



TRANSMETTEURS DE PRESSION FCX-AII VG

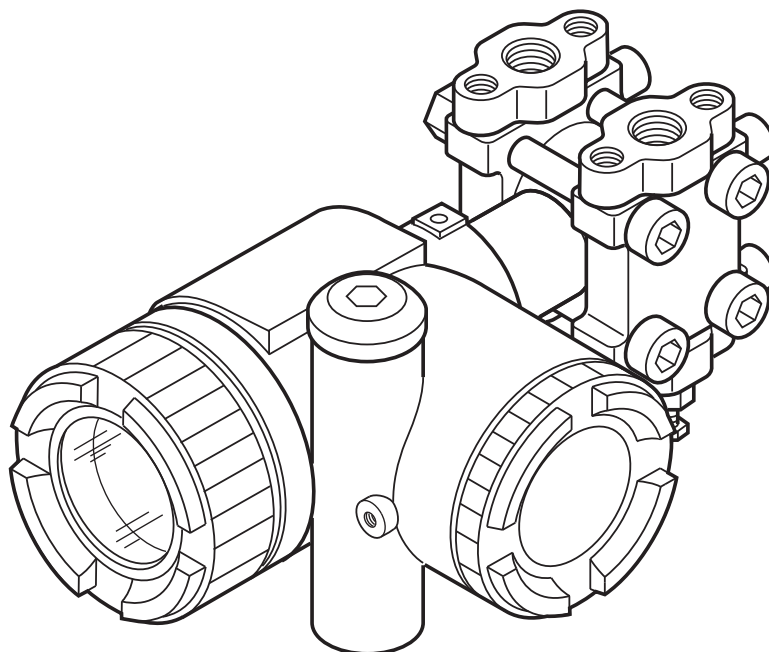
Modèles :

FKC, FKG, FKA...G (bride procédé standard)

FKP, FKH...G (montage direct)

FKD,FKM, FKB...G (avec séparateur)

FKP, FKH...G (avec séparateur)







Product Service

CERTIFICATE

No. Z10 16 08 96769 001

Holder of Certificate: **Fuji Electric France SAS**
 46 rue Georges Besse - ZI du Brézet
 63039 Clermont-Ferrand
 FRANCE

Factory(ies): 96769

Certification Mark:



Product: **Sensors**

Model(s): **FCX-All VG Series Transmitter**
For nomenclature see attachment

Parameters:

Systematic Capability:	SC3
Safety Integrity Level (SIL):	SIL2 (HFT=0), SIL3 (HFT=1)
Rated Input Voltage:	10.5 ... 45VDC
Rated Output Current:	4 ... 20mA
Protection Degree:	IP66 / IP67

Tested according to:

- IEC 61508-1(ed.2)
- IEC 61508-2(ed.2)
- IEC 61508-3(ed.2)
- IEC 61508-4(ed.2)
- IEC 61511(ed.1)
- IEC 61010-1(ed.3)
- IEC 61326-3-2(ed.1)

The product was tested on a voluntary basis and complies with the essential requirements. The certification mark shown above can be affixed on the product. It is not permitted to alter the certification mark in any way. In addition the certification holder must not transfer the certificate to third parties. See also notes overleaf.

Test report no.: FC89017T

Valid until: 2021-08-30

Date, 2016-08-31

(Guido Neumann)

Page 1 of 2



1. ABREVIATIONS ET DEFINITIONS	6
2. INTRODUCTION.....	7
3. UTILISATION DU FCX-AII VG DANS UN SIS.....	8
4. DONEES RELATIFS A LA SECURITE	9
5. TOLERANCE AUX DEFAILLANCE MATERIELLES.....	10

Abréviation	Definition
MooN	Architecture "M parmi N"
FIT	Unité d'occurrence par heure = 10^{-9} h^{-1}
λ_S	Taux de défaillances sûres (détectées et non détectées) [h^{-1}]
λ_{DD}	Taux de défaillances dangereuses détectées [h^{-1}]
λ_{DU}	Taux de défaillances dangereuses non détectées [h^{-1}]
PFD _{AVG}	Probabilité moyenne de défaillance sur demande (faible sollicitation)
PFH	Probabilité de défaillance par heure (forte sollicitation)
SFF	Ratio de défaillances en sécurité
HFT	Tolérance aux défaillances matérielles
T_1	Intervalle de vérification [h]
MTTR	Temps moyen pour réparation [h]
MTBF	Temps moyen entre deux défauts
SIS	Système Intégré de Sécurité
SIF	Fonction Intégrée de Sécurité
FMEDA	Analyse des modes de défaillance, des effets et des diagnostics

