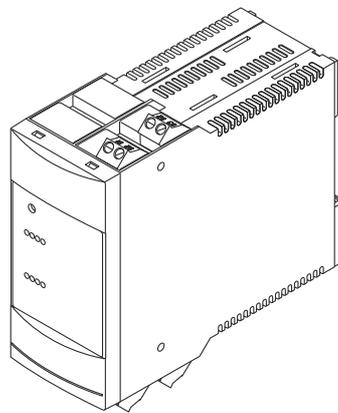
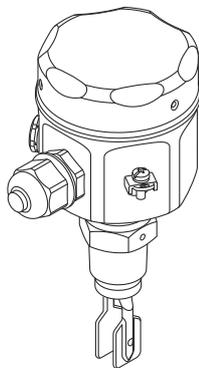


# Manuel de sécurité fonctionnelle Liquiphant FailSafe FTL80/81/85 avec Nivotester FailSafe FTL825



## Systeme de mesure de limite de niveau avec signal de sortie 4 à 20 mA ou relais

### Domaines d'application

Surveillance du seuil minimum (p. ex. protection contre la marche à vide) et du seuil maximum (p. ex. sécurité anti-débordement) de tous types de liquides dans des réservoirs afin de satisfaire aux exigences particulières des systèmes de sécurité selon IEC 61508 Edition 2.0

L'appareil de mesure satisfait aux exigences concernant :

- Sécurité fonctionnelle selon IEC 61508 Edition 2.0
- Protection antidéflagrante (dépend de la version)
- Compatibilité électromagnétique selon EN 61326 et la recommandation NAMUR NE 21.
- Sécurité électrique selon IEC/EN 61010-1

### Principaux avantages

- Utilisé pour la surveillance de niveaux (MIN, MAX)
  - jusqu'à SIL 3 selon IEC 61508 Edition 2.0
  - SIL CL 3 selon IEC 62061
  - Performance Level PL e selon EN ISO 13849-1
- Evalué de manière indépendante (Evaluation de la sécurité fonctionnelle) par l'organisme de certification TÜV Rheinland
- Gestion de la sécurité fonctionnelle certifiée selon IEC 61508:2010
- Autosurveillance permanente
- Pas d'étalonnage
- Mise en service simple

# Sommaire

<b>Déclaration de conformité SIL</b> .....	<b>3</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>4</b>
<b>Structure du système de mesure</b> .....	<b>4</b>
Composants système .....	4
Description de l'utilisation en tant que système de protection .	5
Types d'appareils autorisés .....	6
Documentation d'appareil supplémentaire .....	7
<b>Description des exigences de sécurité et des conditions limites</b> .....	<b>8</b>
Fonction de sécurité .....	8
Restrictions concernant l'utilisation dans des applications de sécurité .....	9
Informations sur la version I (Liquiphant FailSafe avec Nivotester FailSafe) .....	12
Informations sur la version II (uniquement Liquiphant FailSafe) .....	18
Montage .....	22
Fonctionnement .....	23
Configuration de l'appareil .....	26
Maintenance .....	26
<b>Test de fonctionnement périodique</b> .....	<b>27</b>
Test de fonctionnement périodique .....	27
Procédure de test de fonctionnement périodique .....	27
Informations sur la version I (Liquiphant FailSafe avec Nivotester FailSafe) .....	29
Informations sur la version II (uniquement Liquiphant FailSafe) .....	32
Options additionnelles pour le test de fonctions non SIL ....	36
<b>Réparations</b> .....	<b>36</b>
Réparations .....	36
<b>Retour de matériel</b> .....	<b>36</b>
Retour de matériel .....	36
<b>Annexe</b> .....	<b>37</b>
Remarques concernant l'utilisation redondante de plusieurs capteurs .....	37
Protocole de mise en service ou de test de fonctionnement périodique pour la version I .....	37
Protocole de mise en service ou de test de fonctionnement périodique pour la version II .....	38
<b>Certificat</b> .....	<b>39</b>

# Déclaration de conformité SIL



Level



Pressure



Flow



Temperature

Liquid  
Analysis

Registration

Systems  
Components

Services



Solutions

SIL-12040c/00/A2

## SIL-Konformitätserklärung

Funktionale Sicherheit nach IEC 61508

## SIL Declaration of Conformity

Functional safety according to IEC 61508

### Endress+Hauser GmbH+Co. KG, Hauptstraße 1, 79689 Maulburg

erklärt als Hersteller, dass das Gerät  
declares as manufacturer, that the device

### Liquiphant FailSafe FTL80/81/85 + FTL80/81/85 mit/with Nivotester FTL825

für den Einsatz in Schutzeinrichtungen entsprechend der IEC 61508 Edition 2.0 geeignet ist, wenn das Handbuch zur Funktionalen Sicherheit und die Kenngrößen in der folgenden Tabelle beachtet werden:  
is suitable for the use in safety-instrumented systems according to IEC 61508 Edition 2.0, if the functional safety manual and the characteristics specified in the following table are observed:

Gerät/Product	FTL80/81/85	FTL80/81/85 mit/with Nivotester FTL825
Handbuch zur Funktionalen Sicherheit/ Functional safety manual	SD00350F	SD00350F
Sicherheitsfunktion/Safety function	MIN , MAX	MIN , MAX
SIL/SC/SIL CL <sup>4)</sup>	3	3
PL <sup>3)</sup>	e	—
HFT / SFF (Sensor FTL8x)	0 / 99.3 %	0 / 99.3 %
HFT / SFF (Signalverarbeitung+Ausgang FTL8x/signal processing+output FTL8x)	1 / 99.8 %	1 / 99.8 %
SFF (System)	99.6 %	99.7 %
Gerätetyp/Device type	B	B
Betriebsart/mode of operation	Low demand mode, high demand mode	Low demand mode
PFDAvg <sup>2)</sup> (T <sub>1</sub> = 1 Jahr/year)	1.39 × 10 <sup>-5</sup>	2.08 × 10 <sup>-5</sup>
PFDAvg <sup>2)</sup> (T <sub>1</sub> = 12 Jahre/years)	1.66 × 10 <sup>-4</sup>	2.49 × 10 <sup>-4</sup>
PFH	3.17 × 10 <sup>-9</sup> 1/h	—
DC <sub>avg</sub> <sup>3)</sup>	95.2 %	96.0 %
MTTF <sub>d</sub> <sup>3)</sup>	100 Jahre/years	—
λ <sub>sd</sub> <sup>2)</sup>	782 FIT	1280 FIT
λ <sub>su</sub> <sup>2)</sup>	19 FIT	105 FIT
λ <sub>dd</sub> <sup>2)</sup>	63 FIT	120 FIT
λ <sub>du</sub> <sup>2)</sup>	3 FIT	5 FIT
λ <sub>tot</sub> <sup>2)</sup>	867 FIT	1509 FIT
MTBF <sup>1)</sup>	132 Jahre/years	76 Jahre/years

<sup>1)</sup> Gemäß Siemens SN 29500, einschließlich Fehlern, die außerhalb der Sicherheitsfunktion liegen./  
According to Siemens SN 29500, including faults outside the safety function.

<sup>2)</sup> Gemäß Siemens SN 29500. Wenn die durchschnittliche Temperatur der Elektronik im kontinuierlichen Gebrauch über +50 °C (122 °F) oder unterhalb -50 °C (-58 °F) ist, sollte ein Faktor von 1.3 berücksichtigt werden/  
According to Siemens SN 29500. Where the average temperature of the electronics when in continuous use is above +50 °C (122 °F) or below -50 °C (-58 °F), a factor of 1.3 should be taken into account

<sup>3)</sup> Gemäß EN ISO 13849-1 / according to EN ISO 13849-1

<sup>4)</sup> Gemäß IEC 62061 / according to IEC 62061

Das Gerät wurde in einem vollständigen Functional Safety Assessment unabhängig bewertet.  
The device was assessed independently in a complete Functional Safety Assessment.

Maulburg, 01.08.2013

i.V.

*Arno Götz*  
(Dr. Arno Götz)  
Leitung Produktsicherheit/  
Manager Product Safety

i.V.

*D. Frühauf*  
(Dr. Dietmar Frühauf)  
Leitung Füllstandgrenzschafter/  
Manager Level Limit Switch

Endress+Hauser   
People for Process Automation

## Introduction

- i** Des informations générales sur la sécurité fonctionnelle (SIL) sont disponibles sous : [www.de.endress.com/SIL](http://www.de.endress.com/SIL) (en allemand) ou [www.endress.com/SIL](http://www.endress.com/SIL) (en anglais) et dans la brochure Compétence CP01008Z/11/EN. "Les systèmes instrumentés de sécurité dans l'industrie des process".

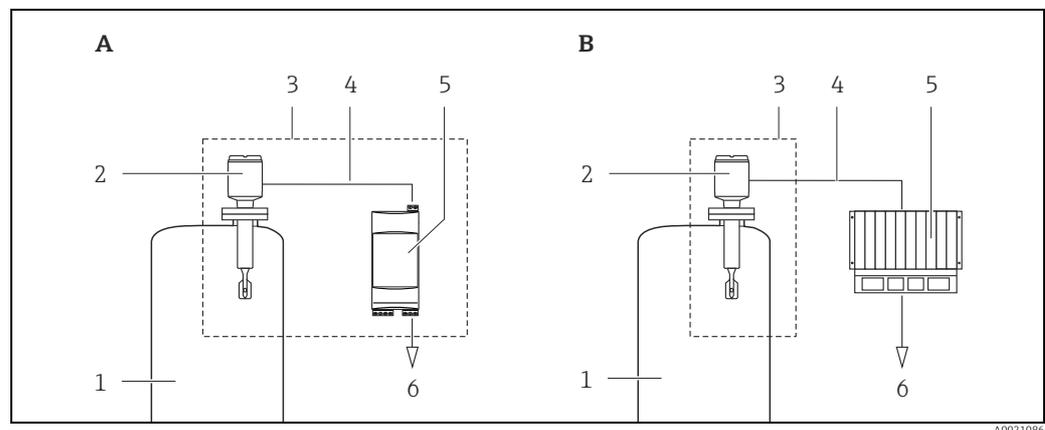
## Structure du système de mesure

### Composants système

Le système est constitué de différents composants pouvant être utilisés selon deux versions :

- *Version I (Liquiphant FailSafe avec Nivotester FailSafe)*  
Avec Liquiphant FailSafe (capteur) et Nivotester FailSafe (unité de commutation) pour activer par exemple un actionneur ou un API de sécurité via les contacts des circuits de sécurité.
- *Version II (uniquement Liquiphant FailSafe)*  
Avec Liquiphant FailSafe (capteur) pour l'activation directe d'une unité de commutation (p. ex. transmetteur ou API de sécurité) via l'interface 4 à 20 mA.

Le diagramme suivant montre un exemple du système de mesure utilisé.



- A** Version I  
**B** Version II
- 1 Process  
2 Liquiphant FailSafe FTL8x avec module électronique FEL85  
3 Limites du système  
4 Ligne bifilaire, 4 à 20 mA  
5 pour la version I : Nivotester FailSafe FTL825  
pour la version II : p. ex. API de sécurité  
6 Actionneur

Un signal discret dépendant du niveau (4 à 20 mA) est généré dans le capteur et ce signal est acheminé à une unité logique aval (p. ex. Nivotester FailSafe, API de sécurité, etc.), où il est surveillé pour vérifier s'il dépasse par excès ou par défaut une valeur limite spécifiée.

### Liquiphant FailSafe FTL80/81/85

Le Liquiphant FailSafe agit en tant que détecteur de niveau à palette rotative de sécurité et détecte si la fourche vibrante est recouverte ou exposée. Il délivre en sortie un courant selon la norme NAMUR NE43 (signal 4 à 20 mA).

### Nivotester FailSafe FTL825

Le Nivotester FailSafe agit en tant qu'unité de commutation pour surveiller le courant d'entrée ainsi qu'un signal dynamique (signal LIVE), qui est transmis par le Liquiphant FailSafe FTL8x. Les deux relais de sécurité sont ouverts en cas de détection d'un mode demande ou de défauts. En plus des contacts de sécurité, un contact de signalisation est fermé. En présence d'un défaut de l'appareil, un contact de signalisation de défaut séparé commute.

### Description de l'utilisation en tant que système de protection

La fourche du capteur vibre à sa fréquence intrinsèque. La fréquence de vibration décroît à mesure que la densité augmente. Ce changement de fréquence provoque une variation du signal de courant.

Deux modes de fonctionnement sont disponibles pour la sélection :

#### Détection MIN

Le système de mesure est utilisé comme protection contre un niveau trop bas, p. ex. pour la protection de pompes ou la protection contre la marche à vide, la protection contre un niveau de remplissage insuffisant.

- Pendant le fonctionnement normal, la fourche vibrante est recouverte de liquide, le système de mesure signale l'état "OK". Si le niveau est trop bas, l'appareil passe en mode sûr et signale un mode demande.

(Pour une explication de l'état "OK" et du mode demande → [8](#))

#### Détection MAX

Le système de mesure est utilisé pour empêcher un niveau trop haut, p. ex. une sécurité antidébordement.

- Pendant le fonctionnement normal, la fourche vibrante est exempte de liquide, le système de mesure signale l'état "OK".

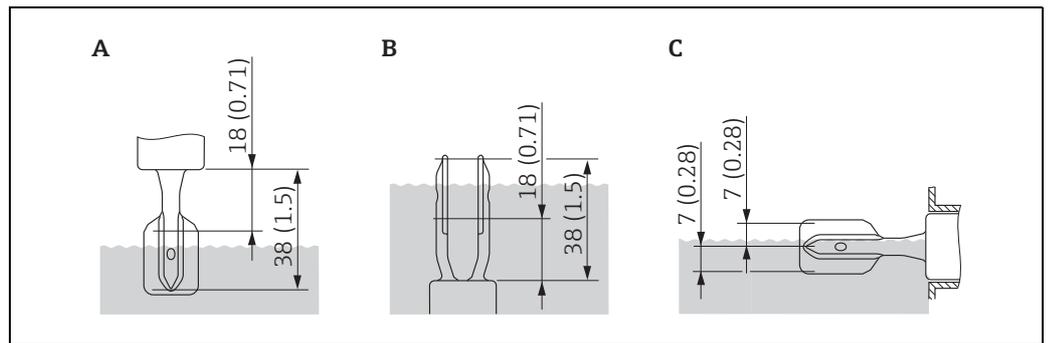
Lorsque la fourche est recouverte, l'appareil passe en mode sûr et signale un mode demande.

(Pour une explication de l'état "OK" et du mode demande → [8](#))



Veillez faire attention à l'atmosphère au-dessus du liquide ("Densité du produit", → [9](#)) !

