

Notice de montage et d'utilisation

Level Radar BM 70 A / BM 70 P

**Mesure sans contact
par ondes électromagnétiques**



Débitmètres à flotteur

Débitmètres Vortex

Contrôleurs de débit

Débitmètres électromagnétiques

Débitmètres à ultrasons

Débitmètres massiques

Mesure et contrôle de niveau

Technique de communication

Systèmes et solutions techniques

Sommaire:

Instructions générales de sécurité
Responsabilité et garantie
Description de la fourniture
Historique du logiciel

1. Domaine d'application

2. Mode de fonctionnement et description du système

- 2.1 Principe de mesure
- 2.2 Evaluation du signal
- 2.3 Modularité

3. Entrée

- 3.1 Variables de mesure
- 3.2 Echelle de mesure
- 3.3 Zone morte
- 3.4 Comportement en cas de dépassement de l'échelle de mesure

4. Sortie

- 4.1 Types
- 4.2 Sortie courant Ex-e HART
- 4.3 Sortie courant Ex-i HART (Ex de [ia])
- 4.4 Communication HART
- 4.5 Sortie courant
- 4.6 Interface RS 485
- 4.7 Perte de signal
- 4.8 Entrée numérique

5. Incertitude de mesure

- 5.1 Conditions de référence
- 5.2 Dérive de mesure
- 5.3 Répétabilité
- 5.4 Résolution/hystérésis
- 5.5 Temps de réponse
- 5.6 Dérive / comportement de mise en route
- 5.7 Dérive dans le temps
- 5.8 Influence de la température ambiante

6. Conditions d'installation

- 6.1 Conditions de montage
- 6.2 Conditions ambiantes
- 6.3 Conditions du produit à mesurer
- 6.4 Entretien

7. Construction

- 7.1 Types d'appareil
- 7.2 Dimensions et poids
- 7.3 Remplacement du convertisseur de mesure
- 7.4 Schéma d'ensemble
- 7.5 Choix du type et de la taille d'antenne
- 7.6 Matériaux
- 7.7 Raccordement de process
- 7.8 Raccordement électrique
- 7.9 Résistance terminale de l'interface RS485

8. Affichage et programmation

- 8.1 Affichage local
- 8.2 Fonction des touches
- 8.3 Concept de programmation
- 8.4 Tableau des fonctions programmables
- 8.5 Exemples de configuration
- 8.6 Description des fonctions
- 8.7 Vérifications de fonctionnement
- 8.8 Affichages et messages d'erreur pendant la mesure
- 8.9 Affichages à la mise en route
- 8.10 Défauts et symptômes au cours de la mise en route et de la mesure
- 8.11 Calcul de la valeur de mesure
- 8.12 Logiciel PC-CAT

9. Alimentation

- 9.1 Options, caractéristiques techniques
- 9.2 Fusibles
- 9.3 Modification de la tension d'alimentation et remplacement des fusibles
- 9.4 Instructions de sécurité

10. Certifications et homologations

- 10.1 Homologations pour zones à atmosphère explosible
- 10.2 Autres homologations et certifications
- 10.3 Extrait des homologations EEx PTB
- 10.4 Agréments radio
- 10.5 Déclaration CE du fabricant

11. Informations pour la commande

12. Normes et directives externes

13. Assurance qualité

Annexes

- Annexe A: Caractéristiques techniques
- Annexe B: Codification / Plaques signalétiques
- Annexe C: Références des pièces
- Annexe D: Si vous devez retourner votre jaugeur de niveau chez KROHNE
- Annexe E: Tableau pour documenter la configuration du jaugeur
- Annexe F: Liste des mots clés

Instructions générales de sécurité:

- **Transport:** Attention, suivant sa version, ce jaugeur de niveau a un poids de 16 kg à 30 kg env. Pour le transporter, lever l'appareil avec précaution en saisissant le boîtier du convertisseur de mesure avec les deux mains. Utiliser un moyen de levage en cas de besoin.
- Durant la **manipulation** de l'instrument, éviter les chocs brutaux, secousses, etc.

Responsabilité et garantie:

Le BM 70 A/P est un jaugeur de niveau conçu exclusivement pour la mesure de niveau, distance, volume et intensité de réflexion de liquides, pâtes, boues, matières en vrac et solides sous certaines conditions.

Le jaugeur de niveau BM 70 A/P n'est pas conçu pour faire partie d'une protection anti-débordement selon la loi sur le régime des eaux WHG.

L'utilisation en zones dangereuses fait l'objet de réglementations particulières.

Le client est seul responsable de la mise en oeuvre de nos appareils pour l'usage auquel ils sont destinés.

Respecter scrupuleusement les instructions de montage afin de ne pas compromettre la garantie.

En outre la réglementation applicable est constituée par "les conditions générales de ventes", établies dans le cadre du contrat de vente.

En cas de retour du jaugeur à l'usine Krohne, veuillez suivre les indications données dans l'annexe D.

Description de la fourniture:

Selon la version commandée, la livraison comprend:

- Le convertisseur de signal fixé sur la bride d'étanchéité et l'antenne.
En option: extension d'antenne, protection solaire et leur vis de fixation.
- Document de calibration des paramètres en usine.
- Barreau magnétique pour commande / configuration au travers du hublot (uniquement version avec affichage local).
- Clé pour ouverture des couvercles.

Les accessoires tels que : vis, joints et câbles doivent être fournis par le client.

La documentation fournie:

- **Notice sommaire:** présentation sommaire du montage, du raccordement, de la mise en service et des instructions de sécurité, mais suffisante pour la plupart des applications. Veuillez lire d'abord cette notice sommaire.
- **Fiche de commande:** donne un aperçu des menus de configuration et de la signification des marqueurs en format carte de crédit.
- La présente **Notice de montage et d'utilisation:** notice détaillée de référence et d'utilisation, y compris pour les versions et fonctions spéciales. La structure de cette documentation s'appuie sur la norme DIN V 19259.
- **Certificats d'homologation**, pour autant qu'ils ne sont pas représentés dans la notice de montage et d'utilisation.

Historique du logiciel

Introduction	Convertisseur de mesure		Logiciel de commande			Notices	
	Matériel	Microprogramme	Matériel	Système d'exploitation	Logiciel	Appareil	Logiciel de commande
09/91	BM 70	2.00-2.20	PC	DOS 3.0 ou supérieur	PC-CAT 1.00	09/90 + Notice suppl.	3.14973.00
06/94	BM 70	2.21-2.22.3	PC	DOS 3.0 ou supérieur	PC-CAT 2.11	08/94 + Notice suppl.	7.02221.11
Pour BM 70. non compatible avec BM 70 A/P!							
06/97	BM 70 A	3.00 PREnn	PC	DOS 5.0 ou supérieur	BM70_KUA 2.1	06/97	7.02221.11
Versions d'essai pour BM 70 A.							
01/98	BM 70 A	3.00	PC	DOS 5.0 ou supérieur	PC-CAT 2.3 PC-CAT 3.00	11/97, 05/98	7.02221.11 + Notice suppl.
Première version série pour BM 70 A.							
05/98	BM 70 P	4.00 PREnn	PC	DOS 5.0 ou supérieur	PC-CAT 3.00	05/98	7.02221.11 + Notice suppl.
Versions d'essai pour BM 70 P.							

1. Domaine d'application

Le jaugeur de niveau BM 70 A/P Level-Radar est conçu pour la mesure de niveau, distance, volume et intensité de réflexion de liquides, pâtes, boues, matières en vrac et solides sous certaines conditions. Il peut être utilisé sur les réservoirs de stockage et de process ainsi que sur des tubes tranquillisateurs.

Le BM 70 P est conçu tout spécialement pour les applications sur réservoirs de stockage qui exigent une précision extrême.

Les versions antidéflagrantes du BM 70 A/P Ex sont homologuées pour l'utilisation dans les zones à risques 0, 1, 2, 10 et 11.

En Allemagne (et dans certains autres pays, suivant l'agrément radiographique), son utilisation est restreinte aux réservoirs fermés ou aux zones closes en métal ou béton. Du fait de leur faible puissance, les ondes électromagnétiques ne représentent cependant pas de risques pour l'utilisateur.

2. Mode de fonctionnement et description du système

2.1 Principe de mesure (radar FMCW)

(FMCW = Frequency Modulated Continuous Wave = onde continue à modulation de fréquence)

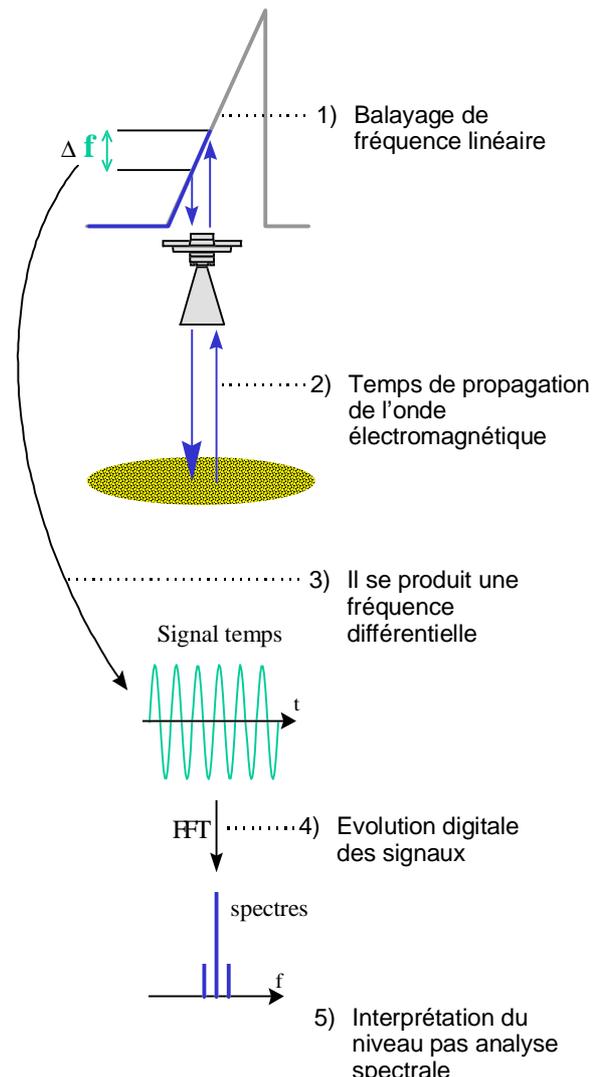
Un signal radar est émis via une antenne, puis réfléchi par la surface du produit. Ce signal est ensuite réceptionné après un intervalle de temps t .

La distance entre la bride et la surface de réflexion (air/produit) est définie par l'intervalle de temps t du signal hyperfréquence: pour chaque mètre à partir de la bride, l'onde se propage sur une distance de 2 m, ce qui équivaut approx. à 6.7 ns. En règle générale, la distance mesurée "a" est égale à l'équation: $a = c \cdot t / 2$; c = vitesse de la lumière.

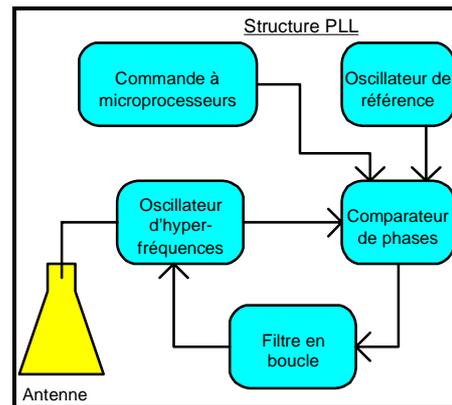
Le système radar FMCW utilise un signal hyperfréquence à modulation de fréquence linéaire; la fréquence d'émission augmente linéairement dans l'intervalle de temps (balayage fréquence).

Comme la fréquence d'émission évolue en fonction du temps de propagation de l'onde, un signal de basse fréquence (de quelques kHz) est obtenu à partir de la différence entre la fréquence d'émission actuelle et la fréquence reçue. Cette fréquence f est proportionnelle à la distance "a" où se réalise la réflexion.

Le niveau est ensuite calculé par la différence entre la hauteur du réservoir et la distance.



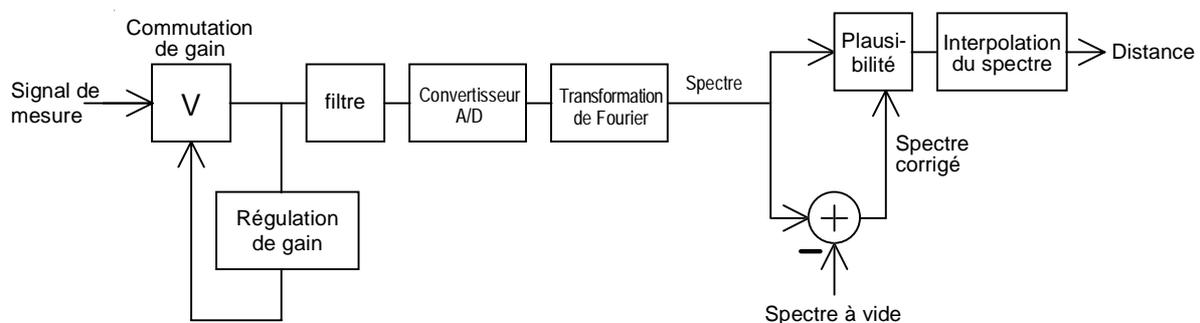
Le jaugeur de niveau BM 70 P fonctionne avec une boucle de régulation des fréquences pour générer un balayage extrêmement linéaire à l'aide d'une structure dynamique PLL (= Phase Locked Loop) afin d'obtenir une mesure plus précise:



2.2 Evaluation du signal (numérique)

Un microprocesseur assure l'évaluation numérique des signaux radar. Cette évaluation se caractérise par des procédures intelligentes qui tiennent compte des plausibilités et de l'historique.

Le schéma suivant illustre le déroulement de l'évaluation interne du signal:



Après réglage automatique du gain, le signal de mesure est filtré, digitalisé, puis converti en un spectre de fréquences par transformation de Fourier. Le spectre à vide, qui comporte des informations sur les singularités présentes dans le réservoir et susceptibles de causer des signaux interférents, permet d'évaluer la plausibilité des valeurs mesurées relevées. L'interpolation du spectre sert à améliorer la résolution de la valeur mesurée.

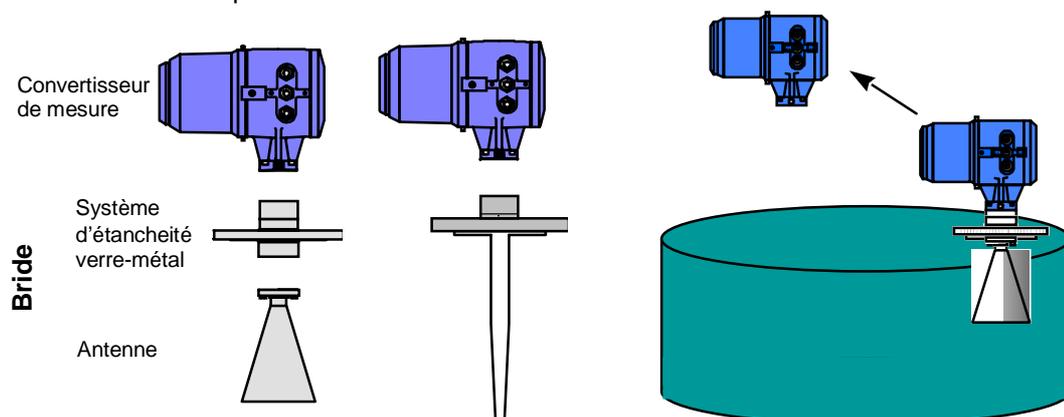
2.3 Modularité (convertisseur de mesure, bride, antenne)

Le système de mesure se compose de la bride de raccordement et du convertisseur de mesure.

La bride de raccordement comporte le système d'étanchéité verre métal (fixé sur la bride) et l'antenne.

Le convertisseur de mesure compact habrite les modules de génération des hyperfréquences et d'évaluation des signaux et fournit un signal de sortie normalisé (4-20 mA ou interface numérique).

Le convertisseur de signal peut être séparé de la bride d'étanchéité sous conditions de process sans perte de pression ou fuite du produit.



3. Entrée

3.1 Variables de mesure (distance, niveau, volume, réflexion)

La variable de mesure primaire est la distance entre un point de référence (généralement la bride de montage sur le réservoir) et une surface de réflexion (par ex. surface du liquide).

Le niveau est calculé en tenant compte de la hauteur de réservoir programmée.

La mesure du volume est possible par programmation d'une table de conversion (50 points au maximum).

L'intensité du signal réfléchi peut être mesurée pour évaluer la qualité du produit ou de sa surface.

3.2 Echelle de mesure (0.5...35/40 m)

Hauteur mini du réservoir: 0,5 m

L'échelle de mesure maximale du BM 70 A est de: 40 m (100 m maxi en option); pour le BM 70 P: 35 m.

L'échelle de mesure maxi recommandée pour la version "Wave-Stick / RAP" est de 20 m.

L'échelle de mesure utile dépend de la taille de l'antenne, des propriétés de réflexion du produit à mesurer, de l'emplacement et de la présence de signaux interférents causés par la présence de singularités dans le réservoir (voir chapitres 6.1 et 7.5).

3.3 Zone morte

La zone morte est la distance mini entre la bride de montage (point de référence supérieur) et la surface du liquide.

Pour les valeurs mini, se reporter aux schémas suivants.

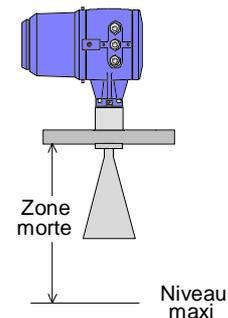
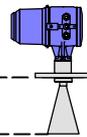
Antenne conique sans tube tranquilisant:

Taille d'antenne* = type3: 22cm; type4: 34cm;
* Hastelloy: +3 cm

Distance recommandée pour l'antenne:

Rés. stockage: 10cm; rés. process: 20cm

Niveau maxi



En cas d'utilisation d'une extension d'antenne, additionner sa longueur !

Tube tranquilisant / Guide d'ondes:

Taille d'antenne* = type1: 11cm

type2: 15cm; type3: 22cm

Wave-Stick SW: 6cm

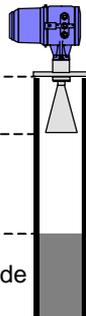
(Guide d'ondes: pas d'antenne)

Distance recommandée pour

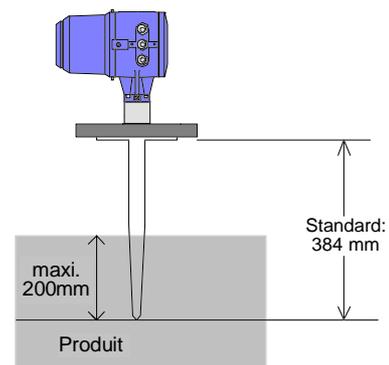
l'antenne = 30 cm

* Hastelloy: +3cm

Liquide



Wave-Stick / RAP



Zone morte mini =

Standard: 184 mm

En général: longueur de la tige - 200 mm

3.4 Comportement en cas de dépassement de l'échelle de mesure

En cas de dépassement de la valeur haute de l'échelle de mesure du niveau (également en cas de trop-plein), la valeur mesurée est figée à la hauteur de la zone morte programmée (voir chap. 8.6.14).

En cas de valeur inférieure à la valeur basse de l'échelle de mesure du niveau, la valeur mesurée est maintenue à la limite basse qui a été programmée (distance = hauteur du réservoir).

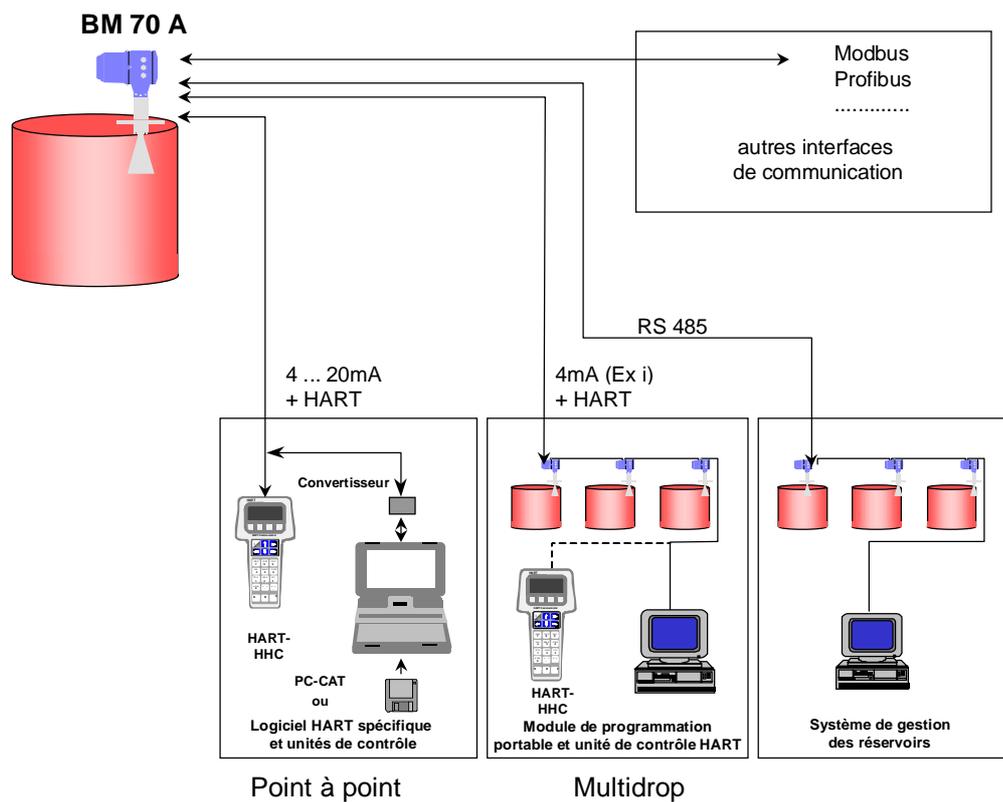
4. Sortie

4.1 Types

Type	Remarques	Description aux chapitres
Sortie courant Ex-e HART	Ex-e; active; protocole HART; avec sortie relais et entrée digitale	4.2 + 4.4
Sortie courant Ex-i HART	à sécurité intrinsèque; passive; protocole HART (en option avec sortie relais à sécurité intrinsèque)	4.3 + 4.4
Sortie courant	Ex-e; active; sans communication	4.5
RS 485 + sortie courant	protocole Krohne BM70 ou ModBus-RTU ou HART	4.6 + 4.5
PROFIBUS DP	interface RS485; voir notice supplémentaire	-
PROFIBUS PA	à sécurité intrinsèque; voir notice supplémentaire	-
Foundation Fieldbus (FF)	à sécurité intrinsèque; voir notice supplémentaire	-

Toutes les versions avec protocole HART ou BM70 peuvent être programmées avec le logiciel PC-CAT (cf. chap. 8.12).

Vue d'ensemble des possibilités de communication numérique:



4.2 Sortie courant Ex-e HART

Fonction	Niveau, distance, volume (table de conversion) ou réflexions, ainsi que mode erreur; séparation galvanique de l'entrée numérique et de la sortie relais
Courant	4-20 mA; sans ou avec mode erreur (2 mA ou 22 mA)
Incertitude / Linéarité	0,05 % (rel. 20 mA; à T=20°C, 100Ω charge et tension de fonctionnement nominale)
Dérive de température	≤ 100 ppm/K (typique 30 ppm/K)
Charge	≤ 500 Ohm
Influence de la charge	≤ 0,02 % (rel. 20 mA pour $R_B = 0...500 \Omega$)
Influence du courant	≤ 0,02 % (rel. 20 mA pour U_B au sein des limites de tolérance)
Version Ex:	Ex e
Remarque:	ensemble avec sortie relais et entrée numérique

Entrée numérique (bornes 81/82):

Peut être utilisée pour interrompre la mesure, donc pour la "figer" (programmation standard) ou effectuer une mise en route à chaud de l'appareil (adaptation de la programmation par le service après-vente de Krohne).

Tension utilisable: 5...28 V CC

Résistance à l'entrée: ≥ 1 kΩ

Sortie relais (bornes 41/42):

Peut être programmée en tant que détecteur de seuil, contact d'alarme ou indication d'erreur. Le contact est normalement ouvert à l'état sans tension.

Caractéristiques de fonctionnement: max. 100 mA / 30 V CC ou 30 V CA.

Résistance interne: ≤ 20 Ω

4.3 Sortie courant Ex-i HART (protection: Ex de [ia])

Fonction	Niveau, distance, volume (table de conversion) ou réflexions, ainsi que mode erreur; sortie passive (entrée courant)
Courant	4-20 mA; sans ou avec mode erreur (22 mA); 4 mA programmable comme valeur constante pour HART® Multidrop
Dérive de température	≤ 100 ppm/K (typique 30 ppm/K)
Incertitude / Linéarité	0,05 % (rel. 20 mA; à T=20°C, 10V alimentation et tension de fonctionnement nominale)
Tension d'alimentation U	8-30 V (entre les bornes 31 et 32)
Charge	≤ $(U_S - 8V) / 22mA$ (U_S = tension d'alimentation externe)
Influence de la tension	≤ 0,02 % (rel. 20 mA pour U = 8...30 V)
Influence du courant	≤ 0,02 % (rel. 20 mA pour U_B au sein des limites de tolérance)
Remarque:	entrée numérique non disponible.

Sortie relais en option (bornes 41/42):

Peut être programmée en tant que détecteur de seuil, contact d'alarme ou indication d'erreur. Le contact est normalement ouvert à l'état sans tension.

Caractéristiques de fonctionnement: 6...30 V; $I_{bas} \leq 110$ mA; $U_{bas} \leq 2$ V; $I_{haut} \leq 900$ μA (U=30V) ou $I_{haut} = 200$ μA (U=8V)

Limite de sécurité Ex-i

Circuit signal avec protection à sécurité intrinsèque EEx ia IIC/IIB ou EEx ib IIC/IIB

Pour connexion à un circuit à sécurité intrinsèque homologué avec les valeurs maximales:

$U_o = 30$ V; $I_k = 250$ mA; $P_i = 1$ W

Capacité interne effective ≈ 0; inductivité interne effective ≈ 0

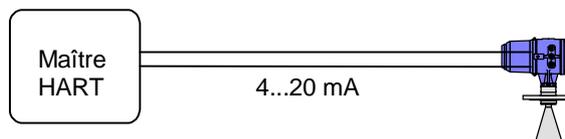
4.4 Communication HART

Le protocole de communication HART[®] peut être utilisé avec un jaugeur BM 70 A/P, conformément au standard Rosemount.

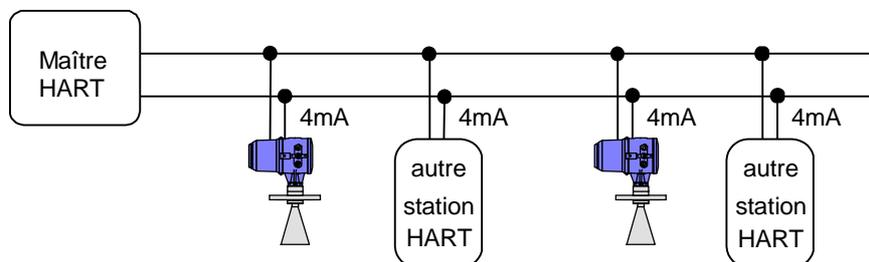
Raccordement électrique: voir chapitre 7.8.

La communication HART peut être utilisée de deux façons différentes:

- a) Comme liaison **point à point** entre le BM 70 A/P et la station maître HART.
Il est possible d'utiliser le BM 70 A/P soit avec une sortie courant Ex-e HART ou avec une sortie courant Ex-i HART.



- b) Comme liaison **multistations (Multidrop)** avec 15 instruments au maximum (BM 70, BM 70 A/P ou autres équipements HART), connectés en parallèle à un **bus** à 2 fils:
Généralement, le BM 70 A/P est utilisé avec une sortie courant Ex-i, mais la sortie courant Ex-e est également utilisable (avec courant constant de 4 mA).



4.5 Sortie courant (sans communication)

Fonction	Niveau, distance, volume (table de conversion) ou réflexions, ainsi que mode erreur
Courant	4-20 mA; sans ou avec mode erreur (2 mA ou 22 mA)
Incertitude / Linéarité	0,3 % (rel. 20 mA; à T=20°C, 100Ω charge et tension de fonctionnement nominale)
Dérive de température	≤ 200 ppm/K (typique 70 ppm/K)
Charge	≤ 250 Ohm
Influence de la charge	≤ 0,1 % (rel. 20 mA pour R _B = 0...250 Ω)
Influence du courant	≤ 0,1 % (rel. 20 mA pour U _B au sein des limites de tolérance)
Version Ex:	Ex e

Utilisation en tant que sortie relais (sortie numérique):

Fonction	détecteur de seuil, contact d'alarme ou indication d'erreur
Etat Bas	courant < 2 mA
Etat Haut	courant = 22 mA (si charge ≤ 250 Ohm)
Tension passive maxi.	≤ 18 V

4.6 Interface RS 485

L'interface RS 485 est un bus qui assure la communication à deux voies (semi-duplex) avec le BM 70 A/P Level-Radar. Le jaugeur BM 70 A/P répond aux demandes de l'ordinateur: niveau, distance, volume (table de conversion), réflexions, paramètres programmés et état de fonctionnement.

Le logiciel PC-CAT permet de configurer chaque BM 70 A/P à l'aide d'un ordinateur, via bus (nécessité du convertisseur de RS485/RS232), lorsqu'aucun maître est actif. La longueur de câble maxi, sans amplificateur, est de 2000 m.

Vitesse de transmission: 1200 à 38400 Baud

Adresse: 0 à 255

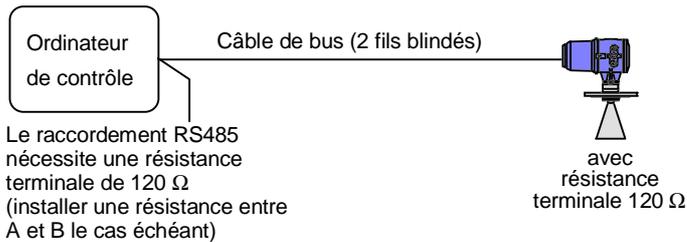
Protocole: Prococle Krohne, HART, Modbus RTU (pas encore contenu dans V.3.00)
 Informations complémentaires : voir la notice "Communication PC BM 70 A"

Sortie courant supplémentaire: La sortie courant est connectée galvaniquement avec l'interface RS485!
 Caractéristiques techniques: voir chapitre 4.5

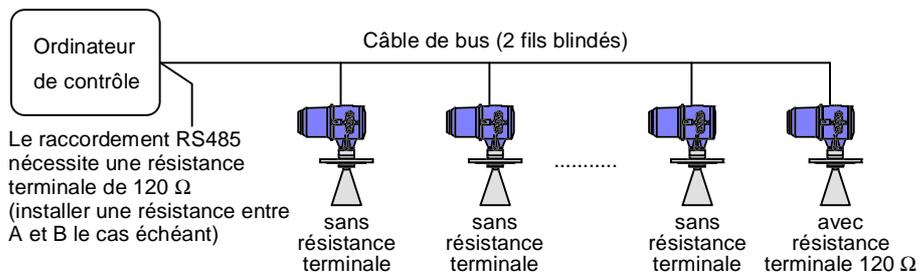
Remarque: Le contact relais et l'entrée numérique ne sont pas disponibles. Il est cependant possible, de programmer la sortie courant en tant que sortie relais.

