformité SIL

SIL Manufacturer declaration, NE130: Form B.1

Manufacturer			
VEGA Grieshaber KG Am Hohenstein 113, D-77761 Schiltach, Germany		VEGA Americas, Inc. 4241 Allendorf Drive, Cincinnati, Ohio 45209, USA	
General			
Device designation and permissible types	VEGABAR 80 series Two-wire 4...20mA/HART with SIL qualification Item-No: B8*.....A..... Slave sensor with SIL qualification Item-No: B8*.....T.....		
Safety-related output signal	4...20 mA		
Fault current	≥ 21 mA; ≤ 3,6 mA		
Process variable / function	Pressure transmitter for process pressure or hydrostatic level measurement In additional with slave sensor: differential pressure, deviation flow, density or interface measurements		
Safety function(s)	Generation of a measured value to monitor MIN / MAX / Range		
Device type acc. to IEC 61508-2	<input type="checkbox"/> Type A	<input checked="" type="checkbox"/> Type B	
Operating mode	<input checked="" type="checkbox"/> Low Demand Mode	<input checked="" type="checkbox"/> High Demand or Continuous Mode	
Valid Hardware-Version	≥ 1.0.0		
Valid Software-Version	≥ 1.0.0		
Safety manual	Document ID: 48369		
Type of evaluation (check only one box)	<input checked="" type="checkbox"/> Complete HW/SW evaluation parallel to development incl. FMEDA and change request acc. to IEC 61508-2, 3 <input type="checkbox"/> Evaluation of "Prior use" performance for HW/SW incl. FMEDA and change request acc. to IEC 61508-2, 3 <input type="checkbox"/> Evaluation of HW/SW field data to verify „prior use" acc. to IEC 61511 <input type="checkbox"/> Evaluation by FMEDA acc. to IEC61508-2 for devices without software		
Evaluation through (incl. certificate no.)	TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Nr./No.: 968/EZ 640.04/20		
Test documents	Development documents	Test reports	Data sheets
Safety Integrity			
Systematic Capability (SC)		<input type="checkbox"/> SC2 for SIL2	<input checked="" type="checkbox"/> SC3 for SIL3
Hardware Safety Integrity	Single-channel use (HFT=0)	<input checked="" type="checkbox"/> SIL2 capable	<input type="checkbox"/> SIL3 capable
	Multi-channel use (HFT≥1)	<input type="checkbox"/> SIL2 capable	<input checked="" type="checkbox"/> SIL3 capable
FMEDA	Version		
	VEGABAR 82, 83, 86, 87	VEGABAR 81	
Safety function(s)	MIN / MAX / Range	MIN / MAX / Range	
λ_{ou} (FIT = Failure In Time / 10 ⁹ h)	44 FIT	77 FIT	
λ_{0D}	1223 FIT	1083 FIT	
λ_{su}	0 FIT	0 FIT	
λ_{sp}	0 FIT	0 FIT	
SFF (Safe Failure Fraction)	> 90 %	> 90 %	
PTC (Proof Test Coverage)	Test 1: 52% Test 2: 95%, with checking the process value	Test 1: 28% Test 2: 97%, with checking the process value	
FMEDA data source	SN 29500		

SIL Manufacturer declaration, NE130: Form B.1

FMEDA	Version with slave sensor consisting of a combination of		
	two VEGABAR 82, 83, 86 or 87	one VEGABAR 81 and one VEGABAR 82, 83, 86 or 87	two VEGABAR 81
Safety function(s)	MIN / MAX / Range	MIN / MAX / Range	MIN / MAX / Range
λ_{Du} (FIT = Failure In Time / 10^6 h)	63 FIT	97 FIT	132 FIT
λ_{Dp}	1508 FIT	1368 FIT	1226 FIT
λ_{Su}	0 FIT	0 FIT	0 FIT
λ_{Sp}	0 FIT	0 FIT	0 FIT
SFF (Safe Failure Fraction)	> 90 %	> 90 %	> 90 %
PTC (Proof Test Coverage)	Test 1: 36% Test 2: 95% ¹⁾	Test 1: 22% Test 2: 97% ¹⁾	Test 1: 16% Test 2: 97% ¹⁾
	¹⁾ Test 2 with checking the process value		
FMEDA data source	SN 29500		

Declaration	
<input checked="" type="checkbox"/>	Our internal company quality management system ensures information on safety-related systematic faults which become evident in the future.