Le point de détection dépend de l'installation et est situé au sein de la plage des lames vibrantes → [2](#).



[2](#) Dimensions : mm (in)

- A Montage par le dessus
- B Montage par le dessous
- C Montage par le côté

Veillez vous reporter à l'information technique ("Documentation d'appareil supplémentaire", → [7](#)) pour plus de détails sur le point de détection dans les conditions de référence.



Une installation correcte est une condition préalable à un fonctionnement sûr de l'appareil.

**Types d'appareils autorisés**

Les détails concernant la sécurité fonctionnelle, figurant dans le présent manuel, se réfèrent aux versions d'appareil répertoriées ci-dessous et sont valables à partir des versions de firmware et de hardware spécifiées.

Sauf spécification contraire, toutes les versions suivantes peuvent également être utilisées pour les systèmes de sécurité actifs.

Un processus de modification selon IEC 61508 est appliqué pour les changements d'appareil.

Versions d'appareil valables pour une utilisation de sécurité :

**Liquiphant FailSafe FTL80, FTL81, FTL85**

Fonction	Désignation	Modèle d'options
010	Agrément	toutes
020	Electronique ; sortie	S FEL85 ; 2 fils 4-20 mA
030	Affichage ; configuration	toutes
040	Boîtier	toutes
050	Raccordement électrique	toutes
060	Domaines d'application	A Process max. 150 °C (302 °F), 64 bar (928 psi) B Process max. 150 °C (302 °F), 100 bar (1450 psi) C Process max. 230 °C (446 °F), 100 bar (1450 psi) ; traversée étanche aux gaz incl. (seconde ligne de défense) D Process max. 280 °C (536 °F), 100 bar (1450 psi) ; traversée étanche aux gaz incl. (seconde ligne de défense) N ECTFE, process max. 120 °C (248 °F), 40 bar (580 psi) P PFA, process max. 150 °C (302 °F), 40 bar (580 psi) T Email, process max. 150 °C (302 °F), 25 bar (362 psi)
070	Matériau du capteur	toutes
080	Finition de surface	A Ra standard < 3,2 µm/126 µin N Revêtement ECTFE P Revêtement PFA (Edlon) Q Revêtement PFA (RubyRed) R Revêtement PFA (conducteur) T Revêtement email
090	Type de capteur	toutes
100	Raccord process	toutes
≥ 500	Spécifications optionnelles	toutes



Les restrictions d'utilisation dans des applications de sécurité doivent être prises en compte, → 9 !

Version firmware valable : à partir de 01.00.00

Version hardware valable (électronique) : à partir de 01.00

Versions d'appareil valables pour une utilisation de sécurité :

**Nivotester FailSafe FTL825**

Fonction	Désignation	Modèle d'options
010	Agrément	toutes
020	Boîtier	toutes
030	Alimentation électrique	toutes
040	Sortie tout ou rien	toutes
≥ 500	Spécifications optionnelles	toutes

Version firmware valable : à partir de 01.00.00

Version hardware valable (électronique) : à partir de 01.00

## Documentation d'appareil supplémentaire

## Liquiphant FailSafe FTL80, FTL81, FTL85

Documentation	Contenu	Commentaire
Information technique TI01026F/00	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caractéristiques techniques</li> <li>- Accessoires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La documentation est disponible sur Internet → <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a>.</li> </ul>
Manuel de mise en service BA01037F/00	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Montage</li> <li>- Câblage</li> <li>- Fonctionnement</li> <li>- Mise en service</li> <li>- Suppression des défauts</li> <li>- Réparations</li> <li>- Maintenance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La documentation est fournie avec l'appareil.</li> <li>- La documentation est disponible sur Internet → <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a>.</li> </ul>
Les conseils de sécurité dépendent de la version "Agrément" sélectionnée	Conseils de sécurité, instructions d'installation et de fonctionnement relatifs aux appareils, qui sont appropriés pour une utilisation dans des atmosphères explosibles ou en tant que sécurité antidébordement (WHG, loi allemande sur les ressources en eau).	Des conseils de sécurité supplémentaires (XA, ZE) sont fournis avec les versions d'appareil certifiées. Veuillez vous reporter à la plaque signalétique pour les conseils de sécurité correspondants.

## Nivotester FailSafe FTL825

Documentation	Contenu	Commentaire
Information technique TI01027F/00	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caractéristiques techniques</li> <li>- Accessoires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La documentation est disponible sur Internet → <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a>.</li> </ul>
Manuel de mise en service BA01038F/00	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Montage</li> <li>- Câblage</li> <li>- Fonctionnement</li> <li>- Mise en service</li> <li>- Suppression des défauts</li> <li>- Réparations</li> <li>- Maintenance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La documentation est fournie avec l'appareil.</li> <li>- La documentation est disponible sur Internet → <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a>.</li> </ul>
Les conseils de sécurité dépendent de la version "Agrément" sélectionnée	Conseils de sécurité, instructions d'installation et de fonctionnement relatifs aux appareils, qui sont appropriés pour une utilisation dans des atmosphères explosibles ou en tant que sécurité antidébordement (WHG, loi allemande sur les ressources en eau).	Des conseils de sécurité supplémentaires (XA, ZE) sont fournis avec les versions d'appareil certifiées. Veuillez vous reporter à la plaque signalétique pour les conseils de sécurité correspondants.

## Description des exigences de sécurité et des conditions limites

### Fonction de sécurité

La fonction de sécurité du système de mesure est la détection de niveau (→ 5).

Elle peut être implémentée soit comme :

- Détection du seuil maximum (p. ex. sécurité antidébordement), soit comme
- Détection du seuil minimum (p. ex. protection de pompe).

Pour les informations sur le choix du mode de fonctionnement (détection MIN ou MAX), → 23, "Fonctionnement".

### Signal de sécurité :

- *Version I (Liquiphant FailSafe avec Nivotester FailSafe)*

Le signal de sortie de sécurité se compose de deux contacts de sécurité :

- Contact de sécurité 1 : bornes 13 et 14
- Contact de sécurité 2 : bornes 23 et 24

Ils sont fermés lorsque l'état est "OK" et ouverts en mode demande ou lorsqu'un défaut est détecté.

Selon la configuration (verrouillage / redémarrage automatique) du Nivotester FailSafe FTL825, les contacts de sécurité se ferment automatiquement lorsque l'état "OK" est de nouveau atteint ou après un mode demande / le défaut est acquitté par l'opérateur, "Configuration de l'appareil", → 26.

- *Version II (uniquement Liquiphant FailSafe)*

Le signal de sécurité est le signal de sortie analogique 4 à 20 mA. Les tables ci-dessous montrent la manière dont le signal de sortie dépend du mode de fonctionnement et de l'état du point de mesure :

#### Mode de fonctionnement MIN

Etat du point de mesure	Message	Sortie courant (nominal)
Fourche recouverte	Etat "OK", signal LIVE incl. *1	18,5 mA*2
Fourche libre	Demande	9,0 mA*2
Défaut	Alarme	< 3,6 mA
Court-circuit	Alarme	> 21,0 mA

#### Mode de fonctionnement MAX

Etat du point de mesure	Message	Sortie courant (nominal)
Fourche libre	Etat "OK", signal LIVE incl. *1	13,5 mA*2
Fourche recouverte	Demande	6,0 mA*2
Défaut	Alarme	< 3,6 mA
Court-circuit	Alarme	> 21,0 mA

\*1 Un signal LIVE signifie, lorsque l'état est "OK", que le courant est modulé par un signal d'onde carrée de fréquence 0,25 Hz et d'amplitude  $\pm 0,5$  mA, → 20, "Comportement de l'appareil pendant le fonctionnement et en cas de défaut".

\*2 Pour une application en SIL 1 ou SIL 2, il est suffisant de programmer un seuil de courant de 12 mA (< 12 mA : mode demande ; > 12 mA : état "OK").

### Restrictions concernant l'utilisation dans des applications de sécurité

Le système de mesure doit être utilisé correctement pour l'application spécifique, en tenant compte des propriétés du produit et des conditions ambiantes. Il convient de suivre scrupuleusement les instructions du manuel de mise en service concernant les situations critiques du process et les conditions de montage.

Les limites spécifiques à l'application doivent être observées.

 Pour les spécifications détaillées sur la couverture du diagnostic, se reporter à IEC 61508-2:2010, Annexe A.2, Note 2 et table A.1.

Les spécifications figurant dans le manuel de mise en service ("Documentation d'appareil supplémentaire", →  7) ne doivent pas être dépassées.

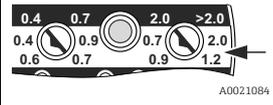
La restriction suivante s'applique également à une utilisation de sécurité :

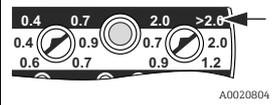
#### Densité du produit

Le système de mesure peut uniquement être utilisé avec des liquides si :

- la densité du liquide est dans la gamme de densité autorisée et
- la phase gazeuse au-dessus du liquide ne dépasse pas une valeur de densité maximale autorisée.

Les gammes de densité autorisées dépendent du mode de fonctionnement sélectionné.

Mode de fonctionnement MIN (zone blanche)	Gamme de densité	Densité $\rho_{\text{basse}}$	Densité $\rho_{\text{haute}}$	Type de liquide
	1	0,4 g/cm <sup>3</sup>	0,7 g/cm <sup>3</sup>	Gaz liquéfié
	2	0,6 g/cm <sup>3</sup>	0,9 g/cm <sup>3</sup>	P. ex. alcool
	3	0,7 g/cm <sup>3</sup>	1,2 g/cm <sup>3</sup>	P. ex. eau
	4	0,9 g/cm <sup>3</sup>	2,0 g/cm <sup>3</sup>	P. ex. acide

Mode de fonctionnement MAX (zone noire)	Gamme de densité	Densité $\rho_{\text{basse}}$	Densité $\rho_{\text{haute}}$	Type de liquide
	1	0,4 g/cm <sup>3</sup>	2,0 g/cm <sup>3</sup>	Gaz liquéfié
	2	0,7 g/cm <sup>3</sup>	> 2,0 g/cm <sup>3</sup>	Autres liquides

 Pour les informations sur les paramètres "Fonctionnement" précis, →  23.

La gamme de densité autorisée de la phase gazeuse au-dessus du liquide dépend de la température du process et de la gamme de densité sélectionnée indépendamment du mode de fonctionnement (détection MIN/MAX) sélectionné.

Pour que le Liquiphant FailSafe fonctionne correctement, une différence minimum des densités de la phase gazeuse et de la phase liquide est nécessaire.

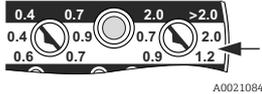
Température du process	Phase gazeuse maximum avec gamme de densité			Fonction 060, "Application", → 6
	1	2, 3	4	
-60 °C (-76 °F)	0,14 g/cm <sup>3</sup>	0,24 g/cm <sup>3</sup>	0,30 g/cm <sup>3</sup>	uniquement C ou D
-30 °C (-22 °F)	0,13 g/cm <sup>3</sup>	0,22 g/cm <sup>3</sup>	0,28 g/cm <sup>3</sup>	toutes
0 °C (+32 °F)	0,11 g/cm <sup>3</sup>	0,20 g/cm <sup>3</sup>	0,26 g/cm <sup>3</sup>	toutes
+20 °C (+68 °F)	0,10 g/cm <sup>3</sup>	0,19 g/cm <sup>3</sup>	0,25 g/cm <sup>3</sup>	toutes
+40 °C (+104 °F)	0,09 g/cm <sup>3</sup>	0,18 g/cm <sup>3</sup>	0,24 g/cm <sup>3</sup>	toutes
+60 °C (+140 °F)	0,08 g/cm <sup>3</sup>	0,17 g/cm <sup>3</sup>	0,22 g/cm <sup>3</sup>	toutes
+90 °C (+194 °F)	sans objet	0,15 g/cm <sup>3</sup>	0,20 g/cm <sup>3</sup>	toutes
+120 °C (+248 °F)	sans objet	0,13 g/cm <sup>3</sup>	0,18 g/cm <sup>3</sup>	toutes
+150 °C (+302 °F)	sans objet	0,11 g/cm <sup>3</sup>	0,16 g/cm <sup>3</sup>	toutes
+180 °C (+356 °F)	sans objet	0,13 g/cm <sup>3</sup>	0,19 g/cm <sup>3</sup>	uniquement C ou D
+230 °C (+446 °F)	sans objet	0,10 g/cm <sup>3</sup>	0,16 g/cm <sup>3</sup>	uniquement C ou D
+280 °C (+536 °F)	sans objet	0,07 g/cm <sup>3</sup>	0,12 g/cm <sup>3</sup>	uniquement D

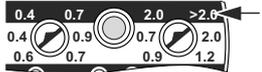


Il n'y a pas de densité minimum pour la phase gazeuse. Le fonctionnement dans un vide est autorisé !

#### Température du process

La gamme de température au sein de laquelle le fonctionnement de sécurité est autorisé dépend de la gamme de densité sélectionnée.

Mode de fonctionnement MIN (zone blanche)	Gamme de densité	Densité $\rho_{\text{basse}}$	Densité $\rho_{\text{haute}}$	Gamme de température	
				minimum	maximum
 A0021084	1	0,4 g/cm <sup>3</sup>	0,7 g/cm <sup>3</sup>	-50 °C (-58 °F)	+60 °C (+140 °F)
	2	0,6 g/cm <sup>3</sup>	0,9 g/cm <sup>3</sup>	selon la fonction 060, "Application", → 6	
	3	0,7 g/cm <sup>3</sup>	1,2 g/cm <sup>3</sup>		
	4	0,9 g/cm <sup>3</sup>	2,0 g/cm <sup>3</sup>		

Mode de fonctionnement MAX (zone noire)	Gamme de densité	Densité $\rho_{\text{basse}}$	Densité $\rho_{\text{haute}}$	Gamme de température	
				minimum	maximum
 A0020804	1	0,4 g/cm <sup>3</sup>	2,0 g/cm <sup>3</sup>	-50 °C (-58 °F)	+60 °C (+140 °F)
	2	0,7 g/cm <sup>3</sup>	> 2,0 g/cm <sup>3</sup>	selon la fonction 060, "Application", → 6	

**Viscosité : détection MIN**

La viscosité maximale autorisée du produit dépend de la version d'appareil de la fonction 060, "Application", →  6.

Viscosité maximale autorisée	Fonction 060, "Application"
350 mPA s	A, B
100 mPA s	C, D, N, P, T



Une viscosité supérieure peut avoir pour effet que la fourche ne vibre plus et que le système de mesure (FailSafe) signale un défaut.

- Le défaut est détecté avec une grande couverture de diagnostic.

