Safety Manual

VEGASWING 61, 63

Relais (DPDT)

Avec qualification SIL

Document ID: 52082

Table des matières

52082-FR-160425

Date de rédaction : 2016-04-15

1 Langue du document

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

52082-FR-160425

2 Domaine de validité

2.1 Version d'appareil

Ce manuel de sécurité est valable pour les détecteurs de niveau

VEGASWING 61 avec qualitification SIL

VEGASWING 63 avec qualification SIL

Préamplificateur :

- Relais (DPDT)

2.2 Domaine d'utilisation

Le transmetteur peut être utilisé pour la détection de niveau dans des liquides dans un système spécifique à la sécurité selon IEC 61508 dans les modes de fonctionnement *low demand mode* ou *high demand mode* :

- Jusqu'à SIL2 dans une architecture à un canal
- Jusqu'à SIL3 dans une architecture à canaux multiples (appropriation systématique SC3)

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

- Relais (DPDT)

SIL Il doit être utilisé comme contact NO !1)

2.3 Conformité SIL

La conformité SIL a été évaluée indépendamment par *exida* Certification S.A. selon CEI 61508.2)

1) NO = Normal Open
2) Voir l'annexe pour les documents de preuve.

3 Conception

3.1 Fonction de sécurité

Fonction de sécurité

Pour la surveillance d'un seuil de niveau, le capteur détecte un seuil déterminé par le lieu de montage via les états "*Élément vibrant découvert*" ou "*Élément vibrant recouvert*".

L'état reconnu est signalé à la sortie comme "*Contact relais ouvert*" ou "*Contact relais fermé*".

3.2 État de sécurité

État de sécurité

L'état de sécurité du signal de sortie est indépendant du mode de fonctionnement réglé sur le capteur.

SIL

Seul le contact NO (NO-Contact) doit être utilisé pour la fonction de sécurité (principe du courant repos) !

Mode de fonctionnement	Protection antidébordement Mode de fonctionnement max.	Protection contre la marche à vide Mode de fonctionnement min.
Élément vibrant	immergé	émergé
Relais	Contact NO ouvert (Désexcité)	Contact NO ouvert (Désexcité)

Signaux de défaillance pour défaut de fonctionnement

Sorties relais :

- Contacts NO ouverts

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 du manuel de mise en service, en particulier la charge de courant des circuits de sortie doivent rester dans les limites indiquées dans la notice technique
- Pour éviter la fusion des contacts, ceux-ci doivent être protégés par un fusible externe qui se déclenche à 60 % de la charge maximale de courant des contacts
- Lors de la mise en oeuvre de la protection contre la marche à sec, il convient d'éviter le colmatage du produit sur le système oscillant (des intervalles Prooftest plus petits sont éventuellement nécessaires).
- 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 Grandeurs caractéristiques selon la norme CEI 61508

Grandeur caractéristique	Valeur
Safety Integrity Level	SIL2 dans une architecture à un canal SIL3 dans une architecture à plusieurs canaux[3)]
Tolérance aux anomalies matérielles	HFT = 0
Type d'appareil	Type A
Mode de fonctionnement	Low demand mode, High demand mode
SFF	> 60 %
MTBF = MTTF + MTTR[4)]	3,36 x 10^6 h (383 ans)
Temps de réaction en cas de défaillance[5)]	< 1,5 s

Taux de défaillance

λ_S	λ_{DD}	λ_{DU}	λ_H	λ_L	λ_{AD}	λ_{AU}
166 FIT	0 FIT	32 FIT	0 FIT	0 FIT	0 FIT	2 FIT

PFD_{AVG}	0,027 x 10^{-2}	(T1 = 1 an)
PFD_{AVG}	0,077 x 10^{-2}	(T1 = 5 ans)
PFD_{AVG}	0,140 x 10^{-2}	(T1 = 10 ans)
PFH	0,032 x 10^{-6} 1/h	

Degré de couverture lors du contrôle périodique (PTC)

Type de contrôle[6)]	Taux de défaillance résiduel de défaillances inconnues sources de danger	PTC
Contrôle 1	18 FIT	42 %
Contrôle 2	2 FIT	94 %

4.2 Caractéristiques selon ISO 13849-1

Les caractéristiques suivantes découlent des caractéristiques relevant de la sécurité selon ISO 13849-1 (sécurité des machines) :[7)]

Grandeur caractéristique	Valeur
MTTFd	3567 ans

3) Redondance homogène possible.
4) Erreurs situées en dehors de la fonction de sécurité incluses.
5) Temps entre le début de l'évènement et la délivrance de la signalisation de défaut.
6) Voir la section "Contrôle périodique".
7) La norme ISO 13849-1 ne faisait pas partie de la certification de l'appareil.