Note : MTTR est assumé être de 8 heures

Les transmetteurs de pression de la famille FCX-AII VG ont été évalués par le TÜV-SÜD Rail GmbH par rapport au standard ISO/IEC 61508 et suivant les essais fonctionnels suivants :

- Gestion de la sécurité fonctionnelle et du cycle de vie
- Analyse des modes de défaillance (FMEA)
- Analyse de la conception matérielle (FMEDA)
- Analyse de la conception logicielle
- Simulations des erreurs est essais du logiciel
- Essais des mesures de prévention des erreurs
- Essais fonctionnels

Standards associés :

Standard	Détail
2006/42/EC	Directive 2006/42/EC du parlement Européen et du Conseil du 17 Mai 2006 (amendement de la Directive 95/16/EC)
IEC 61508-1: 2010 (SIL3)	Sécurité Fonctionnelle des systèmes électriques/électroniques/ électroniques programmables. Part 1: Exigences générales
IEC 61508-2: 2010 (SIL3)	Sécurité Fonctionnelle des systèmes électriques/électroniques/ électroniques programmables Part 2: Exigences pour les systèmes de sécurité électriques/ électroniques / électroniques programmables
IEC 61508-3: 2010 (SIL3)	Sécurité Fonctionnelle des systèmes électriques/électroniques/ électroniques programmables Part 3: Exigences logicielles
IEC 61508-4: 2010 (SIL3)	Sécurité Fonctionnelle des systèmes électriques/électroniques/ électroniques programmables Part 4: Définitions and abréviations
IEC 61511: 2004	Sécurité fonctionnelle : Systèmes Intégrés de Sécurité pour l'industrie des procédés

La Fig.1 montre une configuration typique d'un Système Intégré de Sécurité utilisant un transmetteur de Pression FCX-AII VG.

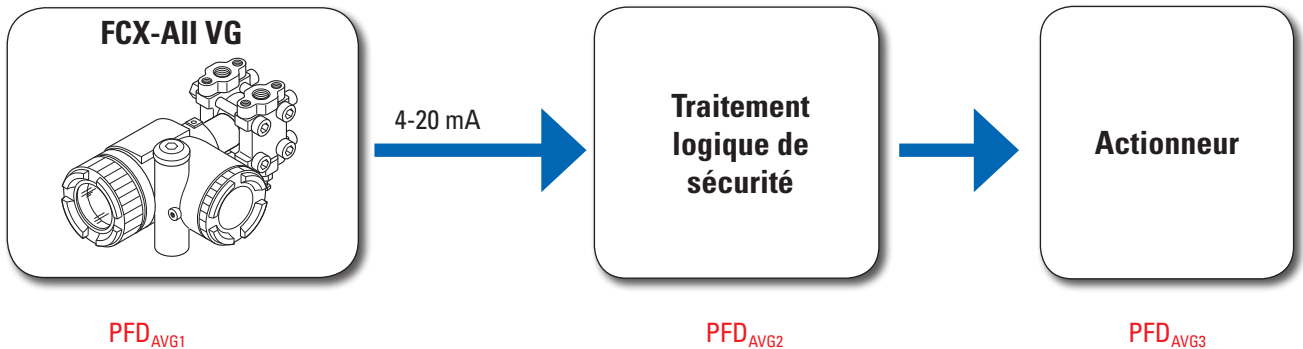



Fig.1 : Exemple d'un SIS avec le FCX-AII VG

Le FCX-AII VG est supposé être utilisé dans un mode de fonctionnement à faible sollicitation. Le niveau de sécurité et d'intégrité (SIL) de la fonction de sécurité doit être évalué en prenant en compte l'ensemble de la fonction, c'est-à-dire le transmetteur FCX-AII VG, le traitement logique de sécurité et l'actionneur, avec leur valeur respective de PFD_{AVG} .