**Viscosité : détection MAX**

La viscosité du produit ne doit pas excéder 10 000 mPa s. Le Liquiphant FailSafe signale uniquement le changement d'état de "recouvert" à "libre" une fois que suffisamment de produit visqueux s'est écoulé. Un produit d'une viscosité supérieure peut par conséquent provoquer un dépassement des temps de commutation (→  13 et →  19).

**Accumulation : détection MIN uniquement**

Le Liquiphant FailSafe FTL8x peut uniquement être utilisé dans les produits avec lesquels il est peu probable qu'une accumulation se produise.

Tout dépôt supérieur à 0,5 mm (0.02 in) d'épaisseur est considéré comme une accumulation. Une accumulation peut avoir pour effet une non-détection du mode demande de la fonction de sécurité, ce qui fait que le Liquiphant ne commutera pas comme prévu.

- Une accumulation supérieure à 0,5 mm (0.02 in) est détectée avec une couverture de diagnostic faible à moyenne.

**Particules solides (mélanges hétérogènes) : détection MIN uniquement**

Le produit ne doit pas contenir des particules solides d'un diamètre supérieur à 5 mm (0.2 in).

Un mode demande de la fonction de sécurité peut ne pas être reconnu et le Liquiphant ne commutera pas comme prévu si des dépôts solides restent coincés entre les lames vibrantes.

- Un coincement est détecté avec une couverture de diagnostic moyenne.

**Distance par rapport à la paroi**

La distance entre la fourche vibrante du Liquiphant FailSafe FTL8x et la paroi du réservoir ou de la conduite contenant le produit doit être d'au moins 10 mm (0.39 in).

**Corrosion**

Le Liquiphant FailSafe FTL8x peut uniquement être utilisé dans les produits auxquels les parties en contact avec le produit résistent. La corrosion peut avoir pour conséquence une non-détection du mode demande de la fonction de sécurité, ce qui fait que le Liquiphant ne commutera pas comme prévu.

- Mode de fonctionnement détection MIN : la corrosion est détectée avec une faible couverture de diagnostic.
- Mode de fonctionnement détection MAX : la corrosion est détectée avec une couverture de diagnostic moyenne.

En cas d'utilisation de capteurs revêtus, des mesures doivent être prises pour garantir l'absence d'endommagement pendant l'installation et le fonctionnement

Revêtement	Fonction 080, "Finition de surface", →  6
Aucune	A
ECTFE	N
PFA (Edlon)	P
PFA (RubyRed)	Q
PFA (conducteur)	R
Email	T

### Abrasion

Le Liquiphant FailSafe FTL8x ne doit pas être utilisé ou nettoyé avec des produits qui sont abrasifs. L'abrasion de matière peut avoir pour effet une non-détection du mode demande.

- Mode de fonctionnement détection MIN : l'abrasion est détectée avec une faible couverture de diagnostic.
- Mode de fonctionnement détection MAX : l'abrasion est détectée avec une couverture de diagnostic faible à moyenne.

### Vitesse d'écoulement

Dans le cas de produits fluides, la vitesse d'écoulement dans la zone autour de la fourche vibrante ne doit pas dépasser 5 m/s. Un écoulement supérieur peut avoir pour effet une non-détection du mode demande et le fait que le capteur signale l'état "libre".

### Vibrations provenant d'une source externe

Dans les systèmes exposés à de fortes vibrations externes, p. ex. dans la gamme 400 Hz à 1 200 Hz (densité spectrale d'accélération  $> 1 \text{ (m/s}^2\text{)}^2\text{/Hz}$ ) ou à des ultrasons avec cavitation, la fonction de sécurité doit être vérifiée en simulant un mode demande avant le fonctionnement. Des détections accidentelles peuvent survenir sporadiquement lorsqu'une fréquence puissante provenant d'une source externe est superposée à la fréquence de la fourche vibrante.

### Compatibilité électromagnétique

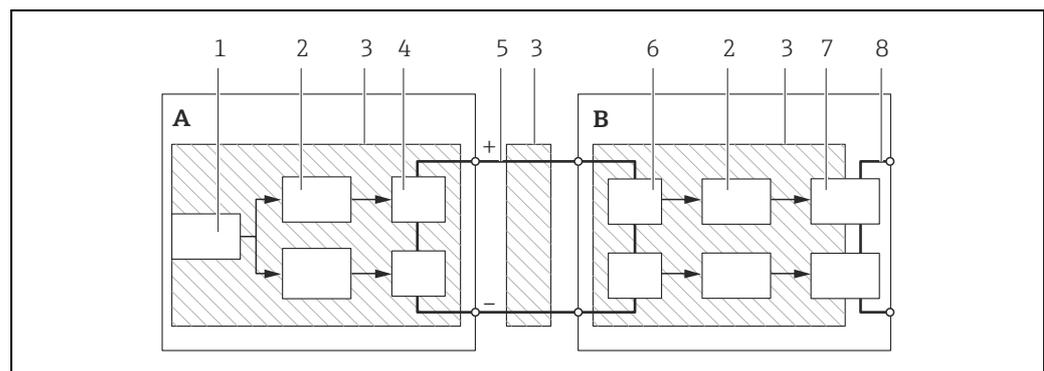
Le système de mesure "FailSafe" (à sécurité intégrée) est contrôlé selon la norme EN 61326-3-2 et, par conséquent, est approprié pour les applications industrielles de sécurité dans un environnement électromagnétique spécifié. L'état de commutation peut ne pas être détecté avec fiabilité si les conditions ambiantes relatives à l'environnement électromagnétique spécifié sont dépassées. Un câble non blindé d'une longueur de jusqu'à 1 000 m (3 281 ft) peut être utilisé entre le Liquiphant FailSafe et le Nivotester FailSafe FTL825 dans ces conditions ambiantes.

L'utilisation de câbles blindés garantit un niveau supérieur d'immunité aux interférences électromagnétiques.

### Montage du FTL81 avec un manchon coulissant

Une attention particulière est nécessaire lors du montage du Liquiphant FailSafe avec un tuyau prolongateur conjointement avec un manchon coulissant. L'opérateur doit prendre des mesures appropriées afin de s'assurer que le point de détection n'est pas faussé et que tout fonctionnement intempestif est détecté avec fiabilité.

### Informations sur la version I (Liquiphant FailSafe avec Nivotester FailSafe)



A0022076



- A** Liquiphant FailSafe FTL8x  
**B** Nivotester FailSafe FTL825

- 1 Capteur  
 2 Traitement du signal  
 3 Diagnostic  
 4 Sortie  
 5 Signal 4 à 20 mA  
 6 Entrée  
 7 Relais  
 8 Contact de sécurité

## Données relatives à la sécurité fonctionnelle

La table suivante montre les données spécifiques relatives à la sécurité fonctionnelle.

Caractéristique selon IEC 61508	Liquiphant FailSafe FTL80/81/85 avec Nivotester FailSafe FTL825	
	MIN	MAX
Fonctions de sécurité		
SIL / SC / SIL CL	3	
HFT / SFF (capteur FTL8x)	0 / 99,3 %	
HFT / SFF (traitement du signal + sortie FTL8x)	1 / 99,8 %	
HFT / SFF (FTL825)	1 / 99,7 %	
Type d'appareil	B	
Mode de fonctionnement	Mode demande faible	
SFF	99,7 %	
$\lambda_{sd}$	1280 FIT	
$\lambda_{su}$	105 FIT	
$\lambda_{dd}$	120 FIT	
$\lambda_{du}$	5 FIT	
$\lambda_{tot}^{*1}$	1509 FIT	
PFDAvg pour $T_1 = 1 \text{ an}^{*2}$	$2,08 \times 10^{-5}$	
PFDAvg pour $T_1 = 12 \text{ ans}^{*2}$	$2,49 \times 10^{-4}$	
DCavg <sup>*7</sup>	96,0 %	
MTBF <sup>*1</sup>	76 ans	
Durée de vie prévue	Au minimum 100000 cycles de commutation sur le Nivotester	
Intervalle de test de diagnostic <sup>*4</sup> : HFT = 0 / HFT = 1	$\leq 60 \text{ s} / \leq 30 \text{ min}$	
Temps de réaction sur défaut <sup>*5</sup>	$\leq 2,5 \text{ s}$	
Temps de réaction du système <sup>*6</sup>	$\leq 1 \text{ s} (\pm 0,2)$	$\leq 0,5 \text{ s} (\pm 0,2)$
Valeur $\beta$ minimale avec utilisation à redondance homogène <sup>*3</sup>	5 %	
Valeur minimale $\beta_D$ avec utilisation à redondance homogène <sup>*3</sup>	5 %	

\*1 Selon Siemens SN29500. Cette valeur prend en compte tous les types de défaut.

\*2 Lorsque la température moyenne de l'électronique en utilisation continue est supérieure à +50 °C (+122 °F) ou inférieure à -50 °C (-58 °F), un facteur de 1,3 doit être pris en compte.

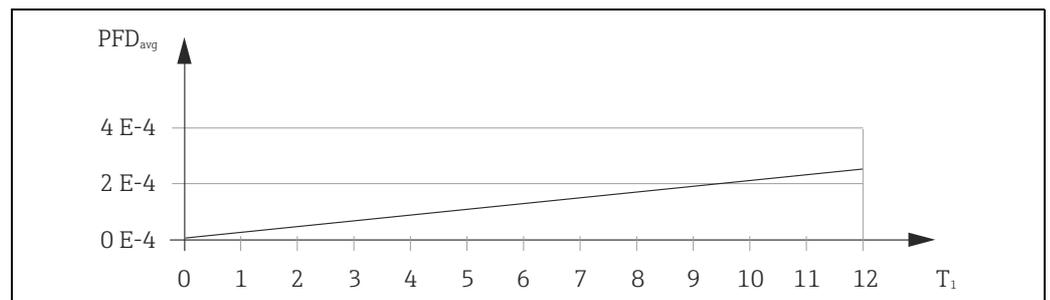
\*3 Fonctionnement d'appareil multicanal ("Annexe", → 37).

\*4 Pendant ce temps, toutes les fonctions de diagnostic sont exécutées au moins une fois.

\*5 Temps entre la détection du défaut et la réponse au défaut.

\*6 Temps de réponse à un échelon selon DIN EN 61298-2.

\*7 Calculé selon EN ISO 13849-1:2008 + AC:2009



4

$T_1$  Intervalle de temps pour le test de fonctionnement périodique (ans)

A0022079

**Défaillances dangereuses non détectées dans ce scénario :**

Un signal de sortie incorrect, qui résulte en un mode demande signalé avec l'état "OK", est considéré comme étant une défaillance non détectée dangereuse.

**Durée de vie utile des composants électriques :**

Les taux de défaillance établis des composants électriques s'appliquent au sein de la durée de vie utile selon IEC 61508-2:2010 section 7.4.9.5 note 3.



Conformément à la norme DIN EN 61508-2, note N3), des mesures appropriées prises par le fabricant et l'utilisateur peuvent prolonger la durée de vie utile.

**Comportement de l'appareil pendant le fonctionnement et en cas d'erreur**

Le comportement de l'appareil pendant le fonctionnement et en cas d'erreur est décrit dans le manuel de mise en service.



Les tables figurant dans les pages suivantes spécifient l'état des LED sur le Nivotester FailSafe.

Configuration de ces LED :

LED	Numéro	Couleur
LED de surveillance	7	jaune
LED d'état "recouvert"	8	jaune
LED de défaut câblage	4	rouge
LED de défaut Liquiphant FailSafe	6	rouge
LED état de fonctionnement MIN	1	vert
LED état de fonctionnement MAX	2	vert
LED de défaut Nivotester FailSafe	5	rouge
LED contact de sécurité	3	jaune

**Comportement de l'appareil à la mise sous tension**

L'appareil entre dans une phase de diagnostic de 6 secondes max. après sa mise sous tension.

Pendant ce temps :

- Les contacts du circuit de sécurité sont ouverts.
- Le contact de signalisation est fermé.
- Le relais des contacts de signalisation de défaut est désexcité.

Relais	Paire de bornes	ouvert	fermé	Fonction de sécurité
Contact de sécurité 1	13 <> 14	X		oui
Contact de sécurité 2	23 <> 24	X		
Contact de signalisation	31 <> 32		X	non
Contact NF de signalisation de défaut	6 <> 5		X	
Contact NO de signalisation de défaut	4 <> 5	X		

Le Nivotester FailSafe affiche également les LED suivantes à des fins d'information (→ 14, 5) :

LED	Numéro	Couleur	allumée	éteinte	clignote
LED de surveillance	7	jaune		X	
LED d'état "recouvert"	8	jaune		X	
LED de défaut câblage	4	rouge		X	
LED de défaut Liquiphant FailSafe	6	rouge		X	
LED état de fonctionnement MIN	1	vert	X		
LED état de fonctionnement MAX	2	vert	X		
LED de défaut Nivotester FailSafe	5	rouge		X	
LED contact de sécurité	3	jaune		X	

- Les deux LED d'état de fonctionnement vertes sont allumées simultanément, toutes les autres sont éteintes.

### Comportement de l'appareil lorsque l'état est "OK"

Etat "OK" :

- Les contacts du circuit de sécurité sont fermés.
- Le contact de signalisation est ouvert.
- Le relais des contacts de signalisation de défaut est excité.

Relais	Paire de bornes	ouvert	fermé	Fonction de sécurité
Contact de sécurité 1	13 <> 14		X	oui
Contact de sécurité 2	23 <> 24		X	
Contact de signalisation	31 <> 32	X		non
Contact NF de signalisation de défaut	6 <> 5	X		
Contact NO de signalisation de défaut	4 <> 5		X	

Le Nivotester FailSafe affiche également les LED suivantes à des fins d'information (→ 14, 5) :

LED	Numéro	Couleur	allumée	éteinte	clignote
LED de surveillance	7	jaune			X
LED d'état "recouvert"	8	jaune	MIN *1	MAX *1	
LED de défaut câblage	4	rouge		X	
LED de défaut Liquiphant FailSafe	6	rouge		X	
LED état de fonctionnement MIN	1	vert	MIN *1	MAX *1	
LED état de fonctionnement MAX	2	vert	MAX *1	MIN *1	
LED de défaut Nivotester FailSafe	5	rouge		X	
LED contact de sécurité	3	jaune	X		

\*1 Dépend du mode de fonctionnement sélectionné (détection MIN ou détection MAX) dans chaque cas

- La LED de surveillance jaune clignote.

### Comportement de l'appareil sur demande

Sur demande :

- Les contacts du circuit de sécurité sont ouverts.
- Le contact de signalisation est fermé.
- Le relais des contacts de signalisation de défaut est excité.