52082-FR-160425

Grandeur caractéristique	Valeur
DC	0 %
Performance Level	3,20 x 10^{-8} 1/h (correspond à "e")

4.3 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
- Pour éviter la fusion des contacts, ceux-ci sont protégés par un fusible externe

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 = 24 h

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 Consignes de réglage

Éléments de réglage

Les organes de commande doivent être réglés conformément à la fonction de sécurité prévue :

- Inverseur pour la commutation du mode de fonctionnement (min./max.)
- Inverseur pour la commutation de la sensibilité

La fonction des éléments de réglage vous sera décrite dans la notice de mise en service.

À tenir compte !

SIL Pendant la procédure de réglage, la fonction de sécurité doit être considérée comme non sure !

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

SIL En ce qui concerne la temporisation à l'excitation/désexcitation, veiller à ce que la somme de toutes les temporisations du transmetteur jusqu'à l'actionneur soit adaptée à la durée de sécurité du process.

SIL L'appareil doit être protégé contre tout réglage et configuration involontaire ou non autorisé !

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, les signaux de sortie correspondants passent à l'état sûr (voir paragraphe "*État de sécurité*").

Le temps de réaction en cas d'anomalie est indiquée dans le chapitre "*Caractéristiques techniques relatives à la sécurité*".

SIL

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.

L'apparition d'une défaillance synonyme de danger non détectée doit être signalée au fabricant (description de l'erreur incluse).

6.2 Réparation

Changement de l'électronique

Le procédé est décrit dans le manuel de mise en service. Les remarques concernant 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.

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 Test 1 - sans remplissage/vidage ou démontage du capteur

Conditions

- L'appareil peut rester en état monté
- Le signal de sortie correspond au niveau (élément vibrant recouvert ou découvert)

Déroulement

1. Effectuer un redémarrage (éteindre et remettre l'appareil en marche)
2. Actionner le commutateur min./max. sur le capteur

Résultat escompté

Pour 1 : le signal de sortie correspond au niveau

Pour 2 : sortie signal change d'état

Degré de couverture du contrôle

Voir *Caractéristiques techniques relatives à la sécurité*

7.3 Test 2 - avec remplissage/vidage ou démontage du capteur

Conditions

- **Alternative 1 :** l'appareil reste à l'état monté et il est possible de modifier les états "*Élément vibrant découvert*"/"*Élément vibrant recouvert*" en effectuant un remplissage ou une vidange jusqu'au point de commutation
- **Alternative 2 :** l'appareil est démonté et il est possible de modifier les états "*Élément vibrant découvert*"/"*Élément vibrant recouvert*" au moyen de l'immersion dans le produit original
- Le signal de sortie correspond au niveau (élément vibrant recouvert ou découvert)

Déroulement

Remplissage ou vidage jusqu'au point de commutation ou à l'immersion dans le produit original et évaluer l'état de commutation correspondant

Résultat escompté

Le signal sortie correspond au niveau modifié

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 dernier test de fonctionnement	

Raison du test		**Étendue du test**	
(…)	Mise en service	(…)	sans remplissage ou démontage du capteur
(…)	Contrôle périodique	(…)	avec remplissage ou démontage du capteur

Mode de fonctionnement		**Sensibilité**	
(…)	Protection antidébordement	(…)	≥ 0,7 g/cm³ (0.025 lbs/in³)
(…)	Protection contre la marche à vide	(…)	≥ 0,5 g/cm³ (0.018 lbs/in³)

Résultat du test

Étape de test	**Niveau**	**Valeur de mesure escomptée**	**Valeur effective**	**Résultat du test**

Confirmation	
Date :	Signature :

