

JUMO Manuel de sécurité pour sondes à résistance et thermocouples pour raccordement à JUMO safetyM STB/STW 70115X

avec classement en Safety Integrity Level (SIL) et Performance Level (PL)



Manuel de sécurité
B900010.9

90000000T99Z002K000



V3.00/FR/00638937

Manuel de sécurité pour capteurs de température pour raccordement à JUMO safetyM avec sécurité fonctionnelle

Domaine d'application Ce Safety Manual est valable pour les capteurs de température JUMO pour raccordement à des appareils JUMO safetyM STB/STW 70115X avec certification SIL et il est seulement valable associé à la déclaration du fabricant (voir page 8) et l'option 058 (JUMO safetyM STB/STW 701150) ou 59 (JUMO safetyM STB/STW 701155).

Nota:

Les capteurs avec tête sont équipés de têtes de raccordement jaunes.

Exception : en cas d'utilisation dans un environnement alcalin ainsi qu'avec les groupes de produits 901006 et 902006, les têtes de raccordement sont de couleur argentée.

Pour les applications en zone dangereuse, les attestations d'examen CE de type suivant ATEX et/ou IECEx sont nécessaires pour les appareils et les capteurs de température.

Domaine d'application Cette combinaison permet une mesure de la température sûre dans le sens d'une sécurité fonctionnelle dans la classification SIL 2 ou SIL 3 et/ou Performancelevel d selon les normes suivantes

-DIN EN 61508 partie 1 à 7 „Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques/électroniques programmables relatifs à la sécurité“

-DIN EN ISO 13849 -1 „Sécurité des machines – Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité“ Conformités SIL et PL justifiées par le rapport TÜV SEBS A.20121130.120443TB-1.

Abréviations, termes Termes et abréviations suivant DIN EN 14597 (Dispositifs de régulation et de limitation de température pour les systèmes générateurs de chaleur) :

Abréviation	Explication
Type 2	Fonctionnement, pour lequel l'écart de fabrication et la migration de la valeur, de la durée ou du déroulement du fonctionnement a été testé
Type B	Microrupture dans le fonctionnement, séparation des contacts correspondant dans au moins un pôle afin d'assurer un fonctionnement sûr.
Ssurer Type D	Mécanisme de déclenchement libre qui ne peut être désactivé tant que l'erreur subsiste.
Type F (STB)	Mode opératoire avec lequel, après installation de la RS une réinitialisation n'est possible qu'avec un outil.
Type J (STB)	Mécanisme d'initialisation dont on ne peut empêcher l'ouverture des contacts qui ne peut agir comme RS réinitialisant automatiquement en cas de position, „Reset“ ou „ON“.
Type K	Fonctionnement du capteur qui en cas de rupture de sonde ou d'interruption dans la connexion entre tête et boîtier, n'entraîne pas une augmentation de la valeur opérative.
Type N	Un mode opératoire dans lequel la valeur opératoire n'augmente pas en cas de fuite dans le capteur ou dans les pièces qui relient capteur et boîtier. Ceci s'applique par analogie aux modèles d'erreur électriques..
Type V (STB)	Une désactivation qui peut seulement être réactivée après réarmement manuel.
Type P	Mode opératoire effectif après test par variations de température, comme indiqué dans 17.101 de DIN EN 60730-2-9.

Termes et abréviations suivant DIN EN 61508 et DIN EN 61511:

Nom	Description
Acteur	Un tel système est un système qui, à la fois- met en œuvre les fonctions de sécurité requises pour atteindre un état de sécurité de l'Équipement (EUC) ou pour maintenir un tel état

Manuel de sécurité pour capteurs de température pour raccordement à JUMO safetyM avec sécurité fonctionnelle