Le transmetteur de pression FCX-AII VG génère un signal 4-20 mA proportionnel à la pression qu'il mesure, et utilise les valeurs des courants de repli pour notifier à l'unité de traitement logique une condition de défaillance. Pour surveiller ses conditions de défaillance, l'unité de traitement logique doit être capable de détecter les deux valeurs possibles des courants de repli : HI-alarm ou LO-alarm

	<p>La valeur du courant de repli du FCX-AII VG doit être définie soit en valeur haute (HI-alarm), soit en valeur basse (LO-alarm). Le paramétrage en mode "maintien du courant" NE DOIT PAS ÊTRE UTILISÉ pour un Système Intégré de Sécurité. Les courants de repli du FCX-AII VG peuvent être réglés dans les plages suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • HI-alarm: [20.8 ; 22.5] mA • LO-alarm: [3.4 ; 3.8] mA
---	---

Le tableau ci-dessous donne les valeurs issues de l'analyse quantitative du FCX-AII VG (suivant SN 29500).

Taux de défaillances dangereuses non détectées	λ_{DU}	$37.6 \cdot 10^{-9}/h$
Taux de défaillances dangereuses détectées	λ_{DD}	$792 \cdot 10^{-9}/h$
Taux de défaillances sûres (*)	λ_S	$451 \cdot 10^{-9}/h$
Ratio de défaillances en sécurité	SFF	97 %
Probabilité moyenne de défaillances sur demande (T1 = 1 an, MTTR = 8h)	PFD_{AVG}	$1.71 \cdot 10^{-4}$
Probabilité de défaillances par heure	PFH	$3.8 \cdot 10^{-8}/h$

(*) $\lambda_S = \lambda_{SU} + \lambda_{SD}$

Tableau 1: FCX-AIIVG Données relatives à la sécurité

Suivant la formule ci-dessous, PFD_{AVG} (1001) dépend de l'intervalle de vérification T1 et du MTTR :

$$PFD_{AVG} = \lambda_{DU} (T1/2 + MTTR) + (\lambda_{DD} \times MTTR)$$

L'intervalle de vérification T1 doit être défini en prenant en compte l'ensemble de la fonction de sécurité dans laquelle est intégré le transmetteur de pression FCX-AII VG, et des différents PFD_{AVG}

La figure ci-dessous montre la courbe PFD_{AVG} du FCX-AII VG en fonction de T1 (de 1 à 10 ans) avec un MTTR fixé à 8 heures.

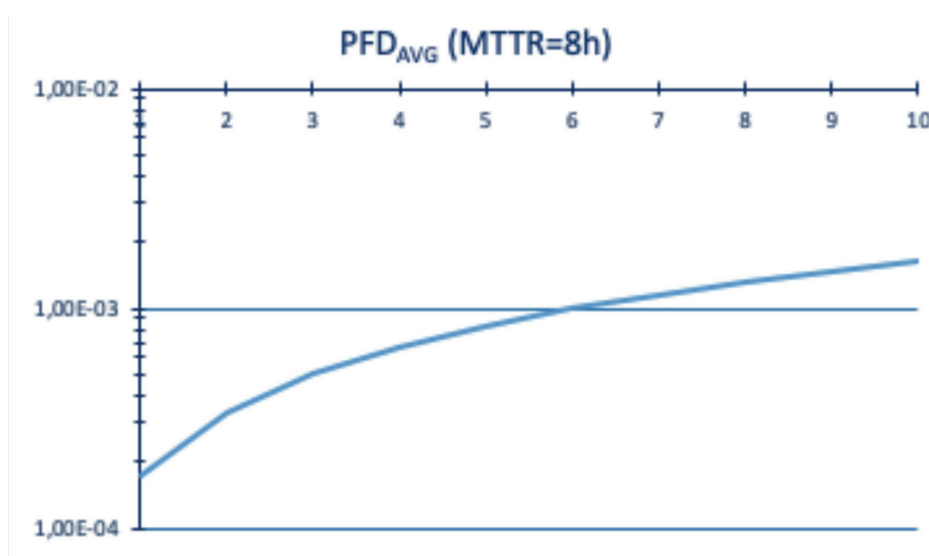


Fig. 2 : FCX-AII VG PFD_{AVG} vs T1 (MTTR=8 heures)

Le tableau ci-dessous montre les niveaux de sécurité et d'intégrité pour un système de type B, en fonction du ratio de défaillances en sécurité (SFF) et de la tolérance aux défaillances matérielles (HFT).