Certificate



Nr./No.: 968/EZ 640.04/20

Prüfgegenstand Product tested	Druckmessumformer Pressure Transmitter	Zertifikats- inhaber Certificate holder	VEGA Grieshaber KG Am Hohenstein 113 77761 Schiltach Germany
Typbezeichnung Type designation	VEGABAR 81, VEGABAR 82, VEGABAR 83, VEGABAR 86, VEGABAR 87		
Prüfgrundlagen Codes and standards	IEC 61508 Parts 1-7:2010 IEC 61511-1:2016+ Corr.1:2016 + AMD1:2017 IEC 61326-3-2:2017 IEC 61010-1:2017 + Corr.1:2019		
Bestimmungsgemäße Verwendung Intended application	Druckmessumformung für Absolut- oder Differenzdruck in Flüssigkeiten, Gasen und viskosen Medien. Die Produkte erfüllen die Anforderungen der oben aufgeführten Prüfgrundlagen. Ein einzelner Sensor entspricht einer HFT = 0 - Struktur und kann in sicherheitsgerichteten Anwendungen bis SIL 2 entsprechend IEC 61508 / IEC 61511 eingesetzt werden. Bei zweikanaliger Anwendung (HFT = 1) können die Sensoren bis SIL 3 / SC 3 nach IEC 61508 / IEC 61511 eingesetzt werden. Pressure transmitter for absolute or differential pressure in liquids, gases and viscous media. The products comply with the requirements of the applicable standards as listed above. A single sensor can be used in a HFT = 0 structure in applications up to SIL 2 and in redundant application (HFT = 1) up to SIL 3 / SC 3 in accordance with IEC 61508 / IEC 61511.		
Besondere Bedingungen Specific requirements	Die zugehörigen Betriebsanleitungen und das Safety Manual sind zu beachten. The Operating Instructions and the Safety Manual shall be considered.		
Gültig bis / Valid until 2025-10-27			

Der Ausstellung dieses Zertifikates liegt eine Evaluierung entsprechend dem Zertifizierungsprogramm CERT FSP3 V1.0:2017 in der aktuellen Version zugrunde, deren Ergebnisse im Bericht Nr. 968/EZ 640.04/20 vom 27.10.2020 dokumentiert sind. Dieses Zertifikat ist nur gültig für Erzeugnisse, die mit dem Prüfgegenstand übereinstimmen.

The issue of this certificate is based upon an evaluation in accordance with the Certification Program CERT FSP3 V1.0:2017 in its actual version, whose results are documented in Report No. 968/EZ 640.04/20 dated 2020-10-27. This certificate is valid only for products, which are identical with the product tested.

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
Bereich Automation
Funktionale Sicherheit
Am Grauen Stein, 51105 Köln