Différentes configurations de bus

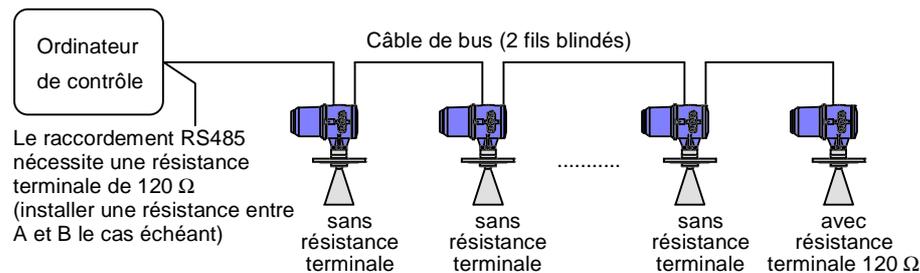
A) Connexion d'un BM 70 A/P en tant qu'un seul intervenant sur l'interface RS485:



B) Connexion de plusieurs BM 70 A/P au système bus RS485 avec câbles de jonction au câble bus:



C) Connexion de plusieurs BM 70 A/P au système bus RS485 avec traversement du câble bus vers d'autres instruments sur le terrain:



Nota:

- Si d'autres instruments sont exploités en commun avec le jaugeur BM 70 A/P Level-Radar sur le même bus, tous les instruments doivent utiliser le même protocole de communication (par ex. instruments hétérogènes avec ModBus ou par ex. BM 70 A/P et TTM 70 avec protocole Krohne).
- Si le protocole programmé est du type "HART", seul le protocole sera utilisé suivant les "spécifications HART". L'implémentation du matériel (hardware) RS 485 ne correspond pas au standard HART (voir chapitres 4.2 et 4.3).
- Des réflexions de signal aux extrémités des câbles pouvant perturber la communication: équiper les deux extrémités du câble (au niveau de l'ordinateur et au niveau du dernier instrument) d'une terminaison avec l'impédance caractéristique du câble (120 Ohms). Pour la réalisation au sein du BM 70 A/P: voir chap. 7.9.

4.7 Perte de signal

Une perte de signal peut être appelée via les interfaces suivantes:

- Affichage local: l'affichage clignote, texte en langage clair
- Sortie courant: indication d'erreur 2 mA ou 22 mA
- Sortie relais: ouverture ou fermeture du contact
- Interfaces numériques: interrogation des marqueurs d'erreurs

4.8 Entrée numérique

L'entrée numérique (caractéristiques électriques: voir chapitre 4.2) peut être utilisée pour suspendre (figer) la mesure pour un certain temps ou pour effectuer un "démarrage à chaud". Elle n'est disponible qu'avec la version "sortie courant Ex-e HART".

La fonction "figer" peut être utilisée pour supprimer des signaux interférents importants et passagers, causés par ex. par des agitateurs tournant très lentement ou par des clapets, valves à siège sphérique dans le tube tranquilisant. Les dernières valeurs mesurées sont présentes aux sorties I et S et à l'affichage. L'entrée numérique sert également à enregistrer le spectre à vide (le totalisateur arrête le comptage). Le marqueur 6 dans l'affichage montre que l'entrée numérique est active dans la fonction "figer".

ATTENTION: L'entrée numérique est programmée par défaut sur la fonction "figer". Pour commuter la fonction sur "démarrage à chaud" ou pour la désactiver complètement, modifier en conséquence la programmation dans le menu de commande du BM 70 A/P.

5. Incertitude de mesure

5.1 Conditions de référence

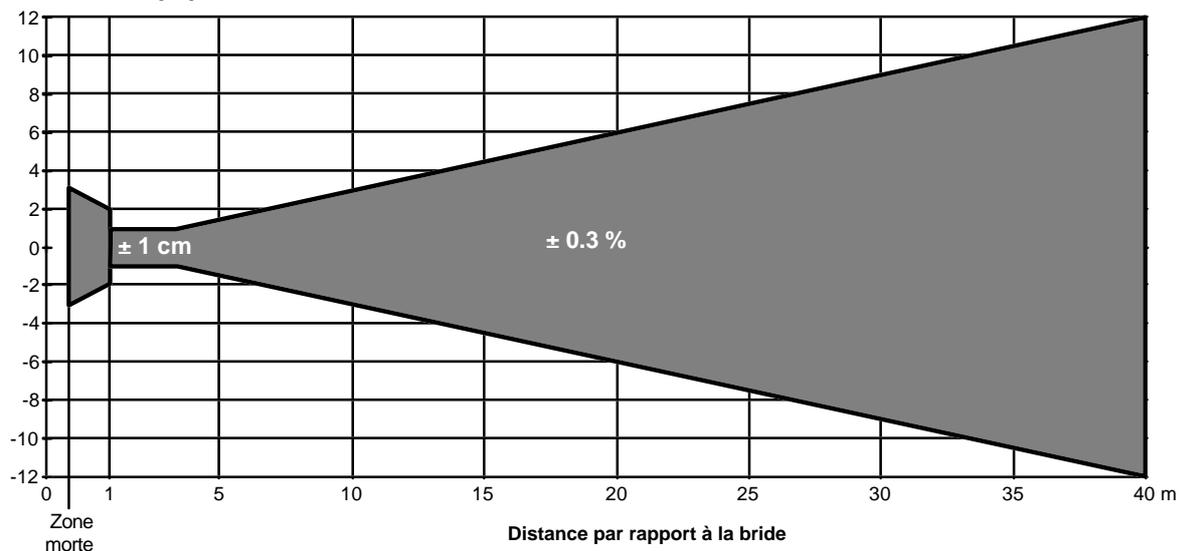
- Température = +20°C
- Pression = 1013 mbar abs.
- Humidité ambiante = 65%
- Bonne réflexion du produit à mesurer (par ex. eau) avec surface calme
- Diamètre du réservoir > 5 m
- Distance du bord du réservoir: 1/7 mini x hauteur du réservoir (BM 70 P: 1/5 x hauteur du réservoir)
- Aucune réflexion parasite au sein du faisceau de radiation ($\pm 6...9^\circ$; voir chap. 6.1.1)

5.2 Dérive de mesure

La procédure de mesure déterminant en premier la distance, l'incertitude de mesure ne peut être indiquée que par rapport à la distance. Toutes les indications données dans le présent chapitre 5 se réfèrent donc à la distance mesurée.

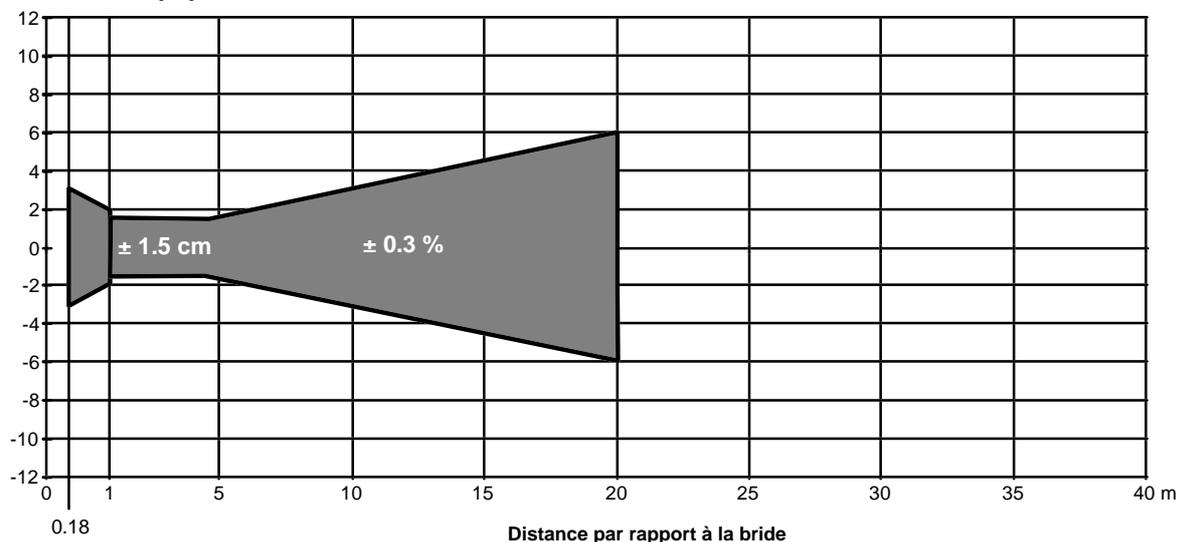
BM 70 A: avec les antennes de type 3 (139 mm) ou 4 (200 mm) ou tube tranquilisant ou guide d'ondes

Dérive de mesure [cm]



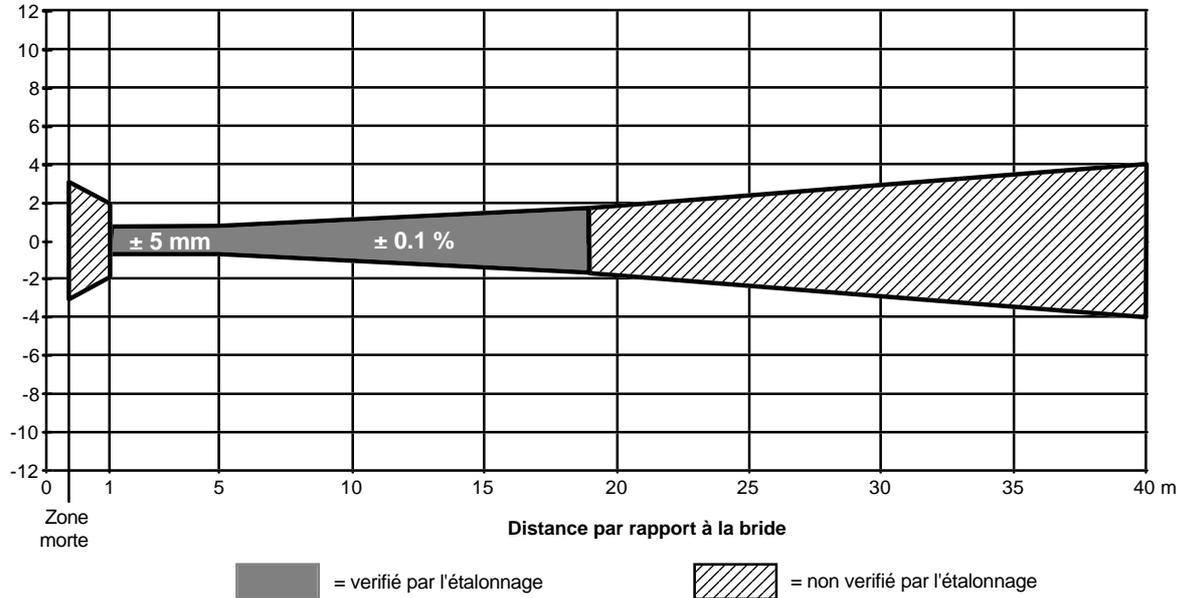
BM 70 A Wave-Stick / RAP:

Dérive de mesure [cm]



BM 70 A Precision (avec étalonnage spécial et certification):
uniquement avec l'antenne de type 4 (200 mm) ou le tube tranquilisant Ø 80-200 mm

Dérive de mesure [cm]

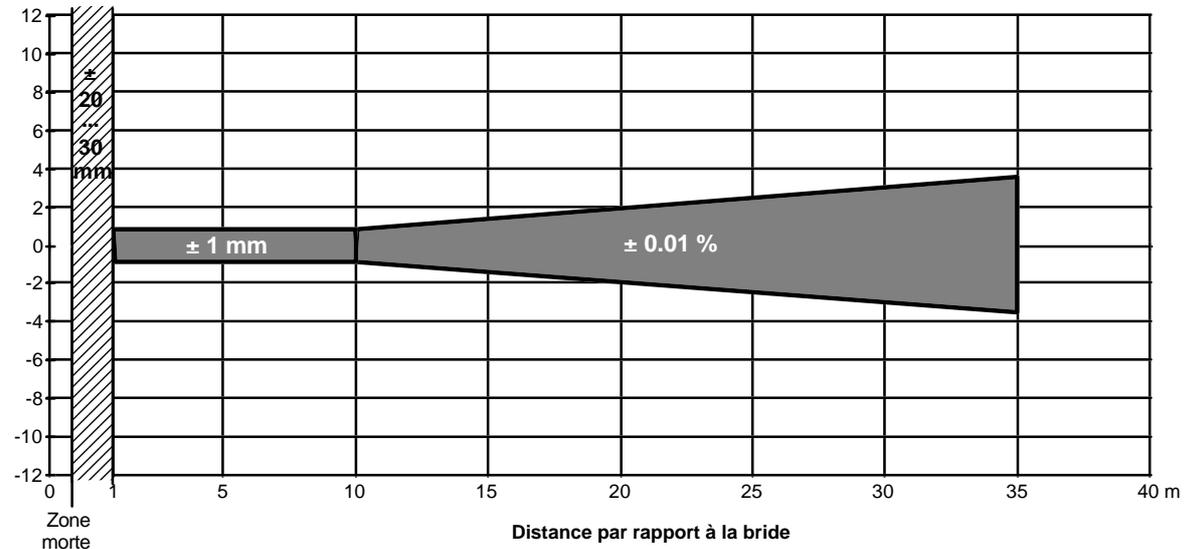


BM 70 P :

Uniquement avec l'antenne de type 4 (200 mm) ou tube tranquilisant Ø 100-200 mm

Dérive de mesure

[mm]



5.3 Répétabilité

La répétabilité est de 0,5 fois la dérive de mesure.

5.4 Résolution / hystérésis

La résolution est de 1 mm pour le BM 70 A et de 0,1 mm pour le BM 70 P.

L'hystérésis est au moins 20 fois inférieure à la dérive de mesure.

5.5 Temps de réponse

Le temps de réponse est défini par le paramètre programmable "constante de temps" (1 ... 100 s).

Le temps de réponse à 1% près de la valeur permanente est approximativement 4,6 fois plus grand que la constante de temps.

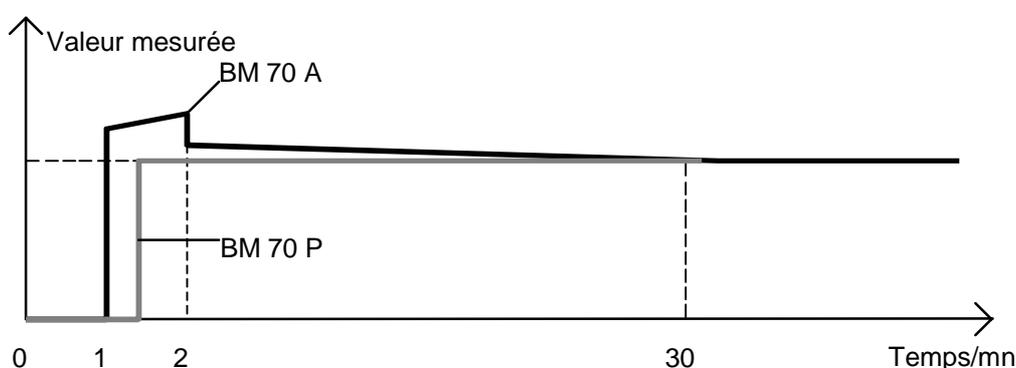
Cependant, le temps de réponse peut s'écarter de cette valeur en cas de variations extrêmement rapides du niveau.

5.6 Dérive / comportement de mise en route

A la mise en route du BM 70 A, un signal de mesure approximatif apparaît après 1 minute environ. Le premier auto-calibrage est achevé après 2 minutes environ. Le degré de précision maximal pour la mesure ne sera atteint qu'après une durée de fonctionnement de 30 minutes.

La valeur mesurée par le jaugeur BM 70 P est précise immédiatement à l'issue de la phase de mise en route (1,5 minutes env.).

Dérive de mise en route typique (exemple):



5.7 Dérive dans le temps

La dérive dans le temps est au sein de la dérive de mesure spécifiée.

5.8 Influence de la température ambiante

Coefficient de température sortie signal:

Sortie courant Ex-e HART:	< 100 ppm/°C (typique: 30 ppm/°C)
Sortie courant Ex-i HART:	< 100 ppm/°C (typique 30 ppm/°C)
Sortie courant:	< 200 ppm/°C (typique: 70 ppm/°C)
Interfaces numériques:	pas d'influence de la température

Pas d'influence de la température sur la valeur mesurée étant donné que le jaugeur effectue régulièrement un auto-calibrage.

L'influence de la température atmosphérique sur le liquide est théoriquement de -1 ppm/°C pour l'air.

En déterminant l'influence de la température à l'aide de mesures de référence au sein du réservoir, il faut tenir compte du fait que les liquides ont généralement un grand coefficient de dilatation cubique (liquides organiques: dilatation typique de 0,15 %/°C)!

6. Conditions d'installation

Pour les systèmes utilisés dans des zones à atmosphère explosible:

- Le jaugeur BM 70 A/P est homologué suivant les **normes européennes** pour l'utilisation en zones à atmosphère explosible 0, 1 et 2 (Wave-Stick: zones 1, 2 suivant PTB, zone 0 suivant SEV).
- Le jaugeur BM 70 A/P est en plus homologué pour les zones à **atmosphère poussiéreuse** 10 et 11.
- Le jaugeur BM 70 A/P est aussi homologué suivant **FM** (Factory Mutual) pour la CLASSE I, DIV 1, GROUPE B,C,D, ainsi que la CLASSE II/III, DIV 1, GROUPE E,F,G.
- Respecter les indications de la **plaque signalétique** et les dispositions prescrites dans les **certificats d'homologation**.
- Consulter la législation en vigueur concernant le câblage, ex VDE 0165, avant **installation, démontage ou câblage électrique** dans les zones à risques.
- Dans le cas des contrôles qui doivent être exécutés sur les systèmes en zones à atmosphère explosible pour assurer le maintien du système en bonnes conditions de fonctionnement, le "boîtier antidéflagrant" (couvercle large sur convertisseur de mesure) doit également être soumis à un **contrôle visuel** régulier pour constater une détérioration ou la présence éventuelle de corrosion.
- Avant **d'ouvrir le "boîtier antidéflagrant"** (ex: en cas d'inspection ou réparation) en zone dangereuse, s'assurer :
 - que l'alimentation du jaugeur de niveau BM 70 A/P Level-Radar est coupée, puis respecter les 10 minutes d'attente prescrites,
 - ou qu'il n'y a aucun risque d'explosion (permis de feu!).

Instructions de sécurité

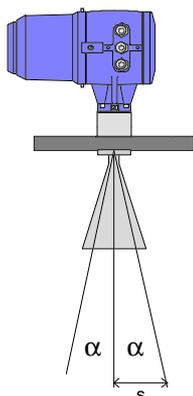
- **Programmation avec les touches:** pour des raisons de sécurité électrique, la programmation à l'aide des touches (en dessous de l'affichage, le couvercle du boîtier étant ouvert) ne doit être effectuée que pour des travaux de service après-vente et de remise en état par du personnel spécialisé, **mais en aucun cas en présence d'un risque d'explosion!**
- **Température ambiante:** Le boîtier du convertisseur de signal peut, dans des conditions extrêmes, supporter des températures jusqu'à 70°C !

6.1 Conditions de montage

Pour le choix du type d'antenne optimal, veuillez vous reporter au chapitre 7.5 !

6.1.1 Angle de radiation

L'angle de radiation est défini comme l'angle α par rapport à la verticale, dans lequel la valeur la puissance volumique des ondes du radar ne comporte plus que la moitié de la puissance volumique maxi. (largeur de valeur moyenne):

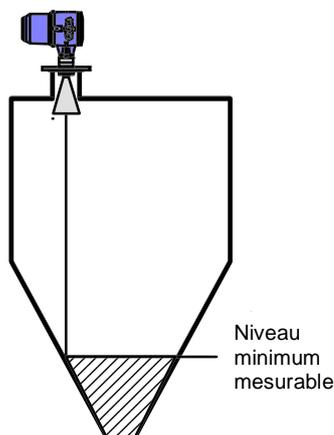
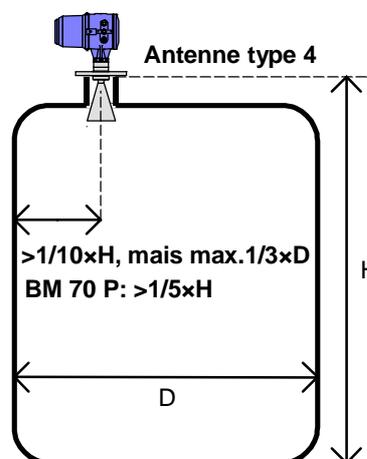
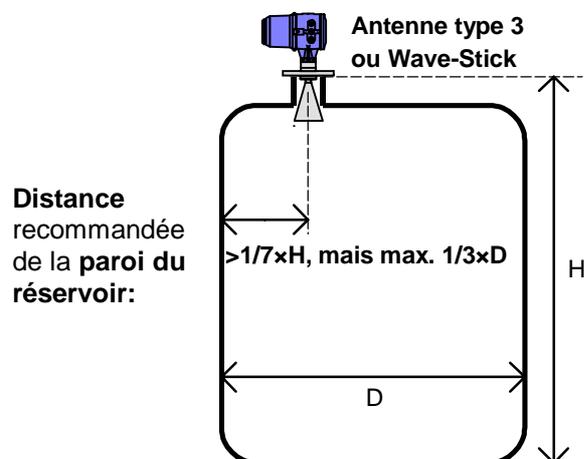


Type d'antenne	Diamètre	Angle de radiation α	Extension s du faisceau par m de distance
Typ 4	200 mm	6°	10 cm
Typ 3	140 mm	8°	14 cm
Typ 2 *	100 mm	12° *	22 cm
Typ 1 *	80 mm	16° *	30 cm
Wave-Stick	25 mm	9°	16 cm
Guide d'ondes / Tube tranqui.	25-200 mm	Propagation uniquement au sein du tube tranqui.	

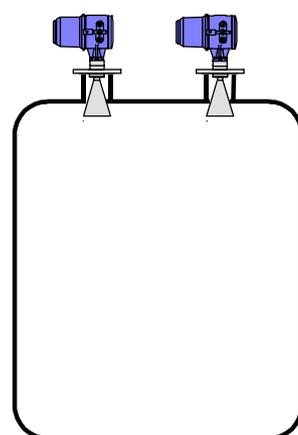
* N'utiliser que sur tubes tranquillisants; l'angle de radiation indiqué est valable pour une propagation libre, donc sans tube tranqui.

6.1.2 Recommandations pour l'emplacement sur le réservoir

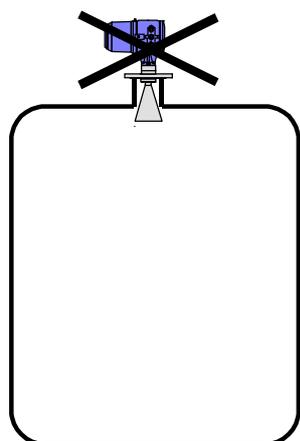
A) Antenne conique ou Wave-Stick / RAP sans tube tranquilisant



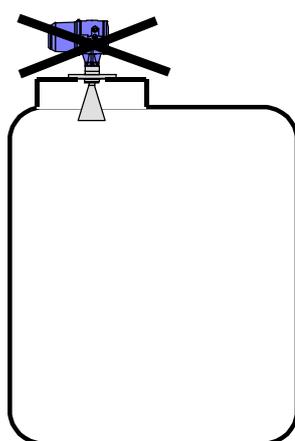
Un fond de réservoir conique limite la valeur basse de l'échelle de mesure.



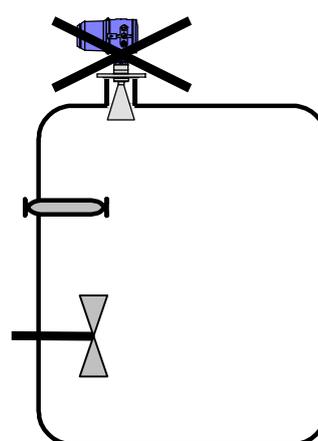
Plusieurs BM 70 A/P peuvent être utilisés sur le même réservoir.



Ne pas placer au milieu du réservoir!
 (réflexions multiples!)



Ne pas placer au milieu du couvercle à trou d'homme!
 (réflexions multiples!)

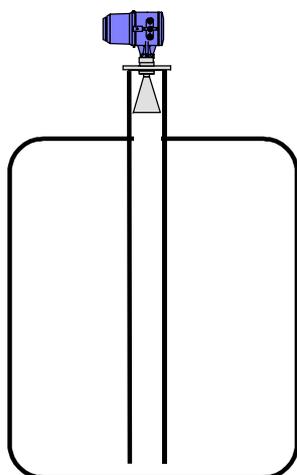


Ne pas placer au-dessus d'éléments internes!
 (réflexions parasites!)

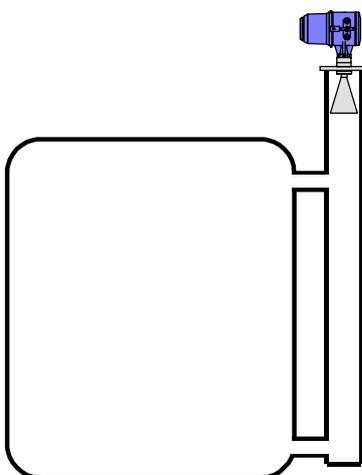
Si la géométrie du réservoir ne permet pas de respecter ces recommandations en raison de la géométrie du réservoir, veuillez contacter Krohne!

B) Tube tranquilisant ou guide d'ondes

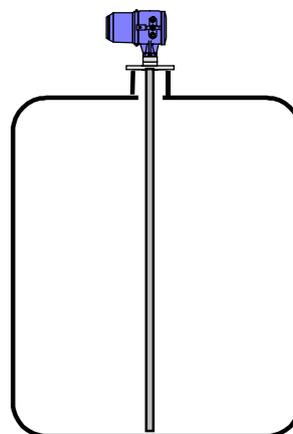
L'emplacement du tube tranquilisant ou du guide d'ondes sur le réservoir est quelconque.
(Pour la conception: voir aussi chapitre 6.1.4; pour la zone morte: voir chapitre 3.3)



Sur tube tranquilisant

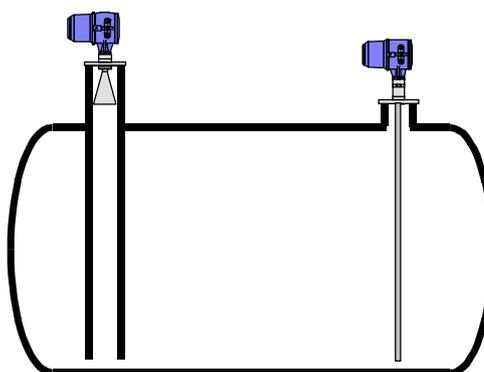


Sur conduite de communication



BM 70 A Guide d'ondes

L'utilisation d'un tube tranquilisant ou d'un guide d'ondes et vivement recommandée pour la mise en oeuvre sur des réservoirs cylindriques en position horizontale (pour éviter les réflexions multiples).



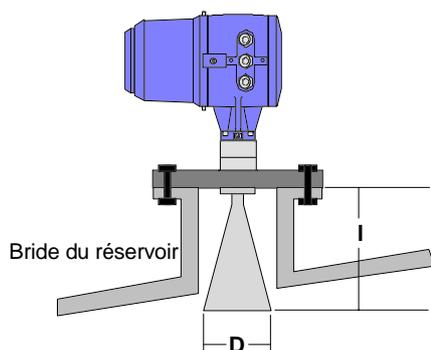
6.1.3 Installation sur le piquage

A) Antenne conique

Effectuer un montage aussi horizontal que possible sur le piquage (écart $\leq \pm 2^\circ$).

Exception: Si la surface du produit n'est pas horizontale (par ex. matières en vrac), il est possible d'aligner la bride parallèlement à celle-ci.

L'extrémité inférieure de l'antenne doit sortir du piquage:

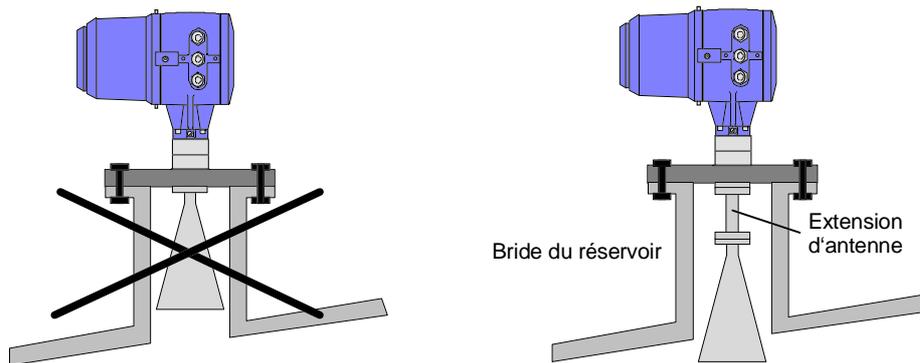


Antenne	Diamètre D	Longueur l
Type 4	200 mm	335 mm *
Type 3	140 mm	223 mm *

* Hastelloy: + 30 mm

(sous réserve de modifications)

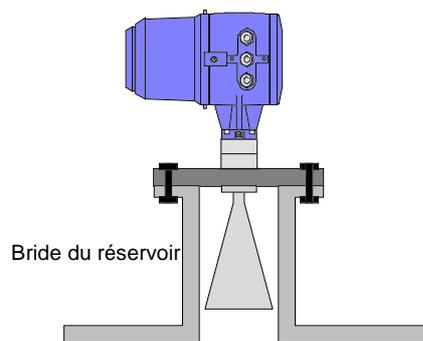
Si l'antenne ne sort pas du piquage, utiliser une extension d'antenne:



Les extensions d'antenne sont fournies par longueur de 100 à 2000 mm, pas paliers de 100 mm. Il est possible d'assembler plusieurs extensions.