Relais	Paire de bornes	ouvert	fermé	Fonction de sécurité
Contact de sécurité 1	13 <> 14	X		oui
Contact de sécurité 2	23 <> 24	X		
Contact de signalisation	31 <> 32		X	non
Contact NF de signalisation de défaut	6 <> 5	X		
Contact NO de signalisation de défaut	4 <> 5		X	

Le Nivotester FailSafe affiche également les LED suivantes à des fins d'information (→  14,  5) :

LED	Numéro	Couleur	allumée	éteinte	clignote
LED de surveillance	7	jaune		X	
LED d'état "recouvert"	8	jaune	MAX * <sup>1</sup>	MIN * <sup>1</sup>	
LED de défaut câblage	4	rouge		X	
LED de défaut Liquiphant FailSafe	6	rouge		X	
LED état de fonctionnement MIN	1	vert	MIN * <sup>1</sup>	MAX * <sup>1</sup>	
LED état de fonctionnement MAX	2	vert	MAX * <sup>1</sup>	MIN * <sup>1</sup>	
LED de défaut Nivotester FailSafe	5	rouge		X	
LED contact de sécurité	3	jaune		X	

\*<sup>1</sup> Dépend du mode de fonctionnement sélectionné (détection MIN ou détection MAX) dans chaque cas

- La LED contact de sécurité jaune est éteinte, une seule des LED d'état de fonctionnement vertes est allumée.

**Comportement de l'appareil lorsque le verrouillage est activé**

Lorsque le verrouillage est activé après un mode demande, lorsque la tension réapparaît ou après une alarme :

- Les contacts du circuit de sécurité sont ouverts.
- Le contact de signalisation est fermé.
- Le relais des contacts de signalisation de défaut est excité.

Relais	Paire de bornes	ouvert	fermé	Fonction de sécurité
Contact de sécurité 1	13 <> 14	X		oui
Contact de sécurité 2	23 <> 24	X		
Contact de signalisation	31 <> 32		X	non
Contact NF de signalisation de défaut	6 <> 5	X		
Contact NO de signalisation de défaut	4 <> 5		X	

Le Nivotester FailSafe affiche également les LED suivantes à des fins d'information (→ 14, 5) :

LED	Numéro	Couleur	allumée	éteinte	clignote
LED de surveillance	7	jaune	X		
LED d'état "recouvert"	8	jaune	MIN *1	MAX *1	
LED de défaut câblage	4	rouge		X	
LED de défaut Liquiphant FailSafe	6	rouge		X	
LED état de fonctionnement MIN	1	vert	MIN *1	MAX *1	
LED état de fonctionnement MAX	2	vert	MAX *1	MIN *1	
LED de défaut Nivotester FailSafe	5	rouge		X	
LED contact de sécurité	3	jaune		X	

\*1 Dépend du mode de fonctionnement sélectionné (détection MIN ou détection MAX) dans chaque cas

- La LED de surveillance jaune est allumée.

**Réponse de l'appareil en présence d'alarmes ou d'avertissements**

Les contacts de sécurité sont ouverts en cas d'apparition d'un défaut. Les alarmes et les avertissements sont traités de la même manière.

Une distinction est effectuée entre les points suivants :

- Défaut sur le Nivotester FailSafe
- Câblage incorrect
- Défaut sur le Liquiphant FailSafe

En cas de défaut :

- Les contacts du circuit de sécurité sont ouverts.
- Le contact de signalisation est fermé.
- Le relais des contacts de signalisation de défaut est désexcité.

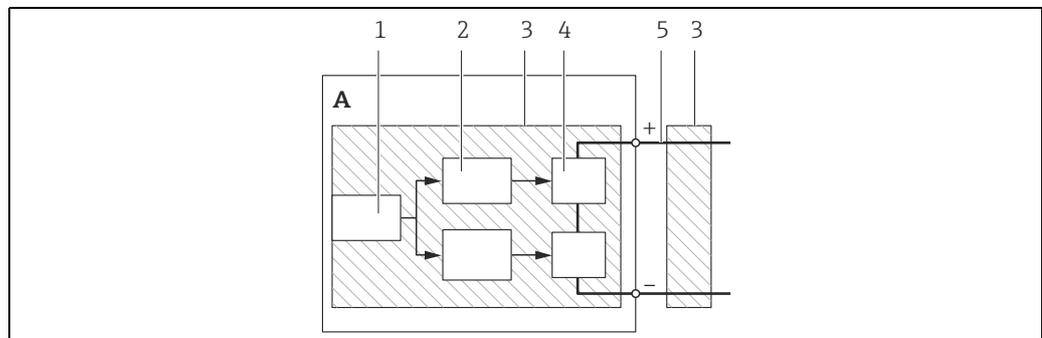
Relais	Paire de bornes	ouvert	fermé	Fonction de sécurité
Contact de sécurité 1	13 <> 14	X		oui
Contact de sécurité 2	23 <> 24	X		
Contact de signalisation	31 <> 32		X	non
Contact NF de signalisation de défaut	6 <> 5		X	
Contact NO de signalisation de défaut	4 <> 5	X		

Le Nivotester FailSafe affiche également les LED suivantes à des fins d'information (→  14,  5) :

LED	Numéro	Couleur	allumée	éteinte	clignote
LED de surveillance	7	jaune		X	
LED d'état "recouvert"	8	jaune	*1	*1	
LED de défaut câblage	4	rouge	*1	*1	*1
LED de défaut Liquiphant FailSafe	6	rouge	*1	*1	*1
LED état de fonctionnement MIN	1	vert	*1	*1	
LED état de fonctionnement MAX	2	vert	*1	*1	
LED de défaut Nivotester FailSafe	5	rouge	*1	*1	*1
LED contact de sécurité	3	jaune		X	

\*1 Dépend de la cause du défaut → Manuel de mise en service, section "Suppression des défauts".

- Au moins l'une des LED rouges est allumée ou clignote.

**Informations sur la version II  
(uniquement Liquiphant  
FailSafe)**


 6

**A** *Liquiphant FailSafe FTL8x*

- 1 *Capteur*
- 2 *Traitement du signal*
- 3 *Diagnostic*
- 4 *Sortie*
- 5 *Boucle 4 à 20 mA*

## Données relatives à la sécurité fonctionnelle

La table suivante montre les données spécifiques relatives à la sécurité fonctionnelle.

Caractéristique selon IEC 61508	Liquiphant FailSafe FTL80/81/85	
Fonctions de sécurité	MIN	MAX
SIL / SC / SIL CL	3	
HFT / SFF (capteur FTL8x)	0 / 99,3 %	
HFT / SFF (traitement du signal + sortie FTL8x)	1 / 99,8 %	
Type d'appareil	B	
Mode de fonctionnement	Mode demande élevée, mode demande faible	
SFF	99,6 %	
$\lambda_{sd}$	782 FIT	
$\lambda_{su}$	19 FIT	
$\lambda_{dd}$	63 FIT	
$\lambda_{du}$	3 FIT	
$\lambda_{tot}^{*1}$	867 FIT	
PFDAvg pour $T_1 = 1 \text{ an}^{*2}$	$1,39 \times 10^{-5}$	
PFDAvg pour $T_1 = 12 \text{ ans}^{*2}$	$1,66 \times 10^{-4}$	
PFH <sup>*7</sup>	$3,17 \times 10^{-9} \text{ 1/h}$	
DCavg <sup>*7</sup>	95,2 %	
MTTF <sub>d</sub> <sup>*7</sup>	100 ans	
MTBF <sup>*1</sup>	132 ans	
Intervalle de test de diagnostic <sup>*4</sup> : HFT = 0 / HFT = 1	$\leq 60 \text{ s} / \leq 30 \text{ min}$	
Temps de réaction sur défaut <sup>*5</sup>	$\leq 2,5 \text{ s}$	
Temps de réaction du système <sup>*6</sup>	$\leq 1 \text{ s} (\pm 0,2)$	$\leq 0,5 \text{ s} (\pm 0,2)$
Valeur $\beta$ minimale avec utilisation à redondance homogène <sup>*3</sup>	5 %	
Valeur minimale $\beta_D$ avec utilisation à redondance homogène <sup>*3</sup>	5 %	

\*1 Selon Siemens SN29500. Cette valeur prend en compte tous les types de défaut.

\*2 Lorsque la température moyenne de l'électronique en utilisation continue est supérieure à +50 °C (+122 °F) ou inférieure à -50 °C (-58 °F), un facteur de 1,3 doit être pris en compte.

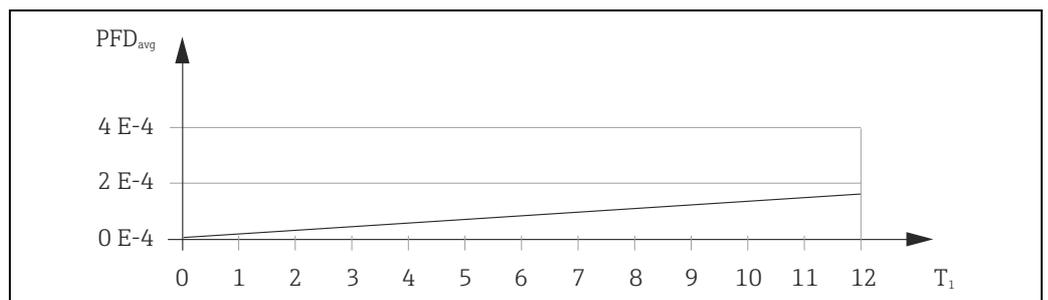
\*3 Fonctionnement d'appareil multicanal ("Annexe", → 37).

\*4 Pendant ce temps, toutes les fonctions de diagnostic sont exécutées au moins une fois.

\*5 Temps entre la détection du défaut et la réponse au défaut.

\*6 Temps de réponse à un échelon selon DIN EN 61298-2.

\*7 Calculé selon EN ISO 13849-1:2008 + AC:2009



$T_1$  Intervalle de temps pour le test de fonctionnement périodique (ans)

**Défaillances dangereuses non détectées dans ce scénario :**

Un signal de sortie incorrect, qui résulte en un mode demande signalé avec l'état "OK", est considéré comme étant une défaillance non détectée dangereuse. (Pour une explication de l'état "OK" et du mode demande → 8).

**Durée de vie utile des composants électriques :**

Les taux de défaillance établis des composants électriques s'appliquent au sein de la durée de vie utile selon IEC 61508-2:2010 section 7.4.9.5 note 3.

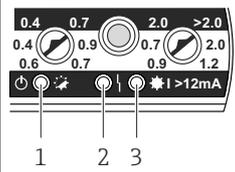
**i** Conformément à la norme DIN EN 61508-2, note NA4, des mesures appropriées prises par le fabricant et l'utilisateur peuvent prolonger la durée de vie utile .

**Comportement de l'appareil pendant le fonctionnement et en cas d'erreur**

Le comportement de l'appareil pendant le fonctionnement et en cas d'erreur est décrit dans le manuel de mise en service ("Documentation d'appareil supplémentaire", → 7).

**i** Les tables figurant dans les pages suivantes spécifient l'état des LED sur le Liquiphant FailSafe.

Configuration de ces LED :

	LED	Numéro	Couleur
	LED état de fonctionnement	1	vert
	LED de défaut	2	rouge
	LED sortie courant	3	jaune

**Comportement de l'appareil à la mise sous tension**

L'appareil entre dans une phase de diagnostic de 6 secondes max. après sa mise sous tension. Pendant ce temps, la sortie courant est réglée au courant de défaut  $\leq 3,6$  mA.

Le Liquiphant FailSafe affiche également les LED suivantes à des fins d'information :

LED	Numéro	Couleur	allumée	éteinte	clignote
LED état de fonctionnement	1	vert	X		
LED de défaut	2	rouge		X	
LED sortie courant	3	jaune		X	

- La LED d'état de fonctionnement verte est allumée.

### Comportement de l'appareil lorsque l'état est "OK"

Lorsque l'appareil a l'état "OK", la sortie courant est dans la gamme comprise entre 12 mA et 20 mA. Deux gammes de courant différentes sont utilisées pour garantir que les composants aval sont capables de vérifier automatiquement le mode de fonctionnement.

#### Détection MIN

De 17,5 mA à 19,5 mA.

#### Détection MAX

De 12,5 mA à 14,5 mA.

Il est possible pour les composants aval de vérifier automatiquement si un Liquiphant FailSafe FTL8x est connecté. A cette fin, un signal LIVE est modulé avec les gammes.

Il s'agit d'un signal d'onde carrée de fréquence 0,25 Hz et d'amplitude  $\pm 5$  mA (le signal change toutes les 2 000 ms  $\pm 50$  ms d'un 1 mA).

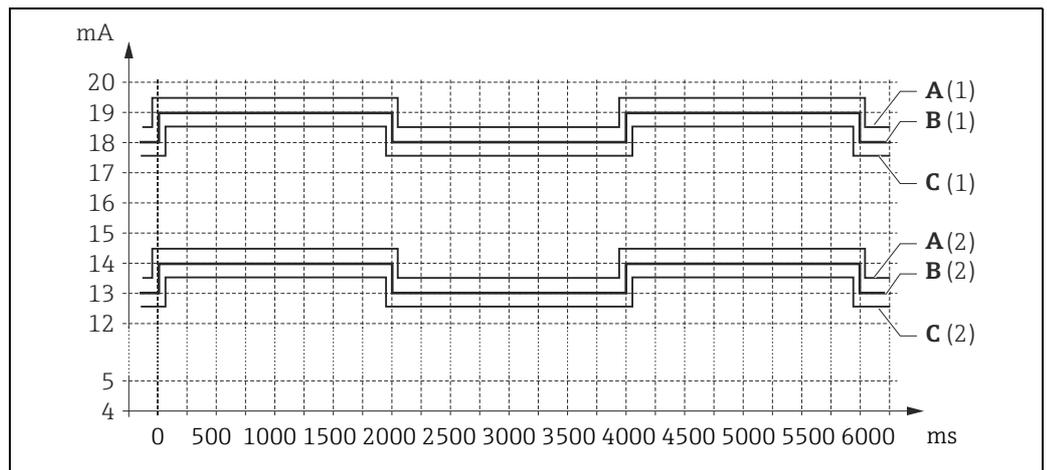


Le signal LIVE est uniquement modulé lorsque l'état est "OK" (→ 8) !

La connexion d'un Liquiphant standard ainsi que l'apparition simultanée de plusieurs défauts peut provoquer la défaillance de ce signal LIVE.

Le taux de défaillances  $\lambda_{du}$  du système de mesure FailSafe lui-même ne diminue pas par la surveillance du signal LIVE. Cependant, la surveillance peut servir à détecter un défaut dans d'autres composants aval.