EUC	EUC (en: equipment under control) Installation, machine, appareil utilisé pour la fabrication, la transformation des matières, le transport, les activités médicales ou autres.
E/E/PE	Ces prescriptions concernent uniquement les équipements électriques, électroniques, et électroniques programmables (E/E/PE)
Défaillance	Cessation de l'aptitude d'une entité à accomplir une fonction requise.
Degré de couverture du diagnostic	Réduction partielle de la probabilité de pannes matérielles dangereuses, en raison de l'utilisation de tests de diagnostic automatiques.
Erreur	Ecart ou discordance entre une valeur ou une condition calculée, observée ou mesurée, et la valeur ou la condition vraie, prescrite ou théoriquement correcte
Sécurité fonctionnelle	Sous-ensemble de la sécurité globale se rapportant à l'Équipement (EUC) et au système de commande de l'Équipement (EUC) qui dépend du fonctionnement correct des systèmes E/E/PE relatifs à la sécurité, des systèmes relatifs à la sécurité basés sur une autre technologie et des dispositifs externes de réduction de risque
Unité fonctionnelle	Unité composée d'un hardware ou software ou des deux adaptée à effectuer une tâche définie.
Défaillance dangereuse	Défaillance qui a la potentialité de mettre le système relatif à la sécurité dans un état dangereux ou dans l'impossibilité d'exécuter sa fonction.
Défaillance en sécurité	Défaillance qui n'a pas la potentialité de mettre le système relatif à la sécurité dans un état dangereux ou dans l'impossibilité d'exécuter sa fonction.
Risque	Une combinaison de la probabilité d'un dommage et de sa gravité
Risques tolérables	Risque accepté dans un certain contexte et fondé sur les valeurs actuelles de la société
Fonction de sécurité	Fonction à réaliser par un système E/E/PE relatif à la sécurité, par un système relatif à la sécurité basé sur une autre technologie, ou par un dispositif externe de réduction de risque, prévue pour assurer ou maintenir un état de sécurité de l'Équipement (EUC) par rapport à un événement dangereux spécifique
Intégrité de sécurité	Probabilité pour qu'un système relatif à la sécurité exécute de manière satisfaisante les fonctions de sécurité requises dans toutes les conditions spécifiées et dans une période de temps spécifié.
Niveau d'intégrité (SIL)	Niveau discret (parmi quatre possibles) permettant de spécifier les prescriptions concernant l'intégrité de sécurité des fonctions de sécurité à allouer aux systèmes E/E/PE relatifs à la sécurité. Le niveau 4 d'intégrité possède le plus haut degré d'intégrité ; le niveau 1 possède le plus bas.
Système relatif à la sécurité	Un système qui a la fois - met en oeuvre les fonctions les fonctions de sécurité pour atteindre et maintenir un état de sécurité - Est prévu pour atteindre, par lui-même ou grâce à d'autres systèmes relatifs à la sécurité, le niveau d'intégrité de sécurité nécessaire aux fonctions de sécurité requise.
Systèmes Instrumentés de Sécurité (SIS)	réalisées par des Systèmes Instrumentés de Sécurité (SIS). Une SIF ou FIS (Fonctions Instrumentées de sécurité est une action automatique qui contribue à la réduction des risques de l'installation
Lambda: λ	Défaillances par heure
Lambda dangereux: λ_D	Taux de défaillances dangereuses par heure
Lambda D angereous D etect: λ_{DD}	Taux de défaillances dangereuses détectées par heure

Manuel de sécurité pour capteurs de température pour raccordement à JUMO safetyM avec sécurité fonctionnelle

Lambda Dangerous Undetect: λ_{DU}	Taux de défaillances dangereuses non détectées par heure
Lambda: λ_s	Taux de défaillances non dangereuses par heure
Lambda: λ_{SD}	Taux de défaillances non dangereuses détectées par heure
Lambda: λ_{SU}	Taux de défaillances non dangereuses non détectées par heure
BPCS	Installations de commande et de fonctionnement en tant que Système
DC	Degré de couverture du diagnostic (D iagnostic C overage)
FIT	Défaillance par unité de temps (1×10^{-9} par h)
HFT	Tolérance aux erreurs matérielles : Capacité d'une unité fonctionnelle à continuer à exécuter une fonction demandée en cas d'erreur ou d'écart
PFD	Probabilité de défaillance dangereuse lors d'une sollicitation
PFD _{avg}	Probabilité moyenne de défaillance dangereuse lors d'une sollicitation
MooN	Architecture de M voies sur N
MTBF	Temps moyen entre deux défaillances
MTTR	Temps moyen entre l'apparition d'une erreur dans un appareil ou un système et la résolution
SFF	Proportion de défaillances non dangereuses
SIL	Niveau d'intégrité de sécurité