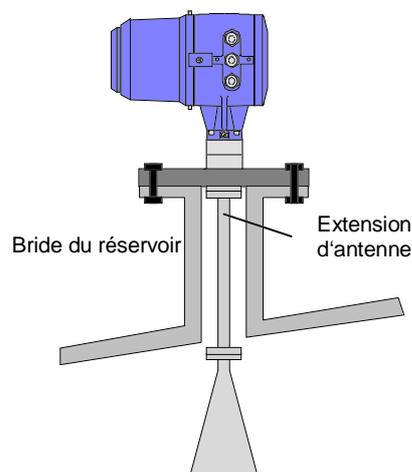
Exception:

Si la bride du réservoir est symétrique, l'extrémité de l'antenne peut exceptionnellement rester au sein du piquage pour augmenter l'échelle de mesure (réduction de la zone morte par rapport au couvercle du réservoir; voir chap. 3.3 "Zone morte" et chap. 5.2 "Dérive de mesure"):



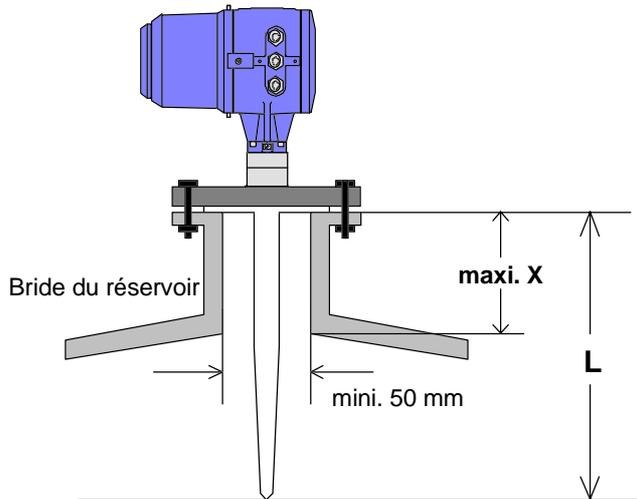
Bride de réservoir trop étroite

Lorsque le diamètre intérieur de la bride du réservoir est inférieur à celui de l'antenne et qu'il est possible de pénétrer dans le réservoir, effectuer le montage de l'antenne à l'intérieur du réservoir tout en utilisant une extension (ceci n'est pas possible pour les versions en titane ou tantale). La hauteur de l'extension d'antenne devrait dépasser de 100 mm environ la hauteur de la bride du réservoir.



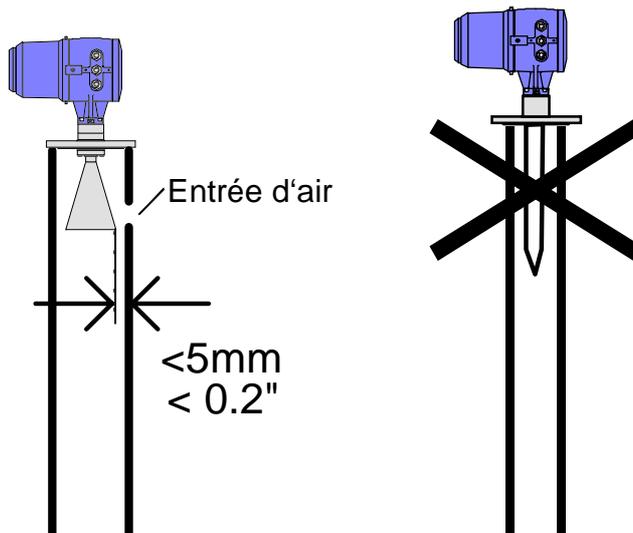
B) Wave-Stick

Satisfaire aux exigences relatives au diamètre et à la longueur de la bride de cuve:



Version	Longueur L	Hauteur de bride maxi X
Standard	384 mm	150 mm
Option	500...1000 mm	L - 234 mm

6.1.4 Installation sur tubes tranquilisants

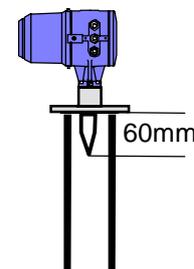


La taille de l'antenne doit correspondre au diamètre intérieur.

Un Wave-Stick standard ne fonctionne pas dans le tube tranquilisant !
Un Wave-Stick de type SW peut être utilisé sur les tubes tranquilisants 40-55 mm. ⇨

Type d'antenne	Ø extérieur
1	80 mm
2	100 mm
3	140 mm
4	200 mm

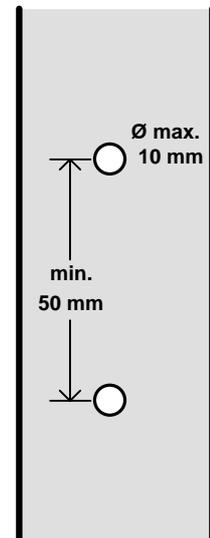
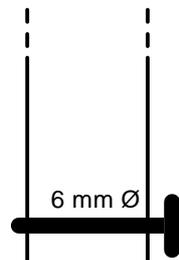
Le cas échéant, tourner une antenne plus grande à dimensions exactes !



Autres exigences pour les tubes tranquilisants:

- Le tube doit avoir une bonne conductivité électrique.
- Diamètre intérieur mini du tube: 40 mm (BM 70 P: 80 mm, de préférence ≥ 100 mm).
- Dans la mesure du possible, n'utiliser que des tubes tranquilisants lisses et rectilignes. En cas d'utilisation d'un tube tranquilisant déjà existant, les variations de diamètre abruptes le long du tube doivent être inférieures à 1 mm. La rugosité de la surface intérieure du tube ne devrait pas dépasser $\pm 0,1$ mm.

- Il est possible de mesurer à travers une valve à siège sphérique avec alésage plein si la valve et la transition au tube en amont et en aval sont relativement lisses.
- La mesure de niveau en-dessous de l'extrémité du tube tranquilisant n'est pas possible.
- Une ou deux petites perforations sont aménagées dans le tube tranquilisant, au-dessus du niveau maximal, pour assurer la compensation de pression.
- En cas de besoin, il est possible d'aménager plusieurs perforations le long de tout le tube tranquilisant. Chaque perforation doit être ébavurée. Ces perforations doivent être aussi petites que possible et être suffisamment espacées. (Espacement recommandé: voir schéma ci-contre).
- L'utilisation d'un point de référence à l'extrémité du tube tranquilisant est recommandable. N'utiliser qu'une tige ou une vis d'un diamètre approximatif de 6 mm. Voir schéma ci-dessous.



6.1.5 Guide d'ondes

Le "Guide d'ondes " est un tube avec un diamètre extérieur de 30 mm et intérieur de 25 mm, conçu pour être vissé directement à la bride du BM 70 A (de façon identique à une extension d'antenne). Il fonctionne comme un tube tranquilisant et peut être utilisé pour des produits propres. Le guide d'ondes ne convient pas à l'utilisation avec le BM 70 P, la haute précision de mesure n'étant alors pas assurée.

Longueur maximale:

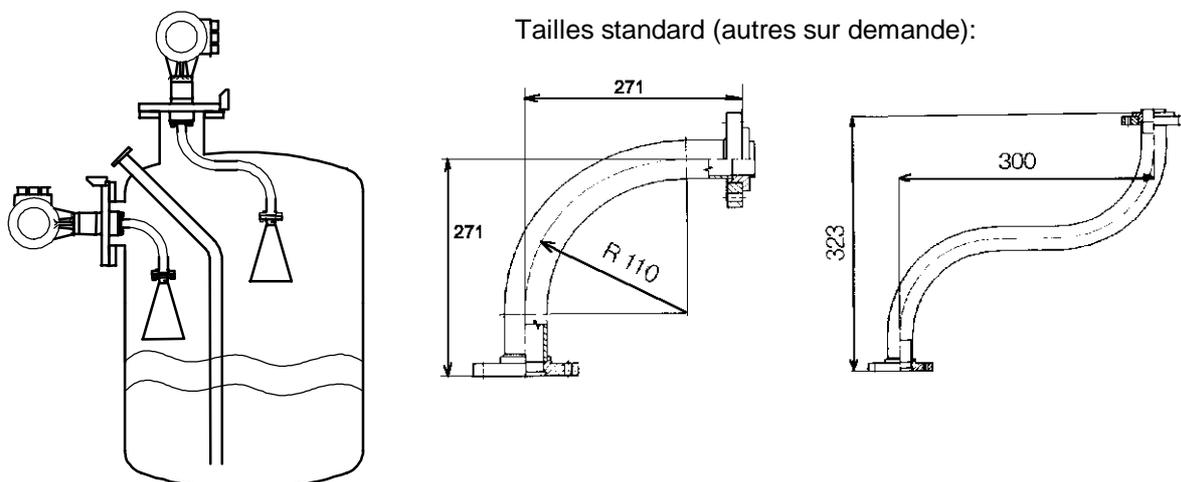
Ex: 3 m maxi. (sauf tantale: 1 m maxi.).

Non Ex: jusqu'à 3 m sans support supplémentaire.

Des tubes plus longs que 3 m nécessitent une fixation en deux points.

6.1.6 Extensions d'antenne coudées

Une extension coudée à angle droit et une extension en S sont disponibles pour des conditions d'application particulièrement difficiles. Ces extensions sont utilisées en cas d'exposition aux températures élevées et en cas de conditions d'emplacements limités (par ex. proximité de singularités dans le réservoir, emplacement désaxé de l'antenne, montage latéral du convertisseur de mesure).



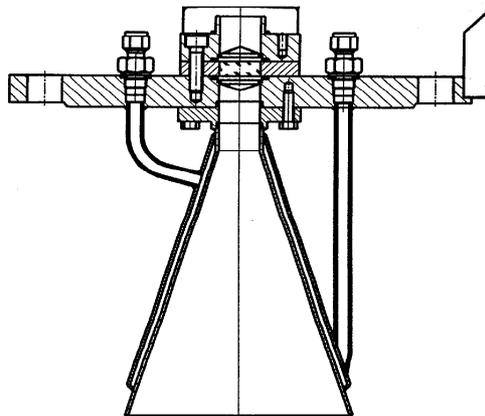
6.1.7 Options spéciales pour la bride

Système de réchauffage/refroidissement (\geq DN150)

Antenne à paroi double pour le refroidissement ou le réchauffage, par ex. pour empêcher la condensation (recommandée pour soufre liquide).

Pression différentielle maxi sur l'antenne: standard l'antenne.

DN150 = 6 bar (autres pressions sur demande)

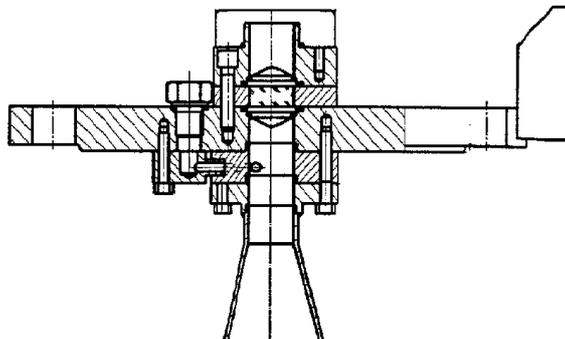


Systèmes utilisés en zones à atmosphère explosible:

1. La température de réchauffage ou de l'antenne ne doit pas dépasser 80% de la température d'inflammation du produit en Zone 0.
2. Assurer par contrôles de routine et prouver par contrôle d'usine que la limite indiquée au point 1 (80% de la temp. d'inflam.) n'est pas dépassée.

Système de purge (\geq DN100)

Avec raccordement pour le nettoyage de la surface interne de l'antenne afin d'empêcher la formation de dépôts importants ou pour réchauffage ou refroidissement de



L'utilisation d'un liquide pour effectuer le rinçage peut perturber le fonctionnement du BM 70 A/P pendant cette opération. Le rinçage continu au gaz ne pose aucun problème étant donné qu'il ne perturbe pas la mesure.

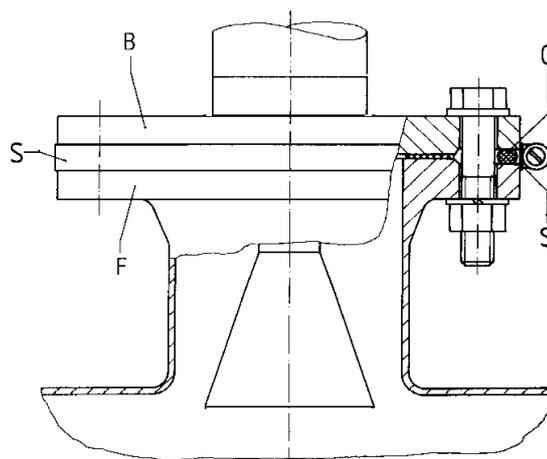
Le raccordement de purge est obturé en usine par une vis $\frac{1}{4}$ ". Lorsqu'il ôte cette vis, l'utilisateur est responsable du respect des exigences Ex pour le circuit de purge (par ex. installation d'une protection pare-flammes).

6.1.8 Installation sur le réservoir

- Ne pas oublier le joint lors de l'installation du BM 70 A/P sur le piquage. Aligner le BM 70 A/P avec son joint.
- Introduire les boulons de raccordement, et effectuer un pré-serrage, à la main, des écrous (ces pièces doivent être fournies par le client).
- Placer la **trousse métallique C*** dans l'espace entre la bride du réservoir et celle du BM 70 A/P. Le maintien est assuré à l'aide du **collier de serrage S*** (les deux doivent être fournis par le client).
- Le **collier de serrage S*** doit obturer l'espace entre les deux brides.

* Seulement utilisé pour les pays exigeant un agrément radio.

- Serrer fermement les boulons au couple de serrage lié à leur résistance et à la pression de service dans le réservoir.

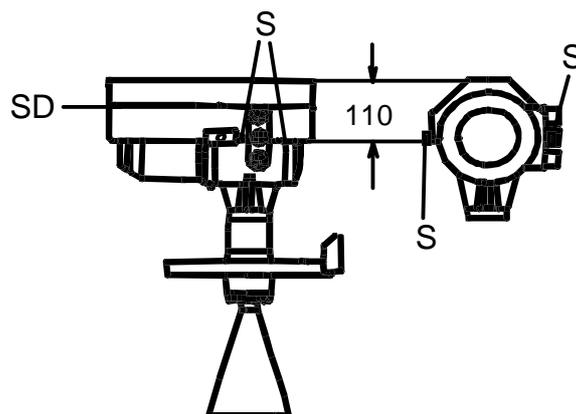


C* = Tresse métallique B = Bride BM 70
S* = Collier de serrage F = Bride du réservoir

6.1.9 Protection solaire

L'utilisation d'une protection solaire **SD** est recommandée pour protéger le convertisseur de mesure contre le rayonnement solaire direct par le haut. La hauteur de construction augmente de 20 mm environ.

Le montage et le démontage s'effectuent facilement à l'aide de 4 vis **S** (fournies avec la protection). Utiliser une clé de 4 mm pour vis à six pans creux.



6.2 Conditions ambiantes

6.2.1 Zones à atmosphère explosible

Le BM 70 A/P Ex peut être utilisé dans les zones à atmosphère explosible suivantes:

BM 70 A/P Ex: zones 0, 1, 2, 10, 11

BM 70 A Ex Wave-Stick: zones 1, 2, 0* (*: Zone 0: homologation SEV)

Classes de température: T6...T2; classes de matières dangereuses: IIA...IIC

Pour d'autres informations, se reporter au chapitre 10 !

6.2.2 Température ambiante du convertisseur de mesure

BM 70 A/P avec antenne conique ou guide d'ondes: -20°C ... +55°C

BM 70 A Wave-Stick / RAP: -20°C ... +50°C

Prévoir une "protection solaire BM 70 " pour les applications à l'air libre susceptibles d'exposer le jaugeur à de forts rayonnements solaires (voir chap. 6.1.9).

6.2.3 Température à la bride

Antenne conique, guide d'ondes ($T_{amb}^* \leq 50^\circ\text{C}$): -30°C ... +130°C

Antenne conique, guide d'ondes ($T_{amb}^* \leq 55^\circ\text{C}$): -30°C ... +120°C

Version haute température avec extension H.T. et

joint FFKM (Kalrez4079

ou Parofluor V3819-75):

-30°C ... +250°C **

joint Kalrez2035:

-30°C ... +210°C

joint Viton:

-30°C ... +200°C

joint revêtu FEP:

-30°C ... +200°C

Wave-Stick, continue: -20°C ... +100°C

Wave-Stick, en fonction de la pression (cf. 6.3.5), sans sollicitation mécanique radiale par rapport à la tige:

jusqu'à +150°C

Wave-Stick, nettoyage à la vapeur (CIP, SIP) pendant 30 minutes:

+160°C maxi.

* T_{amb} est la température ambiante du convertisseur de mesure

** limite de sécurité: +280°C

6.2.4 Températures ambiantes limites

Convertisseur de mesure:

Fonction mesure o.k., mais LCD "figé":

- 40°C mini.

Seuil supérieur de fonctionnement, pendant 2 heures maxi:

+70°C maxi.

Bride:

voir chapitre 6.2.3

6.2.5 Température de stockage

-20°C ... +60°C

6.2.6 Classe climatique

Installation à l'air libre, degré d'acuité D1 selon EN 60654-1

6.2.7 Protection

Convertisseur de mesure: IP 66 / IP 67

6.2.8 Résistance aux chocs

Le jaugeur résiste au test au chocs selon EN 61010, § 8.2 avec 0.5 J et au test aux chutes selon prEN 50178:1994.

6.2.9 Résistance aux vibrations

Conditions d'essai de type: selon IEC 68-2-6 et prEN 50178 (10-57Hz: 0.075 mm / 57-150 Hz: 1 g).

6.2.10 CEM

Le jaugeur répond aux exigences selon EN 50081-1, EN 50082-2 et aux exigences NAMUR.

6.3 Conditions du produit à mesurer

6.3.1 Caractéristiques physiques du produit

Les caractéristiques physiques du produit (telles que densité, viscosité, conductivité, constante diélectrique, propriétés magnétiques, etc.) n'affectent pas le résultat de la mesure.

La constante diélectrique doit seulement être supérieure à une valeur mini. pour assurer une mesure fiable (voir chapitre 6.3.2).

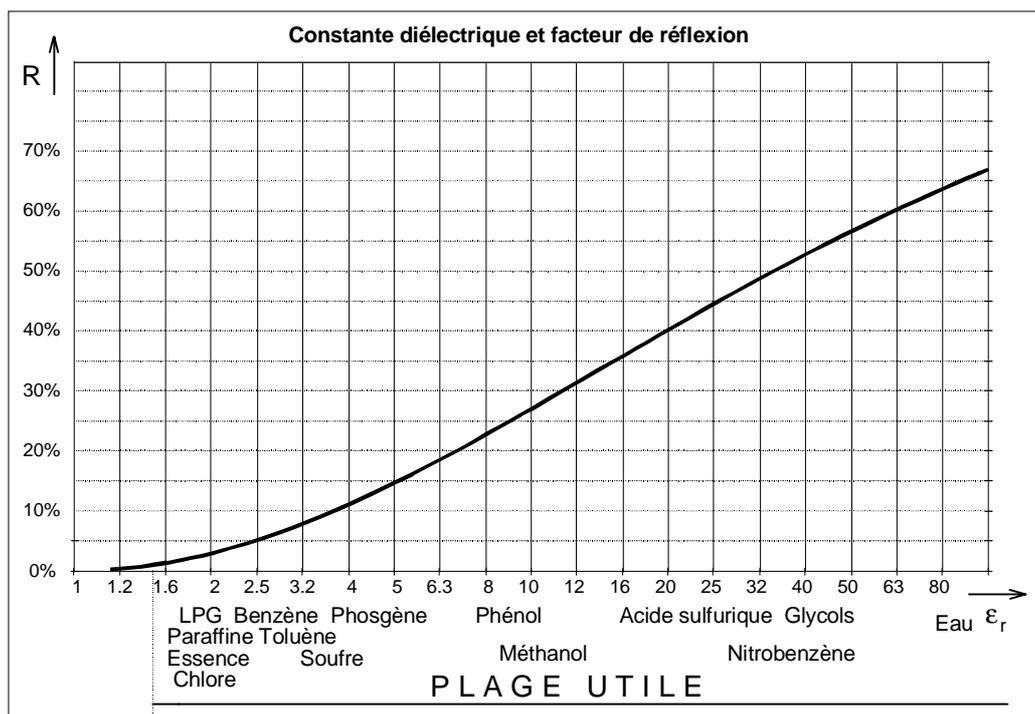
6.3.2 Constante diélectrique (≥ 1.5)

L'intensité du signal réfléchi dépend principalement de la permittivité relative du convertisseur de mesure (ϵ_r , Epsilon-R). Le résultat de la mesure n'est pas affecté aussi longtemps que le signal réfléchi est suffisamment fort mais la fiabilité et l'échelle de mesure maxi. dépendent de la permittivité relative.

Un tube tranquilisant est recommandé à partir d'une permittivité $\epsilon_r < 3$. La permittivité relative mini. du produit à mesurer est approximativement de $\epsilon_r = 1.5$.

Voir aussi le chapitre 7.5.

Si l'antenne PTFE / Wave-Stick doit aussi pouvoir mesurer lorsqu'elle est immergée, il faut que $\epsilon_r \geq 4$.



6.3.3 Caractéristiques du produit

Les jaugeurs de niveau à ondes électromagnétiques ne conviennent pas à la mesure de niveau des produits suivants:

- Ammoniaque liquide (NH₃)
- Hydrogène liquide (H₂)
- Hélium liquide (He)

6.3.4 Température du produit à mesurer (illimitée)

La température du produit à mesurer ne joue aucun rôle aussi longtemps que la température ambiante (voir 6.2.2) et la température à la bride (voir 6.2.3) sont au sein des limites spécifiées.

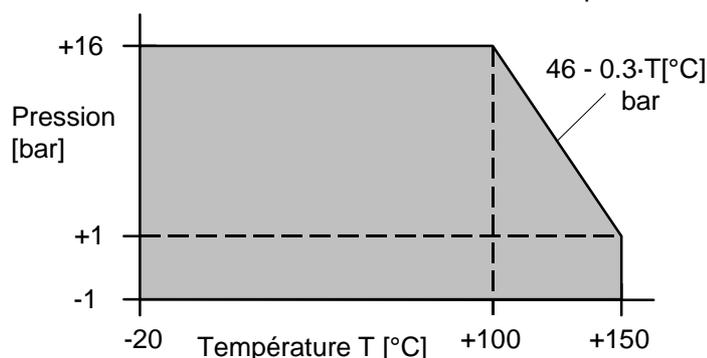
6.3.5 Pression de service (64 bar maxi)

Bride de raccordement avec antenne conique ou guide d'ondes:

	PN 16	PN 25	PN 40	PN 64
DN 80	16 bar	---	40 bar	64 bar
DN 100	16 bar	---	38 bar	55 bar
DN 150	16 bar	---	34 bar	47 bar
DN 200	16 bar	25 bar	32 bar	45 bar

Pression supérieures (jusqu'à 400 bar) sur demande

Wave-Stick: 16 bar maxi., en fonction de la température:



6.4 Entretien

Nettoyage de l'antenne

Des applications de process particulières peuvent provoquer de sérieux dépôts dans l'antenne. Il n'est pas possible d'émettre ou de recevoir des micro-ondes en cas de dépôts sur l'antenne. Dans de tels cas, le BM 70 A/P affichera généralement le niveau maximum (volume) ou la distance minimum.

Le colmatage pouvant provoquer une telle erreur dépend premièrement du liquide concerné, et deuxièmement de l'indice de réflexion, déterminé principalement par la permittivité relative (constante diélectrique) ϵ_r .

Il est recommandé d'effectuer un nettoyage régulier ou d'utiliser le système de purge (voir chap. 6.1.7) si le produit a tendance à former des dépôts.

Dans le cas d'utilisation de dispositifs mécaniques pour la vaporisation, le rinçage ou le nettoyage, prendre soin à ne pas endommager l'antenne conique ou le bouchon PTFE de la bride d'étanchéité (voir chap. 7.4 "Schéma d'ensemble BM 70 A/P"). En cas de nettoyage avec un détergent, tenir compte de la résistance du matériau!

7. Construction

Systèmes utilisés en zones à atmosphère explosible

Le jaugeur BM 70 A/P-Ex est homologué suivant les normes européennes EN 50014/18/19/20 pour l'utilisation en zones à atmosphère explosible 0, 1, 2, 10 et 11 (Wave-Stick / RAP : zones 1 et 2; zone 0 suivant SEV).

- **Compartment électronique:** boîtier anti-déflagrant "d"
- **Compartment électrique:**
Sécurité augmentée "e" pour les signaux de sortie et l'alimentation.
Option: sécurité intrinsèque "i" pour la sortie analogique et sécurité augmentée "e" pour l'alimentation
Version spéciale: boîtier antidéflagrant "d"
- **Boîtier de jonction:** sécurité augmentée "e"
- **Les détails complémentaires**
sont donnés dans les certificats de conformité (voir chap. 10) et dans les encadrés "**Systèmes utilisés en zones à atmosphère explosible**" (sur fond gris, par ex. au début du chap. 6), qui doivent absolument être lus attentivement pour la version BM 70 A/P-Ex !

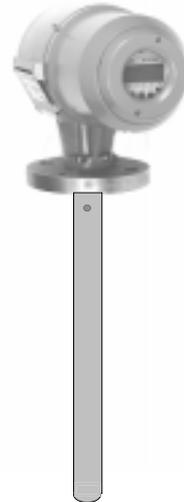
7.1 Types d'appareil



BM 70 A/P avec antenne conique



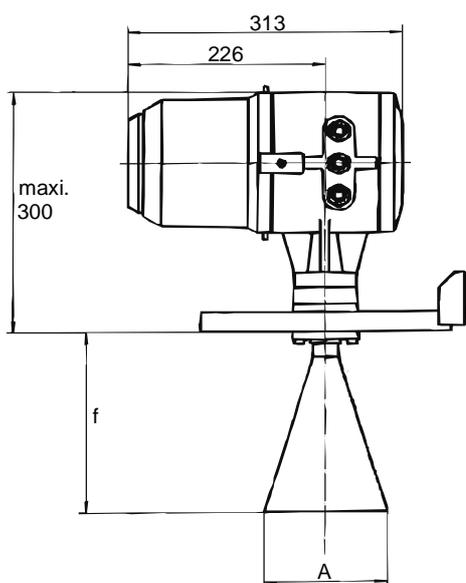
BM 70 A Wave-Stick



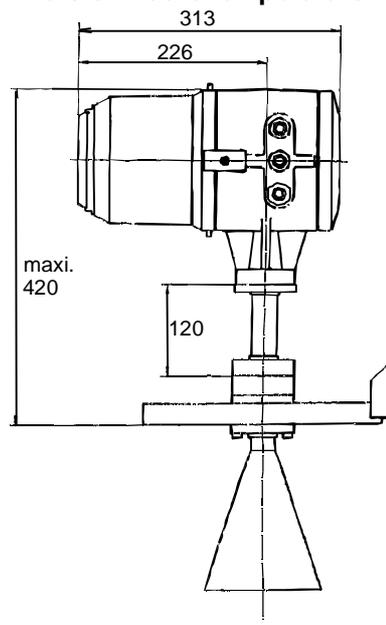
BM 70 A Guide d'ondes

7.2 Dimensions et poids

Version de base:



Version haute température:



Diamètre nominal		Antenne standard		Longueur *	Poids
DN mm	ANSI	Type	ØA en mm	f en mm	kg
80	3"	1	80	110	17
100	4"	2	100	148	18
150	6"	3	140	223	23
200	8"	4	200	335	30

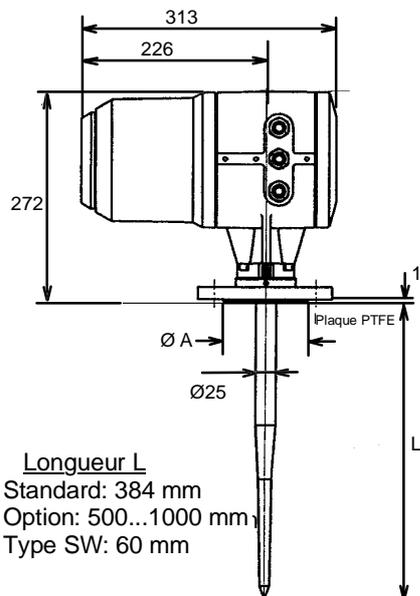
* Hastelloy: + 30 mm

Sous réserve de modifications !

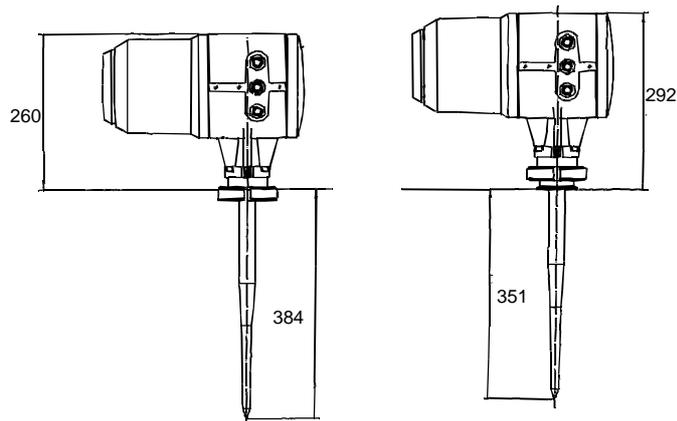
Wave-Stick:

Wave-Stick avec raccords alimentaires:
(DIN11851 "raccord alimentaire") (avec adaptateur pour Tri-

Clamp)



Longueur L
Standard: 384 mm
Option: 500...1000 mm
Type SW: 60 mm



Options d'exécutions:

Tri-Clamp 2", 3", 4"
SMS 51mm, 63mm, 76mm
DIN11851(alimentaire) DN50, DN65, DN80

Bride	Ø A [mm]	Poids [kg]
DN 50 / ANSI 2"	100	16
ANSI 3"	127	17
DN 80	138	17
DN 100 / ANSI 4"	158	18
DN 150 / ANSI 6"	216	23

7.3 Remplacement du convertisseur de mesure

Avant toute intervention, couper l'alimentation !

Systèmes utilisés en zones à atmosphère explosible

Avant de remplacer le convertisseur de mesure (boîtier électronique) en zone dangereuse, s'assurer qu'il n'y a aucune risque d'explosion (permis de feu). Respecter les 10 minutes d'attente prescrites !

1. Déverrouiller le blocage mécanique du compartiment électrique (cf. chap. 9.3) en utilisant une clé Allen (taille 4 mm) et dévisser le couvercle en utilisant la clé spéciale fournie. Si l'appareil est doté d'une protection solaire, l'enlever au préalable (cf. chap. 6.1.9).
2. Débrancher tous les câbles dans le boîtier de raccordement comme décrit au chap. 7.8.
3. Enlever les 4 vis Allen **M** (clé taille 5) et soulever le convertisseur de signal. La partie bride (avec le système d'étanchéité) doit rester fixée si le réservoir est sous pression.

Attention

Pour les réservoirs sous pression, ne jamais retirer les 4 vis **H** qui servent à maintenir le système complet d'étanchéité, paroi verre / métal ! DANGER !