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
T1	Proof Test Interval
LT	Useful Life Time
MTBF	Mean Time Between Failure
MTTF	Mean Time To Failure
MTTR	Mean Time To Restoration (Ed.2)
MRT	Mean Repair Time
$MTTF_d$	Mean Time To dangerous Failure (ISO 13849-1)
PL	Performance Level (ISO 13849-1)

52082-FR-160425

10 Annexe C - Conformité SIL

SIL Declaration of conformity

Functional safety according to IEC 61508 / IEC 61511 / NE130

Vibrating level switch

VEGASWING 61, 63

Contactless
Relay (DPDT)
Transistor (NPN/PNP)

VEGA Grieshaber KG hereby declares, in sole responsibility, that the instruments can be used for level detection of liquids in a safety-related system according to IEC 61508:

- Up to SIL2 / HFT=0 in a single-channel architecture
- Up to SIL3 / HFT=1 in a multiple-channel architecture

Level of Integrity to:

- Systematic Capability: SC3 (SIL3 capable)
- Random Capability: Type A Element

Safety-related characteristics [1)]

	λ_S	λ_{DD}	λ_{DU}	SFF	PFD_{AVG} [2)]	PTC1	PTC2
Contactless	162 FIT	0 FIT	34 FIT	83%	$0{,}028 \times 10^{-2}$	44%	95%
Relay	166 FIT	0 FIT	32 FIT	84%	$0{,}027 \times 10^{-2}$	42%	94%
Transistor	160 FIT	0 FIT	30 FIT	84%	$0{,}025 \times 10^{-2}$	39%	94%

[1)] independently evaluated by exida as per IEC 61508-2:2010

[2)] calculated with T1= 1 year and PTC=90%

This declaration of conformity applies only in connection with the valid operating and safety instructions manuals from VEGA.

VEGA Grieshaber KG
Am Hohenstein 113
77761 Schiltach
Germany

07.03.2016

i. V. Thomas Deck

i.V. Thomas Deck
Entwicklung / R&D

SIL_VEGASWING 61, 63 (CRT)

Failure Modes, Effects and Diagnostic Analysis

Project:
VEGASWING 61 / 63 with oscillator SWING E60 C, R, T (Ex)
Level limit switch with contact less electronic switch (C),
relay output (R) and transistor output (T)
Applications with level limit detection in liquids (MIN / MAX detection)

Customer:
VEGA Grieshaber KG
Schiltach
Germany

Contract No.:VEGA 03/4-04
Report No.: VEGA 03/4-04 R004
Version V2, Revision R1; August 20, 2015
Stephan Aschenbrenner

The document was prepared using best effort. The authors make no warranty of any kind and shall not be liable in any event for incidental or consequential damages in connection with the application of the document.
© All rights on the format of this technical report reserved.

Management summary

This report summarizes the results of the hardware assessment carried out on the VEGASWING 61 / 63 with oscillator SWING E60 C, R, T (Ex). The devices manufactured in the USA by the Ohmart / VEGA Corporation carry the same name and are identically constructed under comparable quality aspects. Table 1 gives an overview of the different configurations that exist.

The hardware assessment consists of a Failure Modes, Effects and Diagnostics Analysis (FMEDA). A FMEDA is one of the steps taken to achieve functional safety assessment of a device per IEC 61508. From the FMEDA, failure rates are determined and consequently the Safe Failure Fraction (SFF) can be calculated for a subsystem. For full assessment purposes all requirements of IEC 61508 must be considered.

Table 1: Overview of the considered variants

VEGASWING 61	Standard (fixed length)
VEGASWING 63	Tube version (variable length)

The different devices can be equipped with:

- Fork-variants uncoated, coated, enamels
- High temperature version with temperature separator

For safety applications only the described variants of the VEGASWING 61 / 63 with oscillator SWING E60 C, R, T (Ex) have been considered. All other possible variants and configurations are not covered by this report.

The failure modes used in this analysis are from the *exida* Electrical Component Reliability Handbook (see [N2]). The failure rates used in this analysis are the basic failure rates from the Siemens standard SN 29500 (see [N3]). This failure rate database is specified in the safety requirements specification from VEGA Grieshaber KG for the VEGASWING 61 / 63 with oscillator SWING E60 C, R, T (Ex).

The VEGASWING 61 / 63 with oscillator SWING E60 C, R, T (Ex) can be considered to be Type A[1] elements with a hardware fault tolerance of 0.