Termes et abréviations suivant DIN EN ISO 13849:

Symbole d'unité ou abréviation	Description
PL (a, b, c, d, e)	Désignation pour Performance Level
B, 1, 2, 3, 4	Désignation pour les catégories
B _{10d}	Nombre de cycles nécessaires pour que 10% des éléments d'usure de l'échantillon rencontrent une défaillance dangereuse - <i>Valeur exprimée en nombre de cycles.</i> (en: mean time to dangerous failure)
CCF	Défaillance due à des causes multiples (en: C ommon C ause F ailure)
DC	Couverture de diagnostic (en: D iagnostic C overage)
DC _{avg}	Degré de couverture de diagnostic moyen
F, F1, F2	Fréquence et/ou durée de l'exposition au phénomène dangereux
FMEA	Types de défaillance et analyse des effets
MTTF	Temps moyen jusqu'à la défaillance
MTTF _c	Temps moyen jusqu'à la défaillance dangereuse
MTTF _d	Temps moyen avant défaillance dangereuse
P, P1, P2	Possibilité d'éviter le danger
PES	Système électronique programmable
PL	Niveau de performance (Performance Level)
PLC	API
PL _{niedrig}	Performance Level le plus bas d'un SRP/CS dans une combinaison de SRP/CS
PL _f	Niveau de performance (Performance Level) nécessaire

Manuel de sécurité pour capteurs de température pour raccordement à JUMO safetyM avec sécurité fonctionnelle

r _a	Taux de demande
S, S1, S2	Gravité du manquement
SIL	Niveau d'intégrité de sécurité
SK (Cat.)	Catégorie (B, 1, 2, 3, 4), conception structurelle comme base pour atteindre un PL défini
SRASW	Programme d'application relatif à la sécurité
SRESW	Programme intégré relatif à la sécurité
SRP	Partie relative à la sécurité
SRP/CS	Partie(s) d'une commande orientée vers la sécurité [en: S afety R elated P art of (a) C ontrol S ystem(s)]
Sub-PL/Sub-SIL	PL ou SIL sur niveau de sous-systèmes. Un sous-système est un système, qui – par rapport à une sous-tâche – exécute une fonction de sécurité appropriée (par ex. Un module d'entrée qui saisie les entrées de manière fiable).
TE	Arrangeur test
T _M	Durée, période d'utilisation prévue (en: M ission T ime)
Valeur T _{10d}	Valeur de référence pour un remplacement préventif (10 % de la valeur B _{10d}). Cette valeur d'env. 63 % indique que toutes les pièces représentent déjà une défaillance dangereuse. La norme DIN EN ISO 13849-1:2006 recommande un remplacement.

D'autres abréviations et termes sont citées dans la norme IEC 61508-4.

Demandes de sécurité

Le tableau donne le [SIL](#) du SIS en fonction de la valeur de son PFD et de sa fréquence de sollicitation (IEC 61508-1, 7.6.2)

Niveau d'intégrité de sécurité	Faible sollicitation	Forte sollicitation
SIL	PFD	PFH
4	$\geq 10^{-5}$ à $< 10^{-4}$	$\geq 10^{-9}$ à $< 10^{-8}$
3	$\geq 10^{-4}$ à $< 10^{-3}$	$\geq 10^{-8}$ à $< 10^{-7}$
2	$\geq 10^{-3}$ à $< 10^{-2}$	$\geq 10^{-7}$ à $< 10^{-6}$
1	$\geq 10^{-2}$ à $< 10^{-1}$	$\geq 10^{-6}$ à $< 10^{-5}$

Intégrité de sécurité du matériel pour sous-systèmes relatifs à la sécurité de type B (IEC 61508-2, 7.4.3)

Proportion de défaillances sûres	Tolérance d'erreur		
	HFT = 0	HFT = 1	HFT = 2
< 60 %	-	SIL 1	SIL 2
60 % bis < 90 %	SIL 1	SIL 2	SIL 3
90 % à < 99 %	SIL 2	SIL 3	(SIL 4)
≥ 99 %	SIL 3	(SIL 4)	(SIL 4)

Manuel de sécurité pour capteurs de température pour raccordement à JUMO safetyM avec sécurité fonctionnelle

Demandes qualitatives **Sondes à résistance**
Les sondes à résistance en platine répondent aux exigences de la norme DIN EN 60751.