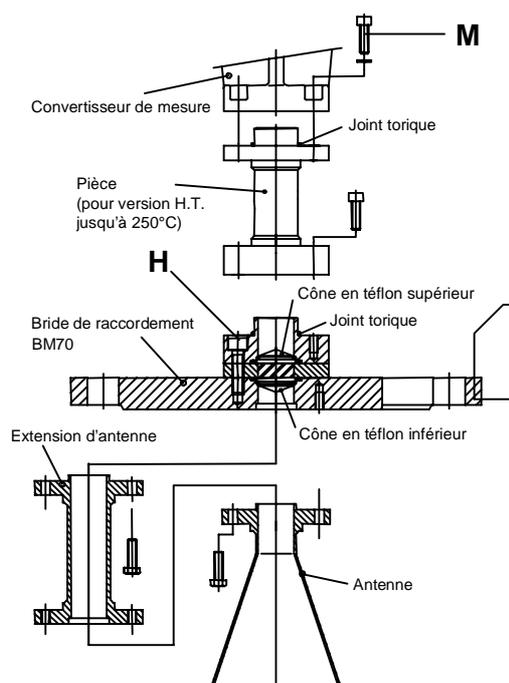
4. Installer le nouveau convertisseur de mesure BM 70 A/P.
5. Vérifier la tension et le(s) fusible(s) (plaque signalétique de l'appareil) et les modifier ou remplacer en cas de besoin, comme décrit dans les chapitres 9.2 et 9.3.
6. Rebrancher tous les câbles dans le boîtier de raccordement comme décrit au chapitre 7.8.
7. Programmer le nouveau BM 70 A/P aux conditions de service comme décrit au chapitre 8.
8. Enregistrer le spectre à vide, voir le chapitre 8.6.12.

Attention:

Le filetage des couvercles du boîtier de raccordement et de l'unité électronique doit toujours être enduit de graisse !

7.4 Schéma d'ensemble

- Si le BM 70 A/P doit être assemblé sur le site, toutes les pièces de fixation nécessaires sont fournies à livraison (vis, rondelles, etc...).
- Visser l'extension haute température sur le système d'étanchéité verre métal (fixé sur la bride). Couple de serrage des 4 vis Allen **M** (Clé de 5): max. 8 Nm.
- **Nota:** Le cône en téflon supérieur doit être absolument sec et propre. Moisissures ou impuretés entraîneraient un mauvais fonctionnement du BM 70 A/P!
- Visser l'extension à l'antenne et l'ensemble sur la bride; couple de serrage pour les 3 vis: max. 8 Nm.
- Ne pas dévisser les vis **H**!



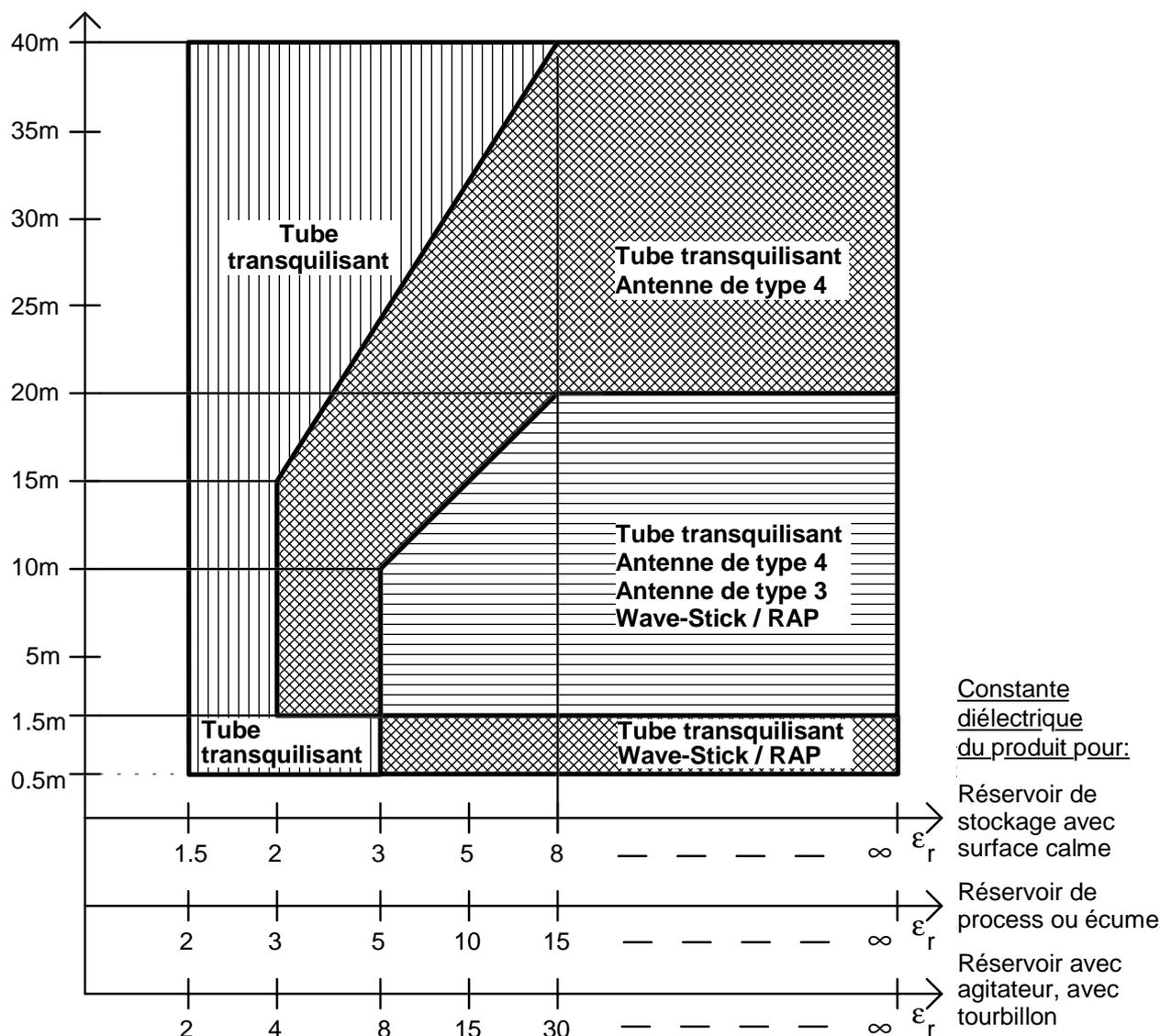
7.5 Choix du type et de la taille de l'antenne

Les indications suivantes sont des **recommandations** pour le domaine d'application optimal du **BM 70 A**, données sur la base des expériences acquises en de nombreuses applications et destinées à limiter les problèmes éventuels au strict minimum. S'il n'est pas possible d'utiliser l'antenne recommandée, **toute autre configuration** peut aussi être essayée.

Les antennes de **type 1 et 2** ne devraient être utilisées que sur des tubes tranquilisants !

Pour le **BM 70 P**, utiliser de principe l'antenne de **type 4** ou un **tube tranquilisant** > 100 mm.

Hauteur du réservoir /
Echelle de mesure



Comment utiliser ce diagramme:

- Déterminez les paramètres d'application suivants:
 - a) hauteur du réservoir ou échelle de mesure/distance maxi. (par ex.. H = 15 m)
 - b) type de réservoir (l'un des trois types, par ex. réservoir de process)
 - c) constante diélectrique du liquide (par ex. $\epsilon_r=5$)
- Cherchez la constante diélectrique sur l'axe horizontal utilisé (par ex. 5 sur l'axe médian)
- Tirez une ligne vers le haut jusqu'à la hauteur de réservoir requise = axe vertical (par ex. 15m)
- Le point final de la ligne délimite le domaine d'application. Le texte appartenant à cette surface indique les types d'antennes utilisables (dans l'exemple: tube tranquilisant ou type 4).

7.6 Matériaux

Vérifiez la compatibilité du matériau de l'antenne, de l'extension, de la bride, des joints ainsi que du PTFE (contenu dans toutes les versions) avec le produit à mesurer !

7.6.1 Convertisseur de mesure

Bride: Aluminium avec revêtement poudre électrostatique selon DIN 55990-3

Hublot: Verre

7.6.2 Brides de raccordement

(Antenne, extensions et bride ou plaquage de bride)

Matériaux disponibles pour les brides du BM 70 A/P (en contact avec le produit à mesurer):

	<i>DIN No.</i>	<i>Equival. AISI</i>
<u>Versions avec antenne conique ou guide d'ondes:</u>		
Acier inox	1.4571	316 Ti
Acier inox	1.4435	316 L
Hastelloy C4	2.4610	-
Hastelloy B2	2.4617	-
Titane	3.7035	-
Tantale	-	-
Monel 400	2.4360	-
Inconel 600	2.4816	-

(autres matériaux sur demande)

Wave-Stick / RAP:

Pour les versions avec bride PTFE, seulement le PTFE est en contact avec le produit à mesurer (aucun métal en contact avec le contenu du réservoir).

Bride en acier inox 1.4571 / 316 Ti

7.6.3 Joints

Le client est seul responsable de l'utilisation des joints pour l'usage auxquels ils sont destinés.

Matériaux disponibles pour les joints internes de la bride qui sont en contact avec le produit à mesurer:

FFKM (Kalrez4079 ou Parofluor V3819-75)	résistance thermique à 250°C (limite de sécurité 280°C)
DuPont Kalrez 2035	résistance thermique à 210°C
Viton (FPM)	résistance thermique à 200°C
Revêtu FEP	résistance thermique à 200°C

7.7 Raccordement de process

Le raccordement de process s'effectue avec brides normalisées de diamètre nominal DN 50-200 ou dimensions ANSI correspondantes (en fonction de la version). Différents raccordements alimentaires sont en plus disponibles pour la version Wave-Stick / RAP (DIN11851, Tri-Clamp, SMS).

Pour d'autres informations relatives aux différentes versions, veuillez vous reporter au chapitre 7.2.

7.8 Raccordement électrique

Le raccordement électrique pour l'alimentation et les entrées et sorties de signal s'effectue dans le compartiment électrique (Ex-e) du convertisseur de mesure. Se reporter en particulier à la norme VDE 165 et aux réglementations nationales équivalentes ainsi qu'aux instructions de sécurité du chapitre 9.4!

Dans la version du BM 70 A/P avec la sortie signal de sécurité intrinsèque, seuls les équipements certifiés à **sécurité intrinsèque** peuvent être connectés au bornier **bleu**, même si l'instrument n'est pas installé dans une zone dangereuse !

Bornes de raccordement: section du câble 0.5 - 2.5 mm² (conducteur rigide: 4 mm² maxi.)

Conducteur de protection PE et terre de mesure FE: Borne en U (section maximale du câble 4 mm²) (voir aussi affectation des bornes au chap. 9.4)

Presses-étoupe: 3x M25x1,5 (avec presse-étoupe standard: zone de branchement = 9-16 mm)

Blindage du câble signal: nécessaire pour câble RS485, recommandé pour sortie courant avec longueurs de câble > 100 m

Liaison d'équipotentialité Ex: Borne en U (section maxi. du câble 4 mm²) à la base du convertisseur

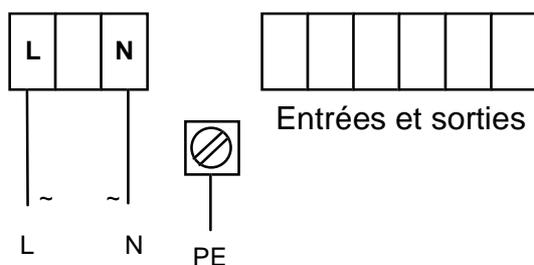
Température d'utilisation des câbles de raccordement:

Version	T _M	T _{Câble}
Antenne conique/Guide d'ondes Version standard	≤ 90°C	T _{amb} + 20°C
	≤ 110°C	T _{amb} + 25°C
	≤ 130°C	T _{amb} + 30°C
Antenne conique/Guide d'ondes Version haute température	≤ 150°C	T _{amb} + 20°C
	≤ 200°C	T _{amb} + 25°C
	≤ 250°C	T _{amb} + 30°C
Wave-Stick, RAP	≤ 100°C	T _{amb} + 20°C
	≤ 150°C	T _{amb} + 30°C

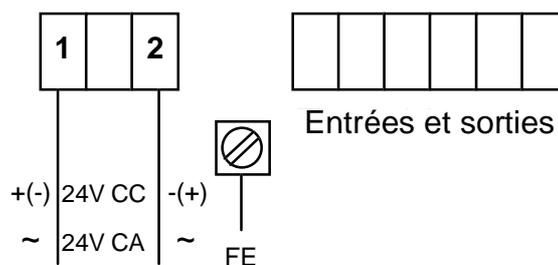
T_M = Température du produit à mesurer ou de la bride
T_{Câble} = Température d'utilisation pour les câbles de raccordement
T_{amb} = Température ambiante du convertisseur de signal

Schémas de connexion

Alimentation:

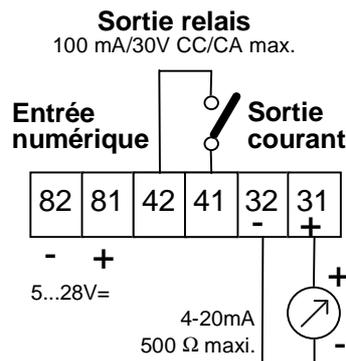


Connexions pour 115/230 V CA

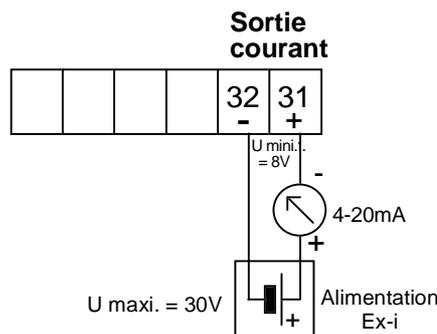


Connexions pour 24 V CC/CA (sans polarité)
La connexion à la borne de masse FE n'est pas obligatoire.

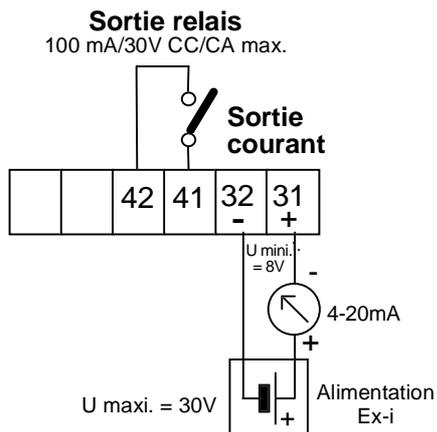
Sortie courant HART, Ex e:



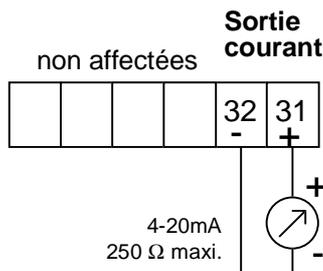
Sortie courant Ex-i HART:



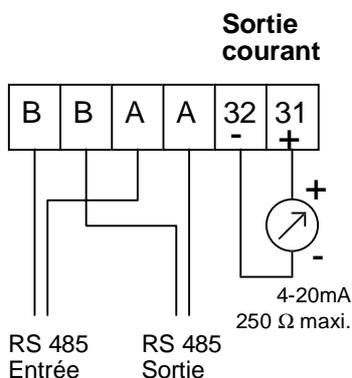
Sortie courant Ex-i-HART avec sortie relais:



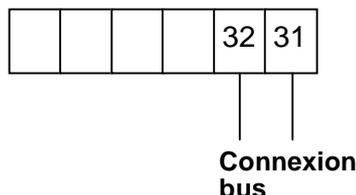
Sortie courant (sans communication):



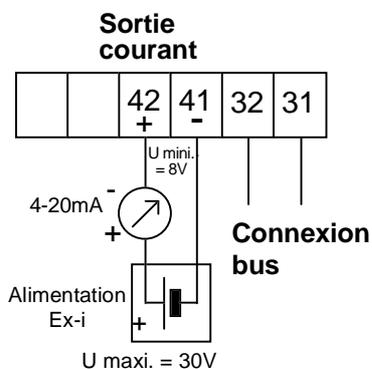
Version RS485:



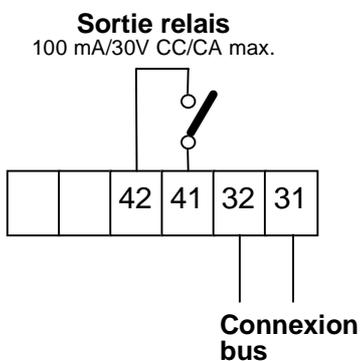
Profibus PA ou Foundation Fieldbus (FF):



Profibus PA / FF avec sortie courant:

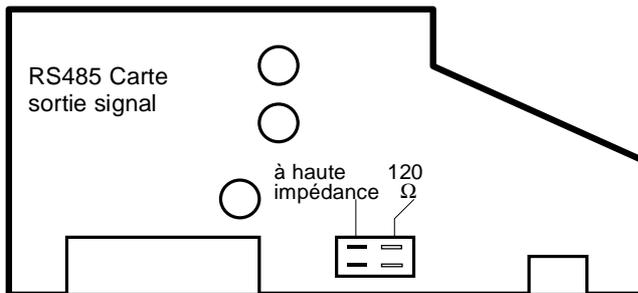


Profibus PA / FF avec sortie relais:



7.9 Résistance terminale de l'interface RS485

Une fiche de sélection sur la carte RS485 permet de définir au choix une haute impédance (réglage usine) ou une résistance terminale de 120 Ohm pour les raccordements A et B de la carte RS485. A cet effet, ouvrir le boîtier (antidéflagrant) du convertisseur de mesure BM 70 A/P (cf. chap. 9.3) et inverser la fiche de 180°; voir le schéma ci-contre.



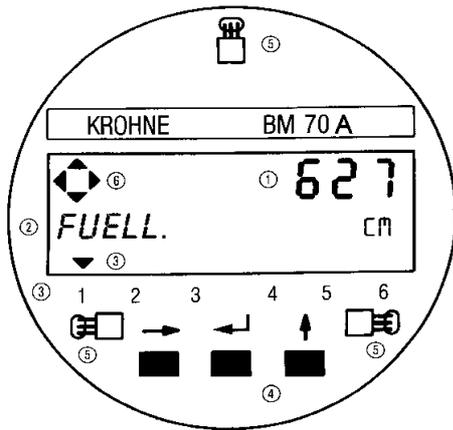
8. Affichage et programmation

8.1 Affichage local

La configuration des jaugeurs BM 70 A/P avec un convertisseur de mesure équipé d'un afficheur local peut être effectuée directement sur l'appareil. Sans affichage local, utiliser le logiciel PC-CAT (voir chap. 8.12) pour modifier le paramétrage (à condition de disposer d'une interface avec communication).

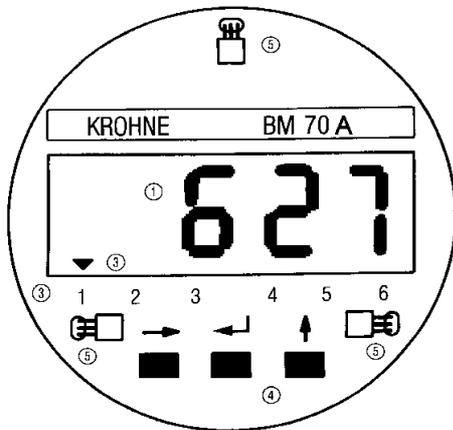
2 types d'affichage sont disponibles:

- Affichage standard LCD à 2 niveaux (caractères de 7 mm pour la valeur mesurée).
- Affichage Jumbo LCD à 1 niveau, avec caractères de 16 mm pour affichage à 5 chiffres maxi de la valeur mesurée (programmation moins confortable, le 2ème niveau n'étant pas visible).



Affichage standard

- ① Affichage numérique de la valeur mesurée
- ② Affichage alphanumérique de la fonction/unité
- ③ 6 marqueurs pour identifier les fonctions en cours
- ④ 3 touches de programmation et consultation des messages d'erreur
- ⑤ Sondes magnétiques permettant de programmer le convertisseur sans ouvrir le boîtier (fonction identique à celle des 3 touches)
- ⑥ Index, signale l'activation d'une touche



Affichage Jumbo

- ① Affichage numérique de la valeur mesurée (5 caractères)
- ③ 6 marqueurs pour identifier les fonctions en cours
- ④ 3 touches de programmation et consultation des messages d'erreur
- ⑤ Sondes magnétiques permettant de programmer le convertisseur sans ouvrir le boîtier (fonction identique à celle des 3 touches)

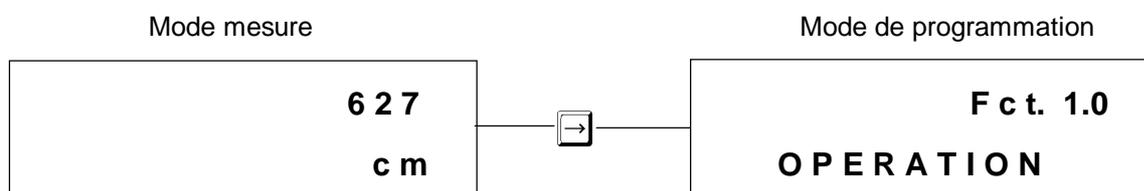
8.2 Fonction des touches

Les trois touches ont les fonctions suivantes:

-  (touche de déplacement):
 - accès au menu de configuration,
 - accès de la fonction à la variable,
 - déplace le curseur* vers la droite sur la colonne suivante.
-  (touche de sélection):
 - passage à la fonction suivante dans le même menu,
 - modifie le chiffre ou le texte identifié par la position du curseur*.
-  (touche de validation):
 - accès à la mémoire des défauts,
 - retour à la fonction précédente,
 - enregistrement des variables modifiées,
 - exécuter les fonctions affichées.

* La position du curseur est signalée par la partie clignotante de l'affichage. Il peut s'agir d'un texte, d'un caractère, d'une unité ou d'un signe.

Début de la programmation:



Attention: Si la Fct. 3.4.2 est programmée sur "OUI" et si l'afficheur indique le message CODE ENTREE "CodE1 -----", il faut appuyer sur la touche .

Entrer maintenant le code d'entrée 1 à 9 chiffres:

programmation usine:       

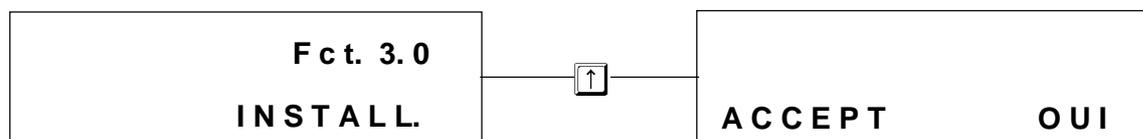
(l'affichage confirme chaque pression de touche par un astérisque "*".)

Fin de la programmation:

Agir sur la touche  jusqu'à ce que l'un des menus suivants apparaît sur l'affichage:

Fct. 1.0 OPERATION, Fct. 2.0 TEST ou Fct. 3.0 INSTALL.

Appuyer sur la touche 



Ne pas garder les nouveaux paramètres:

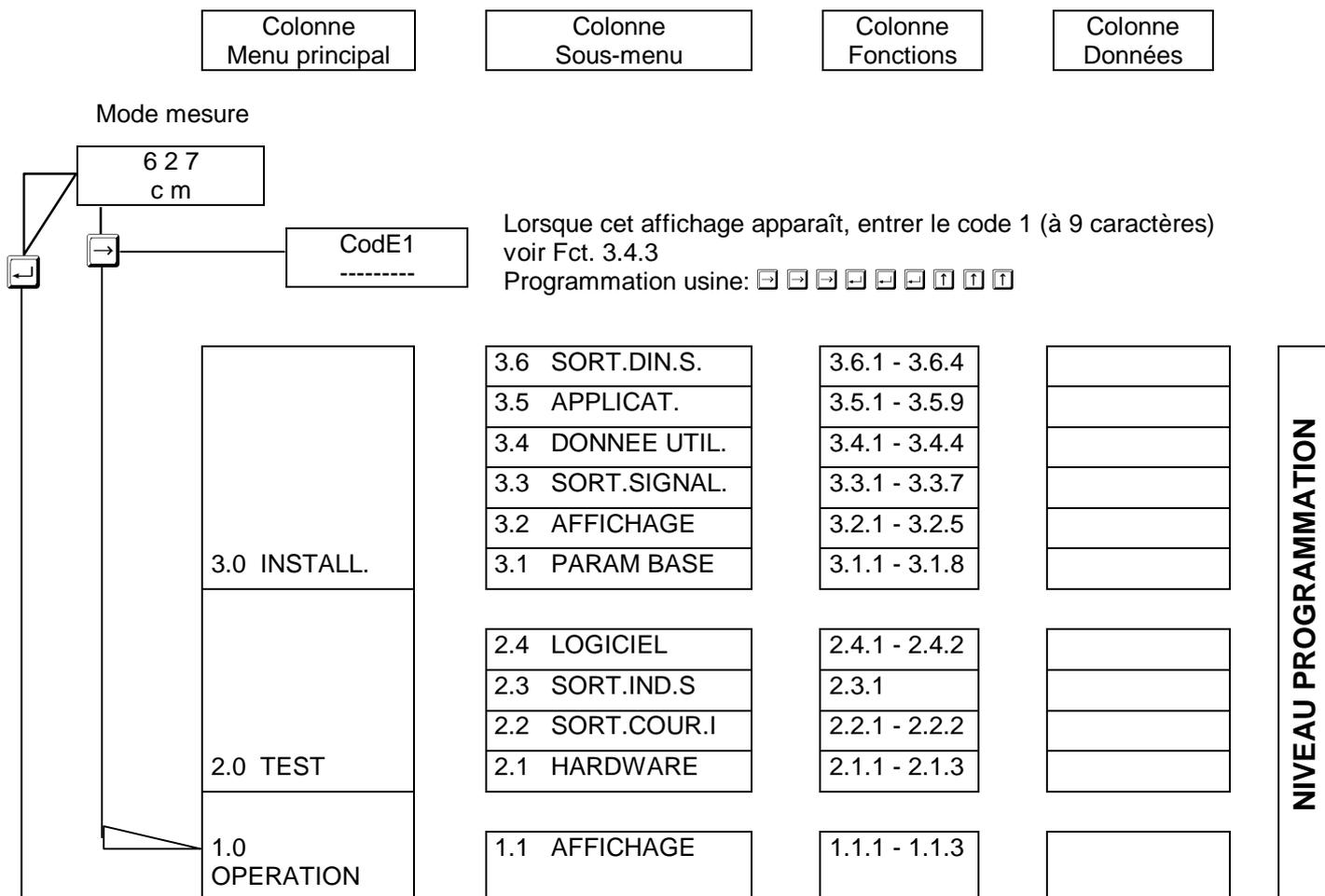
Appuyer sur la touche  pour obtenir le message "ACCEPT. NON". Après pression de la touche , le mode mesure continue avec les "anciens" paramètres; l'afficheur indique d'abord le message "DEMARRAGE" jusqu'à détermination d'une valeur mesurée.

Si vous désirez par contre retourner au niveau configuration, appuyez sur la touche  jusqu'à ce que "RETOUR" apparaît sur l'affichage, puis agissez sur la touche .

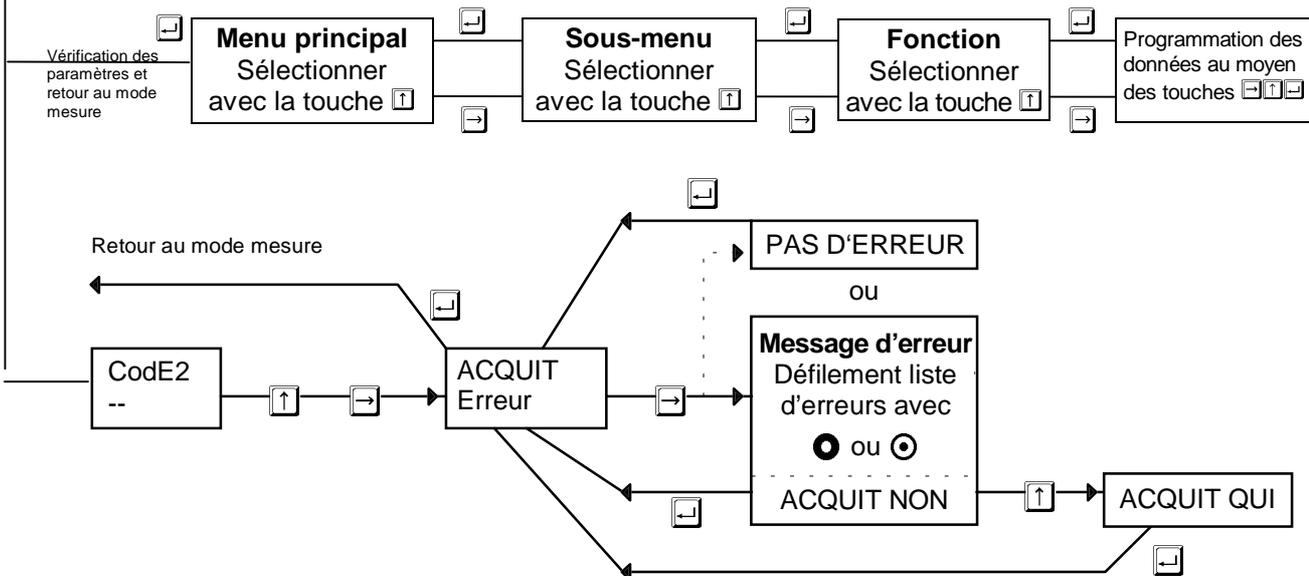
Mise en mémoire des nouveaux paramètres:

Valider avec la touche , le message "DEMARRAGE" apparaît sur l'affichage et le mode mesure continue avec les nouveaux paramètres.

8.3 Concept de programmation



Sens de déplacement avec les touches dans les niveaux de menus et dans les colonnes. La partie de l'affichage qui clignote (curseur) peut être modifiée.



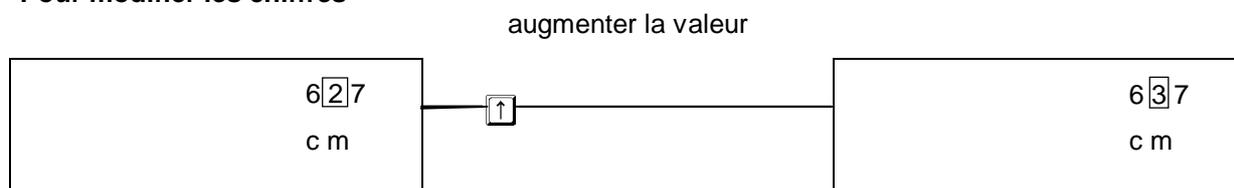
Nota:

En cas d'affichage du message "PAS ACCES" après avoir actionné une touche, le clavier est bloqué actuellement par la sortie signal en raison d'un accès de configuration. Les touches seront débloquées à nouveau à l'issue de la communication.