For Type A components with a SFF of 60% to < 90% a hardware fault tolerance of 0 according to table 2 of IEC 61508-2 is sufficient for SIL 2 (sub-) systems.

The qualitative analysis of the forks (see [D16]) has shown that only unspecified use of the forks or incorrect installation can lead to an unintended system reaction. All other faults lead to a safe state. Therefore a failure rate of the fork is not included in the calculation. However, the failure rates of all other parts of the sensor system have been considered.

The following tables summarize the quantitive results for separated in MIN/MAX detection and the three different versions (C, R, T).

[1] Type A element: "Non-complex" element (all failure modes are well defined); for details see 7.4.4.1.2 of IEC 61508-2.

Table 2: VEGASWING 6* C (MIN detection) – failure rates per IEC 61508:2010

Failure category	SN29500 [FIT]
Fail Safe Detected (λ_{SD})	**0**
Fail Safe Undetected (λ_{SU})	**162**
Fail Dangerous Detected (λ_{DD})	**0**
Fail Dangerous Detected (λ_{dd}), detected by internal diagnostics	0
Fail Annunciation Detected (λ_{AD}) , detected by internal diagnostics	0
Fail Dangerous Undetected (λ_{DU})	**34**
Fail Annunciation Undetected (λ_{AU})	1
No effect	97
No part	6
Total failure rate of the safety function (λ_{Total})	**196**
Safe failure fraction (SFF) [2]	**82%**
DC_D	**0%**
SIL AC [3]	**SIL 2**

[2] The complete sensor subsystem will need to be evaluated to determine the overall Safe Failure Fraction. The number listed is for reference only.
[3] SIL AC (architectural constraints) will need to be evaluated on sensor subsystem level. The indicated value if is for reference only and means that the calculated values are within the range for hardware architectural constraints for the corresponding SIL but does not imply all related IEC 61508 requirements are fulfilled.

© exida.com GmbH
Stephan Aschenbrenner

Table 3: VEGASWING 6* C (MAX detection) – failure rates per IEC 61508:2010

Failure category	SN29500 [FIT]
Fail Safe Detected (λ_{SD})	**0**
Fail Safe Undetected (λ_{SU})	**162**
Fail Dangerous Detected (λ_{DD})	**0**
Fail Dangerous Detected (λ_{dd}), detected by internal diagnostics	0
Fail Annunciation Detected (λ_{AD}) , detected by internal diagnostics	0
Fail Dangerous Undetected (λ_{DU})	**33**
Fail Annunciation Undetected (λ_{AU})	1
No effect	98
No part	6
Total failure rate of the safety function (λ_{Total})	**195**
Safe failure fraction (SFF) [6]	**83%**
DC_D	**0%**
SIL AC [7]	**SIL 2**

[6] The complete sensor subsystem will need to be evaluated to determine the overall Safe Failure Fraction. The number listed is for reference only.
[7] SIL AC (architectural constraints) will need to be evaluated on sensor subsystem level. The indicated value if is for reference only and means that the calculated values are within the range for hardware architectural constraints for the corresponding SIL but does not imply all related IEC 61508 requirements are fulfilled.

© exida.com GmbH
Stephan Aschenbrenner

Table 4: VEGASWING 6* R (MIN detection) – failure rates per IEC 61508:2010

Failure category	SN29500 [FIT]
Fail Safe Detected (λ_{SD})	**0**
Fail Safe Undetected (λ_{SU})	**166**
Fail Dangerous Detected (λ_{DD})	**0**
Fail Dangerous Detected (λ_{dd}), detected by internal diagnostics	0
Fail Annunciation Detected (λ_{AD}) , detected by internal diagnostics	0
Fail Dangerous Undetected (λ_{DU})	**32**
Fail Annunciation Undetected (λ_{AU})	2
No effect	92
No part	6
Total failure rate of the safety function (λ_{Total})	**198**
Safe failure fraction (SFF) [8]	**84%**
DC_D	**0%**
SIL AC [9]	**SIL 2**

[8] The complete sensor subsystem will need to be evaluated to determine the overall Safe Failure Fraction. The number listed is for reference only.
[9] SIL AC (architectural constraints) will need to be evaluated on sensor subsystem level. The indicated value if is for reference only and means that the calculated values are within the range for hardware architectural constraints for the corresponding SIL but does not imply all related IEC 61508 requirements are fulfilled.