Ratio de défaillances en sécurité (SFF)	Tolérance aux défaillances matérielles (HFT)	
	0	1
< 60 %	Non permis	SIL 1
60 % ... 90 %	SIL 1	SIL 2
90 % ... 99 %	SIL 2	SIL 3
> 99 %	SIL 3	SIL 4

Table 2: SIL vs SFF et HFT

LE FCX-AII VG est SIL 2 avec un HFT = 0 et SIL 3 avec un HFT = 1. Pour atteindre le niveau de sécurité et d'intégrité 3 avec le transmetteur de pression FCX-AII VG, l'architecture MooN doit être implémentée pour permettre un HFT = 1 (N-M=1). Cela peut être réalisé en utilisant par exemple une architecture 1oo2 ou 2oo3.

Les figures ci-dessous montrent des exemples d'architectures 1oo2 et 2oo3.

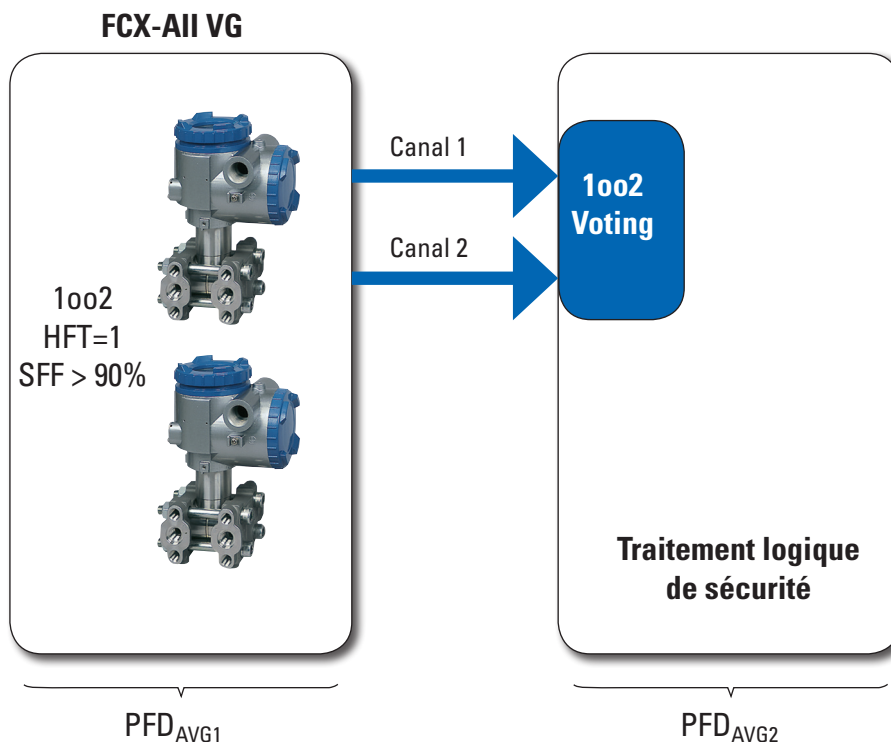


Fig.3 : FCX-AII VG SIL 3 HFT=1 (1oo2)