Sortie courant du Liquiphant FailSafe lorsque l'état est "OK"



- A Mode de fonctionnement MIN (1), mode de fonctionnement MAX (2) : tolérance supérieure
- B Mode de fonctionnement MIN (1), mode de fonctionnement MAX (2) : valeur nominale
- C Mode de fonctionnement MIN (1), mode de fonctionnement MAX (2) : tolérance inférieure

Le Liquiphant FailSafe affiche également les LED suivantes à des fins d'information :

LED	Numéro	Couleur	allumée	éteinte	clignote
LED état de fonctionnement	1	vert			X
LED de défaut	2	rouge		X	
LED sortie courant	3	jaune	X		

- La LED sortie courant jaune est allumée.

### Comportement de l'appareil sur demande

En mode demande, la sortie courant est dans la gamme comprise entre 4 mA et 12 mA. Deux gammes de courant différentes sont utilisées pour garantir que les composants aval sont capables de vérifier automatiquement le mode de fonctionnement.

#### Détection MIN

De 8,0 mA à 10,0 mA.

#### Détection MAX

De 5,0 mA à 7,0 mA.

Le Liquiphant FailSafe affiche également les LED suivantes à des fins d'information :

LED	Numéro	Couleur	allumée	éteinte	clignote
LED état de fonctionnement	1	vert			X
LED de défaut	2	rouge		X	
LED sortie courant	3	jaune		X	

- La LED d'état de fonctionnement verte clignote.

### Réponse de l'appareil en présence d'alarmes ou d'avertissements

En cas d'apparition d'un défaut, la sortie courant est dans la gamme au-dessous de 3,6 mA. Les courts-circuits constituent une exception à cela : dans ce cas, la sortie courant est dans la gamme au-dessus de 21 mA.

L'unité logique doit être capable de détecter les alarmes hautes ('HI') ( $\geq 21,0$  mA) et les alarmes basses ('LO') ( $\leq 3,6$  mA) à des fins de surveillance d'alarme. Aucune distinction n'est faite entre alarmes et avertissements.

Le Liquiphant FailSafe affiche également les LED suivantes à des fins d'information :

LED	Numéro	Couleur	allumée	éteinte	clignote
LED état de fonctionnement	1	vert	*1	*1	*1
LED de défaut	2	rouge	*1		*1
LED sortie courant	3	jaune		X	

\*1 Dépend de la cause du défaut. → Manuel de mise en service, section "Suppression des défauts".

- La LED de défaut rouge est allumée ou clignote.

## Montage

### Installation, câblage, mise en service

L'installation, le câblage et la mise en service de l'appareil sont décrits dans le manuel de mise en service associé ("Documentation d'appareil supplémentaire", → 7).

Il est recommandé de contrôler la fonction de sécurité avant utilisation. Ceci peut être réalisé à l'aide d'un test de fonctionnement périodique, de préférence selon la séquence de test A ("Test de fonctionnement périodique", → 27).



Les prescriptions nationales spécifiques doivent être observées pour le test de fonctionnement d'un dispositif de sécurité antidébordement. Veuillez tenir compte des informations importantes figurant dans les certificats.

### Position de montage

Les positions de montage autorisées de l'appareil sont décrites dans le manuel de mise en service ("Documentation d'appareil supplémentaire", → 7).

**Fonctionnement**

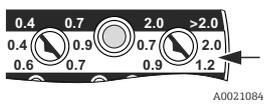
**Sélection du mode de fonctionnement**

Le mode de fonctionnement (détection MIN ou MAX) est choisi en sélectionnant les bornes. Si la version I (Liquiphant FailSafe avec Nivotester FailSafe) est utilisée, les deux composants doivent être utilisés dans le même mode. Une combinaison non autorisée du Liquiphant FailSafe et du Nivotester FailSafe entraîne un défaut ; le Nivotester FailSafe se met en mode d'alarme de sécurité et la LED de défaut "Câblage" s'allume.

**Mode de fonctionnement du Liquiphant FailSafe FTL80, FTL81, FTL85**

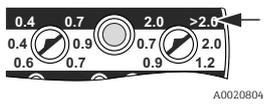
*Détection MIN*

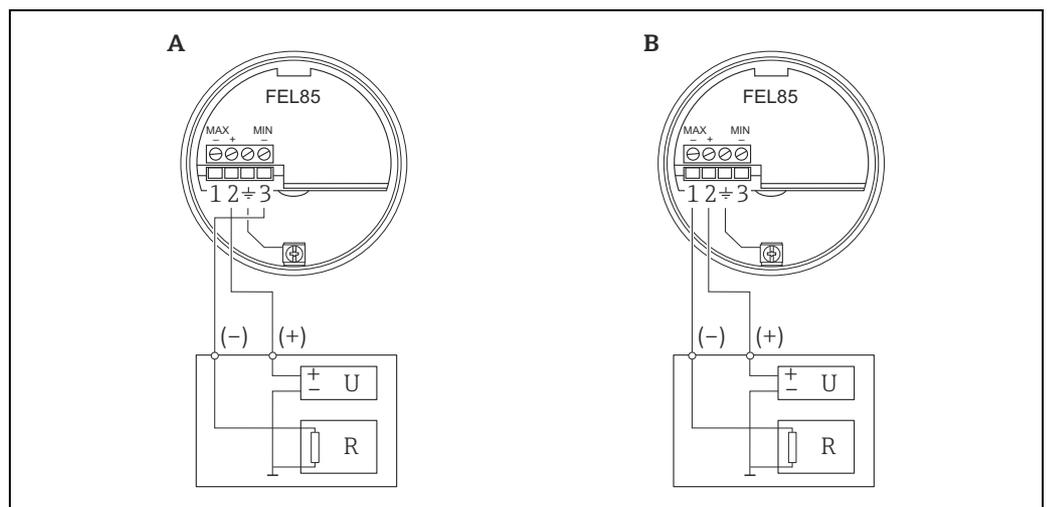
Pour sélectionner le mode de fonctionnement MIN, relier le fil moins de l'interface 4 à 20 mA à la borne 3 (MIN -) et le fil plus à la borne 2 (+) sur le Liquiphant FailSafe. La borne 1 (MAX -) ne doit pas être utilisée

Mode de fonctionnement MIN (zone blanche)	Gamme de densité	Densité $\rho_{\text{basse}}$	Densité $\rho_{\text{haute}}$	Borne		
				1	2	3
	1	0,4 g/cm <sup>3</sup>	0,7 g/cm <sup>3</sup>	ouvert	+	-
	2	0,6 g/cm <sup>3</sup>	0,9 g/cm <sup>3</sup>	ouvert	+	-
	3	0,7 g/cm <sup>3</sup>	1,2 g/cm <sup>3</sup>	ouvert	+	-
	4	0,9 g/cm <sup>3</sup>	2,0 g/cm <sup>3</sup>	ouvert	+	-

*Détection MAX*

Pour sélectionner le mode de fonctionnement MAX, relier le fil moins de l'interface 4 à 20 mA à la borne 1 (MAX -) et le fil plus à la borne 2 (+) sur le Liquiphant FailSafe. La borne 3 (MIN -) ne doit pas être utilisée

Mode de fonctionnement MAX (zone noire)	Gamme de densité	Densité $\rho_{\text{basse}}$	Densité $\rho_{\text{haute}}$	Borne		
				1	2	3
	1	0,4 g/cm <sup>3</sup>	2,0 g/cm <sup>3</sup>	-	+	ouvert
	2	0,7 g/cm <sup>3</sup>	> 2,0 g/cm <sup>3</sup>	-	+	ouvert



**A** Circuit de sécurité MIN  
**B** Circuit de sécurité MAX

**Mode de fonctionnement du Nivotester FailSafe FTL825***Détection MIN*

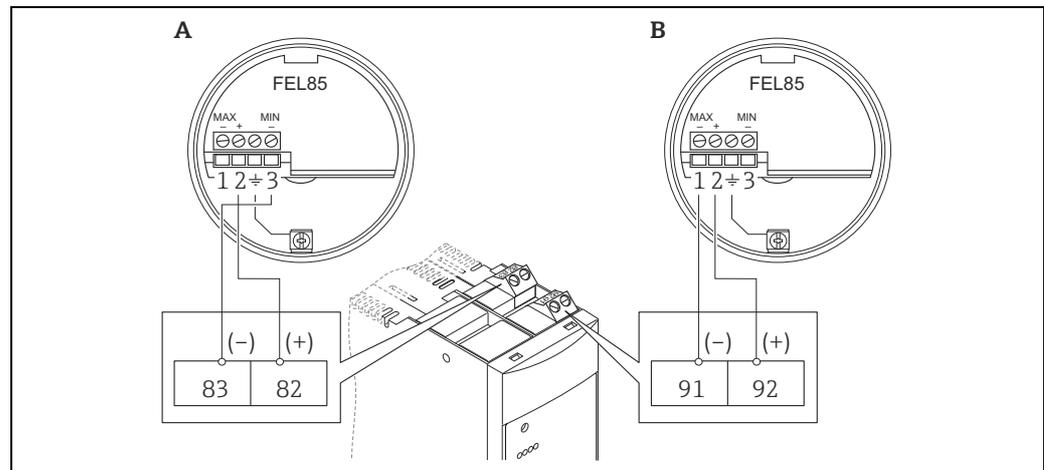
Pour sélectionner le mode de fonctionnement MIN, relier le fil moins de l'interface 4 à 20 mA à la borne 3 (MIN -) sur le Liquiphant FailSafe et à la borne 83 (MIN -) sur le Nivotester FailSafe. Relier le fil plus entre la borne 2 (+) du Liquiphant FailSafe et la borne 82 (MIN +) du Nivotester FailSafe. La borne 1 (MAX -) du Liquiphant FailSafe et les bornes 91 (MAX -) et 92 (MAX +) du Nivotester FailSafe ne doivent pas être utilisées

Borne sur le Liquiphant FailSafe			Borne sur le Nivotester FailSafe FTL825			
1	2	3	83	82	91	92
ouvert	+	-	-	+	ouvert	ouvert

*Détection MAX*

Pour sélectionner le mode de fonctionnement MAX, relier le fil moins de l'interface 4 à 20 mA à la borne 1 (MAX -) sur le Liquiphant FailSafe et à la borne 91 (MAX -) sur le Nivotester FailSafe. Relier le fil plus entre la borne 2 (+) du Liquiphant FailSafe et la borne 92 (MAX +) du Nivotester FailSafe. La borne 3 (MIN -) du Liquiphant FailSafe et les bornes 83 (MIN -) et 82 (MIN +) ne doivent pas être utilisées

Borne sur le Liquiphant FailSafe			Borne sur le Nivotester FailSafe FTL825			
1	2	3	83	82	91	92
-	+	ouvert	ouvert	ouvert	-	+



## 10

- A** Circuit de sécurité MIN  
**B** Circuit de sécurité MAX

### Sélection de la gamme de densité

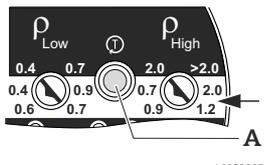
Le réglage du détecteur de densité doit être ajusté en fonction de la gamme de densité du produit.

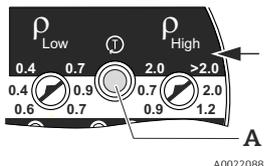
La densité est réglée au moyen de deux cadrans rotatifs,  $\rho_{\text{Low}}$  et  $\rho_{\text{High}}$ , situés sur le module électronique du Liquiphant FailSafe FTL8x.



Les cadrans rotatifs doivent toujours être parallèles l'un par rapport à l'autre (→ manuel de mise en service) !

Confirmer tout changement de la densité configurée à l'aide du bouton de test (A).

Mode de fonctionnement MIN (zone blanche)	Gamme de densité	Densité $\rho_{\text{basse}}$	Densité $\rho_{\text{haute}}$	Type de liquide
 A Bouton de test	1	0,4 g/cm <sup>3</sup>	0,7 g/cm <sup>3</sup>	Gaz liquéfié
	2	0,6 g/cm <sup>3</sup>	0,9 g/cm <sup>3</sup>	P. ex. alcool
	3	0,7 g/cm <sup>3</sup>	1,2 g/cm <sup>3</sup>	P. ex. eau
	4	0,9 g/cm <sup>3</sup>	2,0 g/cm <sup>3</sup>	P. ex. acide

Mode de fonctionnement MAX (zone noire)	Gamme de densité	Densité $\rho_{\text{basse}}$	Densité $\rho_{\text{haute}}$	Type de liquide
 A Bouton de test	1	0,4 g/cm <sup>3</sup>	2,0 g/cm <sup>3</sup>	Gaz liquéfié
	2	0,7 g/cm <sup>3</sup>	> 2,0 g/cm <sup>3</sup>	Autres liquides



Tout changement effectué sur les cadrans rotatifs déclenche une alarme, c.-à-d. le courant de sortie est  $\leq 3,6$  mA et la LED rouge clignote. Un réajustement n'est possible qu'au prochain redémarrage du Liquiphant FailSafe.

Ceci peut être réalisé de deux manières :

- Activer le bouton de test sur le Liquiphant FailSafe FTL80, FTL81, FTL85.
- Déconnecter le système de mesure (FailSafe) de la tension d'alimentation (pendant env. 1 seconde ou plus).

Après le redémarrage, si la LED rouge continue de clignoter (après plus de 6 secondes), les raisons pourraient être les suivantes :

- La fourche vibrante est verrouillée dans le mode de fonctionnement MIN.
- L'appareil est utilisé au-delà de la gamme de densité ou de viscosité autorisée.
- La combinaison de la gamme de densité n'est pas autorisée.  
Exemple : mode de fonctionnement MIN de 0,4 kg/l à 1,2 kg/l
- L'appareil est inactivé.

Les deux cadrans rotatifs sont orientés à la verticale vers le haut ; il s'agit de la position définie à la livraison.

- Le mode de fonctionnement sélectionné à l'aide des bornes ne correspond pas à la combinaison de densité sélectionnée ("Sélection du mode de fonctionnement", → 23).

Pour les informations sur l'affectation des bornes et les réglages des cadrans rotatifs → 23 (Liquiphant FailSafe) et → 24 (Nivotester FailSafe).



Si une gamme de densité incorrecte est sélectionnée, l'état "OK" peut être signalé en tant que mode demande ou défaut.

**Configuration de l'appareil**

Version I (Liquiphant FailSafe avec Nivotester FailSafe)

Le Nivotester FailSafe FTL825 peut être configuré de telle sorte, qu'après un

- démarrage du système
- mode demande
- défaut,

il reste dans cet état même si l'état "OK" est atteint ("locking enabled").

Il reste uniquement dans l'état "OK" si l'opérateur acquitte le message en court-circuitant les bornes 50 (COM) et 51 (redémarrage).

La configuration est effectuée à l'aide de l'interrupteur à crochet situé derrière le volet avant du Nivotester FailSafe FTL825 (→ manuel de mise en service).