Thermocouples

Les thermoelemente répondent aux exigences de la norme DIN EN 60584.
Les capteurs de température sont développés et fabriqués selon une production certifiée suivant ISO 9001.

Formes d'exécution autorisées Seuls les sondes, ne comprenant **pas de convertisseur de mesure** sont autorisés.
Veillez à ce que les options suivantes **ne** se retrouvent **pas** dans le code d'identification :
/330, /331, /332, /333, /334, /335, /336, /337, /338, /550, /551 et 859.

Temps de réaction Les indications des temps de réaction se basent sur la norme DIN EN 60751 dans l'air avec une vitesse d'écoulement de 2 m/s et dans l'eau avec une vitesse d'écoulement de 0,4 m/s. Les temps de réponse t_{05} et t_{09} sont indiqués. Il s'agit du temps nécessaire au capteur de température d'env. 50 % et/ou 90 % pour indiquer la variation de température.

Le temps de réaction total se compose du temps de réaction du capteur de température et du temps de réaction du JUMO safety **M** STB/STW 70115X ; il est décrit dans la notice de mise en service du JUMO safety **M** STB/STW 70115X (chapitre „Caractéristiques techniques“).

Valeurs de référence pour capteurs de température par rapport au diamètre extérieur

Diamètre/mm	Air		Eau	
	t_{05}/s	t_{09}/s	t_{05}/s	t_{09}/s
< 2 mm	10	25	1	3
< 3 mm	15	50	3	7
< 6 mm	40	140	6	18
< 9 mm	85	300	20	55
< 12 mm	210	750	50	140

Nota : il s'agit de valeurs typiques de construction standard (comme par exemple suivant DIN 43772) et devraient être utilisées comme valeurs de référence.

Avant d'utiliser le capteur de température associé au JUMO safety**M** STB/STW 70115X, l'utilisateur doit s'assurer que le temps de réaction total pour chaque application garantira un arrêt sûr de tout le système. Il faut également tenir compte du temps de tolérance d'erreur du JUMO safety**M** STB/STW 70115X.

Résistance contre les surélévations de température Partant de la température d'utilisation max. du capteur de température, il faut tenir compte d'une résistance contre la surévaluation de température de 10 %.

Exemple :

- température d'utilisation max. du capteur de température 400 °C
- résistance contre la surévaluation de température de 10 % = 40 °C
- température d'utilisation max. pour la fonction de sécurité 400 °C - 40 °C = 360 °C

Calculs techniques de sécurité La base de calcul repose sur la répartition habituelle de 35 % capteur, 15 % logique et 50 % acteur. Il résulte donc pour le calcul 50 % pour le capteur de température utilisé associé au JUMO safety**M** STB/STW 70115X.

La base de calcul des taux de défaillance et des modèles d'erreur repose sur les champs d'erreur présents et les analyses des données annuelles des statistiques de réclamation.

Manuel de sécurité pour capteurs de température pour raccordement à JUMO safetyM avec sécurité fonctionnelle

SIL et PL possibles Ce tableau indique les possibilités de raccordement du capteur au JUMO safetyM STB/STW 70115X ainsi que les niveaux SIL et/ou PL atteignables.

Variantes Raccordement de capteurs au JUMO safetyM STB/STW 70115X

Variante	Capteurs raccordés	Architecture Capteur	Architecture Logique	SIL/PL atteignables
Var 1	1× Pt100 (2 fils)	1oo1	1oo2D	SIL 2/PL d ou SIL 2/PL c
Var 1a	2× Pt100/1000 (2 fils)	1oo2	1oo2D	SIL 3/PL e ou SIL 3/PL d
Var 2	2× Pt100/1000 (3 fils)	1oo2	1oo2D	SIL 3/PL e ou SIL 3/PL d
Var 3	2× thermocouple	1oo2	1oo2D	SIL 3/PL d
Var 4	1× Pt100/1000 (2/3 fils) + 1× thermocouple	1oo2	1oo2D	SIL 3/PL e

Le calcul des données de fiabilité a été calculée en tenant compte d'un modèle d'erreur en cas de rupture, court-circuit et dérive des capteurs de température pour l'appareil JUMO safetyM STB/STW 70115X. Vous trouverez dans les tableaux ci-dessous les données de fiabilité des différentes variantes du JUMO safetyM STB/STW 70115X combinés au capteur de température raccordé.