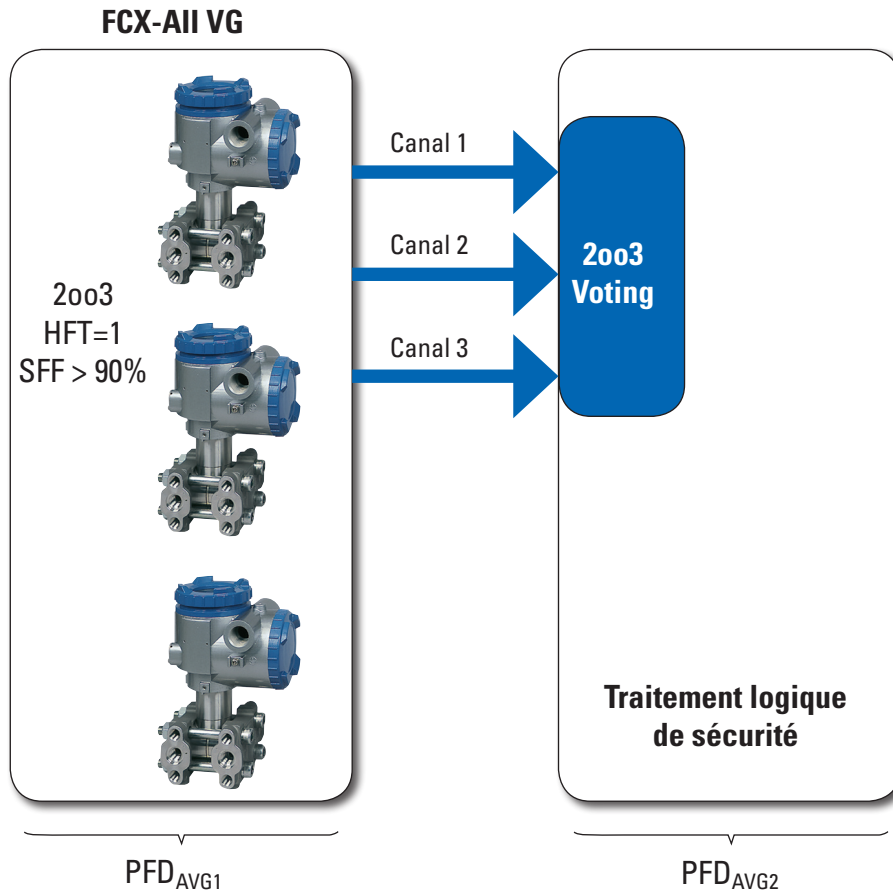
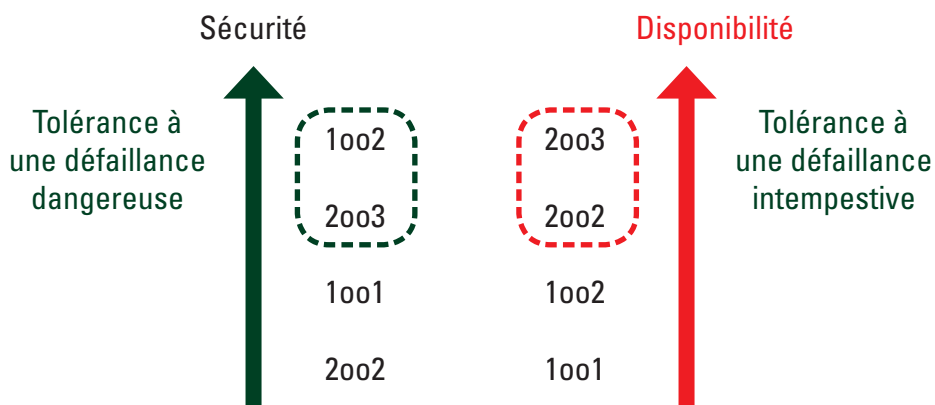


Fig.3 : FCX-AII VG SIL3 HFT=1 (2oo3)

Le choix entre une architecture 1oo2 ou 2oo3, ou plus généralement MooN, est un compromis entre sécurité, disponibilité du système et coût d'implémentation. Ce choix est totalement dépendant de la nature du procédé et des contraintes d'exploitation.



Le PFD_{AVG} résultant doit être calculé en prenant en compte l'architecture MooN afin de vérifier que $\sum_1^n PFD_{AVGi}$ de l'ensemble de la fonction intégrée de sécurité satisfait bien au niveau de sécurité et d'intégrité souhaité.





Fuji Electric France S.A.S.

46 rue Georges Besse - ZI du brézet - 63039 Clermont ferrand

Tél : 04 73 98 26 98 - Fax : 04 73 98 26 99

Mail : sales.dpt@fujielectric.fr - web : www.fujielectric.fr

La responsabilité de Fuji Electric n'est pas engagée pour des erreurs éventuelles dans des catalogues, brochures ou divers supports imprimés. Fuji Electric se réserve le droit de modifier ses produits sans préavis. Ceci s'applique également aux produits commandés, si les modifications n'altèrent pas les spécifications de façon substantielle. Les marques et appellations déposées figurant dans ce document sont la propriété de leurs déposants respectifs. Tous droits sont réservés.