Configuration	Interrupteur à crochet
Verrouillé (mode demande ou défaut à verrouillage automatique)	ouvert
Redémarrage automatique (jusqu'à l'état "OK")	fermé



Dans la mesure où un acquittement est effectué, c'est-à-dire que les bornes 50 et 51 sont pontées, le Nivotester FailSafe passe immédiatement à l'état "OK" – même si l'interrupteur à crochet est ouvert !

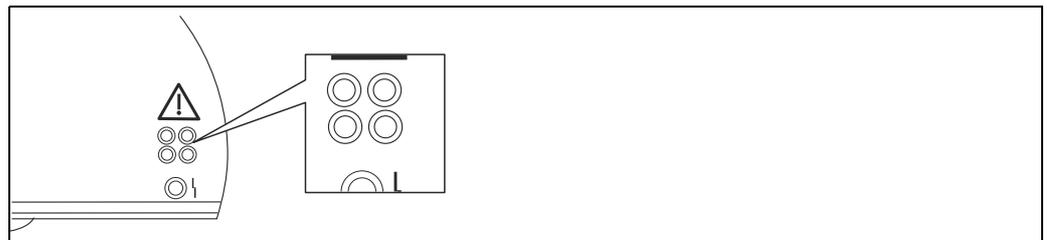
Ceci peut être utilisé afin de pouvoir réaliser la configuration depuis l'extérieur, p. ex. à l'aide d'un interrupteur situé sur le pupitre opérateur. Cependant, si la réponse n'est pas souhaitée ou si elle engendre un état dangereux, il faut veiller à ce que les deux bornes ne soient pas court-circuitées accidentellement ou par un défaut

**Maintenance**

En règle générale, le système de mesure (FailSafe) ne nécessite pas de maintenance.

Cependant, selon les conditions d'utilisation, il est recommandé de contrôler visuellement la fourche vibrante, les entrées de câble et le joint de couvercle par rapport à d'éventuels dommages apparents, p. ex. déformation, corrosion, accumulation, etc.

La prise de diagnostic située sur le module électronique FEL85 du Liquiphant FailSafe FTL8x permet l'indication de la fréquence mesurée de la fourche, par exemple à l'aide d'un fréquencemètre ou d'un oscilloscope. Cependant, il faut veiller à ce qu'aucune unité d'alimentation électrique, ou tout autre dispositif qui pourrait fournir une énergie électrique, ne soit connecté



11



- La prise de diagnostic peut uniquement être utilisée si la personne responsable à cet égard a été formée au préalable par Endress+Hauser !
- L'utilisation de la prise de diagnostic pendant les opérations de sécurité fonctionnelle est interdite !

## Test de fonctionnement périodique

### Test de fonctionnement périodique

Contrôler la capacité de fonctionnement et la fiabilité des fonctions de sécurité à intervalles appropriés. L'utilisateur doit déterminer les intervalles de temps. Les valeurs et diagrammes de la section "Indicateurs de sécurité fonctionnelle" section (→ 13, "Informations sur la version I" et → 19, "Informations sur la version II") peuvent être utilisés à cette fin.

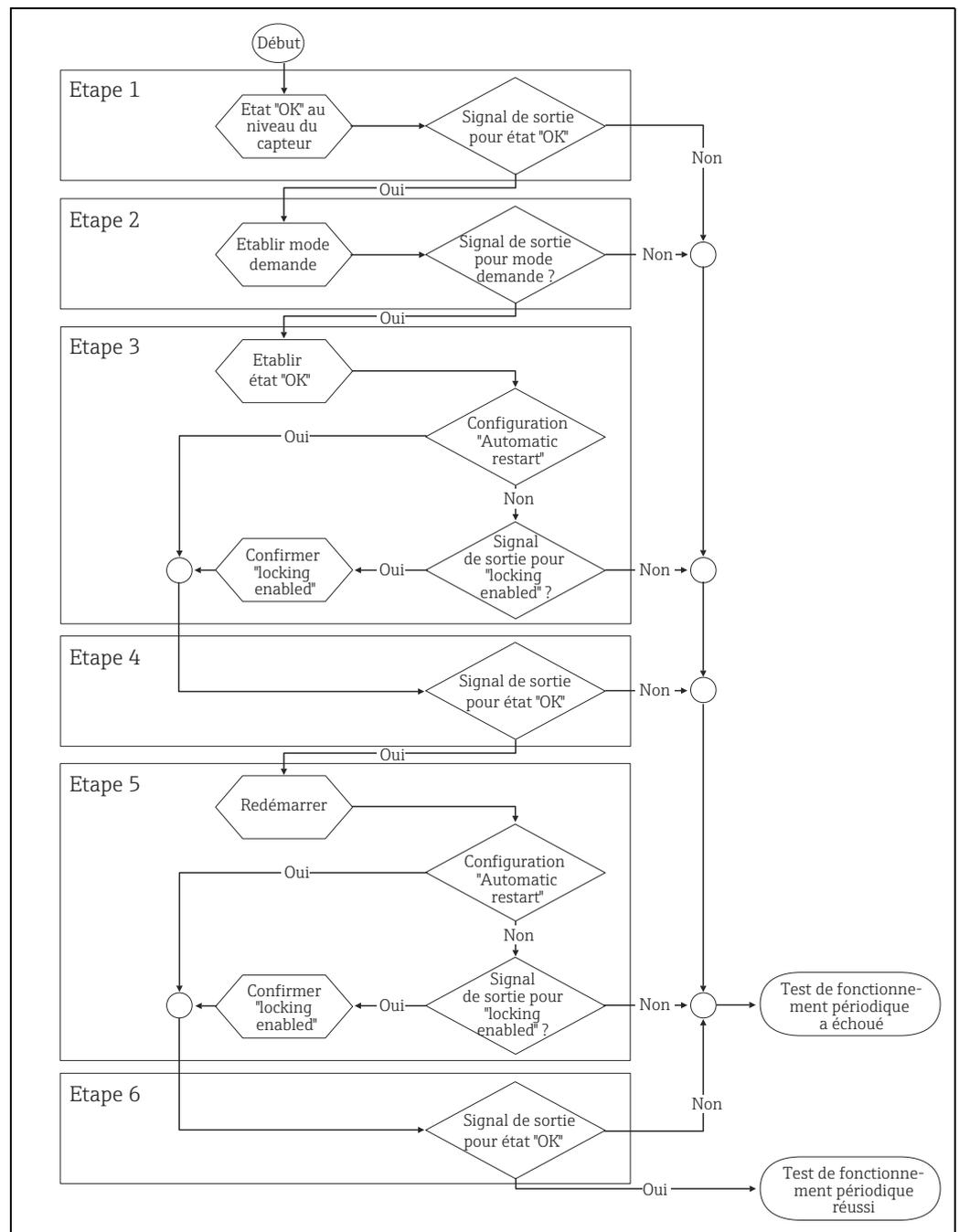
Le test doit être effectué de telle manière à ce qu'il vérifie le bon fonctionnement du système de protection, conjointement avec tous les composants.

Le test de fonctionnement périodique de l'appareil peut être effectué comme suit :

- Approche du niveau ou retrait et immersion dans un produit de même densité (→ séquence de test A).
- Simulation sur le Liquiphant FailSafe ou sur le Nivotester FailSafe en activant le bouton de test (→ séquence de test B).

Il faut également vérifier que tous les joints de couvercles et entrées de câble sont étanches.

### Procédure de test de fonctionnement périodique



A0022090-FR

**Préparation :**

Un mode demande ou un défaut a toujours une priorité absolue dans le circuit de sécurité du système de mesure FailSafe – même par rapport au test de fonctionnement périodique. Pour cette raison, le défaut doit d'abord être corrigé ou le mode demande d'abord terminé.



Le test de fonctionnement périodique peut et doit uniquement être effectué lorsque le système possède l'état "OK".

Pour le test de fonctionnement périodique, un composant indiquant l'état du signal de sortie correspondant est nécessaire.

Il peut s'agir d'un composant couplé en aval au sein du circuit de sécurité (p. ex. un API de sécurité ou l'actionneur), ou d'un dispositif de mesure. Pour les informations sur le type du signal de sortie "Composants système", → 4.

Il est recommandé d'enregistrer les étapes du test de fonctionnement périodique.

Pour les informations sur le formulaire "Protocole de mise en service ou de test de fonctionnement périodique pour la version I", → 37 ou "Protocole de mise en service ou de test de fonctionnement périodique pour la version II", → 38.

*Version I (Liquiphant FailSafe avec Nivotester FailSafe)*

	Mode de fonctionnement	
	MIN	MAX
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Approche du niveau ou</li> <li>▪ Retrait et immersion dans un produit de densité comparable</li> </ul>	Séquence de test I A, MIN, → 29	Séquence de test I A, MAX, → 30
Simulation sur le Liquiphant FailSafe en actionnant le bouton de test	Séquence de test I B, → 31	
Simulation sur le Nivotester FailSafe en actionnant le bouton de test		

*Version II (uniquement Liquiphant FailSafe)*

	Mode de fonctionnement	
	MIN	MAX
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Approche du niveau ou</li> <li>▪ Retrait et immersion dans un produit de densité comparable</li> </ul>	Séquence de test II A, MIN, → 32	Séquence de test II A, MAX, → 33
Simulation sur le Liquiphant FailSafe en actionnant le bouton de test	Séquence de test II B, MIN, → 34	Séquence de test II B, MAX, → 35



Si l'un des critères de test parmi les séquences de test décrites ci-dessus n'est pas rempli, l'appareil ne peut plus être utilisé en tant que système de sécurité actif.

Le but du test de fonctionnement périodique est de détecter les défauts aléatoires de l'appareil. L'impact des défauts systématiques sur la fonction de sécurité n'est pas couvert par ce test et doit être évalué séparément.

Les défaut systématiques peuvent être occasionnés, par exemple, par les propriétés des matériaux du process, les conditions de fonctionnement, la formation de dépôt ou la corrosion

## Informations sur la version I (Liquiphant FailSafe avec Nivotester FailSafe)

### Séquence de test I A, MIN

Approche du niveau ou retrait et immersion dans un produit de densité comparable.

- Etape 1
- Augmenter le niveau ou immerger dans le produit la fourche vibrante du capteur venant d'être retiré, jusqu'à ce qu'elle soit entièrement recouverte. Si cela n'est pas possible avec le produit d'origine, utiliser un produit de même densité et viscosité
  - Si le Nivotester FailSafe est configuré sur "Locking enabled", confirmer cela.
  - Contrôler l'état des contacts de sécurité.  
Les bornes 13 et 14 (contact de sécurité 1) et les bornes 23 et 24 (contact de sécurité 2) doivent être fermées. Si les contacts de sécurité sont ouverts, il y a un défaut dans le circuit de sécurité. Le test de fonctionnement périodique a échoué et doit être annulé.
- Etape 2
- Diminuer le niveau ou extraire du produit la fourche vibrante du capteur venant d'être retiré, jusqu'à ce que la fourche vibrante soit entièrement dégagée.
  - Contrôler l'état des contacts de sécurité.  
Les bornes 13 et 14 (contact de sécurité 1) et les bornes 23 et 24 (contact de sécurité 2) doivent être ouvertes. Si les contacts de sécurité sont fermés, il y a un défaut dans le circuit de sécurité. Le test de fonctionnement périodique a échoué et doit être annulé.
- Etape 3
- Augmenter le niveau ou immerger la fourche vibrante du capteur venant d'être retiré dans le produit, jusqu'à ce qu'elle soit entièrement recouverte.
  - Si le Nivotester FailSafe est configuré sur "Immediate change to status OK", poursuivre avec l'étape 4.
  - Si le Nivotester FailSafe est configuré sur "Locking enabled", les bornes 13 et 14 (contact de sécurité 1) et les bornes 23 et 24 (contact de sécurité 2) doivent à présent être ouvertes. Si les contacts de sécurité sont fermés, il y a un défaut dans le mécanisme à verrouillage automatique. Si ceci est nécessaire pour la fonction de sécurité, le test de fonctionnement périodique est considéré comme non réussi et doit être annulé.
  - Confirmer l'option "locking enabled".
- Etape 4
- Contrôler l'état des contacts de sécurité.  
Les bornes 13 et 14 (contact de sécurité 1) et les bornes 23 et 24 (contact de sécurité 2) doivent être fermées. Si les contacts de sécurité sont ouverts, il y a un défaut dans le circuit de sécurité. Le test de fonctionnement périodique a échoué et doit être annulé.
- Etape 5
- Si le capteur a été retiré, il doit à présent être remonté et l'état "OK" une nouvelle fois établi.
  - Redémarrer le Nivotester FailSafe en actionnant son bouton de test et attendre la fin de la phase de diagnostic automatique interne (au moins 8 s).
  - Si le Nivotester FailSafe est configuré sur "Immediate change to status OK", poursuivre avec l'étape 6.
  - Si le Nivotester FailSafe est configuré sur "Locking enabled", les bornes 13 et 14 (contact de sécurité 1) et les bornes 23 et 24 (contact de sécurité 2) doivent à présent être ouvertes. Si les contacts de sécurité sont fermés, il y a un défaut dans le mécanisme à verrouillage automatique. Si ceci est nécessaire pour la fonction de sécurité, le test de fonctionnement périodique est considéré comme non réussi et doit être annulé.
  - Confirmer l'option "locking enabled".
- Etape 6
- Contrôler l'état des contacts de sécurité.  
Les bornes 13 et 14 (contact de sécurité 1) et les bornes 23 et 24 (contact de sécurité 2) doivent être fermées. Si les contacts de sécurité sont ouverts, il y a un défaut dans le circuit de sécurité. Le test de fonctionnement périodique a échoué et doit être annulé.

Si toutes les étapes ont été exécutées avec succès, le test de fonctionnement périodique a réussi !



Ce type de test contrôle le circuit de sécurité complet, y compris l'interaction entre le produit et la fourche vibrante !

En plus de la couverture de diagnostic (DC) de 96 % des événements de diagnostic internes, plus de 90 % (PTC = couverture du test de fonctionnement périodique) des défaillances d'appareil non détectées dangereuses restantes sont détectées par ce test. Ceci résulte en une couverture de diagnostic totale supérieure à 99 %.

Pour la suppression des défauts → manuel de mise en service ("Documentation d'appareil supplémentaire", → 7), section "Suppression des défauts".

## Séquence de test I A, MAX

Approche du niveau ou retrait et immersion dans un produit de densité comparable.