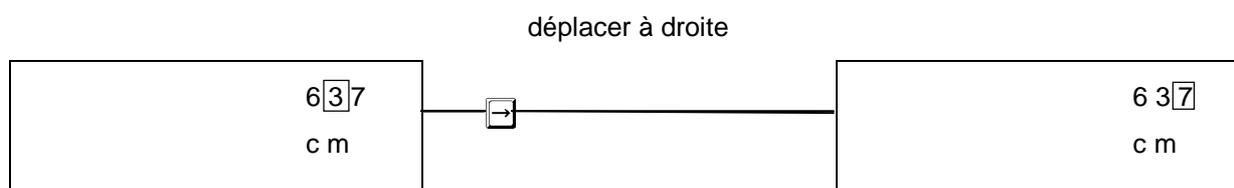
Exemples pour les fonctions des touches

Dans les explications suivantes, le curseur, partie clignotante de l'affichage, est représenté encadré en pointillés.

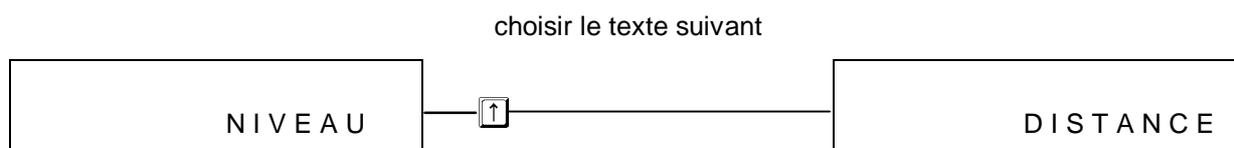
Pour modifier les chiffres



Pour déplacer le curseur (position clignotante)

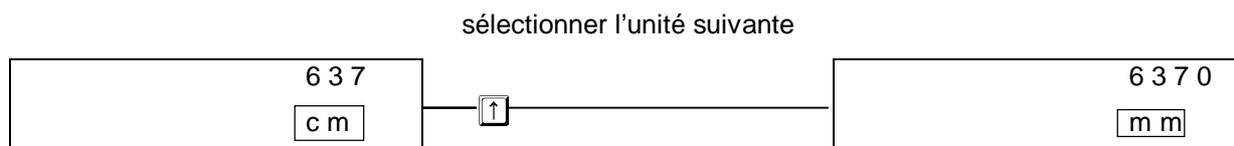


Pour modifier le texte



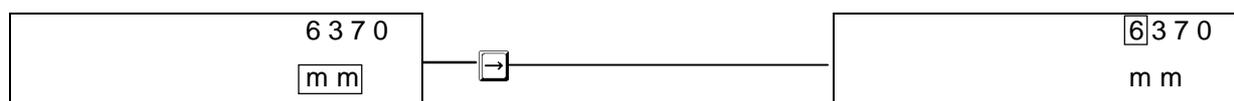
Pour modifier les unités (hauteur du réservoir)

Conversion automatique des valeurs

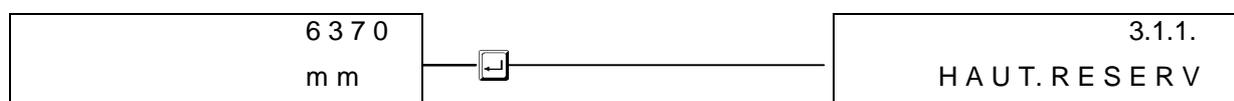


Pour retourner de la programmation de l'unité à la modification des chiffres

passage à la modification des chiffres



Pour retourner à l'affichage de fonction



8.4 Tableau des fonctions programmables (Version 3.00)

Function (Fct.)	Plage d'entrée	Programmation usine	Description
1.0 OPERATION			
1.1 AFFICHAGE			
1.1.1 FONCT.AFF	Sélection NIVEAU DISTANCE CONVERSION REFLEXION	NIVEAU	Choisir la fonction disponible sur l'afficheur (valeur à afficher).
1.1.2 UNITE LONG	Sélection m cm mm inch Ft POURCENT BARGRAPH	Mètre [m]	Choisir l'unité de longueur pour l'affichage (niveau ou distance).
1.1.3 UNITE CONV	Sélection m3 l US Gal GB Gal Ft3 bbl POURCENT BARGRAPH UNIT UTIL	Mètre cube [m3]	Choisir l'unité de conversion pour l'afficheur ("table de volume").
2.0 TEST			
2.1 HARDWARE			
2.1.1 CARTE.CPU	Fonction spéciale		Test hardware de la carte CPU.
2.1.2 AFFICHAGE	Fonction spéciale		Test hardware de l'affichage.
2.1.3 STATUS	Sélection Carte AFF. Carte Micro		Affichage du n° d'identification et des octets d'état
2.2 SORT.COUR I			
2.2.1 VALEUR I	Affichage de la valeur		Affichage de la valeur réelle de la sortie courant.
2.2.2 TEST I	Sélection 2 mA 4 mA 6 mA 8 mA 10 mA 12 mA 14 mA 16 mA 18 mA 20 mA 22 mA	2 mA	La valeur affichée est délivrée directement à la sortie courant. ATTENTION !!! Avec demande de confirmation en raison de l'accès direct à la sortie courant !!!
2.3 SORT.IND.S			
2.3.1 TEST S	Sélection N/O N/F	N/O	Contact relais fermé/ouvert. ATTENTION !!! Avec demande de confirmation en raison de l'accès direct à la sortie relais !!!
2.4 FIRMWARE			
2.4.1 CARTE.CPU	Affichage		Indique la version installée pour la carte CPU.
2.4.2 AFFICHAGE	Affichage		Indique la version installée pour l'affichage.
3.0 INSTALL.			
3.1 PARAM BASE			
3.1.1 HAUT. RESERV.	Sélection de l'unité m cm mm inch Ft Programmation 0.50 [m] ... hauteur réservoir maxi	m 10.00 m*/20.00 m*	Saisir l'unité pour toutes les mesures et entrer la hauteur du réservoir. La hauteur du réservoir est définie par la distance entre la bride de raccordement et le point de référence.
3.1.2 ZONE MORTE	Programmation 0.10 [m] ... hauteur réservoir maxi	0.50 m *	Entrer la zone non mesurable à partir du plan de joint de la bride.
3.1.3 ANTENNE	Sélection STANDARD PTFE	STANDARD *	Sélection du type d'antenne (PTFE uniquement pour BM 70 A)
3.1.4 EXTENSION	Programmation 0.00 [m] ... hauteur réservoir maxi	0.00 m *	Programmation de la longueur de l'extension de l'antenne.
3.1.5 EXTENS. H.T.	Programmation 0 ... 2000 [mm]	0 mm *	Entrer la longueur d'extension Haute Température en [mm] (version haute température = 120mm).

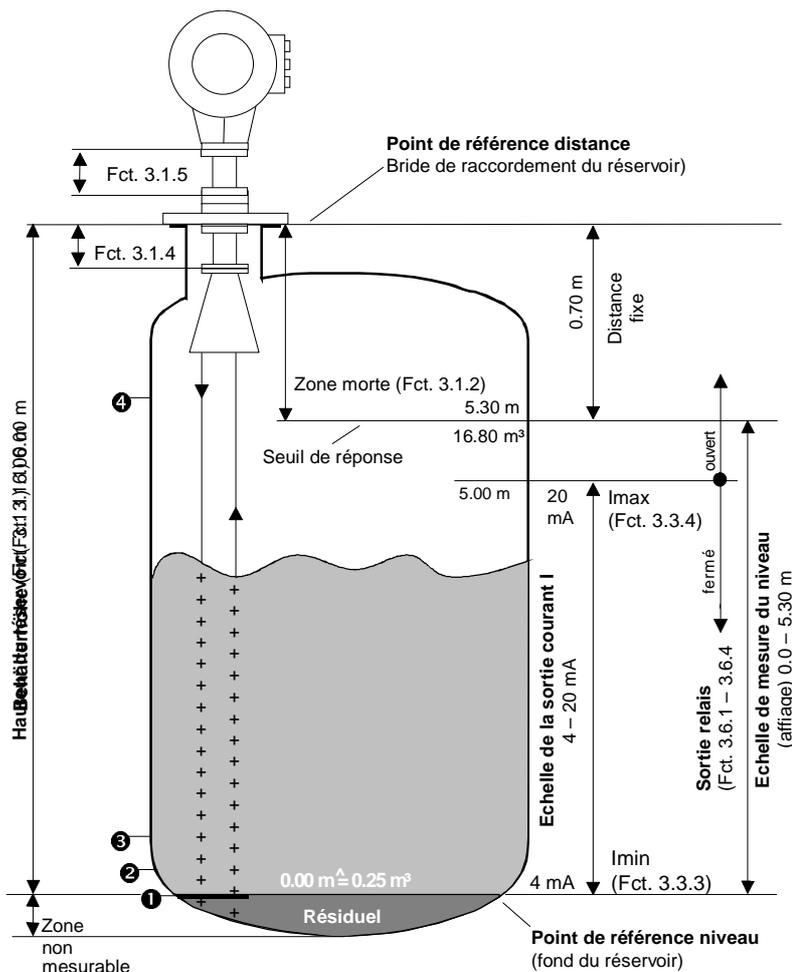
Function (Fct.)	Plage d'entrée	Programmation usine	Description
3.1.6 TUBE TRANQ.	Sélection NON OUI Si "OUI": programmer (obligatoire) PUITS. TRANQ. 25 ... 200 [mm]	NON 100 mm	Sélection: avec ou sans tube tranquilisant. Si "OUI", programmer le diamètre du puits en [mm].
3.1.7 DECAL. REF	Programmation -10.00 ... + 10.00 [m]	0.00 m	Entrer le décalage du point de référence supérieur.
3.1.8 DECAL. FOND	Programmation -100.00 ... + 100.00 [m]	0.00 m	Entrer le décalage du point de référence inférieur (fond de cuve).
3.2 AFFICHAGE			
3.2.1 FONCT.AFF	Sélection NIVEAU DISTANCE CONVERSION REFLEXION	NIVEAU	Choisir la fonction disponible sur l'afficheur.
3.2.2 UNITE LONG	Sélection m cm mm inch Ft POURCENT BARGRAPH	Mètre [m]	Choisir l'unité de longueur de l'affichage (niveau ou distance). L'unité choisie ici n'est utilisée que pour l'affichage de longueur.
3.2.3 UNITE CONV	Sélection m3 l US Gal GB Gal Ft3 bbl POURCENT BARGRAPH UNIT UTIL	Mètre cube [m3]	Choisir l'unité de conversion pour l'afficheur ("table de volume"). L'unité choisie ici n'est utilisée que pour l'affichage de la valeur de conversion.
3.2.4 UNIT UTIL	Programmation alphanumérique 10 caractères ASCII	_____	Entrer l'unité utilisateur pour la table de conversion (10 caractères maxi).
3.2.5 INDIC. ERR	Sélection NON OUI	OUI	Choisir l'affichage des messages d'erreur.
3.3 SORT. SIGNAL			
3.3.1 FONCTION I	Sélection ARRET NIVEAU DISTANCE CONVERSION REFLEXION SORT.IND.S	NIVEAU	Sélectionner l'affectation de la sortie courant (valeur mesurée à la sortie ou ARRET = sortie courant débranchée = valeur constante 4 mA).
3.3.2 ECHELLE I	Sélection 4-20mA/E22 4-20mA/E2 4-20mA	4-20mA/E22	Choisir l'échelle et la valeur en mode erreur de la sortie courant.
3.3.3 ECH. 4mA	Programmation -200.00 ... +200.00 [m] 0.00 ... 99999.99 [m ³] 0 ... 100 [Ref.]	0.00 m 0.00 m ³ 0	Entrer la valeur basse de l'échelle de mesure. (La programmation dépend de la fonction choisie pour la sortie courant. Les valeurs pour niveau et distance comprennent le décalage du point de référence inférieur ou supérieur.)
3.3.4 ECH. 20mA	Programmation -200.00 ... +200.00 [m] 0.00 ... 99999.99 [m ³] 0 ... 100 [Ref.]	10.00 m * 10.00 m ³ 100	Entrer la valeur haute de l'échelle de mesure. (La programmation dépend de la fonction choisie pour la sortie courant. Les valeurs pour niveau et distance comprennent le décalage du point de référence inférieur ou supérieur.)
3.3.5 DEBIT.TRANS	Sélection 1200 Bd. 2400 Bd. 4800 Bd. 9600 Bd. 19200 Bd. 38400 Bd.	19200 Bd. *	Choix de la vitesse de communication (ne concerne pas HART via sortie courant). (Autres sélections disponibles pour Fct. 3.3.7 = PROFIBUS ou F.FOUND.)
3.3.6 ADRESSE	Programmation 0 ... 255	0	Programmation de l'adresse de l'appareil pour la communication. (Autre échelle disponible pour Fct. 3.3.7 = PROFIBUS ou F.FOUND.)
3.3.7 PROTOCOLE	Sélection HART KROHNE/PC (MODBUS) (PROFIBUS) (F.FOUND.)	HART	Sélectionner le protocole de communication. (uniquement si hardware correspondant est disponible)

Function (Fct.)	Plage d'entrée	Programmation usine	Description
3.4 DONNEE.UTIL			
3.4.1 LANGUE	Sélection GB/USA, D, F, I, E, P, S	GB/USA *	Sélectionner la langue des textes d'affichage. (anglais, allemand, français, italien, espagnol, portugais, suédois)
3.4.2 ENTR.CODE 1	Sélection NON OUI	NON	Activer/Désactiver le code de protection d'entrée au menu de configuration.
3.4.3 CODE 1	Programmation du code	RRREEEUUU	Programmation du code d'entrée.
3.4.4 NoAPPAREIL	Programmation alphanumérique	BM70A-00 BM70P-00	Entrer l'identité de l'appareil (8 caractères maxi).
3.5 APPLICAT.			
3.5.1 HAUT.R.AUTO	Fonction spéciale		Détermination automatique de la hauteur du réservoir.
3.5.2 SPECT.VIDE	Sélection ARRET ONE ENREGIST.	ARRET *	Activer/Désactiver ou enregistrement du profil des spectres du réservoir vide.
3.5.3 CONST.TEMPS	Valeur 1 ... 100 [s] (BM 70 A) 10 ... 100 [s] (BM 70 P)	10 s (BM 70 A) 30 s (BM 70 P)	Entrer le temps d'intégration.
3.5.4 VIT.SUIVI	Valeur 0.01 ... 10.00 [m/Min] (BM 70 A) 0.01 ... 1.00 [m/Min] (BM 70 P)	0.50 m/Min (BM70A) 0.10 m/Min (BM70P)	Entrer la valeur maximum de variation de niveau.
3.5.5 REFL.MULTIP	Sélection NON OUI	NON	Activer/Désactiver l'identification des réflexions multiples.
3.5.6 Z.M.DECTECT.	Sélection NON OUI	OUI	Activer/Désactiver l'identification de spectres dans la zone morte.
3.5.7 FONCT.FTB	Sélection ARRET PARTIEL COMPLET	ARRET	Sélectionner la fonction de suivi du fond du réservoir. (COMPLET uniquement pour BM 70 A)
3.5.8 EPSILON R	Programmation 1.1000 ... 8.0000	2.0000	Programmation de la constante diélectrique du produit pour le suivi du fond du réservoir.
3.5.9 TYPE.RESERV	Sélection STOCKAGE PROCESS AGITATOR	PROCESS.	Sélection du type de réservoir. (AGITATOR uniquement pour BM 70 A)
3.6 SORT.IND.S			
3.6.1 FONCTION S	Sélection ARRET NIVEAU DISTANCE CONVERSION REFLEXION ERR. OUVERT ERR. FERME	ERR. OUVERT	Programmation de la fonction de la sortie indication.
3.6.2 CHOIX S	Sélection HAUT BAS	HAUT	Choisir le type de limite de la sortie indication (non disponible pour les fonction ARRET, ERR. OUVERT et ERR. FERME)
3.6.3 SEUIL	Valeur -200.00 ... +200.00 [m] 0.00 ... 99999.99 [m³] 0 ... 100 [Refl.]	5.00 m 5.00 m³ 50	Entrer la valeur du seuil de commutation du contact. (La programmation dépend de la fonction choisie pour la sortie indication. Les valeurs pour niveau et distance comprennent le décalage du point de référence inférieur ou supérieur.)
3.6.4 HYSTERESIS	Valeur 0.00 [m] ... hauteur de cuve 0.00 ... 99999.99 [m³] 0 ... 100 [Refl.]	0.10 m 0.10 m³ 10	Entrer l'hystérésis de commutation du contact. (La programmation dépend de la fonction de la sortie indication.)

*: Valeurs programmées après une remise à zéro des paramètres (utilisation d'un nouvel EEPROM encore vierge).

La programmation usine pour les paramètres marqués d'un astérisque * dépend de la version de l'appareil et des spécifications définies par le client (si la hauteur du réservoir est connue lors de la commande).

8.5 Exemples de configuration



8.5.1 Mesure de niveau du produit (exemple)

Hauteur du réservoir (Fct. 3.1.1): 6,00 m

Extension d'antenne (Fct. 3.1.4): 0,20 m

Zone morte (Fct. 3.1.2): 0,70 m

Seuil de réponse ou niveau maxi mesurable = 5,30 m (calculé à partir du point de référence inférieur)

$$\begin{aligned}
 &= \text{Hauteur du réservoir} - \text{Zone morte} \\
 &\quad (\text{Fct. 3.1.1}) \quad (\text{Fct. 3.1.2}) \\
 &= 6,00 \text{ m} - 0,70 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Sortie courant I

Fonction I (Fct 3.3.1): NIVEAU
 Echelle I (Fct. 3.3.2): 4 - 20 mA
 Echelle mini 4mA (Fct. 3.3.3): 0.00 m égale 4mA
 Echelle maxi 20mA (Fct. 3.3.4): 5.00 m égale 20mA

Sortie relais

Fonction S (Fct. 3.6.1): NIVEAU
 Type S (Fct. 3.6.2): BAS (= inférieur au seuil)
 Seuil (Fct. 3.6.3): 5.00 m
 Hystérésis (Fct. 3.6.4): 0.10 m

Affichage

Fonction affichage (Fct. 3.2.1): NIVEAU
 Unité de longueur (Fct. 3.2.2): m (mètres)

Note:

L'affichage et les sorties peuvent également être utilisés pour différentes variables de mesure, par exemple: l'affichage pour le volume, la sortie courant I pour le niveau du produit et la sortie relais S pour les messages d'erreur. La valeur de fin d'échelle 20mA ne doit pas être supérieure au seuil de réponse.

8.5.2 Mesure de volume (exemple)

- L'utilisation du BM 70 A/P pour des mesures de volume nécessite la programmation de la table de conversion (table de volume) relative au réservoir à l'aide du logiciel PC-CAT (cf. chap. 8.12).
- La table de volume sert à affecter des volumes spécifiques, précédemment calculés ou mesurés, à différents niveaux.
- Si les réservoirs sont asymétriques, par ex. à extrémités torosphériques, la précision de mesure du volume est liée au nombre de combinaisons "niveau/volume". Un maximum de 50 combinaisons (points) peut être programmé. Le volume entre 2 points est déterminé de façon linéaire (interpolé).
- L'exemple suivant donne les réglages pour 4 combinaisons.

Table de volume	Unité de volume (Fct. 3.2.3):	m3		
	Table définie (PC-CAT):	Point	Niveau	Volume
		❶	0,00 m	0,25 m3
		❷	0,25 m	0,70 m3
		❸	0,50 m	1,40 m3
		❹	5,30 m	16,80 m3
Hauteur du réservoir (Fct. 3.1.1):	6,00 m			
Extension d'antenne (Fct. 3.1.6):	0,20 m			
Zone morte (Fct. 3.1.2):	0,70 m			
Le seuil de réponse ou le niveau maxi. mesurable = 5,30 m équivalent à un volume de 16,80 m³				
(calculé à partir du point de référence inférieur)				
	= Hauteur du réservoir	-	Zone morte	
	(Fct. 3.1.1)		(Fct. 3.1.2)	
	= 6,00 m	-	0,70 m	
Sortie courant I	Fonction I (Fct 3.3.1):	CONVERSION		
	Echelle I (Fct. 3.3.2):	4 - 20 mA		
	Echelle mini 4mA (Fct. 3.3.3):	0.00 m ³ égale 4mA		
	Echelle maxi 20mA (Fct. 3.3.4):	16.80 m ³ égale 20mA		
Sortie relais	Fonction S (Fct. 3.6.1):	NIVEAU		
	Type S (Fct. 3.6.2):	BAS (= inférieur au seuil)		
	Seuil (Fct. 3.6.3):	5.00 m		
	Hystérésis (Fct. 3.6.4)	0.10 m		
Affichage	Fonction affichage (Fct. 3.2.1):	CONVERSION		
	Unité de conversion (Fct. 3.2.2):	m ³ (mètres cubes)		

8.6. Description des fonctions

8.6.1 Choix des variables

Unités de niveau / de distance

Sélection dans Fct. 3.1.1 HAUT.RESERV.

- m • cm mm
- inch (pouce) • Ft

L'unité sélectionnée est également valable pour les fonctions suivantes:

- Zone morte Fct. 3.1.2
- Extension d'antenne, Fct. 3.1.4
- Echelle mini 4mA sortie courant, Fct. 3.3.3
- Echelle maxi 20mA sortie courant, Fct. 3.3.4
- Echelle pour suivi partiel du fond du réservoir, Fct. 3.5.2
- Seuil (valeur limite) sortie relais, Fct. 3.6.3
- Sortie relais, hystérésis, Fct. 3.6.4
- Vitesse de suivi, Fct. 3.5.4
(en m/min si Fct.3.1.1 = m, cm ou mm
ou en ft/min si Fct.3.1.1 = inch (pouce) ou ft)

La Fct. 3.2.2 (unité pour l'affichage de longueur) peut être programmée indépendamment de l'unité sélectionnée dans la Fct. 3.1.1.

Unités de conversion

La conversion consiste à affecter une "valeur de conversion" (généralement volume) à chaque niveau de produit, par exemple pour réaliser une fonction non linéaire dépendante du niveau.

Sélection dans Fct. 3.2.3 UNITE CONV

- m³ • l (= Litre)
- US Gal • GB Gal (Gal = Gallons)
- Ft³ • bbl (Barils de pétrole)

L'unité sélectionnée est également valable pour les fonctions suivantes:

- Echelle mini 4mA sortie courant, Fct. 3.3.3
- Echelle maxi 20mA sortie courant, Fct. 3.3.4
- Seuil (valeur limite) sortie relais, Fct. 3.6.3
- Sortie relais, hystérésis, Fct. 3.6.4

- Echelle de programmation pour le volume:
0.00 - 30000.00 m³
0 - 9999999 Litres
0 - 7925161 US Gal
0 - 6599265 GB Gal
0.0 - 999999.9 Ft³
0.0 - 99999.9 bbl (Barils de pétrole)

Note: Quand les valeurs sont affichées en litres, Ft³ ou barils, il peut arriver que le volume maxi ne puisse pas être affiché. Dans ce cas, le caractère spécial "≡" apparaît à l'affichage et il se peut qu'il soit nécessaire de sélectionner une autre unité. La valeur correcte sera dans tous les cas présente à la sortie courant.

Pour les mesures volumétriques, une table de conversion doit être programmée à l'aide du logiciel PC-CAT. A l'aide de cette table, un volume spécifique peut être affecté à chaque valeur de niveau de liquide (combinaison niveau/volume). Les valeurs sont déterminées (interpolées) linéairement entre 2 points.

Pour l'affichage local, la Fct. 3.2.3 permet en plus de programmer un texte alphanumérique (d'au plus 10 caractères) en tant qu'unité utilisateur (Fct. 3.2.4). Cette unité utilisateur aura qualité de " m³ " pour l'opération interne à la conversion.

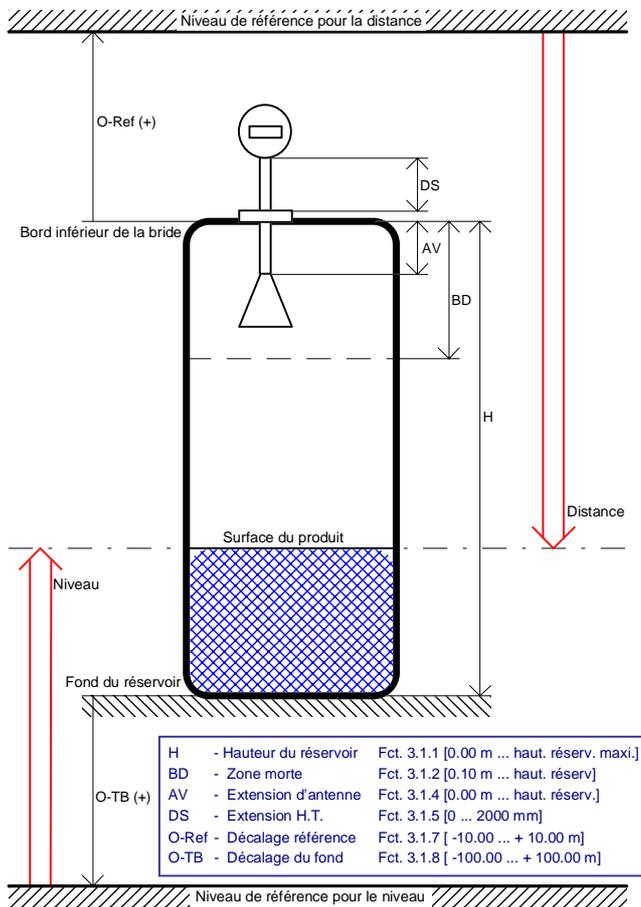
Exemples d'application et de programmation: se reporter au chap. 8.5

Unités de réflexion

L'échelle de mesure pour "Réflexion" est programmée fermement sur 0...100 (chiffres entiers). La valeur mesurée "Réflexion" est une grandeur relative pour l'intensité du signal réfléchi, convertie en une échelle exponentielle: chaque pas d'un chiffre à l'autre correspond à une variation de 0.4 dB ; 8 pas représentent donc un doublement de l'intensité du signal. Une réflexion totale donne une mesure de 90...100 environ.

La valeur mesurée tient automatiquement compte de l'affaiblissement naturel du signal lorsque les mesures sont très espacées (ceci n'est pas valable pour les tubes tranquillisants, donc lorsque Fct. 3.1.6 = OUI).

La réflexion mesurée peut être considérée comme représentant une valeur qui exprime le pouvoir de réflexion du produit à mesurer.



8.6.2 Hauteur du réservoir (de la cuve)

Fct. 3.1.1 HAUT. RESERV.

- La hauteur de cuve (réservoir) pour le BM 70 A/P est définie par la distance entre l'extrémité supérieure de la bride de raccordement du réservoir et le point de référence inférieur.
- Le point de référence inférieur est le "point" du réservoir où l'onde électromagnétique du BM 70 A/P se réfléchit lorsque le réservoir est vide. Ceci peut être le fond du réservoir (réservoir à fond plat), le point de réflexion à la verticale du BM 70 A/P (réservoir à fond conique ou sphérique) ou une plaque de touches additionnelle. Le BM 70 A/P ne peut mesurer au-delà de ce point (généralement "résiduel" au fond du réservoir, se reporter à la représentation au chap. Kap. 8.5).
- Sélection de l'unité, voir chap. 8.6.1.
- Echelles de programmation pour la hauteur du réservoir, BM 70 A (standard):
 - 00.50 - 40.00 m
 - 0050 - 4000 cm
 - 00500 - 40000 mm
 - 0019.7 - 1574.74 inch (pouce)
 - 001.64 - 131.22 ft
- Pour le BM 70 P: maxi. 35 m / 1377.9 pouce / 114.8 ft
- Selon la version, il est possible de programmer une autre limite supérieure pour la hauteur du réservoir (par ex.: Wave-Stick / RAP: 20 m). La valeur maxi peut aussi être augmentée par Krohne jusqu'à 100 m (BM 70 A seulement).
- La hauteur du réservoir programmée ici est en même temps la limite supérieure des échelles de programmation des fonctions suivantes:
 - zone morte, Fct. 3.1.2
 - extension d'antenne, Fct. 3.1.4
 - sortie relais, hystérésis, Fct. 3.6.4

- Si la hauteur du réservoir est changée sur une valeur supérieure à 30 m, enregistrer un nouveau spectre à vide, voir chap. 8.6.12 (ne s'applique pas au BM 70 P).

8.6.3 Zone morte, type d'antenne et extension d'antenne

Fct. 3.1.2 ZONE MORTE

- Les dépôts grumeleux ou la contamination de l'antenne peuvent entraîner des mesures erronées directement au dessous de l'antenne. La fonction "zone morte" est définie comme la zone sous la bride de raccordement dans laquelle la mesure n'est pas possible.
- Les signaux dans la zone morte sont systématiquement supprimés ; si la hauteur de remplissage dépasse cette limite, alors la mesure sera égale à la zone morte quant la Fct. 3.5.6 Z.M.DETECTION est active (= OUI).
- Unité et échelle de programmation: identique à Fct. 3.1.1 HAUT. RESERV.
- Valeur minimum recommandée (voir aussi chap. 3.3):
 - pour "Wave-Stick": 200 mm
 - pour tubes tranquilisant et "Wave-Stick SW": longueur d'antenne + 300 mm
 - toutes les autres versions sur réservoirs de stockage: extension + longueur d'antenne + 100 mm
 - toutes les autres versions sur réservoirs de process: extension + longueur d'antenne + 200 mm

Fct. 3.1.3 ANTENNE

- Le type d'antenne est réglé en usine.
- STANDARD (toutes les versions, y compris "Wave-Stick SW", sans "Wave-Stick")
- WAVESTICK (non pour "Wave-Stick SW"), BM 70 A seulement.
- Pour BM 70 P: uniquement STANDARD possible.

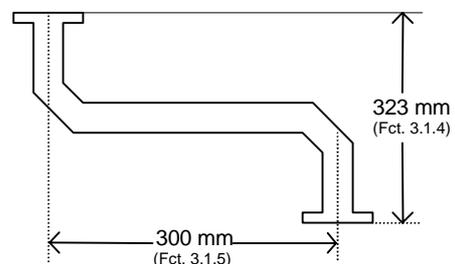
Fct. 3.1.4 EXTENSION

La longueur de l'extension d'antenne fournie est réglée en usine.

- Unité et programmation: identique à Fct. 3.1.1 HAUT. RESERV.

Cette programmation ne doit être modifiée que lorsqu'une extension d'antenne plus courte ou plus longue a été installée. Sinon des mesures erronées peuvent survenir parce que le BM 70 A/P tient compte de cette longueur lors de la mesure. Enregistrer un nouveau spectre à vide en cas de modification de la longueur d'antenne, voir chap. 8.6.12.

Dans le cas de l'utilisation d'une extension d'antenne cintrée, ne retenir que la partie verticale (différence d'hauteur). Exemple (extension en S): Fct. 3.1.4 = 323 mm.



8.6.4 Extension H.T.

Fct. 3.1.5 EXTENS. H.T.