Table 5: VEGASWING 6* R (MAX detection) – failure rates per IEC 61508:2010

Failure category	SN29500 [FIT]
Fail Safe Detected (λ_{SD})	**0**
Fail Safe Undetected (λ_{SU})	**169**
Fail Dangerous Detected (λ_{DD})	**0**
Fail Dangerous Detected (λ_{dd}), detected by internal diagnostics	0
Fail Annunciation Detected (λ_{AD}) , detected by internal diagnostics	0
Fail Dangerous Undetected (λ_{DU})	**31**
Fail Annunciation Undetected (λ_{AU})	2
No effect	89
No part	6
Total failure rate of the safety function (λ_{Total})	**200**
Safe failure fraction (SFF) [12]	**84%**
DC_D	**0%**
SIL AC [13]	**SIL 2**

[12] The complete sensor subsystem will need to be evaluated to determine the overall Safe Failure Fraction. The number listed is for reference only.
[13] SIL AC (architectural constraints) will need to be evaluated on sensor subsystem level. The indicated value if is for reference only and means that the calculated values are within the range for hardware architectural constraints for the corresponding SIL but does not imply all related IEC 61508 requirements are fulfilled.

© exida.com GmbH
Stephan Aschenbrenner

Table 6: VEGASWING 6* T (MIN detection) – failure rates per IEC 61508:2010

Failure category	SN29500 [FIT]
Fail Safe Detected (λ_{SD})	**0**
Fail Safe Undetected (λ_{SU})	**160**
Fail Dangerous Detected (λ_{DD})	**0**
Fail Dangerous Detected (λ_{dd}), detected by internal diagnostics	0
Fail Annunciation Detected (λ_{AD}) , detected by internal diagnostics	0
Fail Dangerous Undetected (λ_{DU})	**30**

Fail Annunciation Undetected (λ_{AU})	1
No effect	80
No part	6

Total failure rate of the safety function (λ_{Total})	**190**
Safe failure fraction (SFF) [14]	**84%**
DC_D	**0%**

SIL AC [15]	**SIL 2**

[14] The complete sensor subsystem will need to be evaluated to determine the overall Safe Failure Fraction. The number listed is for reference only.
[15] SIL AC (architectural constraints) will need to be evaluated on sensor subsystem level. The indicated value if is for reference only and means that the calculated values are within the range for hardware architectural constraints for the corresponding SIL but does not imply all related IEC 61508 requirements are fulfilled.

© exida.com GmbH
Stephan Aschenbrenner

Table 7: VEGASWING 6* T (MAX detection) – failure rates per IEC 61508:2010

Failure category	SN29500 [FIT]
Fail Safe Detected (λ_{SD})	**0**
Fail Safe Undetected (λ_{SU})	**162**
Fail Dangerous Detected (λ_{DD})	**0**
Fail Dangerous Detected (λ_{dd}), detected by internal diagnostics	0
Fail Annunciation Detected (λ_{AD}) , detected by internal diagnostics	0
Fail Dangerous Undetected (λ_{DU})	**27**
Fail Annunciation Undetected (λ_{AU})	1
No effect	80
No part	6
Total failure rate of the safety function (λ_{Total})	**189**
Safe failure fraction (SFF) [18]	**85%**
DC_D	**0%**
SIL AC [19]	**SIL 2**

The failure rates are valid for the useful life of the VEGASWING 61 / 63 with oscillator SWING E60 C, R, T (Ex) (see Appendix A) when operating as defined in the considered scenarios.

[18] The complete sensor subsystem will need to be evaluated to determine the overall Safe Failure Fraction. The number listed is for reference only.
[19] SIL AC (architectural constraints) will need to be evaluated on sensor subsystem level. The indicated value if is for reference only and means that the calculated values are within the range for hardware architectural constraints for the corresponding SIL but does not imply all related IEC 61508 requirements are fulfilled.

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 2016

52082-FR-160425

VEGA Grieshaber KG
Am Hohenstein 113
77761 Schiltach
Allemagne

Tél. +49 7836 50-0
Fax +49 7836 50-201
E-mail: info.de@vega.com
www.vega.com