- Etape 1
- Diminuer le niveau ou retirer la fourche vibrante du capteur venant d'être retiré hors du produit, jusqu'à ce que la fourche vibrante soit entièrement libre. Si cela n'est pas possible avec le produit d'origine, utiliser un produit de même densité et viscosité
  - Si le Nivotester FailSafe est configuré sur "Locking enabled", en l'absence de mode demande mais si les contacts de sécurité sont cependant ouverts, il faut vérifier si le dernier mode demande a été acquitté. Si nécessaire, acquitter une nouvelle fois.
  - Contrôler l'état des contacts de sécurité.  
Les bornes 13 et 14 (contact de sécurité 1) et les bornes 23 et 24 (contact de sécurité 2) doivent être fermées. Si les contacts de sécurité sont ouverts, il y a un défaut dans le circuit de sécurité. Le test de fonctionnement périodique a échoué et doit être annulé
- Etape 2
- Augmenter le niveau ou immerger la fourche vibrante du capteur venant d'être retiré dans le produit, jusqu'à ce qu'elle soit entièrement recouverte.
  - Contrôler l'état des contacts de sécurité.  
Les bornes 13 et 14 (contact de sécurité 1) et les bornes 23 et 24 (contact de sécurité 2) doivent être ouvertes. Si les contacts de sécurité sont fermés, il y a un défaut dans le circuit de sécurité. Le test de fonctionnement périodique a échoué et doit être annulé
- Etape 3
- Diminuer le niveau ou retirer la fourche vibrante du capteur venant d'être retiré hors du produit, jusqu'à ce que la fourche vibrante soit entièrement libre.
  - Si le Nivotester FailSafe est configuré sur "Immediate change to status OK", poursuivre avec l'étape 4.
  - Si le Nivotester FailSafe est configuré sur "Locking enabled", les bornes 13 et 14 (contact de sécurité 1) et les bornes 23 et 24 (contact de sécurité 2) doivent à présent être ouvertes. Si les contacts de sécurité sont fermés, il y a un défaut dans le mécanisme à verrouillage automatique. Si ceci est nécessaire pour la fonction de sécurité, le test de fonctionnement périodique est considéré comme non réussi et doit être annulé.
  - Confirmer l'option "locking enabled".
- Etape 4
- Contrôler l'état des contacts de sécurité.  
Les bornes 13 et 14 (contact de sécurité 1) et les bornes 23 et 24 (contact de sécurité 2) doivent être fermées. Si les contacts de sécurité sont ouverts, il y a un défaut dans le circuit de sécurité. Le test de fonctionnement périodique a échoué et doit être annulé.
- Etape 5
- Si le capteur a été retiré, il doit à présent être remonté.
  - Redémarrer le Nivotester FailSafe en actionnant son bouton de test et attendre la fin de la phase de diagnostic automatique interne (au moins 8 s).
  - Si le Nivotester FailSafe est configuré sur "Immediate change to status OK", poursuivre avec l'étape 6.
  - Si le Nivotester FailSafe est configuré sur "Locking enabled", les bornes 13 et 14 (contact de sécurité 1) et les bornes 23 et 24 (contact de sécurité 2) doivent à présent être ouvertes. Si les contacts de sécurité sont fermés, il y a un défaut dans le mécanisme à verrouillage automatique. Si ceci est nécessaire pour la fonction de sécurité, le test de fonctionnement périodique est considéré comme non réussi et doit être annulé.
  - Confirmer l'option "locking enabled".
- Etape 6
- Contrôler l'état des contacts de sécurité.  
Les bornes 13 et 14 (contact de sécurité 1) et les bornes 23 et 24 (contact de sécurité 2) doivent être fermées. Si les contacts de sécurité sont ouverts, il y a un défaut dans le circuit de sécurité. Le test de fonctionnement périodique a échoué et doit être annulé.

Si toutes les étapes ont été exécutées avec succès, le test de fonctionnement périodique a réussi !



Ce type de test contrôle le circuit de sécurité complet, y compris l'interaction entre le produit et la fourche vibrante !

En plus de la couverture de diagnostic (DC) de 96 % des événements de diagnostic internes, plus de 90 % (PTC = couverture du test de fonctionnement périodique) des défaillances d'appareil non détectées dangereuses restantes sont détectées par ce test. Ceci résulte en une couverture de diagnostic totale supérieure à 99 %.

Pour la suppression des défauts → manuel de mise en service ("Documentation d'appareil supplémentaire", → 7), section "Suppression des défauts".

### Séquence de test I B

Simulation sur le Liquiphant FailSafe ou le Nivotester FailSafe en actionnant le bouton de test.

- Etape 1
- Contrôler l'état des contacts de sécurité.  
Les bornes 13 et 14 (contact de sécurité 1) et les bornes 23 et 24 (contact de sécurité 2) doivent être fermées.  
Si les contacts de sécurité sont ouverts, il y a un défaut dans le circuit de sécurité. Le test de fonctionnement périodique a échoué et doit être annulé
  - Si le Nivotester FailSafe est configuré sur "Locking enabled", en l'absence de mode demande mais si les contacts de sécurité sont cependant ouverts, vérifier si le dernier mode demande a été acquitté. Si nécessaire, acquitter une nouvelle fois.
- Etape 2
- Activer le bouton de test sur le Liquiphant FailSafe ou sur le Nivotester FailSafe.  
Lorsque le bouton de test est relâché, il reste 5 secondes pour vérifier. Si davantage de temps est nécessaire, maintenir le bouton enfoncé
  - Contrôler l'état des contacts de sécurité.  
Les bornes 13 et 14 (contact de sécurité 1) et les bornes 23 et 24 (contact de sécurité 2) doivent être ouvertes.  
Si les contacts de sécurité sont fermés, il y a un défaut dans le circuit de sécurité. Le test de fonctionnement périodique a échoué et doit être annulé.
- Etape 3
- sans objet
- Etape 4
- sans objet
- Etape 5
- Si le bouton de test situé sur le Nivotester FailSafe a été actionné, il faut attendre la fin de la phase de diagnostic automatique interne (au moins 8 s). Si le bouton de test situé sur le Liquiphant FailSafe a été actionné, redémarrer le Nivotester FailSafe en actionnant son bouton de test et attendre la fin de la phase de diagnostic automatique interne (au moins 8 s).
  - Si le Nivotester FailSafe est configuré sur "Immediate change to status OK", poursuivre avec l'étape 6.
  - Si le Nivotester FailSafe est configuré sur "Locking enabled", les bornes 13 et 14 (contact de sécurité 1) et les bornes 23 et 24 (contact de sécurité 2) doivent à présent être ouvertes. Si les contacts de sécurité sont fermés, il y a un défaut dans le mécanisme à verrouillage automatique. Si ceci est nécessaire pour la fonction de sécurité, le test de fonctionnement périodique est considéré comme non réussi et doit être annulé.
  - Confirmer l'option "locking enabled".
- Etape 6
- Contrôler l'état des contacts de sécurité.  
Les bornes 13 et 14 (contact de sécurité 1) et les bornes 23 et 24 (contact de sécurité 2) doivent être fermées.  
Si les contacts de sécurité sont ouverts, il y a un défaut dans le circuit de sécurité. Le test de fonctionnement périodique a échoué et doit être annulé.

Si toutes les étapes ont été exécutées avec succès, le test de fonctionnement périodique a réussi !



Ce type de test contrôle uniquement le circuit de sécurité électrique !

En procédant à une simulation à l'aide du bouton de test, il reste un taux d'erreur de 3 FIT en raison des composants non testés du circuit de sécurité.

En plus de la couverture de diagnostic (DC) de 96 % des événements de diagnostic internes, env. 34 % (PTC = couverture du test de fonctionnement périodique) des défaillances d'appareil non détectées dangereuses restantes sont détectées par ce test de fonctionnement périodique. Ceci résulte en une couverture de diagnostic totale supérieure à 97,4 %.

Afin d'améliorer la couverture de diagnostic totale à une valeur supérieure à 99 %, la précision du point de détection peut également être vérifiée → manuel de mise en service, section "Installation du Liquiphant FailSafe".

Pour la suppression des défauts → manuel de mise en service ("Documentation d'appareil supplémentaire", → 7), section "Suppression des défauts".

**Informations sur la version II  
(uniquement Liquiphant  
FailSafe)**

**Séquence de test II A, MIN**

Approche du niveau ou retrait et immersion dans un produit de densité comparable.

- Etape 1
- Augmenter le niveau ou immerger la fourche vibrante du capteur venant d'être retiré dans le produit, jusqu'à ce qu'elle soit entièrement recouverte. Si cela n'est pas possible avec le produit d'origine, utiliser un produit de même densité et viscosité.
  - Contrôler la consommation de courant du Liquiphant FailSafe (17,5 mA à 19,5 mA). Si le courant n'est pas dans cette plage, il y a un défaut dans le circuit de sécurité. Le test de fonctionnement périodique a échoué et doit être annulé.
- Etape 2
- Diminuer le niveau ou retirer la fourche vibrante du capteur venant d'être retiré hors du produit, jusqu'à ce que la fourche vibrante soit entièrement libre.
  - Contrôler la consommation de courant du Liquiphant FailSafe (8,0 mA à 10,0 mA). Si le courant n'est pas dans cette plage, il y a un défaut dans le circuit de sécurité. Le test de fonctionnement périodique a échoué et doit être annulé.
- Etape 3
- Augmenter le niveau ou immerger la fourche vibrante du capteur venant d'être retiré dans le produit, jusqu'à ce qu'elle soit entièrement recouverte.
- Etape 4
- Contrôler la consommation de courant du Liquiphant FailSafe (17,5 mA à 19,5 mA). Si le courant n'est pas dans cette plage, il y a un défaut dans le circuit de sécurité. Le test de fonctionnement périodique a échoué et doit être annulé.
- Etape 5
- Si le capteur a été retiré, il doit à présent être remonté et l'état "OK" établi.
  - Redémarrer le Liquiphant FailSafe en actionnant son bouton de test et attendre la fin de la phase de diagnostic automatique interne (au moins 8 s).
- Etape 6
- Contrôler la consommation de courant du Liquiphant FailSafe (17,5 mA à 19,5 mA). Si le courant n'est pas dans cette plage, il y a un défaut dans le circuit de sécurité. Le test de fonctionnement périodique a échoué et doit être annulé.

Si toutes les étapes ont été exécutées avec succès, le test de fonctionnement périodique a réussi !



Ce type de test contrôle le circuit de sécurité complet, y compris l'interaction entre le produit et la fourche vibrante !

En plus de la couverture de diagnostic (DC) de 95,2 % des événements de diagnostic internes, plus de 90 % (PTC = couverture du test de fonctionnement périodique) des défaillances d'appareil non détectées dangereuses restantes sont détectées par ce test. Ceci résulte en une couverture de diagnostic totale supérieure à 99 %.

Pour la suppression des défauts → manuel de mise en service ("Documentation d'appareil supplémentaire", → 7), section "Suppression des défauts".

### Séquence de test II A, MAX

Approche du niveau ou retrait et immersion dans un produit de densité comparable.

- Etape 1
- Diminuer le niveau ou retirer la fourche vibrante du capteur venant d'être retiré hors du produit, jusqu'à ce que la fourche vibrante soit entièrement libre.  
Si cela n'est pas possible avec le produit d'origine, utiliser un produit de même densité et viscosité.
  - Contrôler la consommation de courant du Liquiphant FailSafe (12,5 mA à 14,5 mA).  
Si le courant n'est pas dans cette plage, il y a un défaut dans le circuit de sécurité. Le test de fonctionnement périodique a échoué et doit être annulé.
- Etape 2
- Augmenter le niveau ou immerger dans le produit le capteur venant d'être retiré, jusqu'à ce qu'il soit entièrement recouvert.
  - Contrôler la consommation de courant du Liquiphant FailSafe (5,0 mA à 7,0 mA).  
Si le courant n'est pas dans cette plage, il y a un défaut dans le circuit de sécurité. Le test de fonctionnement périodique a échoué et doit être annulé.
- Etape 3
- Diminuer le niveau ou retirer la fourche vibrante du capteur venant d'être retiré hors du produit, jusqu'à ce que la fourche vibrante soit entièrement libre.
- Etape 4
- Contrôler la consommation de courant du Liquiphant FailSafe (12,5 mA à 14,5 mA).  
Si le courant n'est pas dans cette plage, il y a un défaut dans le circuit de sécurité. Le test de fonctionnement périodique a échoué et doit être annulé.
- Etape 5
- Si le capteur a été retiré, il doit à présent être remonté.
  - Redémarrer le Liquiphant FailSafe en actionnant son bouton de test et attendre la fin de la phase de diagnostic automatique interne (au moins 8 s).
- Etape 6
- Contrôler la consommation de courant du Liquiphant FailSafe (12,5 mA à 14,5 mA).  
Si le courant n'est pas dans cette plage, il y a un défaut dans le circuit de sécurité. Le test de fonctionnement périodique a échoué et doit être annulé.

Si toutes les étapes ont été exécutées avec succès, le test de fonctionnement périodique a réussi !



Ce type de test contrôle le circuit de sécurité complet, y compris l'interaction entre le produit et la fourche vibrante !

En plus de la couverture de diagnostic (DC) de 95,2 % des événements de diagnostic internes, plus de 90 % (PTC = couverture du test de fonctionnement périodique) des défaillances d'appareil non détectées dangereuses restantes sont détectées par ce test. Ceci résulte en une couverture de diagnostic totale supérieure à 99 %.

Pour la suppression des défauts → manuel de mise en service ("Documentation d'appareil supplémentaire", → 7), section "Suppression des défauts".

## Séquence de test II B, MIN

Simulation sur le Liquiphant FailSafe en actionnant le bouton de test.

- Etape 1
  - Contrôler la consommation de courant du Liquiphant FailSafe (entre 17,5 mA et 19,5 mA). Si le courant n'est pas dans cette plage, il y a un défaut dans le circuit de sécurité. Le test de fonctionnement périodique a échoué et doit être annulé.
- Etape 2
  - Actionner le bouton de test situé sur le Liquiphant FailSafe.
    -  Lorsque le bouton de test est relâché, il reste 5 secondes pour vérifier. Si davantage de temps est nécessaire, maintenir le bouton enfoncé.
    - Contrôler la consommation de courant du Liquiphant FailSafe (entre 8,0 mA et 10,0 mA). Si le courant n'est pas dans cette plage, il y a un défaut dans le circuit de sécurité. Le test de fonctionnement périodique a échoué et doit être annulé.
- Etape 3
  - sans objet
- Etape 4
  - sans objet
- Etape 5
  - Attendre jusqu'à ce que le Liquiphant FailSafe ait terminé la phase de diagnostic automatique interne (au moins 8 s).
- Etape 6
  - Contrôler la consommation de courant du Liquiphant FailSafe (entre 17,5 mA et 19,5 mA). Si le courant n'est pas dans cette plage, il y a un défaut dans le circuit de sécurité. Le test de fonctionnement périodique a échoué et doit être annulé.

Si toutes les étapes ont été exécutées avec succès, le test de fonctionnement périodique a réussi !