La longueur de l'extension H.T. fournie, au-dessus de la bride de raccordement, est réglée en usine.

- Echelle de programmation: 0 ... 2000 mm
- Programmation usine: 0 mm

Pour la bride H.T., programmer la valeur 120 mm.

En cas d'utilisation d'une extension d'antenne cintrée, tenir en plus compte de la partie horizontale de cette extension (= longueur géométrique du tube moins décalage vertical).
Exemple (voir schéma ci-dessus): $Fct. 3.1.5 = 300 \text{ mm}$.

8.6.5 Tube tranquilisant

Fct. 3.1.6 TUBE TRANQ.

Lorsque le jaugeur est utilisé avec un tube tranquilisant, sélectionner l'option "OUI" de cette fonction et programmer le diamètre intérieur du puits en mm.

- NON : fonctionnement sans tube tranquilisant
- OUI : fonctionnement avec tube tranquilisant

Si "OUI", continuer avec la touche \square et entrer le diamètre intérieur:

- échelle de programmation: 25 ... 200 mm
- programmation par défaut: 100 mm

Si le diamètre du tube tranquilisant est supérieur à 200 mm, programmer la valeur maximale = 200 mm.

8.6.6 Décalage du point de référence supérieur et du point de référence inférieur

Fct 3.1.7 DECAL. REF

Addition d'une valeur de décalage voulue du point de référence supérieur à la distance mesurée (positive si le point de référence est au-dessus de la bride, négative s'il est en dessous): voir l'exemple 1 ci-dessous. Ce décalage affecte toutes les valeurs de distance (affichage local, sortie courant, sortie relais, informations numériques).

- échelle de programmation: -10 m ... +10 m (32.8 ft)
- programmation par défaut: 0

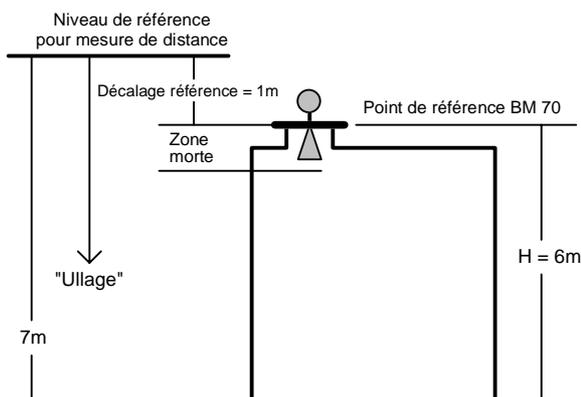
Fct 3.1.8 DECAL. FOND

Addition d'une valeur de décalage voulue du point de référence inférieur à la distance mesurée (positive si le point de référence est en dessous de la hauteur de réservoir programmée ; négative si le point de référence est au-dessus du fond du réservoir): voir les exemples 2 et 3. Ce décalage affecte toutes les valeurs de distance (affichage local, sortie courant, sortie relais, table de conversion, informations numériques).

- échelle de programmation: -99.99 m ... +99.99 m (328 ft)
- programmation par défaut: 0

Exemples pour la programmation du point de référence supérieur et du point de référence inférieur:

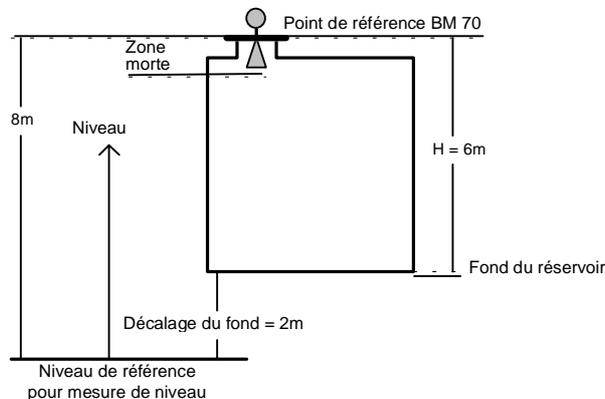
Exemple 1: Le point de référence pour la mesure de distance (Ullage) s'écarte de la position de la bride de raccordement (dans l'exemple 1 m au-dessus de la bride). La hauteur du réservoir est supposée être de $H = 6 \text{ m}$.



Programmer avec les paramètres suivants:
Hauteur du réservoir = 6 m
Décalage référence = + 1 m
Décalage du fond = 0

L'échelle de mesure possible est la suivante:
Distance = (1 m + zone morte) jusqu'à 7 m.

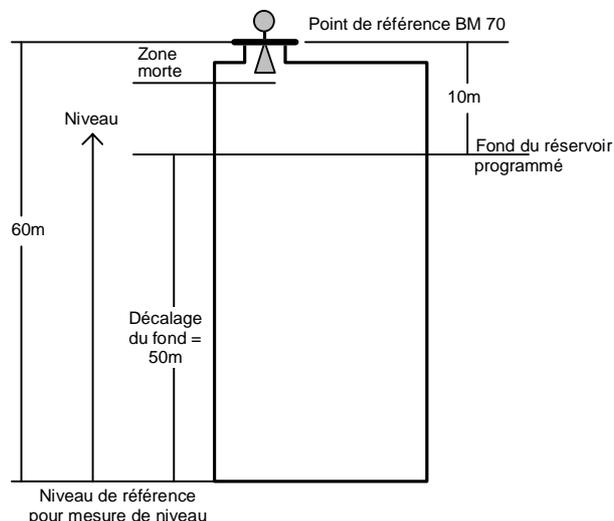
Exemple 2: Le point de référence pour la mesure du niveau diffère de la position programmée pour le fond du réservoir (dans l'exemple 2 m en dessous du fond du réservoir). La hauteur du réservoir est supposée être de $H = 6 \text{ m}$.



Programmer avec les paramètres suivants:
Hauteur du réservoir = 6 m
Décalage référence = + 2 m
Décalage du fond = 0

L'échelle de mesure possible est la suivante:
Niveau = 2 m à (8 m - zone morte).

Exemple 3: Le niveau ne doit être mesuré que dans la partie supérieure d'un réservoir très haut (dans l'exemple: niveau de remplissage 50 m ... 60 m).



Programmer avec les paramètres suivants:
Hauteur du réservoir = 10 m
Décalage référence = + 50 m
Décalage du fond = 0

L'échelle de mesure possible est la suivante:
Niveau = 50 m à (60 m - zone morte).

8.6.7 Affichage

Fct. 3.2.1 (ou Fct. 1.1.1) FONCTION AFFICHAGE

- Utiliser cette fonction pour la sélection des variables mesurées.
 - NIVEAU
 - DISTANCE
 - CONVERSION
 - REFLEXION
- } Pour l'échelle de mesure, voir schéma au chap. 8.5.

Pour l'affichage de la valeur de conversion (volume), une table de conversion doit être programmée. Dans le cas contraire, risque d'erreur de paramètres.

Fct. 3.2.2 (ou Fct. 1.1.2) UNITE LONGUEUR

Utiliser cette fonction pour sélectionner l'unité pour l'affichage du niveau de produit et de distance.

- m
- cm
- mm
- inch (pouce)
- Ft
- POURCENT
- BARGRAPH

"L'affichage pourcentage" se rapporte à la graduation de l'échelle de la sortie courant I. En conséquence, la sortie courant doit également être programmée sur niveau ou distance, sinon une erreur de paramètre peut survenir.

En mode "Bargraph", 25 segments sont affichés au premier niveau de l'affichage en tant que traits verticaux (0% = 1 segment, 100% = 25 segments).

Fct. 3.2.3 (ou Fct. 1.1.3) UNITE CONV. (VOLUME)

Utiliser cette fonction pour sélectionner l'unité pour l'affichage de volume (valeur de conversion).

- m3
- Litre
- US Gal
- GB Gal (Gal = gallons)
- ft3
- bbl (baril de pétrole)
- POURCENT
- BARGRAPH
- Unité utilisateur (voir Fct. 3.2.4)

"L'affichage pourcentage" se rapporte à la graduation de l'échelle de la sortie courant I. En conséquence, la sortie courant doit également être programmée sur conversion, sinon une erreur de paramètre peut survenir.

En mode "Bargraph", 25 segments sont affichés au premier niveau de l'affichage en tant que traits verticaux (0% = 1 segment, 100% = 25 segments).

Fct. 3.2.4 UNIT. UTILISATEUR

Utiliser cette fonction pour programmer l'unité utilisateur pour la table de conversion (voir Fct. 3.2.3). Programmation alphanumérique à 10 caractères au maximum.

- Chacun des 10 caractères peut être:
 - une lettre A-Z / a-z
 - un chiffre 0-9 ou
 - un caractère spécial + -
 - espace libre (= souligné)

Fct. 3.2.5 INDIC. ERR

Utiliser cette fonction pour définir si l'on veut avoir l'affichage des messages d'erreurs pendant la mesure.

- NON le message d'erreur n'apparaît que dans la liste des erreurs, cf. chap. 8.8
- OUI une erreur qui se produit pendant la mesure est signalée automatique sur l'affichage en alternance avec la valeur mesurée.

8.6.8 Sortie courant I

Fct. 3.3.1. FONCTION I

Utiliser cette fonction pour sélectionner la variable mesurée.

- ARRET (= désactivée, courant constant de 4 mA à la sortie, nécessaire par ex. pour HART Multidrop; les Fct. 3.3.2 à 3.3.4 ne peuvent plus être sélectionnées et elles sont contournées.)
- NIVEAU
- DISTANCE
- CONVERSION
- REFLEXION
- SORT.IND.S (programmation de la fonction et du seuil de commutation dans la Fct. 3.6).

Fct. 3.3.2 ECHELLE I

Utiliser cette fonction pour choisir l'échelle et la valeur en mode erreur de la sortie courant.

E = Error (erreur) à 2 mA ou 22 mA.

- 4-20 mA (maintenir la dernière valeur mesurée en cas d'erreur)
- 4-20 mA/E=2 (non pour sortie Ex-i !)
- 4-20 mA/E=22

Fct. 3.3.3 ECH. 4mA

- Cette fonction n'apparaît pas (elle est omise) lorsque "ARRET" est programmé sous Fct. 3.3.1.
- Utiliser cette fonction pour définir la valeur du niveau de produit inférieur, de distance, de conversion ou de réflexion pour $I_{min} = 4$ mA (échelle 4mA).
- Pour programmer NIVEAU ou DISTANCE dans Fct. 3.3.1:
Echelle de programmation et unité pour ECH. 4mA identiques à Fct. 3.1.1 HAUT. RESERV. Si un décalage du point de référence supérieur ou inférieur a été programmé, en tenir compte !
- Pour programmer CONVERSION dans Fct. 3.3.1:
Unité pour ECH. 4 mA identique à Fct. 3.2.3 UNITE CONV. Cependant, la valeur programmée ici doit être inférieure à la valeur maxi de la table de conversion.
- Pour programmer REFLEXION dans Fct. 3.3.1:
échelle de programmation pour ECH. 4 mA: 0...99.

Fct. 3.3.4 ECH. 20mA

- Cette fonction n'apparaît pas (elle est omise) lorsque "ARRET" est programmé sous Fct. 3.3.1.
- Utiliser cette fonction pour définir la valeur du niveau de produit supérieur, de distance, de conversion ou de réflexion pour $I_{max} = 20$ mA (échelle 20mA)
- Pour programmer NIVEAU ou DISTANCE dans Fct. 3.3.1:
Echelle de programmation et unité pour ECH. 20 mA identiques à Fct. 3.3.1 HAUT. RESERV. La valeur programmée ne doit pas être supérieure au seuil de commutation. (Seuil de commutation = hauteur du réservoir (Fct. 3.1.1) - zone morte (Fct. 3.1.2)). Si un décalage du point de référence supérieur ou inférieur a été programmé, en tenir compte !
- Pour programmer CONVERSION dans Fct. 3.3.1:
Unité pour ECH. 20 mA identique à Fct. 3.2.3 UNITE CONV. Cependant, la valeur programmée ici doit être supérieure à celle de la Fct. 3.3.3, sinon erreur pendant la vérification des paramètres.
- Pour programmer REFLEXION dans Fct. 3.3.1:
échelle de programmation pour $I_{max} = 20$ mA: 1...100. Cependant, la valeur programmée ici doit être supérieure à celle de la Fct. 3.3.3, sinon erreur pendant la vérification des paramètres.

Exemples d'application et de programmation: cf. chap. 8.5.

8.6.9 Interfaces de communication

Fct. 3.3.5 DEBIT.TRANS

- Utiliser cette fonction pour définir la vitesse de transmission pour la communication via RS 485.

- 1200 Bd. • 2400 Bd. • 4800 Bd.
- 9600 Bd. • 19200 Bd. • 38400 Bd.

Programmation par défaut = 19200 Baud

- Les jaugeurs avec sortie PROFIBUS PA (Ex-i) sont programmés sur la valeur fixe 31250 Bd. qui ne peut pas être modifiée.
- Les jaugeurs avec sortie PROFIBUS DP peuvent être programmés avec les vitesses de transmission suivantes:
 - 9600 Bd. • 19200 Bd. • 93750 Bd.
 - 187500 Bd. • 500 kBd. • 1500 kBd.
 - 3000 kBd. • 6000 kBd. • 9000 kBd.
 - 12000 kBd.
- La valeur programmée ici ne joue pas de rôle pour la communication numérique via la sortie courant (par ex. HART®). Celle-ci fonctionne toujours à 1200 Bd., indépendamment de la programmation dans Fct. 3.3.5!

Fct. 3.3.6 ADRESSE

- Cette fonction sert à l'entrée des adresses valides de 0 à 255 (PROFIBUS: 0 à 126).
- Si plusieurs appareils sont connectés à un bus numérique ou HART® "Multidrop", chaque appareil doit porter une adresse individuelle permettant de le repérer dans le bus.
- La valeur par défaut est l'adresse "0".

Fct. 3.3.7 PROTOCOLE

Les protocoles de communication suivants sont disponibles:

HART:

Le protocole HART® est un protocole de communication indépendant du constructeur et défini par la "HART Communication Foundation". En plus des "commandes universelles" et des "commandes d'application générales", il fournit les "commandes spécifiques à l'instrument" qui permettent d'accéder à tous les paramètres et à toutes les fonctions du BM 70 A/P. De plus, il fournit la description d'instrument (Device Description / DD) pour le BM 70 A/P qui peut être utilisée pour les appareils de commande HART universels tels que le Communicateur HART ou SIPROM.

La sortie courant 4-20 mA avec superposition des signaux FSK constitue le support standard pour la fonction HART®. Pour la version HART® "Multidrop" (connexion de 15 instruments au plus sur le bus), choisir la version avec sortie courant Ex-i, programmée sur courant constant de 4 mA (Fct. 3.3.1 = ARRET).

KROHNE/PC (protocole Krohne):

Le protocole de communication standard entre le BM 70 A/P et le système d'évaluation est le protocole standardisé Krohne. Celui-ci permet la lecture et la modification de toutes les valeurs dynamiques et paramètres de réglage. Si le BM 70 A/P est connecté à un système d'utilisateur existant, ce protocole est très facile à appliquer à de tels systèmes. Ce protocole peut également être utilisé quand le BM 70 A/P est connecté au système de gestion des réservoirs (TIS) de Krohne. Pour plus de détails, demandez notre brochure "BM 70 A Communication PC".

MODBUS:

(n'est pas encore compris dans la version 3.00)

Le protocole Modbus est un quasi standard pour la liaison avec un automate programmable industriel (API / PLC) et d'autres systèmes de commande. Le BM 70 A/P utilise le protocole Modbus RTU, ayant en plus des possibilités comme par exemple l'accès à toutes les valeurs dynamiques et à tous les paramètres de réglage. Pour plus de détails, demandez notre brochure "BM 70 A Modbus".

PROFIBUS:

(Nécessite une sortie signal spéciale)

Le PROFIBUS est défini et standardisé dans DIN 19245, Parties 1 et 2. Il existe de nombreux appareils sur le marché, capables d'être connectés au PROFIBUS. Le BM 70 A/P est facile à connecter à de tels systèmes de bus. Sa fonction est celle d'esclave et il permet l'accès à toutes les valeurs dynamiques et à tous les paramètres de réglage. A titre d'interface hardware, nous utilisons une interface RS 485 pour le PROFIBUS DP ou une interface à sécurité intrinsèque pour la PROFIBUS PA.

Pour plus de détails, demandez notre brochure "BM 70 A PROFIBUS".

F.FOUND.:

(Nécessite une sortie signal spéciale)

Interface bus selon la "Foundation Fieldbus" (FF). Pour plus de détails, demandez notre brochure "BM 70 A Foundation Fieldbus".

- en préparation -

8.6.10 Affichage

Langue des textes d'affichage

La **Fct. 3.4.1** permet de choisir la langue d'affichage:

- GB/USA Anglais
- D Allemand
- F Français
- I Italien
- E Espagnol
- P Portugais
- S Suédois

Choix du code de protection pour entrée dans la configuration ?

- Sélectionner NON ou OUI dans la **Fct. 3.4.2 ENTR.CODE 1**.
- Si NON est sélectionné, il suffit d'appuyer sur la touche  pour entrer dans le niveau programmation.
- Si OUI est sélectionné, appuyer sur la touche  puis une combinaison de 9 caractères pour entrer dans le niveau programmation.
- Code d'entrée 1 réglé en usine:
        
- Modification du code d'entrée 1
Sélectionner la **Fct. 3.4.2 ENTR. CODE 1**: programmer OUI.
Sélectionner la **Fct. 3.4.3 CODE 1**.
Appuyer sur la touche ,
affichage: CODE 1 _ _ _ _ _
Appuyer sur une combinaison à 9 caractères, chaque caractère est confirmé par un astérisque "★". Puis, appuyer à nouveau sur la **même** combinaison de touches. DONNEE FAU. (= entrée incorrecte) apparaît si les 1ère et 2ème entrées ne sont **pas égales**.
Appuyer sur les touches  et  et répéter les entrées.
Bien noter le code d'entrée choisi !

Identification du point de mesure (No. d'appareil)

- La **Fct. 3.4.4 NoAPPAREIL**. permet d'entrer le numéro d'identification à 8 caractères (par ex. L123 A53).
- Chacune des 8 positions est affectable avec: lettres A-Z / a-z; chiffres 0-9; caractères spéciaux + - espace vide (= souligné)

Programmation usine: BM70A-00 ou BM70P-00.

8.6.11 Détermination automatique de la hauteur du réservoir

FCT. 3.5.1 HAUT.R.AUTO

Cette fonction permet au jaugeur BM 70 A/P d'effectuer une détermination automatique de la hauteur du réservoir si les conditions suivantes sont remplies:

- Le réservoir est complètement vide depuis au moins 2 minutes.
- Le fond du réservoir réfléchit bien (inapproprié sur un fond sphérique, conique ou à plaque de référence).
- Programmation correcte des fonctions Fct. 3.1.3 (antenne), Fct. 3.1.4 (extension), Fct. 3.1.5 (extension H.T.) et 3.1.6 (tube tranquilisant).
- Si la hauteur du réservoir dépasse 30 m, il faut d'abord programmer la hauteur approximative à la main dans la Fct. 3.1.1 étant donné que l'échelle de mesure ne suffit autrement pas pour détecter le fond.

Appuyer sur la touche  : la valeur mesurée instantanée pour la hauteur du réservoir apparaît à l'affichage. Appuyer ensuite sur la touche  : le message "SUR NON" s'affiche. Si vous n'êtes pas sûr que la valeur mesurée correspond à la hauteur réelle du réservoir, rejetez la mesure avec la touche .

Si la valeur mesurée pour la hauteur du réservoir semble être plausible et que vous voulez la garder, appuyez sur la touche  pour obtenir "SUR OUI" et validez avec la touche .

Si le message NO MESURE apparaît à l'affichage, la qualité de la mesure ne suffit pas (réflexion insuffisante sur le fond du réservoir ou trop de signaux interférents) pour autoriser une détermination automatique de la hauteur du réservoir. Interrompre la procédure en appuyant sur la touche . Dans ce cas, programmer dans la hauteur du réservoir manuellement dans la Fct. 3.1.1.

8.6.12 Spectre réservoir vide

Définition du spectre à vide.

- Les singularités fixes ou en mouvement dans le réservoir (éventuellement aussi sa paroi) causent des signaux interférents (réflexions) pouvant fausser les mesures.
- Pour activer l'identification et la suppression de signaux interférents, le profil du réservoir (spectre vide) doit être enregistré à la mise en service du BM 70 A/P.
- Pour l'enregistrement, le réservoir doit être complètement vide et toutes les parties mobiles en fonctionnement (ex. agitateurs). Si ces conditions ne peuvent pas être obtenues pendant la mise en route, le profil du réservoir (spectre à vide) peut également être enregistré ultérieurement. Cependant, des mesures incorrectes peuvent apparaître jusqu'à l'enregistrement.
- L'enregistrement du profil du réservoir comprend 1000 mesures effectuées par le BM 70 A/P et mémorisées sous forme d'un "spectre à vide".
- Ceci permet au BM 70 A/P de faire la distinction entre les signaux interférents constants ou réguliers et les signaux utiles (niveau du produit). Les signaux interférents sont supprimés et seul le signal utile est traité.
- Si des interférences apparaissent ultérieurement durant le process, il est également possible d'effectuer une analyse spectrale partielle. Une analyse de ce type a déjà été réalisée en usine afin d'occulter le système d'étanchéité de la bride.

Enregistrement du spectre à vide (séquence, exemple)

Touche	Affichage	Description
	1.0	OPERATION
	3.0	INSTALL.
2 x 	3.1	PARAM BASE.
4 x 	3.5	APPLICAT.
	3.5.2	SPECT.VIDE
		MARCHE
		L'analyse spectrale partielle a déjà été réalisée en usine.
		ENREGIST.
		MOYENNE
		La valeur programmée en usine est MOYENNE (= spectre à vide normal). Cette programmation peut être utilisée pour la plupart des applications.
		VALEURS MAX.
		TOTALE
		(alternative possible) Enregistrement du spectre à vide sur la hauteur totale du réservoir.
		PARTIELLE
		S'il n'est pas possible de vider complètement le réservoir.
	40000 mm	
		Entrer la valeur de la distance jusqu'à laquelle on veut enregistrer le spectre à vide.
		ATTENDRE
	1000...0	
		Enregistrement du spectre à vide. Durée: env. 1,5 minutes. Décompte des mesures de "1000" à "0"
		FIN
		Après 1,5 minutes.
	3.5.2	SPECT.VIDE
		Le profil du réservoir est enregistré.
4 x 		
		Retour au mode mesure avec affichage du niveau réel, distance ou volume. Le spectre à vide du réservoir est maintenant enregistré et sera pris en compte pendant les mesures.

FCT. 3.5.2 SPECT.VIDE

Cette fonction sert à activer et désactiver ou à enregistrer et mémoriser le spectre à vide. L'affichage indique d'abord si le spectre à vide existant est activé ou désactivé. Ensuite, vous pouvez choisir entre:

- **ARRET:** le spectre à vide n'est plus pris en compte en mode mesure mais reste enregistré dans le BM 70 A/P et peut être réactivé ultérieurement.
- **MARCHE:** le spectre à vide est (ré)activé et pris en compte en mode mesure.
- **ENREGIST:** le spectre à vide mémorisé doit être effacé et un nouveau spectre à vide doit être enregistré.

Respecter les conditions suivantes:

- Le réservoir doit être complètement ou partiellement vide!
- Toutes les parties mobiles, par ex. agitateurs, doivent être activées !
- Hauteur du réservoir, extension de l'antenne, l'extension H.T. et le tube tranquilisant doivent être programmés correctement !

ATTENTION!

Avant d'enregistrer un nouveau **spectre à vide** pour la version avec **Wave-Stick**, vous devez, en raison d'une erreur dans la version de logiciel **3.00**, programmer d'abord le paramètre 3.1.3 ANTENNE (voir chap. 8.6.3) sur **STANDARD** et ne programmer sur PTFE qu'après l'enregistrement du spectre à vide ! Sinon le message d'erreur "SPECT. ERR." s'affiche et il faut répéter l'enregistrement (correctement).

Cette erreur sera éliminée dans les versions de logicielle plus récentes (≥ 3.01) et l'enregistrement du spectre à vide pour la version Wave-Stick pourra être effectué comme pour les autres versions.

Si vous sélectionnez "ENREGIST.", continuez de la façon suivante:

Si d'autres paramètres ont été modifiés précédemment, l'affichage indique d'abord le message "ACCEPT OUI" pour demander s'ils doivent être mémorisés. Confirmer avec la touche .

Vous pouvez choisir ensuite entre les options suivantes:

- **MOYENNE**
Les valeurs sont ramenées à une moyenne; cette programmation peut être utilisée pour la plupart des applications.
- **VALEURS MAX**
Seules les valeurs maximum sont prises en compte lorsque le spectre à vide est enregistré, ce qui est avantageux par ex. en présence d'agitateurs "importants".

Si le réservoir n'est pas complètement vide, l'analyse spectrale peut être également enregistrée jusqu'à une certaine distance. Dans ce cas, choisir PARTIELLE.

- Après sélection de l'option MOYENNE ou VALEURS MAX., actionner la touche , puis sélectionner PARTIELLE ou TOTALE avec la touche .
- Si vous avez sélectionné TOTALE, le spectre à vide est enregistré sur la hauteur totale du réservoir.
- Si vous avez sélectionné PARTIELLE, une demande concernant la valeur de la distance jusqu'à laquelle nous voulons enregistrer les spectres apparaît après avoir validé avec la touche .
- La partie du réservoir, au-delà de la distance choisie, est alors exclue de l'analyse spectrale.
- L'unité utilisée pour l'entrée de la valeur de la distance est identique à celle utilisée pour la hauteur du réservoir sur une échelle de 0 m à la hauteur maxi.
- Il est recommandé de prévoir une marge de sécurité de 20 à 30 cm.

Ensuite, appuyer sur la touche pour commencer l'enregistrement du spectre à vide.

L'affichage clignote "ATTENDRE". Le décompte des mesures de "1000" à "0" est représenté à l'affichage. "FIN" s'affiche environ 1,5 minutes plus tard.

Appuyer 5 fois sur la touche pour valider l'enregistrement du spectre à vide, qui sera pris en compte pour la mesure.

L'enregistrement du spectre à vide peut être interrompu à l'aide de la touche . "INTERRUPTION" s'affiche. Confirmer avec la touche .

"L'ancien" spectre à vide est conservé en mémoire.

8.6.13 Constante de temps et vitesse de suivi

Fct. 3.5.3 CONST.TEMPS

- Pour éviter tout changement brusque dans les valeurs mesurées, et donc également à la sortie courant I et à l'affichage, les nouvelles valeurs mesurées sont filtrées par la constante de temps.
- Echelle de programmation:
001 - 100 sec (BM 70 A)
010 - 100 sec (BM 70 P)
- Valeur par défaut et recommandée:
010 sec (BM 70 A)
030 sec (BM 70 P)

Fct. 3.5.4 VIT.SUIVI

Pour éviter toute mesure erronée, le BM 70 A/P détermine une "plage de plausibilité", symétrique autour de la dernière valeur mesurée validée, dans laquelle la valeur mesurée suivante sera susceptible de se trouver. Les valeurs mesurées hors de cette plage ne seront pas acceptées et seront supprimées.

Si aucune valeur mesurée n'est identifiée, le BM 70 A/P augmente la plage de plausibilité avec la vitesse de suivi (Fct. 3.5.4) jusqu'à ce qu'une valeur mesurée correcte (plausible) ait été à nouveau identifiée.

La valeur mesurée pour niveau/distance ne peut pas varier plus rapidement que la vitesse de suivi programmée.

- Dans la Fct. 3.5.4, régler comme valeur minimum, la vitesse maximale de variation du niveau de produit dans le réservoir.
- Echelle de programmation:
BM 70 A:
0,01 - 10,00 m/min (si Fct. 3.1.1. unité m/cm/mm)
0,03 - 32,80 ft/min (si Fct. 3.1.1. unité inch/ft)
BM 70 P:
0,01 - 1,00 m/min (si Fct. 3.1.1. unité m/cm/mm)
0,03 - 3,280 ft/min (si Fct. 3.1.1. unité inch/ft)
- Valeur par défaut: 0.5 m/min (BM 70 A), 0,1 m/min (BM 70 P)
- Se reporter également au chap. 8.8 (message d'erreur: NO MEASURE).

8.6.14 Réflexions multiples et détection de la zone morte

Fct. 3.5.5 REFL.MULTIP

Des réflexions multiples apparaissent fréquemment dans les réservoirs de stockage avec une surface extrêmement calme, plus particulièrement lorsque le BM 70 A/P est monté sur un dôme ou sur "fond torosphérique" ou si le réservoir est équipé d'un sommet plat ou très légèrement incurvé.

De telles réflexions multiples tendent à simuler des niveaux de produit inférieurs au niveau réel. Dans de tels cas, activer "l'identification de réflexions multiples". Voir également les références au chap. 8.8.

- **NON** (par défaut)
Mesure **sans** identification de réflexions multiples.
- **OUI**
Mesure **avec** identification de réflexions multiples.

Cependant, une meilleure solution est de changer l'emplacement de montage du BM 70 A/P afin d'éviter l'apparition des réflexions multiples ou au moins de diminuer l'intensité des réflexions multiples (cf. chap. 6.1.2).

Pour permettre une identification correcte de la première valeur mesurée après la mise sous tension du BM 70 A/P, effectuer toujours les mesures avec le "spectre à vide" (Fct. 3.5.2) lorsque "l'identification réflexions multiples" est activée, cf. chap. 8.6.12.

Fct 3.5.6 Z.M.DETECT.

- NON
- OUI (par défaut)

Activer la détection de zone morte (trop-plein):

Aussi longtemps qu'un signal significatif est détecté au sein de la zone morte, la valeur mesurée est maintenue à la limite de la zone morte. Ceci empêche la valeur mesurée de sauter éventuellement sur une réflexion multiple lorsque le niveau atteint la zone morte.

Programmer la zone morte sur une valeur correspondant au moins à celle recommandée dans le chap. 8.6.3 !

Le marqueur 6 à l'affichage indique que la détection de la zone morte est active. Si la valeur mesurée saute intempestivement sur la limite de la zone morte (par ex. en cas d'encrassement de l'antenne), il est possible de désactiver la détection de zone morte.