Köln, 2020-10-27

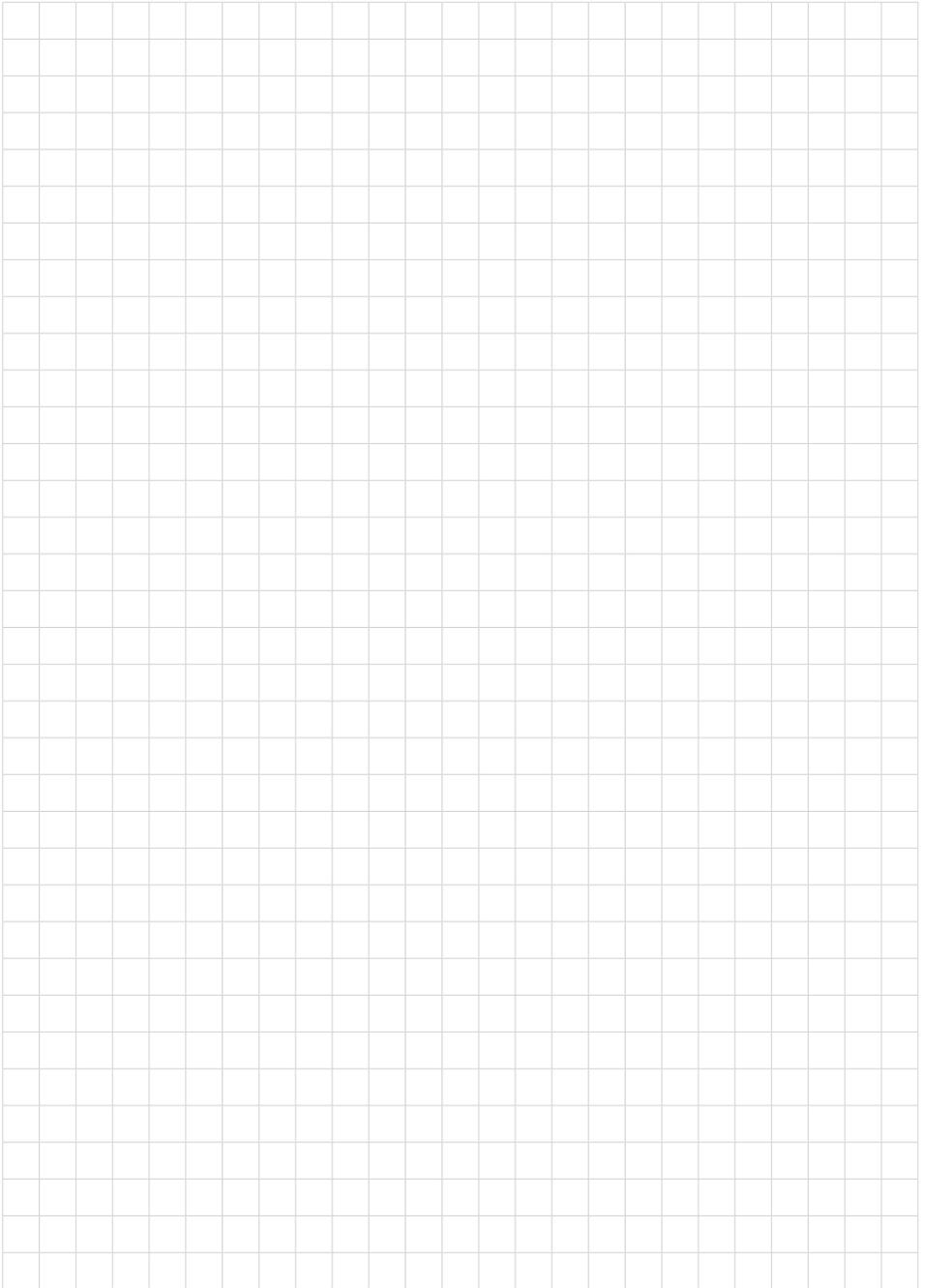
Certification Body Safety & Security for Automation & Grid


Dipl.-Ing. Gebhard Bouwer

www.fs-products.com
www.tuv.com

 **DAkkS**
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-28-11052-02-01

 **TÜVRheinland®**
Precisely Right.





48369-FR-210209



Date d'impression:

Les indications de ce manuel concernant la livraison, l'application et les conditions de service des capteurs et systèmes d'exploitation répondent aux connaissances existantes au moment de l'impression.

Sous réserve de modifications

© VEGA Grieshaber KG, Schiltach/Germany 2021



48369-FR-210209

VEGA Grieshaber KG
Am Hohenstein 113
77761 Schiltach
Allemagne

Tél. +49 7836 50-0
E-mail: info.de@vega.com
www.vega.com