 Ce type de test contrôle uniquement le circuit de sécurité électrique et les composants aval de l'installation !

En procédant à une simulation à l'aide du bouton de test, il reste un taux d'erreur de 3 FIT en raison des composants non testés du circuit de sécurité.

En plus de la couverture de diagnostic (DC) de 95,2 % des événements de diagnostic internes, env. 4 % (PTC = couverture du test de fonctionnement périodique) des défaillances d'appareil non détectées dangereuses restantes sont détectées par ce test de fonctionnement périodique. Ceci résulte en une couverture de diagnostic totale supérieure à 95,4 %.

Afin d'améliorer la couverture de diagnostic totale à une valeur supérieure à 99 %, la précision du point de détection peut également être contrôlée → manuel de mise en service, section "Installation du Liquiphant FailSafe".

Pour la suppression des défauts → manuel de mise en service ("Documentation d'appareil supplémentaire", →  7), section "Suppression des défauts".

### Séquence de test II B, MAX

Simulation sur le Liquiphant FailSafe en actionnant le bouton de test.

- Etape 1
  - Contrôler la consommation de courant du Liquiphant FailSafe (entre 12,5 mA et 14,5 mA). Si le courant n'est pas dans cette plage, il y a un défaut dans le circuit de sécurité. Le test de fonctionnement périodique a échoué et doit être annulé.
- Etape 2
  - Actionner le bouton de test situé sur le Liquiphant FailSafe.
    -  Lorsque le bouton de test est relâché, il reste 5 secondes pour vérifier. Si davantage de temps est nécessaire, maintenir le bouton enfoncé.
  - Contrôler la consommation de courant du Liquiphant FailSafe (entre 5,0 mA et 7,0 mA). Si le courant n'est pas dans cette plage, il y a un défaut dans le circuit de sécurité. Le test de fonctionnement périodique a échoué et doit être annulé.
- Etape 3
  - sans objet
- Etape 4
  - sans objet
- Etape 5
  - Attendre jusqu'à ce que le Liquiphant FailSafe ait terminé la phase de diagnostic automatique interne (au moins 8 s).
- Etape 6
  - Contrôler la consommation de courant du Liquiphant FailSafe (entre 12,5 mA et 14,5 mA). Si le courant n'est pas dans cette plage, il y a un défaut dans le circuit de sécurité. Le test de fonctionnement périodique a échoué et doit être annulé.

Si toutes les étapes ont été exécutées avec succès, le test de fonctionnement périodique a réussi !

 Ce type de test contrôle uniquement le circuit de sécurité électrique et les composants aval de l'installation !

En procédant à une simulation à l'aide du bouton de test, il reste un taux d'erreur de 3 FIT en raison des composants non testés du circuit de sécurité.

En plus de la couverture de diagnostic (DC) de 95,2 % des événements de diagnostic internes, env. 4 % (PTC = couverture du test de fonctionnement périodique) des défaillances d'appareil non détectées dangereuses restantes sont détectées par ce test de fonctionnement périodique. Ceci résulte en une couverture de diagnostic totale supérieure à 95,4 %.

Afin d'améliorer la couverture de diagnostic totale à une valeur supérieure à 99 %, la précision du point de détection peut également être contrôlée → manuel de mise en service, section "Installation du Liquiphant FailSafe".

Pour la suppression des défauts → manuel de mise en service ("Documentation d'appareil supplémentaire", →  7), section "Suppression des défauts".

**Options additionnelles pour le test de fonctions non SIL**

Les sorties non SIL et les affichages à LED non SIL peuvent également être testés pendant le test de fonctionnement périodique. Ceci est optionnel et non nécessaire pour une utilisation de sécurité. L'appareil peut encore être utilisé, même en présence d'un défaut dans ces fonctions. Cependant, il est recommandé de procéder au remplacement dès que possible.

**Liquiphant FailSafe**

Si le bouton de test situé sur le Liquiphant FailSafe est actionné, la LED verte et la LED rouge s'allument à tour de rôle selon la séquence 1 à gauche / 1 à droite, et la LED jaune est éteinte. La LED jaune LED reste allumée dans l'étape 1 et l'étape 6.

**Nivotester FailSafe**

Le contact de signalisation (bornes 31 et 32) réagit en sens inverse des contacts de sécurité. Le contact NF de signalisation des défauts est fermé dans l'étape 1 et l'étape 6. Le contact NF de signalisation des défauts n'est fermé que temporairement pendant que le système de mesure (FailSafe) est redémarré.

Lorsque le bouton de test situé sur le Nivotester FailSafe est actionné, les 8 LED s'allument à tour de rôle selon la séquence de 4 en haut / 4 en bas.

La LED de contact de sécurité jaune s'allume dans l'étape 1 et l'étape 6. Cette LED affiche l'état des contacts de sécurité sauf dans la phase, dans laquelle toutes les LED clignotent à tour de rôle.

## Réparations

---

**Réparations**

Les réparations des appareils doivent toujours être effectuées par Endress+Hauser. Les fonctions de sécurité ne peuvent pas être garanties si les réparations sont effectuées par quelqu'un d'autre.

Exception :

Le client peut remplacer les composants suivants du système de mesure avec les conditions suivantes : utilisation de pièces de rechange d'origine, formation préalable par Endress+Hauser du membre du personnel chargé d'effectuer cette tâche et observation des conseils de montage correspondants :

- Couvercle
- Joint du couvercle
- Presse-étoupe
- Module électronique FEL85

Les composants remplacés doivent être envoyés à Endress+Hauser à des fins d'analyse du défaut. Après remplacement des composants, un test de fonctionnement périodique doit être effectué, de préférence selon la séquence de test A ("Version I", → 29 ou "Version II", → 34).

## Retour de matériel

---

**Retour de matériel**

En cas de défaillance d'un appareil Endress+Hauser certifié SIL, qui a été utilisé dans une fonction de protection, la "Déclaration de décontamination" avec la note correspondante "Utilisé en tant qu'appareil SIL dans un système de protection" doit être jointe lors du retour de l'appareil défectueux.

Conformément aux réglementations légales, Endress+Hauser, en tant qu'entreprise certifiée ISO, est tenue de respecter certaines procédures lors du maniement de produits retournés, qui sont en contact avec le fluide.

Pour garantir un retour rapide, sûr et professionnel des appareils, veuillez lire les procédures et conditions de retour figurant sur le site Web Endress+Hauser, à l'adresse [www.services.endress.com/return-material](http://www.services.endress.com/return-material).

## Annexe

### Remarques concernant l'utilisation redondante de plusieurs capteurs

Les valeurs  $\beta$  (défaillances de cause commune) spécifiées dans les tables (section "Informations sur la version I", → 13 et "Informations sur la version II", → 19) sont des valeurs minimum pour le système de mesure "FailSafe" (à sécurité intégrée).

Celles-ci doivent être utilisées lors de la conception du sous-système de capteurs.

### Protocole de mise en service ou de test de fonctionnement périodique pour la version I

Version I (Liquiphant FailSafe avec Nivotester FailSafe)

Données spécifiques au système			
Société			
Point de mesure / n° TAG			
Système			
Type appareil / variante de commande			
N° de série Liquiphant			
N° de série Nivotester			
Nom			
Date			
Signature			
Mode de fonctionnement, gamme de densité et configuration (cocher l'option appropriée)			
Mode de fonctionnement <input type="checkbox"/> sécurité MIN	Gamme de densité :	0,4 à 0,7	<input type="checkbox"/>
		0,6 à 0,9	<input type="checkbox"/>
		0,7 à 1,2	<input type="checkbox"/>
		0,9 à 2,0	<input type="checkbox"/>
Mode de fonctionnement <input type="checkbox"/> sécurité MAX	Gamme de densité :	0,4 à 2,0	<input type="checkbox"/>
		0,7 à > 2,0	<input type="checkbox"/>
Configuration		"Automatic restart"	<input type="checkbox"/>
		"Locking enabled"	<input type="checkbox"/>
Protocole de mise en service ou de test de fonctionnement périodique			
Séquence de test	I A	Approche du niveau	<input type="checkbox"/>
		Retrait et immersion dans un produit de densité comparable	<input type="checkbox"/>
	I B	Simulation du Liquiphant FailSafe par l'actionnement du bouton de test	<input type="checkbox"/>
		Simulation du Nivotester FailSafe par l'actionnement du bouton de test	<input type="checkbox"/>
Etape de test	Borne	Valeur de consigne	Valeur actuelle
Etape 1 (état "OK")	13 et 14	fermé	
	23 et 24	fermé	
Etape 2 (mode demande)	13 et 14	ouvert	
	23 et 24	ouvert	
Etape 3 * <sup>1</sup> * <sup>2</sup> ("Locking enabled")	13 et 14	ouvert	
	23 et 24	ouvert	
Etape 4 * <sup>2</sup> (état "OK")	13 et 14	fermé	
	23 et 24	fermé	
Etape 5 * <sup>1</sup> (redémarrage, "locking enabled")	13 et 14	ouvert	
	23 et 24	ouvert	
Etape 6 (redémarrage)	13 et 14	fermé	
	23 et 24	fermé	

A0022091-EN

\*<sup>1</sup> Sans objet lorsque "Automatic restart" est configuré.

\*<sup>2</sup> Sans objet en cas de simulation sur le Liquiphant FailSafe ou le Nivotester FailSafe par l'actionnement du bouton de test ("Séquence de test I B", → 31).

**Protocole de mise en service  
ou de test de fonctionnement  
périodique pour la version II**

Version II (uniquement Liquiphant FailSafe)

Données spécifiques au système			
Société			
Point de mesure / n° TAG			
Système			
Type appareil / variante de commande			
N° de série Nivotester			
Nom			
Date			
Signature			
Mode de fonctionnement, gamme de densité et configuration (cocher l'option appropriée)			
Mode de fonctionnement <input type="checkbox"/> sécurité MIN	Gamme de densité :	0,4 à 0,7	<input type="checkbox"/>
		0,6 à 0,9	<input type="checkbox"/>
		0,7 à 1,2	<input type="checkbox"/>
		0,9 à 2,0	<input type="checkbox"/>
Mode de fonctionnement <input type="checkbox"/> sécurité MAX	Gamme de densité :	0,4 à 2,0	<input type="checkbox"/>
		0,7 à >2,0	<input type="checkbox"/>
Protocole de mise en service ou de test de fonctionnement périodique			
Séquence de test	II A	Approche du niveau	<input type="checkbox"/>
		Retrait et immersion dans un produit de densité comparable	<input type="checkbox"/>
	II B	Simulation du Liquiphant FailSafe par l'actionnement du bouton de test	<input type="checkbox"/>
Étape de test	Valeur de consigne sécurité MIN	Valeur de consigne sécurité MAX	Valeur actuelle
Étape 1 (état "OK)	17,5 à 19,5 mA	12,5 à 14,5 mA	
Étape 2 (mode demande)	8,0 à 10,0 mA	5,0 à 7,0 mA	
Étape 3 * <sup>1</sup>	sans	sans	
Étape 4 * <sup>1</sup> (état "OK)	17,5 à 19,5 mA	12,5 à 14,5 mA	
Étape 5	sans	sans	
Étape 6 (état "OK)	17,5 à 19,5 mA	12,5 à 14,5 mA	

FTL&x\_20\_en

\*<sup>1</sup> Sans objet en cas de simulation sur le Liquiphant FailSafe par l'actionnement du bouton de test ("Séquence de test II B, MIN", → ↗ 34 et "Séquence de test II B, MAX", → ↗ 35).

# Certificat



## ZERTIFIKAT CERTIFICATE

Nr./No.: 968/EL 676.01/12

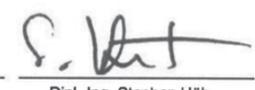
<b>Prüfgegenstand</b> Product tested	Sichere Überwachung eines Füllstandes Safe detection of a level	<b>Zertifikatsinhaber</b> Certificate holder	Endress + Hauser GmbH + Co. KG Hauptstraße 1 79689 Maulburg Germany
<b>Typbezeichnung</b> Type designation	Variant 1: Liquiphant FailSafe FTL80, FTL81, FTL85 with Nivotester FailSafe FTL825 Variant 2: Liquiphant FailSafe FTL80, FTL81, FTL85	<b>Hersteller</b> Manufacturer	wie Zertifikatsinhaber see certificate holder
<b>Prüfgrundlagen</b> Codes and standards forming the basis of testing	IEC 61508 Parts 1-7:2010 IEC 62061:2005 + Corr. 1:2005 + 2:2008 EN ISO 13849-1:2008 + AC:2009 ANSI/ISA -84.00.01-1:2004		
<b>Bestimmungsgemäße Verwendung</b> Intended application	Die Geräte erfüllen die Anforderungen der Prüfgrundlagen (PL e nach EN ISO 13849-1, SIL CL 3 nach IEC 62061 und SIL 3 nach IEC 61508) und sind in Anwendungen bis PL e nach EN ISO 13849-1 und SIL 3 gemäß IEC 61508 / IEC 62061 / ANSI/ISA-84.00.01-1 einsetzbar. The devices comply with the requirements of the relevant standards (PL e acc. to EN ISO 13849-1, SIL CL 3 acc. to IEC 62061 and SIL 3 acc. to IEC 61508) and can be used in applications up to PL e acc. to EN ISO 13849-1 and SIL 3 acc. to IEC 61508 / IEC 62061 / ANSI/ISA-84.00.01-1.		
<b>Besondere Bedingungen</b> Specific requirements	Die Hinweise in dem zugehörigen Handbuch zur funktionalen Sicherheit und der zugehörigen Betriebsanleitung sind zu beachten. The provisions defined in the Functional Safety Manual and the Operating Instructions shall be maintained.		
Dieses Zertifikat ist gültig bis 20.06.2017. This certificate is valid until 2017-06-20.			

Der Prüfbericht-Nr.: 968/EL 676.01/12 vom 20.06.2012 ist Bestandteil dieses Zertifikates.  
Dieses Zertifikat ist nur gültig für Erzeugnisse, die mit dem Prüfgegenstand übereinstimmen. Es wird ungültig bei jeglicher Änderung der Prüfgrundlagen für den angegebenen Verwendungszweck.  
The test report-no.: 968/EL 676.01/12 dated 2012-06-20 is an integral part of this certificate.  
This certificate is valid only for products which are identical with the product tested. It becomes invalid at any change of the codes and standards forming the basis of testing for the intended application.

Köln, 2012-06-20

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

Certification Body for FS-Products



Dipl.-Ing. Stephan Häb

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Am Grauen Stein, 51105 Köln / Germany  
Tel.: +49 221 1805-1780, Fax: +49 221 1805-1595, E-Mail: t.rival@de.tuv.com

Zertifikat\_20-06-2012



[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---