8.6.15 Suivi du fond du réservoir

Description

- Le logiciel BM 70 A/P offre une fonction supplémentaire pour la mesure dans des réservoirs contenant des produits qui réfléchissent mal mais n'absorbent pas (c'est-à-dire ayant une constante diélectrique $\epsilon_R \leq 3$). Cette fonction désignée FTB "suivi du fond du réservoir" utilise une dérive apparente du signal du fond du réservoir en raison des vitesses de propagation différentes des micro-ondes dans l'air et dans le produit à mesurer.
- Le fond du réservoir doit fournir un signal de réflexion mesurable. Ce procédé ne convient donc pas par ex. aux réservoirs à fond torosphérique.
- A cette fin, il faut connaître aussi précisément que possible la constante diélectrique ϵ_R du produit dans le réservoir. (Ce paramètre peut aussi être déterminé par l'enregistrement du remplissage ou de la vidange du réservoir par les techniciens Krohne à l'aide du logiciel PC-CAT (voir chap. 8.12). La variation du niveau dans le réservoir doit alors être aussi grande que possible pour obtenir un calcul plus précis.)
- Pour la mesure avec FTP, une échelle de mesure approchée est calculée en fonction du décalage du signal du fond du réservoir, la limite de précision étant définie à $\pm 10\%$ de la valeur ϵ_R . Si aucun signal de cette échelle n'est exploitable, une valeur de mesure de remplacement est calculée directement à partir du signal du fond du réservoir. Cette caractéristique permet même la mesure dans des réservoirs sans signal utile direct, à condition toutefois que le fond du réservoir reste visible pour les micro-ondes.
- Cette méthode nécessitant la connaissance exacte de la position du fond du réservoir, il est recommandable d'effectuer une détermination automatique de la hauteur du réservoir dans la Fct. 3.5.1 lorsqu'on utilise la fonction de suivi du fond du réservoir (voir chap. 8.6.11).
- Il faut savoir qu'en cas de mesure utilisant le signal du fond du réservoir, la précision de mesure est réduite d'un facteur $(\sqrt{\epsilon_R} - 1)$! Pour une ϵ_R de 2,25, la précision diminue de moitié, c'est-à-dire que la possibilité d'erreur est doublée. Lorsque ϵ_R n'est que de 1,56, la précision n'est plus que d'un quart.

- Avec le **BM 70 P**, l'utilisation du suivi (partiel) du fond du réservoir réduit l'échelle de mesure maxi. de 10% environ.

La hauteur maxi du réservoir est donc = **31,5 m!**

La programmation du suivi du fond du réservoir est accessible dans les fonctions Fct. 3.5.7 et Fct. 3.5.8.

Fct. 3.5.7 FONCT.FTB

Utiliser cette fonction pour activer la fonction de suivi du fond du réservoir (FTB):

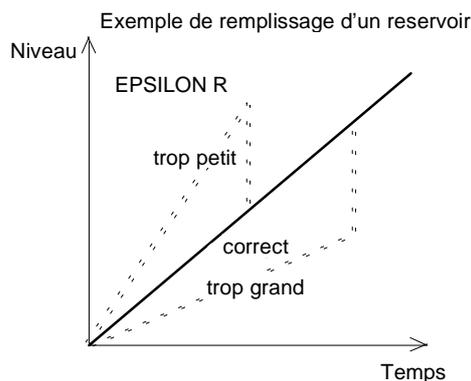
- **ARRET**
Le FTB n'est pas actif. L'appareil fonctionne en mode standard.
- **PARTIELLE**
Si vous avez sélectionné cette option, le suivi du fond du réservoir n'est actif qu'à proximité du fond du réservoir, c'est-à-dire à niveaux bas (20% maxi. de la hauteur du réservoir mais au moins à 0,6 m). La mesure des niveaux plus élevés sera effectuée selon la méthode normale (réflexions sur la surface du produit). Cette application est suffisante pour la plupart des produits à réflexion faible.
Programmer le paramètre EPSILON R (Fct. 3.5.8) avec la plus grande précision possible.
- **COMPLET** (uniquement pour BM 70 A)
Si vous avez sélectionné cette option, le suivi du fond du réservoir est actif sur toute l'échelle de mesure (hauteur du réservoir). Mais ceci affecte en plus la précision de mesure au-dessus d'une hauteur de réservoir de 16 m.
Programmer le paramètre EPSILON R (Fct. 3.5.8) avec la plus grande précision possible.

Fct. 3.5.8 EPSILON R

Utiliser cette fonction pour programmer la constante diélectrique.

- Echelle de programmation admissible: 1.1000 - 8.0000
- Programmation par défaut: 2.0000

Si la constante diélectrique n'est pas connue, programmer sur la valeur 2.0000 parce que de nombreux produits ont une valeur ϵ_R de ≈ 2 . Il faut cependant s'attendre alors à une réduction de la précision de mesure et à une variation abrupte de la valeur mesurée lors du passage du mode de suivi du fond de réservoir à la méthode de mesure normale (= évaluation de la réflexion de la surface du liquide). Se reporter au schéma suivant:



8.6.16 Type de réservoir (cuve), mouvement du produit à mesurer

Pour des résultats optimaux, l'acquisition et l'analyse de données doivent correspondre aux caractéristiques types du réservoir: mouvement du produit, variations rapides ou lentes du niveau du produit, agitateurs, etc

Fct. 3.5.9 TYPE RESERV.

- **STOCKAGE**
Réservoir de stockage, surface stable, changements de niveau lents.
- **PROCESS**
Réservoir de process, surface légèrement agitée changements rapides du niveau.
- **AGITATOR** (uniquement pour BM 70 A)
Réservoir de process avec agitateur, surface très agitée.

Le décalage d'un pas dans la programmation du type de réservoir ne pose généralement pas de problème. Il convient cependant de ne pas programmer "AGITATOR" pour un réservoir de stockage ou "STOCKAGE" lorsque le réservoir est équipé d'agitateurs.

Dans le cas d'une programmation absolument erronée, la valeur mesurée peut par exemple varier par échelons et non linéairement ou même être "figée" temporairement.

8.6.17 Sortie relais

Les fonctions de la sortie relais sont utilisables pour:
a) la sortie relais supplémentaire des versions "Ex-e ou sortie courant Ex-i HART" ou pour
b) la sortie courant lorsque la Fct. 3.3.1 FONCTION I est programmée sur "SORT.IND.S".

Fct. 3.6.1. FONCTION S

Utiliser cette fonction pour sélectionner la variable de mesure.

- **ARRET** (= désactivée ; les Fct. 3.6.2, 3.6.3 et 3.6.4 ne peuvent pas être sélectionnées et sont omises)
- **NIVEAU**
- **DISTANCE**
- **CONVERSION**
- **REFLEXION**
- **ERR. N/O** (par défaut)
- **ERR. N/F**

(Se reporter à la table sur la page suivante pour plus de détails)

Fct. 3.6.2. CHOIX S

- Cette fonction n'est pas affichée (elle est omise) lorsque **ARRET** ou **ERR. N/O** ou **ERR. N/F** est programmé dans Fct. 3.6.1. Inutile dans ce cas !
- Utiliser cette fonction pour régler le type de sortie relais:
HAUT (= le contact se ferme lorsque la valeur est **supérieure** au seuil + hystérésis / 2)
BAS (= le contact se ferme lorsque la valeur reste **inférieure** au seuil - hystérésis / 2)

Fct. 3.6.3 SEUIL

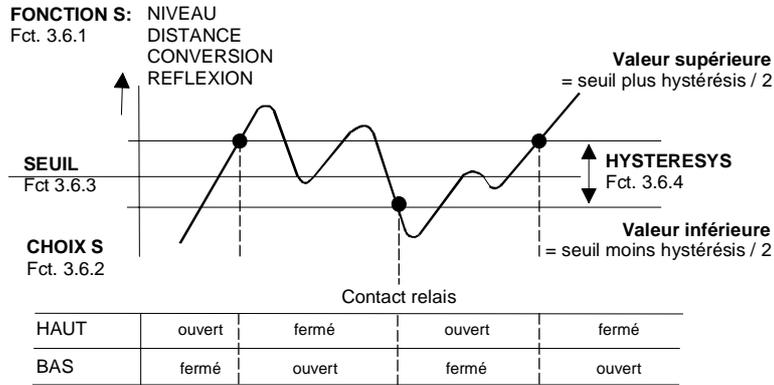
- Cette fonction n'est pas affichée (elles est omise) lorsque **ARRET**, **ERR. N/O** ou **ERR. N/F** est programmé dans Fct. 3.6.1. Inutile dans ce cas !
- Utiliser cette fonction pour déterminer le seuil (valeur limite).
- Pour programmer NIVEAU ou DISTANCE dans Fct. 3.6.1:
Unité identique à Fct. 3.1.1 HAUT. RESERV. Si un décalage du point de référence supérieur ou inférieur est programmé, en tenir compte !
- Pour programmer CONVERSION dans Fct. 3.6.1:
Unité identique à Fct. 3.2.3 UNITE CONV
- Pour programmer REFLEXION dans Fct. 3.6.1:
Echelle de programmation : 0...100.

Fct. 3.6.4 HYSTERESIS

- Cette fonction n'est pas affichée (elles est omise) lorsque **ARRET**, **ERR. N/O** ou **ERR. N/F** est programmé dans Fct. 3.6.1. Inutile dans ce cas !
- Utiliser cette fonction pour déterminer l'hystérésis.
- Pour programmer NIVEAU ou DISTANCE dans Fct. 3.6.1:
Echelle de programmation et unité identiques à Fct. 3.1.1 HAUT. RESERV.
- Pour programmer CONVERSION dans Fct. 3.6.1:
Unité identique à Fct. 3.2.3 UNITE CONV
- Pour programmer REFLEXION dans Fct. 3.6.1:
Echelle de programmation: 0...100.

Exemples d'application et de programmation:
voir chap. 8.5.

Caractéristiques de communication de la sortie relais



Application relais Exemples d'application voir chap. 8.5	Fonction relais réglable sous ... Fct. 3.6.1 Fct. 3.6.2 <i>FONCTION S</i> <i>CHOIX S</i>		Autres paramètres réglables sous ... Fct. 3.6.3 Fct. 3.6.4 <i>SEUIL</i> <i>HYSTERESIS</i>	
Message d'erreur				
Contact s'ouvre si erreur survient	ERR. N/O	non *	non *	non*
Contact se ferme si erreur survient	ERR. N/F	non *	non *	non*
Valeur limite - niveau				
- Contact se ferme si valeur est supérieure	NIVEAU	HAUT	oui	oui
- Contact se ferme si valeur est inférieure	NIVEAU	BAS	oui	oui
Valeur limite - distance				
- Contact se ferme si valeur est supérieure	DISTANCE	HAUT	oui	oui
- Contact se ferme si valeur est inférieure	DISTANCE	BAS	oui	oui
Valeur limite - conversion				
- Contact se ferme si valeur est supérieure	CONVERSION	HAUT	oui	oui
- Contact se ferme si valeur est inférieure	CONVERSION	BAS	oui	oui
Valeur limite - réflexion				
- Contact se ferme si valeur est supérieure	REFLEXION	HAUT	oui	oui
- Contact se ferme si valeur est inférieure	REFLEXION	BAS	oui	oui
Indications de fonctionnement				
Contact est fermé quand appareil est mis sous tension et ouvert en cas de coupure.	ARRET	non *	non *	non *

* Réglage n'affecte pas la fonction de la sortie relais !

Valeur supérieure = valeur mesurée **supérieure** à valeur limite (= seuil plus hystérésis / 2)

Valeur inférieure = valeur mesurée **inférieure** à valeur limite (= seuil moins hystérésis / 2)

8.7 Vérifications de fonctionnement

8.7.1 Fonctions test du menu principal 2.0

Fonction (Fct.)	Plage d'entrée	Description
2.0 TEST		
2.1.0 HARDWARE		
2.1.1 CARTE.CPU	Fonction spéciale	Test hardware de la carte CPU.
2.1.2 AFFICHAGE	Fonction spéciale	Test hardware de l'affichage.
2.1.3 STATUS	Sélection Carte AFF. Carte Micro	Affichage numéro d'identification et informations d'état.
2.2.0 SORT.COUR I		
2.2.1 VALEUR I	Affichage de la valeur	Affichage de la valeur de la sortie courant
2.2.2 TEST I	Sélection 2 mA 4 mA 6 mA 8 mA 10 mA 12 mA 14 mA 16 mA 18 mA 20 mA 22 mA	La valeur affichée est délivrée directement à la sortie courant. ATTENTION !!! Avec demande de confirmation en raison de l'accès direct à la sortie courant !!!
2.3.0 SORT.IND.S		
2.3.1 TEST S	Sélection N/O N/F	Contact relais ouvert/fermé ATTENTION !!! Avec demande de confirmation en raison de l'accès direct à la sortie relais !!!
2.4.0 LOGICIEL		
2.4.1 CARTE.CPU	Affichage	Indique la version installée pour la carte CPU.
2.4.2 AFFICHAGE	Affichage	Indique la version installée pour l'affichage.

8.7.2 Test hardware

Cette fonction permet de réaliser un test hardware du BM 70 A/P en cas de besoin. Un message d'erreur apparaît à l'affichage en cas de détection d'une erreur (voir chap. 8.8). Ces tests hardware sont effectués automatiquement à chaque remise en route du BM 70 A/P.

Fct. 2.1.1 CARTE.CPU

- Sélectionner la fonction 2.1.1 comme décrit dans les chapitres 8.2 et 8.3.
- Affichage du message "TEST" pendant le déroulement du test, puis du message "FIN" à l'issue du test.
- Maintien de la sortie courant sur la dernière valeur mesurée pendant la durée du test ; une communication numérique n'est alors pas possible.

Fct. 2.1.2. AFFICHAGE

- Sélectionner la fonction 2.1.2 comme décrit dans les chapitres 8.2 et 8.3.
- Appuyer sur la touche pour activer tous les segments de l'affichage.
- Appuyer sur la touche pour désactiver tous les segments de l'affichage.
- Cette procédure (commutation marche/arrêt) peut être répétée autant de fois que nécessaire avec la touche .
- Appuyer sur la touche pour terminer l'essai.

Fct. 2.1.3 STATUS

Après sélection de "CARTE AFF " ou "CARTE MICRO" et appui sur la touche , un numéro d'identification et un nombre binaire à 8 caractères s'affichent. Indiquez ces valeurs au service après-vente de Krohne lorsqu'une

erreur non définie survient. Appuyer 2 fois sur la touche pour terminer l'essai.

8.7.3 Test de la sortie courant

Fct. 2.2.1 VALEUR I

- Sélectionner la fonction 2.2.1 comme décrit dans les chapitres 8.2 et 8.3.
- Appuyer sur la touche pour afficher la valeur courante de la sortie courant (bornes 31 et 32) en "mA".
- Appuyer sur la touche pour terminer l'essai.

Fct. 2.2.2 TEST I

- Pour ce test, raccorder un milliampèremètre aux bornes 31 et 32, voir chap. 7.8
- Sélectionner la fonction 2.2.2 comme décrit dans les chapitres 8.2 et 8.3.
- Appuyer sur la touche .
- Confirmation:

SUR NON	}	Sélectionner avec la touche <input type="checkbox"/>
SUR OUI		
- Après sélection SUR OUI et appui sur la touche , la 1ère valeur dans la liste suivante est active à la sortie courant.
- Sélectionner la valeur de courant avec la touche :

2 mA	14 mA
4 mA	16 mA
6 mA	18 mA
8 mA	20 mA
10 mA	22 mA
12 mA	
- Le milliampèremètre indique la valeur du courant sélectionnée.
- Appuyer sur la touche pour terminer le test et afficher à nouveau la valeur mesurée courante.

8.7.4 Test de la sortie relais

Fct. 2.3.1 TEST S

- Dans ce test, le relais contact (bornes 41 et 42) est soit ouvert, soit fermé.
- Sélectionner la fonction 2.3.1 comme décrit dans les chapitres 8.2 et 8.3.
- Appuyer sur la touche .
- Confirmation :

SUR NON	}	Sélectionner avec la touche <input type="checkbox"/>
SUR OUI		
- Après sélection SUR OUI, appuyer sur la touche .
- Affichage: N/O = relais à contact ouvert
- Appuyer sur la touche .
- Affichage: N/F = relais à contact fermé
- Appuyer sur la touche pour terminer le test; ensuite, la sortie relais retourne à son état actuel.

8.7.5 Affichage de la version logiciel

Fct. 2.4.1 CARTE.CPU

Cette fonction permet l'affichage dans le menu de configuration de la version du logiciel principal installé (par exemple V.3.00).

Fct. 2.4.2 AFFICHAGE

Cette fonction permet l'affichage de la version du logiciel installé pour l'affichage.

8.8 Affichages et messages d'erreur pendant la mesure

8.8.1 Types de messages

a) **Messages** (états de service) pendant la mesure, identifiés par 6 marqueurs ▼ sur la 3ème ligne de l'affichage, cf. chap. 8.8.2.

b) **Les erreurs dues à l'application** signalent un défaut d'application qui inhibe la réalisation d'une mesure correcte. Ce défaut peut généralement être éliminé en modifiant les conditions au sein du réservoir (par ex. niveau) ; se reporter à la "Liste des erreurs" au chap. 8.8.3.

c) **Erreurs mineures**, signalent le défaut des fonctions n'affectant pas la mesure ; se reporter à la "Liste des erreurs" au chap. 8.8.3.

d) **Erreurs rectifiables**, pouvant être corrigées par l'opérateur (manuel) sur BM 70 A/P, ou éventuellement par l'assistance KROHNE ; se reporter à la "Liste des erreurs" au chap. 8.8.3.

e) **ERREUR FATALE** (erreur grave): inhibe le fonctionnement du BM 70 A/P. Ces erreurs interviennent uniquement lorsque l'appareil est mis sous tension et l'auto-test identifie les erreurs dans la partie électronique et/ou hyperfréquence du BM 70 A/P ; se reporter à la "Liste des erreurs" au chap. 8.8.3.

8.8.2 Messages identifiés par 6 marqueurs ▼ pendant la mesure

Marqueur	Cause	Commentaires
1	Signal trop bas	La moyenne des micro-ondes réfléchies est trop faible, le gain est automatiquement augmenté. Si le signal reste faible, le message "SIGNAL BAS" apparaît dans la liste des erreurs, cf. chap. 8.8.3.
2	Signal trop fort	La moyenne des micro-ondes réfléchies est trop forte, le gain est automatiquement abaissé. Un affichage bref de ce marqueur, par ex. lorsque le réservoir est rempli ou vidangé, est insignifiant. Le marqueur peut aussi rester affiché un certain temps en cas d'utilisation de tubes tranquilisants.
3	Spectre trop faible	Le nombre de spectres exploitables est trop faible. Un affichage bref de ce marqueur est insignifiant. Si l'affichage est permanent, ceci peut conduire à des valeurs mesurées incorrectes ou à l'affichage du message "NO MESURE", cf. chap. 8.8.3.
4	Pas de valeur mesurée	Aucune valeur mesurée analysable après la mise en route de l'appareil. La valeur mesurée se règle automatiquement sur le niveau de la partie inférieure du réservoir. Ce marqueur disparaît lorsque la première valeur mesurée correcte est obtenue.
5	Fond du réservoir	Dans les réservoirs à fond torosphérique, par ex., le signal de mesure peut "disparaître" si les mesures sont effectuées à proximité du fond du réservoir (dans une plage de 10% de la hauteur du réservoir, cf. Fct. 3.1.1, mais au minimum à 20 cm et au maximum à 60 cm). La valeur mesurée est alors automatiquement réglée sur le niveau du fond du réservoir.
6	Entrée numérique	L'entrée numérique est active (tension sur les bornes 81, 82) ou l'appareil est en mode identification de la zone morte (cf. chap. 8.6.12). Les mesures sont interrompues (figées); les dernières valeurs mesurées sont présentes sur les sorties et à l'affichage.

8.8.3. Liste des erreurs et signalisation via affichage et sorties

La liste ci-après récapitule toutes les erreurs susceptibles de se produire:

Messages d'erreur Type Texte (cf. § 8.8.1) sur 2ème ligne de l'affichage	Description de l'erreur	Corriger l'erreur d'instrument	Message d'erreur via affichage et sorties selon réglage						
			Affichage INDIC. ERR Fct. 3.2.4 OUI NON	Sortie courant I ECHELLE I Fct. 3.3.2 4-20/2=E 4-20/22=E	Sortie relais S FONCTION S Fct. 3.6.1 ERR. OUVERT ERR. FERME	ARRET NIVEAU DISTANCE CONVERSION REFLEXION			
b) NO MESURE	Aucun signal de mesure exploitable	Si cette erreur est affichée pendant une longue durée, des défauts d'application peuvent être la cause. Vérifier les conditions d'application !	oui	non	oui	non	oui	non	
c) COUP. SECT.	Coupe de l'alimentation en courant	Ce message apparaît pendant la mise en route après une coupure momentanée de l'alimentation et disparaît dès la détection d'une valeur mesurée correcte.	oui	non	oui	non	oui	non	
BALAY. INF.	Fonction limitée carte CI Hyperfréquence	Les mesures continuent avec moins de précision. Si l'erreur est permanente ou si le message "BALAY. VCO" (voir ci-après) apparaît, consulter Krohne !	oui	non	non	non	non	non	
WATCH DOG	Surveillance du processeur	Si ce défaut reste présent pendant une longue durée: défaut sur la carte CPU. Remplacement par KROHNE !	oui	non	non	non	non	non	
SPECT. ERR.	Spectre à vide faux	Le spectre à vide momentanée ne correspond pas aux paramètres de fonctionnement modifiés. Action corrective: enregistrer le nouveau spectre (Fct 3.5.2).	oui	non	non	non	non	non	
PAS AFFICH. DONNEE CAL.	Erreur de configuration EEPROM: données d'étalonnage sortie sourant	Reprogrammer les paramètres pour les unités affichées (Fct. 3.2.2, 3.2.3). KROHNE doit vérifier les données d'étalonnage de la sortie courant et reprogrammer en cas de besoin.	oui	oui	non	non	non	non	
CFG. ERREUR	Erreur dans EEPROM: paramètre incorrect	Vérifier tous les paramètres et reprogrammer si nécessaire. Si l'erreur persiste, EEPROM défectueux, Remplacement par KROHNE !	oui	oui	oui (22 mA)	non	oui	oui	
d) EEPROM ERR.	EEPROM défectueux	EEPROM défectueux. Remplacement par KROHNE !	oui	non	oui	non	oui	non	
ADW ERR.	Convertisseur A/D défectueux	Carte CPU défectueuse. Remplacement par KROHNE !	oui	non	oui	non	oui	non	
INTEGR.	Intégrateur défectueux	Carte CPU défectueuse. Remplacement par KROHNE !	oui	non	oui	non	oui	non	
SIGNAL BAS	Signal de mesure trop faible	Absence d'un signal de mesure, le plus souvent due à un défaut dans le système électronique.	oui	non	oui	non	oui	non	
HAUSSE. VCO	Erreur dans la carte CI hyperfréquence	La carte d'hyperfréquence est défectueuse. Remplacement par KROHNE !	oui	non	oui	non	oui	non	
BALAY. VCO	Erreur dans la carte CI hyperfréquence	La carte d'hyperfréquence est défectueuse. Remplacement par KROHNE !	oui	non	oui	non	oui	non	
e) ERREUR FATALE	Carte CPU Défectueuse	Apparaît après la mise en route. Si possible, consulter la liste des erreurs. Consulter KROHNE !	oui	oui	non	non	non	non	

8.8.4 Affichage des messages d'erreur pendant la mesure

Le niveau de programmation de la Fct. 3.2.4 INDIC. ERR (messages d'erreurs) permet de définir si l'on veut avoir l'affichage des messages d'erreurs pendant la mesure. Si la fonction est programmée sur "OUI", une erreur qui se produit pendant la mesure est signalée automatiquement sur l'affichage en alternance avec la valeur mesurée aussi longtemps que la cause du défaut subsiste.

8.8.5 Liste des erreurs

Toutes les erreurs sont mémorisées dans une liste d'erreurs dans le BM 70 A/P. Elles y sont conservées en mémoire jusqu'à ce que: **1.** on les corrige **et 2.** on les acquitte. Les erreurs confirmées mais dont la cause subsiste sont conservées dans la liste d'erreurs.

Pour accéder à la liste des erreurs, appuyez sur les touches    . Dans la liste, vous pouvez passer d'une erreur à l'autre avec la touche . Pour d'autres informations relatives à la liste des erreurs, se reporter au chap. 8.3.

8.9 Affichages à la mise en route

A la mise sous tension, le BM 70 A/P nécessite 1 minute environ pour afficher la première valeur mesurée (voir aussi chap. 5.6). Les messages suivants clignotent successivement sur l'affichage pendant ce temps:

STARTUP - READY - DEMARRAGE.

A l'issue d'une coupure temporaire du courant (jusqu'à plusieurs minutes), il se peut que le message "COUP. SECT." apparaisse à l'affichage. Dans ce cas, la mesure sera poursuivie en tenant compte de l'historique d'avant la coupure.

8.10 Défaits et symptômes au cours de la mise en route et de la mesure

- La plupart des erreurs et symptômes susceptibles de survenir avec le BM 70 A/P peuvent être supprimés après consultation des tableaux suivants.
- Afin de simplifier l'utilisation des tableaux, les erreurs et symptômes sont répartis en plusieurs groupes:
 - Groupe D Affichage
 - Groupe A Sortie signal
 - Groupe DA Affichage et sortie signal
 - Groupe M Marqueurs 1 - 6 ▼ à l'affichage
 - Groupe S Sortie relais
- Veuillez prendre connaissance de ces tableaux avant de contacter le service après-vente Krohne. Merci!

Groupe D Affichage			
No.	Défaut / symptôme	Cause	Action corrective
D1	Pas d'affichage du tout.	Source d'alimentation déconnectée.	Remettre sous tension.
		Fusible principal défectueux.	Remplacer le fusible principal selon le chap. 9.3.
D2	Sur l'affichage clignote "ERR. FATALE" (erreur grave) peu après la mise sous tension.	Le BM 70 A/P est défectueux.	Remplacer le convertisseur de mesure BM 70 A/P (boîtier électronique) selon chap.7.3.
D3	Sur l'affichage clignote "VALEUR MINI " ou "VALEUR MAXI" après l'entrée des valeurs numériques.	Sélection d'une valeur numérique inférieure ou supérieure à l'échelle admise.	Noter la VALEUR MIN ou MAXI affichée et programmer une valeur numérique supérieure ou inférieure.
D4	Sur l'affichage clignote "DEMARRAGE"	L'appareil effectue un démarrage à chaud après une modification de paramètre.	Attendre l'affichage de la valeur mesurée.
D5	Sur l'affichage clignote "SPECT. ERR."	Les nouvelles données de fonctionnement ne correspondent pas au spectre mémorisé, si par ex. la hauteur du réservoir (Fct. 3.1.1) et/ou l'extension d'antenne (Fct. 3.1.4) ont été modifiées.	Enregistrer le nouveau spectre à vide selon chap. 8.6.12 (Fct. 3.5.2).
D6	L'affichage indique le message d'erreur en alternance avec la valeur mesurée.	Une erreur est survenue.	Noter les messages d'erreur. Corriger comme décrit au chap. 8.8

Groupe A Sortie signal			
No.	Défaut / symptôme	Cause	Action corrective
A1	Les instruments récepteurs connectés à la sortie courant indiquent "zéro".	La polarité (connexion) des instruments récepteurs est incorrecte.	Brancher correctement comme décrit au chap. 7.8.
		La carte sortie courant du BM 70 A/P ou instruments récepteurs défectueux.	Vérifier la sortie courant selon chap. 8.7.3. - Tests OK: vérifier les instruments et remplacer si nécessaire. - Résultats incorrects: carte sortie courant défectueuse; contacter le service après-vente de Krohne ou remplacer le boîtier électronique du BM 70 A/P selon chap. 7.3.
		"ARRET" (= sortie courant désactivée) a été sélectionné sous sortie courant I, Fct. 3.3.1 "FONCTION I".	Suivant l'application, sélectionner NIVEAU, CONVERSION, DISTANCE ou REFLEXION sous la Fct. 3.3.1, voir chap. 8.6.8
A2	2 ou 22 mA sur la sortie courant.	Apparition d'une erreur.	Appeler la liste des erreurs sur l'affichage selon chap. 8.8. Cause et action corrective selon chap. 8.8. Si le message d'erreur ne doit pas être affiché via la sortie courant, sélectionner 4-20 mA sans message d'erreur au chap. 8.6.8 (Fct. 3.3.2).

A3	La valeur mesurée sur la sortie courant est incorrecte mais la valeur mesurée affichée sur le BM 70 A/P est correcte.	Les programmations sortie courant sont incorrectes.	Programmer la sortie courant correcte comme décrit au chap. 8.6.8 (Fct.3.3.1 - 3.3.4).
A4	L'échange de données via l'interface numérique ne fonctionne pas.	La programmation de l'interface de communication est incorrecte.	Programmer correctement l'interface de communication comme décrit au chap. 8.6.9 (Fct.3.3.5 - 3.3.7).
		Configuration incorrecte de l'ordinateur devant communiquer avec le BM 70 A/P.	Vérifier l'ordinateur.
		La connexion à l'interface est incorrecte.	Vérifier la connexion.
		L'interface de communication est défectueuse.	Contacter le service après-vente de Krohne ou remplacer le boîtier électronique du BM 70 A/P selon chap. 7.3.

Groupe DA Affichage et sortie signal

No.	Défaut / symptôme	Cause	Action corrective
DA1	Affichage et sortie courant fournissent des valeurs de mesure incorrectes.	Programmation incorrecte de l'affichage et de la sortie courant.	Programmer l'affichage (Fct. 3.2.1 - 3.2.4) et la sortie courant (Fct. 3.3.1 - 3.3.4) selon chap. 8.6.7 et 8.6.8.
		Apparition d'une erreur mais l'affichage et la sortie courant ne sont pas programmés pour les messages d'erreur. Les marqueurs 1-6 sont peut-être activés.	Appeler la liste des erreurs à l'affichage selon chap. 8.8. Cause et action corrective selon chap. 8.8 Si (également) un ou plusieurs marqueurs ▼ sont actifs, voir chap. 8.8.2.
DA2	L'affichage et la sortie courant indiquent une erreur de mesure pratiquement constante de 19 cm.	L'extension H.T. est présente mais configurée incorrectement.	Programmer la Fct. 3.1.5 EXTENS.H.T. (cf. chap.8.6.4) sur 120 mm si l'extension H.T. est installée, autrement 0 mm
DA3	L'affichage et la sortie courant indiquent une erreur de mesure pratiquement constante.	Programmation incorrecte de la hauteur du réservoir (mesure de niveau).	Programmer la Fct. 3.1.1 HAUT. RESERV. (cf. chap.8.6.2); si possible, utiliser la détection automatique de la hauteur du réservoir de la Fct. 3.5.1 (voir chap. 8.6.11).
		Programmation incorrecte du décalage du point de référence supérieur (mesure de distance) ou inférieur (mesure de niveau).	Programmer correctement le décalage des points de référence, Fct. 3.1.7-3.1.8 (voir chap. 8.6.6).
DA4	L'erreur de mesure dans le tube tranquilisant augmente avec la distance.	Le tube tranquilisant n'a pas été pris en compte dans la configuration.	Programmer correctement la Fct. 3.1.6 TUBE TRANQ. (voir chap. 8.6.5)
DA5	Erreurs de mesure importantes (> 3 cm) avec Wave-Stick / RAP sur distances proches (jusqu'à 1 m env.)	Programmation incorrecte du type d'antenne.	Programmer la fonction Fct. 3.1.3. ANTENNE sur "PTFE" (cf. chap. 8.6.3)
DA6	L'affichage de la valeur mesurée reste d'abord sur "zéro" pendant le remplissage du réservoir vide, puis saute d'un coup sur la valeur correcte lorsque le niveau atteint 20...100 cm.	Le BM 70 A/P reçoit un signal supplémentaire du fond du réservoir.	Activer le "suivi du fond de réservoir", voir chap. 8.6.15 (Fct. 3.5.7.-3.5.8)
DA7	L'affichage et la sortie courant ne réagissent pas aux variations de niveau.	L'entrée numérique est activée, le marqueur 6 ▼ est actif, la mesure est interrompue (figée).	Mettre l'entrée numérique hors tension, voir chap. 4.8
		Le jaugeur est en mode détection de zone morte, le marqueur 6 ▼ est actif; niveau trop haut ou antenne encrassée	Réduire le niveau ou nettoyer l'antenne ou désactiver la Fct. 3.5.6 Z.M.DETECT. (voir chap. 8.6.14) ou réduire la ZONE MORTE dans la Fct. 3.1.2 ZONE MORTE. (cf. chap. 8.6.3).
		Ecume dans le réservoir, donc réflexion inadéquate du produit, ε _r trop petite; de plus les marqueurs 1+3 ▼ peuvent être actifs.	Sur les réservoirs de stockage hauts, monter le BM 70 A/P plus loin de la paroi du réservoir. Choisir la distance suivant les recommandations données au chap. 6.1.2.
DA8	L'affichage et la sortie signal indiquent une valeur mesurée "zéro", le marqueur 5 ▼ est actif.	Le réservoir à fond torosphérique est rempli de + de 20%, le BM 70 A/P est faussement en "détection fond de cuve "	Vider le réservoir ou mettre le BM 70 A/P brièvement hors tension. Si le problème subsiste, contacter le service après-vente de Krohne.