Variante	PFH [1/h]	PFD _{avg}	SFF	MTTF _d [an]	DC _{avg} [%]	PL
STB/STW701150 230 V – Var 1	1,12E-07	5,00E-03	94	62	91	d
STB/STW701150 230 V – Var 1a	1,21E-08	5,00E-04	93	62	91	e
STB/STW701150 230 V – Var 2	1,21E-08	5,00E-04	93	62	91	e
STB/STW701150 230 V – Var 3	1,12E-08	5,00E-04	90	24	85	d
STB/STW701150 230 V – Var 4	1,21E-08	5,00E-04	93	24	85	e

Variante	PFH [1/h]	PFD _{avg}	SFF	MTTF _d [an]	DC _{avg} [%]	PL
STB/STW701150 24 V – Var 1	1,12E-07	5,00E-03	93	171 (100)	90	d
				88	89	c
STB/STW701150 24 V – Var 1a	1,19E-08	5,00E-04	92	171 (100)	90	e
				71	89	d
STB/STW701150 24 V – Var 2	1,19E-08	5,00E-04	92	266 (100)	90	e
				76	88	d
STB/STW701150 24 V – Var 3	1,19E-08	5,00E-04	90	24	85	d
STB/STW701150 24 V – Var 4	1,19E-08	5,00E-04	92	24	85	d

Variante	PFH [1/h]	PFD _{avg}	SFF	MTTF _d [an]	DC _{avg} [%]	PL
STB/STW701155 230 V – Var 1	1,12E-07	5,00E-03	94	62	91	d
STB/STW701155 230 V – Var 1a	1,20E-07	5,00E-04	93	62	91	e
STB/STW701155 230 V – Var 2	1,20E-07	5,00E-04	90	62	90	e
STB/STW701155 230 V – Var 3	1,21E-08	5,00E-04	93	24	85	d
STB/STW701155 230 V – Var 4	1,21E-08	5,00E-04	93	24	85	e

Manuel de sécurité pour capteurs de température pour raccordement à JUMO safetyM avec sécurité fonctionnelle

Variante	PFH [1/h]	PFD _{avg}	SFF	MTTF _d [an]	DC _{avg} [%]	PL
STB/STW701155 24 V – Var 1	1,12E-07	5,00E-03	94	62	91	d
STB/STW701155 24 V – Var 1a	1,18E-08	5,00E-04	93	62	91	e
STB/STW701155 24 V – Var 2	1,19E-08	5,00E-04	93	62	90	e
STB/STW701155 24 V – Var 3	1,18E-08	5,00E-04	90	24	85	d
STB/STW701155 24 V – Var 4	1,18E-08	5,00E-04	93	24	85	e

Contrôles répétitifs

Pour assurer un fonctionnement sûr et fiable de la sonde, il faut effectuer les opérations suivantes :

Les contrôles suivants sont recommandés à intervalles réguliers :

La résistance d'isolement du circuit de mesure contre l'armature de protection doit être mesurée tous les 12 mois (pour les thermocouples : uniquement le circuit de mesure isolé ; en présence de plusieurs circuits de mesure, le contrôle de l'isolation doit également être effectué entre les différents circuits de mesure). La résistance d'isolement minimale de la température ambiante devrait être de 100 M Ohm pour 100 V.

- Détérioration et corrosion des gaines de protection des sondes
- Corrosion et positionnement correcte des contacts et bornes des liaisons par ligne
- Joints des têtes de raccordement et des passe-câbles
- Ruptures par „martèlement“ au niveau de la sonde/de l'élément de mesure

La température d'utilisation maximale influençant la dérive, il faudrait, pour une mesure de la température précise, réétalonner ou remplacer la sonde à intervalle régulier. Les intervalles de contrôle sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Température d'utilisation max.	Sondes à résistance Pt	Thermocouples
200 °C	5 ans	5 ans
550 °C	2 ans	5 ans
700 °C	1 an	2 ans
1000 °C		Métal non précieux 1 an
		Métal précieux 2 ans
1500 °C		1 an

Les intervalles de contrôle indiqués sont des suggestions, les conditions spéciales adaptées au lieu d'utilisation et devront éventuellement être raccourcis par l'utilisateur.

JUMO GmbH & Co KG
Moritz-Juchheim-Straße 1
36039 Fulda

Telefon: +49 661 6003-0
E-Mail: mail@jumo.net
Internet: www.jumo.net



More than sensors + automation

Herstellereklärung Manufacturer's declaration

Für das folgende Produkt
For the following product

Gegenstand Object	Widerstandsthermometer / Thermoelement
Hersteller Manufacturer	JUMO GmbH & Co KG , Fulda
Typ Type	902020/10-402-2003-1-9-160-104/000 Musterbeispiel
Teilenummer Part number	000xxxxxx
QW- Nummer Quality number	15-04-01
Fabrikationsnummer serial number	0200xxxxx

erklären wir als Hersteller, dass die folgende Kombination aus dem oben genannten Temperaturfühler zusammen mit dem safetyM – STB / STW 70.1150/55 in Variante 3 in einer sicherheitsrelevanten Anwendung in den Sicherheitsstufen SIL 3 bzw. Performancelevel PL e die Anforderungen der Funktionalen Sicherheit erfüllen und eingesetzt werden dürfen. Voraussetzung ist die Beachtung der Bedingungen und Sicherheitshinweise in den Safety – Manuals B900010.9, B701150.0 oder B701155.0 (explosionsgeschützte Ausführung).

we declare as manufacturer, that the following combination of above – mentioned temperature probe and the safetyM – temperature limiter / temperature monitor 70.1150/55 in variation 3 in a safety – relevant application of security level SIL 3 or performance level PL e fulfills the requirements of the Functional Safety and can be used. Requirement is the attention of the conditions and safety instructions in the safety manuals B900010.9, B701150.0 or B701155.0 (explosion proofed version)

Diese Bescheinigung darf nur unverändert weiterverbreitet werden.
This certificate may only be reproduced in unchanged form.

Datum
Date

09.09.2015

Stempel / stamp

JUMO GmbH & Co. KG

Moritz-Juchheim-Straße 1 36039 Fulda, Germany
Tel.: +49 661 6003-0 Fax: +49 661 6003-500
mail@jumo.net www.jumo.net

Im Auftrag
by order

Qualitätsdepartment

Dieses Dokument ist ohne Unterschrift gültig
This certificate will be valid without sign

VL „SIL/PL Herstellereklärung“

Variante: 3



JUMO GmbH & Co. KG

Adresse :
Moritz-Juchheim-Straße 1
36039 Fulda, Allemagne
Adresse de livraison :
Mackenrodtstraße 14
36039 Fulda, Allemagne
Adresse postale :
36035 Fulda, Allemagne
Téléphone : +49 661 6003-0
Télécopieur : +49 661 6003-607
E-Mail: mail@jumo.net
Internet: www.jumo.net

JUMO Mess- und Regeltechnik AG

Laubisrütistrasse 70
8712 Stäfa, Switzerland
Telefon: +41 44 928 24 44
Telefax: +41 44 928 24 48
E-Mail: info@jumo.ch
Internet: www.jumo.ch

JUMO Régulation SAS

Actipôle Borny
7 Rue des Drapiers
B.P. 45200
57075 Metz - Cedex 3, France
Téléphone : +33 3 87 37 53 00
Télécopieur : +33 3 87 37 89 00
E-Mail : info.fr@jumo.net
Internet : www.jumo.fr
Service de soutien à la vente :
0892 700 733 (0,337 Euro/min)

JUMO Automation

S.P.R.L. / P.G.M.B.H. / B.V.B.A.

Industriestraße 18
4700 Eupen, Belgique
Téléphone : +32 87 59 53 00
Télécopieur : +32 87 74 02 03
E-Mail : info@jumo.be
Internet : www.jumo.be