DA9	L'affichage et la sortie signal indiquent niveau maxi. mais le réservoir est vide.	Le réservoir à fond torosphérique: le BM 70 A/P a mémorisé un spectre à vide incorrect ou incomplet.	Enregistrer un nouveau spectre selon chap. 8.6.12 (Fct. 3.5.2), ou augmenter la zone morte (Fct. 3.1.2) selon chap. 8.6.3.
DA10	L'affichage et la sortie signal indiquent fréquemment le niveau maxi.	Quantités excessives de vapeur, condensats ou poussières dans le réservoir ou contamination importante de l'antenne (dépôts supérieurs à env. 3-7 mm).	Nettoyer l'antenne. Installer un équipement de nettoyage si nécessaire. Si ceci n'est pas suffisant, augmenter la ZONE MORTE dans la Fct. 3.1.2 (cf. chap. 8.6.3) ou désactiver l'identification de spectres dans la zone morte dans la Fct. 3.5.6 Z.M. DETECT. (voir chap.8.6.14).
		Les prodécures de nettoyage de l'antenne entraînent de fortes réflexions.	Activer l'entrée numérique (marqueur 6 ▼ est actif), les mesures sont interrompues (figées), cf. chap.4.8.
DA11	L'affichage et la sortie signal indiquent des variations importantes dans le sens du niveau maxi (niveau mini aussi possible).	Réservoir de stockage: le BM 70 A/P est installé au centre ou sur un dôme (courvercle trou d'homme).	Changer la position du BM 70 A/P; distance à partir de la paroi du réservoir selon chap. 6.1.2 et montage selon chap. 6.1.3! Ou activer "identification de réflexions multiples" dans Fct. 3.5.5, voir chap. 8.6.14.
		Réservoir de process avec surface très agitée.	Activer le type de réservoir AGITATOR dans la Fct. 3.5.9, voir chap. 8.6.16.
DA12	L'affichage et la sortie signal indiquent des variations par palier: pendant le remplissage → vers le haut, pendant la vidange → vers le bas.	Réservoir de stockage, surface lisse, procédure de remplissage ou vidange stable, type de réservoir programmé incorrect.	Programmer le type de réservoir correct (STOCKAGE) dans Fct. 3.5.9, voir chap. 8.6.16
DA13	Variations sinusoïdales de la sortie courant (enregistreur) autour de la valeur mesurée réelle (écarts jusqu'à ± 2cm) dans la partie supérieure du réservoir (env. 2m).	Ce phénomène est de nature physique et apparaît le plus souvent pendant des variations lentes du niveau en présence de singularités dans la partie supérieure du réservoir.	Eviter toute source d'interférence dans la partie supérieure du réservoir. L'utilisation d'une antenne plus grande peut éventuellement aider à éliminer le problème.
DA14	L'affichage et la sortie signal indiquent des valeurs mesurées constantes alors que le niveau du liquide varie.	Mauvais positionnement des parties internes du réservoir simulant en permanence un niveau constant pour le BM 70 A/P. Pas de spectre à vide enregistré et/ou mesures exécutées sans spectre à vide.	Activer le spectre à vide dans Fct. 3.5.2 si les mesures ont été effectuées sans spectre à vide. Si le spectre à vide n'est pas enregistré, l'enregistrer dans Fct. 3.5.2, voir chap. 8.6.12
		Entrée numérique activée, marqueur 6 ▼ actif, mesures interrompues (figées).	Désactiver l'entrée numérique, voir chap. 4.8
DA15	L'affichage et la sortie signal indiquent la valeur mesurée au niveau des pales d'agitateur.	Réservoir avec pales agitateur "difficiles".	Enregistrer le nouveau spectre à vide avec "VALEURS MAXI" dans Fct. 3.5.2 ou changer la position du BM 70 A sur le réservoir, noter les conditions décrites au chap. 6.1.2.
DA16	L'affichage et/ou la sortie signal indiquent un volume incorrect mais l'indication de niveau est correcte.	Programmation incorrecte de la table de conversion.	Reprogrammer la table de conversion avec le logiciel PC-CAT.
DA17	L'affichage et la sortie signal passent brusquement à "zéro" ou à la limite de zone morte pendant le remplissage du réservoir.	Le niveau se situe à proximité de la zone morte devant l'antenne, voir Fct. 3.1.2 au Kap. 8.6.3.	Eviter cet état de service ou réduire la zone morte (Fct. 3.1.2) tout en ayant un spectre à vide suffisant (Fct. 3.5.2) selon chap.8.6.3.

Groupe M Marqueurs 1-6 ▼ à l'affichage

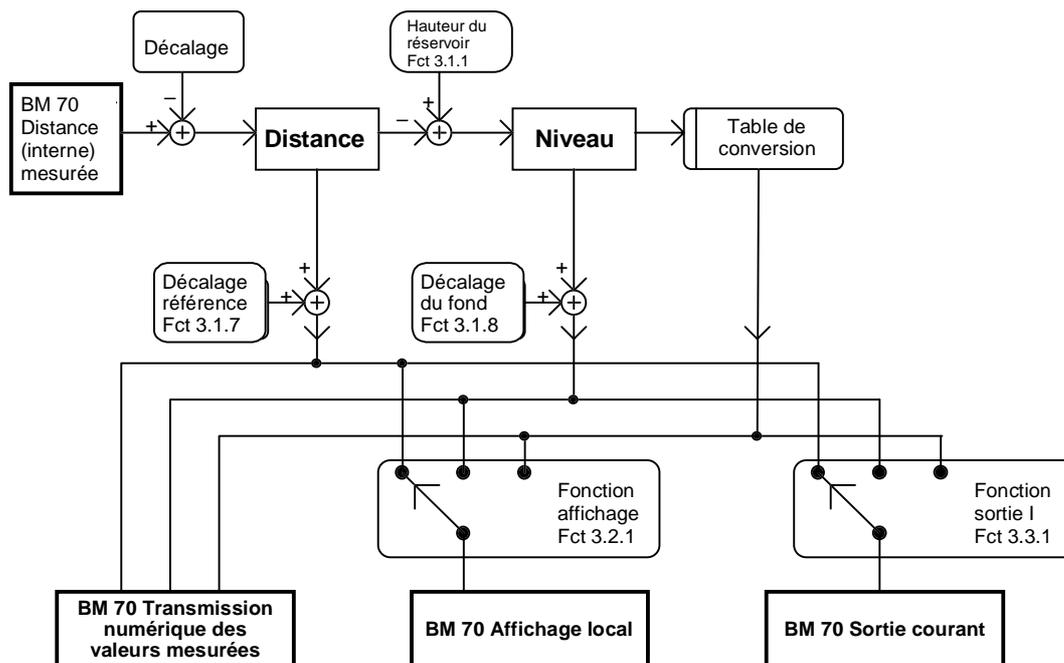
No.	Défaut / symptôme	Cause	Action corrective
M1	Un ou plusieurs des marqueurs 1-5 ▼ sont actifs.	Message(s) pour signaler les éventuelles mesures erronées.	Se reporter au chap. 8.8 pour la signification des marqueurs et la suppression des défauts éventuels.
M2	Le marqueur 2 ▼ reste actif pendant longtemps ou en permanence.	Signal de réflexion très fort (par ex. mesure dans tube tranquilisant).	Sans signification si la valeur mesurée est correcte.
M3	Le marqueur 6 ▼ est actif.	L'entrée numérique est activée, les mesures interrompues (figées).	Désactiver l'entrée numérique, voir chap. 4.8.
		Le jaugeur est en "identification zone morte".	Vérifier les conditions pour l'identification de la zone morte, voir chap. 8.6.14.

M4	Les marqueurs 3 et 4 ▼ sont actifs. L'indication de niveau est "zéro".	C'est l'affichage d'état actuel et non pas une erreur. Ceci est le cas généralement avec les réservoirs à fond torosphérique après mise sous tension du BM 70 A/P ou après un nouvel enregistrement du spectre à vide, lorsque le réservoir est vide.	Remplir le réservoir !
-----------	--	---	------------------------

Groupe S Sortie relais			
No.	Défaut / symptôme	Cause	Action corrective
S1	Pas de commutation de la sortie relais à la valeur limite désirée (seuil) ou commutation en mode incorrect (N/O - N/F).	Programmation incorrecte de la fonction relais.	Programmer correctement la sortie relais selon chap. 8.6.17 (Fct. 3.6.1 - 3.6.4).
S2	Pas de commutation de la sortie relais.	Sortie relais défectueuse.	Vérifier la sortie relais selon chap. 8.7.4: - Test OK: vérifier programmation et les instruments récepteurs. - Résultats incorrects: sortie relais défectueuse. Contacter le service après-vente de Krohne ou remplacer le boîtier électronique du BM 70 A/P selon chap. 7.3.

8.11 Calcul de la valeur de mesure

Le schéma suivant décrit comment les différentes informations sont calculées à partir de la distance mesurée:



La distance primaire mesurée est corrigée en fonction du décalage et ainsi mise en conformité avec le point de référence (= bride). Le niveau de remplissage est calculé à partir de la différence entre la hauteur programmée du réservoir et la distance mesurée par le radar. Au choix, il est possible de programmer la fonction disponible à la sortie signal et à l'affichage local: distance, niveau ou une fonction de conversion (volume). La communication numérique permet d'accéder à toutes les informations. De plus, la valeur mesurée peut être corrigée d'un décalage du point de référence supérieur (par rapport à la bride de fixation) et du point de référence inférieur (par rapport au fond du réservoir).

8.12 Programm PC-CAT

Le logiciel "PC-CAT", à partir de la version 3.00, est recommandé pour faciliter la mise en route et l'analyse du jaugeur de niveau BM 70 A/P.

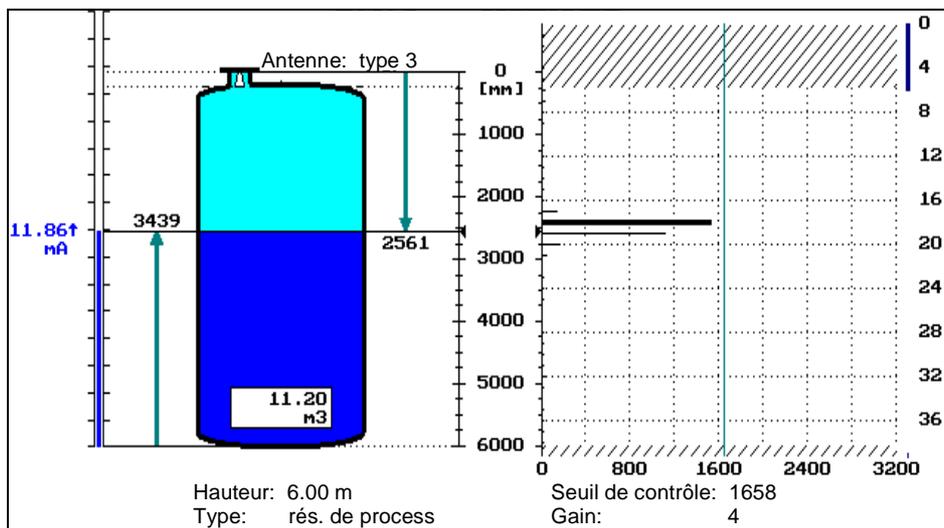
PC-CAT est un outil très utile pour:

- programmer les jaugeurs BM 70 A/P
- imprimer la configuration
- établir facilement des tables de conversion, de volumes ou de correction
- contrôler le fonctionnement du BM 70 A/P
- surveiller et enregistrer le signal radar pendant le fonctionnement
- déterminer la tendance du signal pendant la procédure

Ce logiciel peut être installé sur tout PC compatible IBM (il fonctionne généralement aussi sous Windows 3.1 ou 95, mais non sous Windows NT). Le logiciel PC-CAT en version 3.00 et supérieure peut communiquer avec toutes les versions du BM 70 A/P, même avec le protocole HART® et via RS 485.

Le paquet PC-CAT comporte aussi un adaptateur PC pour le BM 70 A/P avec sortie courant. L'adaptateur peut être connecté au PC avec toutes les interfaces RS 232 d'usage. Cependant, l'utilisation du PC-CAT avec un BM 70 A/P avec interface RS 485 exige le recours à un convertisseur RS485/RS232, par ex. "K485-ISOL" (peut être fourni par Krohne).

Représentation du PC-CAT (exemple):



9. Alimentation

9.1 Options, caractéristiques techniques

2 variantes d'alimentation sont disponibles:

Type	Tension U	Tolérance	= Plage de tension	Fréquence	Puissance (typique) *	Ondulation maxi / harmoniques
24V CC/CA	24 V CC	-25% +30%	18-31.2 V	-	7.5-10 W	au sein des limites de tolérance
	24 V CA	-25% +10%	18-26.4 V	45-66 Hz	10 VA	10%
115/230V CA	115 V CA	-25% +10%	85-127 V	45-66 Hz	12 VA	10%
	230 V CA	-25% +10%	170-254 V	45-66 Hz	12 VA	10%

* Limite technique Ex: 20W / 40 VA

9.2 Fusibles

Protection coupe-circuit interne pour l'alimentation:

24 V CC/CA*	T 1.25 A
115 V CA**	T 315 mA
230 V CA**	T 160 mA

*: protection des deux connexions 1 et 2.

** : protection uniquement de la connexion L (pour circuit TN);
en option aussi des deux connexions N et L (pour circuit IT), voir chap. 9.3.

Pour la position des fusibles sur la carte du bloc d'alimentation et le remplacement des fusibles, se reporter au chap. 9.3.

En fonction des réglementations en vigueur, il faut prévoir un fusible supplémentaire lors du montage du système.

Protection conseillée pour les câbles:

24 V CC/CA	min. T 2 A
115 V CA	min. T 0.5 A
230 V CA	min. T 0.25 A

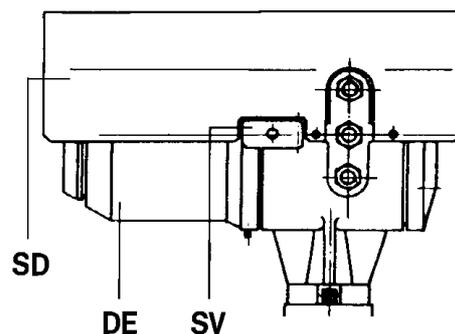
9.3 Modification de la tension d'alimentation et remplacement des fusibles

Couper l'alimentation avant toute intervention !

Systemes utilisés en zones à atmosphère explosible:

Avant d'ouvrir le "boîtier antidéflagrant" (couvercle large sur convertisseur de mesure) en zone dangereuse, s'assurer qu'il n'y a aucune risque d'explosion. Respecter les 10 minutes d'attente prescrites !

1. Si l'appareil est doté d'une protection solaire **SD**, l'enlever au préalable.
2. Déverrouiller le blocage mécanique **SV** en utilisant une clé Allen (taille 4 mm).
3. Dévisser le couvercle **DE** du compartiment électronique (boîtier antidéflagrant) en utilisant la clé spéciale fournie.



4.1 Remplacement du(des) fusible(s) d'alimentation

Emplacement des fusibles: voir les schémas ci-dessous. N'utiliser que les types indiqués.

4.2 Modification de la tension de fonctionnement (uniquement version CA)

Transposer le câble de sélection de tension sur la carte d'alimentation pour choisir entre 115 V CA (85-127V) et 230 V CA (170-254V). A cet effet, retirer le connecteur disposé à côté des supports de fusible vers le haut (voir schéma ci-dessous), le tourner de 180° et le réinsérer dans la prise. Changer aussi les deux fusibles F2 et F3 en fonction de la tension choisie.

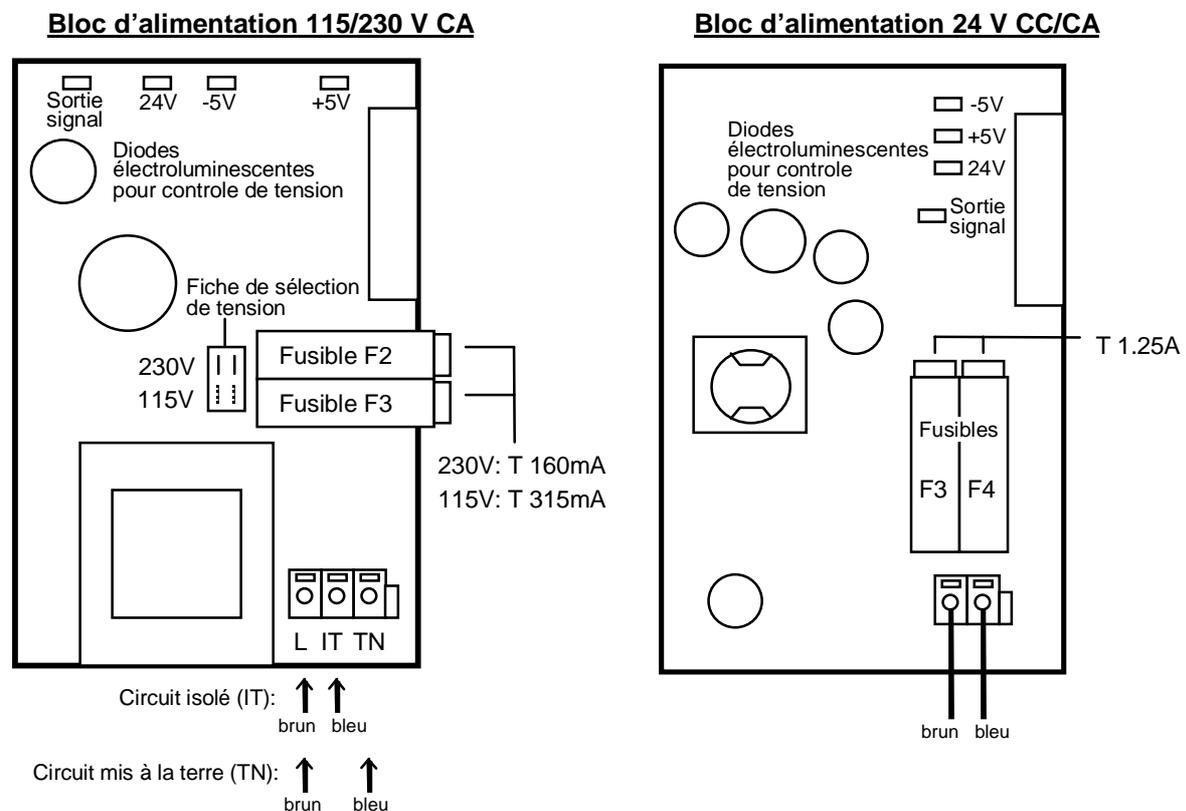
Veillez absolument à noter en conséquence la tension choisie sur la plaque signalétique du convertisseur de mesure et dans le boîtier de raccordement!

4.3 Changement entre 1 fusible (circuit TN) et 2 fusibles (circuit IT) (uniquement version CA)

Insérer le câble bleu sur la carte du bloc d'alimentation dans la position désirée "TN" ou "IT". Veillez absolument à noter en conséquence l'information TN ou IT sur la plaque signalétique du convertisseur de mesure ("dans la rubrique alimentation").

5. Remonter dans l'ordre inverse, points 3-1.

Attention: Le filetage des couvercles DE et de l'unité électronique doit toujours être enduit de graisse !



9.4 Instructions de sécurité

Classe d'isolement

La classe d'isolement des jaugeurs de niveau de type BM 70 A/P est calculée conformément à la norme VDE 0110/01.89, équivalente de la norme IEC 664, et prend en compte les facteurs suivants:

- Catégorie de surtension du circuit d'alimentation: III
- Catégorie de surtension du circuit de sortie: II
- Niveau de contamination de l'isolement: 2 (intérieur de l'instrument)

Mise hors tension de l'instrument, coupe-circuit miniature

Le jaugeur de niveau de type BM 70 A/P n'est équipé ni d'interrupteurs, ni de disjoncteurs.

Classe de protection

La conception du jaugeur de niveau BM 70 A/P répond aux normes de la classe de protection 1 en conformité avec VDE 0106 Partie .

Alimentation 24 V CC/CA

Lors d'un raccordement avec une "alimentation basse tension avec barrière de sécurité" (SELV ou PELV) conformément à VDE 0100, partie 410 ou équivalent de la réglementation internationale : le raccordement à la borne de terre (PE) n'est pas nécessaire.

Alimentation 115/230 V CA

Raccordement à une source de tension **en zone dangereuse**: si les mesures de protection conformément à la VDE 0100 le prescrivent, un **câble de terre PE** doit être branché à la borne en U séparée dans le bornier de raccordement du convertisseur de mesure.

Systèmes utilisés en zones à atmosphère explosible

- **Aucun câble** d'entrée pour l'alimentation n'est de construction à **sécurité intrinsèque**, même pour la version BM 70 A/P i !
- **Raccordement électrique** suivant VDE 0165, Abs. 5.6!
- Avant d'effectuer le câblage électrique, assurez-vous que tous les câbles de connexion au BM 70 A/P-Ex **ne sont plus sous tension** !
- Lorsque la version BM 70 A/P-Ex est utilisée en zone à atmosphère explosible, elle **doit être** incorporée au **système de liaison d'équipotentialité PA** quel que soit le type d'alimentation. Si le PA est branché via un conducteur de séparation, il doit être connecté à la borne de masse en U à la base du convertisseur de mesure. La suppression de la liaison équipotentielle est permise seulement lorsque l'alimentation du BM 70 A/P est déconnectée.

10. Certifications et homologations

10.1 Homologations pour zones à atmosphère explosible

<u>Pays</u>	<u>Agréé par</u>	<u>Certification</u>	<u>Classe</u>	<u>Version appareil</u>
Allemagne/Europe	PTB	Ex-90.C.1067X	EEx de IIC T6..T1 (Z.0) EEx de [ia]/[ib] IIC/IIB T6..T3 (Z.0)	BM 70 BM 70 i
Allemagne/Europe	PTB	Ex-96.D.1027X	EEx de IIC T6..T1 (Z.1) EEx de [ia]/[ib] IIB(IIC) T6..T1(Z.1)	BM 70 Wave-Stick BM 70 i Wave-Stick
Suisse	SEV	96,1 10715,14	EEx de IIC T6..T1 (Z.0)	BM 70 Wave-Stick
Allemagne/Europe	DMT	en préparation	Poussière Ex Z.10	BM 70
Etats-Unis	FM	en préparation	I Div.1 Gr.B/C/D II/III Div.1 Gr.E/F/G	BM 70 US BM 70 US
Etats-Unis	FM	en préparation	I Div.1 Gr.B/C/D II/III Div.1 Gr.E/F/G	BM 70 Wave-Stick BM 70 Wave-Stick
Canada	CSA	en préparation		BM 70 US
Japon	RIIS	en préparation		BM 70

Le texte des homologations Ex et agréments de type est indiqué dans la documentation Ex ci-jointe.

10.2 Autres homologations et certifications

<u>Type</u>	<u>Agréé par</u>	<u>Date/Certification</u>
Agrément radio	BZT	Vfg1117/1989; Vfg241/1995
Radio Licence	FCC	JH5BM70
Examen préalable suivant DruckbehV/TRB511 (bride V 96)	RWTÜV	No. 5636602

10.3 Extrait des homologations EEx PTB

◆ **BM70 A-Ex Level-Radar:**

Homologué pour l'utilisation en zone 0 pour les liquides inflammables.

◆ **BM70 A.-Ex Wave-Stick Level-Radar:**

Homologué pour la mesure de produits inflammables pour autant que ceux-ci ne génèrent pas en permanence ou à la longue une atmosphère explosible ou que cette atmosphère ne contient pas suffisamment d'air et d'oxygène pour constituer un risque d'explosion (remarque: zone 1).

En cas d'utilisation de cet appareil pour la mesure de liquides inflammables appartenant aux classes IIC, exclure en plus toute possibilité d'un chargement électrostatique de la face d'étanchéité de la bride et de l'antenne fouet susceptible de provenir par ex. par le contact avec des produits non conducteurs.

◆ TEMPERATURES:

a) Si la température à la bride de raccordement du réservoir n'est pas connue, ou si la température maxi de surface de la bride de raccordement du réservoir est identique à celle du produit, l'appareil a les classes de températures suivantes suivant la température du produit:

BM70 A-Ex Level-Radar:

Classe de température	Température maxi du produit à mesurer [°C]		
	Sans extension H.T. T _{ambiante} = 50°C	Sans extension H.T. T _{ambiante} = 55°C	Avec extension H.T. T _{ambiante} = 55°C
T6...T2	85	85	85
T5...T2	100	100	100
T4...T2	130	120	130
T3...T2	--	--	195
T2	--	--	250

BM70 A-Ex Wave-Stick Level-Radar:

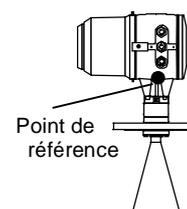
Classe de température	Température maxi du produit à mesurer [°C]		
	T _{ambiante} = 40°C	T _{ambiante} = 45°C	T _{ambiante} = 50°C
T6...T1	85	85	85
T5...T1	100	100	100
T4...T1	130	130	120
T3...T1	150	150	120

(En alternative: **indépendant de la température du produit:**)

b) A condition de ne pas excéder 72°C au point de référence (Wave-Stick: 74°C), la température de surface maximum sur la bride de raccordement du réservoir est définie par la classe de température établie pour le lieu d'implantation de l'installation.

(Remarque: La condition pour la température au point de référence est remplie lorsque la température ambiante maxi T_{amb,max} ne dépasse pas les limites suivantes:

Version de base:	$T_{amb,max} = (85°C - 0.38 \times T_{Bride} [°C])$, mais 55°C maxi.
Version H.T.:	$T_{amb,max} = (67°C - 0.095 \times T_{Bride} [°C])$, mais 55°C maxi.
Wave-Stick:	$T_{amb,max} = (84°C - 0.29 \times T_{Bride} [°C])$, mais 50°C maxi.



c) L'appareil a la classe de température T6 indépendamment de la température du produit, à condition que la température maxi. de surface de la bride de raccordement du réservoir n'excède pas 85°C.

◆ **Version de bride avec dispositif de réchauffage/refroidissement de l'antenne:**

1. La température de réchauffage ou de l'antenne ne doit pas dépasser 80% de la température d'inflammation du produit en Zone 0.
2. Assurer par contrôle de routine et prouver par contrôle d'usine que la limite indiquée au point 1 (80% de la température d'inflammation) n'est pas dépassée.

10.4 Agréments radio

Journal Officiel 129, 20.11.1989
(Traduction)

Télécommunications

Arrêt 1117/1989

Autorisation générale No. 353 pour systèmes d'émission-réception radio

L'installation et l'exploitation des systèmes d'émission-réception radio "BM 70 Level Radar" et "BM 70-Ex Level Radar" de la société KROHNE Meßtechnik GmbH & Co. KG, 4100 Duisburg, pour opérations à distance (mesures de niveau en réservoirs métalliques) sur une fréquence au sein de la gamme de fréquences de 8,1 - 9,4 GHz, sont autorisées par la présente conformément aux §§ 1 et 2 de la loi portant sur les installations de télécommunication dans sa version publiée le 03.07.1989. L'utilisation de ces systèmes radio est restreinte aux réservoirs métalliques fermés.

1. Toute perturbation d'autres installations de signalisation et de transmission ainsi que de télécommunication destinées à l'usage public tout comme d'installations radio-électriques est à proscrire.
2. Aucune autorisation supplémentaire n'est requise pour les installations radio-électriques mises en circulation avec les désignations de type indiquées ci-dessus si leur construction électrique et mécanique est conforme aux constructions de type disposant de l'homologation technique de l'Office central d'homologations dans la télécommunication (Zentralamt für Zulassungen im Fernmeldewesen (ZZF)) et si elles portent la marque d'homologation des P.T.T. (Deutschen Bundespost) "Postsignum Z G490353X" ainsi que le nom de la société KROHNE Meßtechnik GmbH & Co. KG, 4100 Duisburg, et la désignation de type "BM 70 Level Radar" ou "BM 70-Ex Level Radar".
3. Le marquage doit être empreint ou gravé dans le boîtier ou sur une plaque métallique ou en matériau de même résistance. Cette plaque doit être fixée sur le boîtier de façon à ce qu'il soit impossible de l'enlever ou uniquement en utilisant la force. *Le marquage doit être facilement visible de l'extérieur.*
4. L'utilisateur de telles installations radio-électriques ne jouit d'aucune protection contre les perturbations susceptibles de provenir d'autres installations de signalisation et de transmission ou de télécommunication (provenant par ex. aussi d'autres installations radio-électriques dûment agréées pour la même gamme de fréquences).
5. L'utilisation des installations radio-électriques indiquées ci-dessus avec d'autres installations de signalisation et de transmission ou de télécommunication nécessite l'autorisation préalable des P.T.T. (Deutschen Bundespost).
6. Cet "Autorisation générale" peut être révoquée à tout moment dans son ensemble - ou dans le cas particulier aussi pour des installations radio-électrique individuelles - par l'organisme d'homologation compétent.

Indications supplémentaires à l'adresse du fabricant et de l'utilisateur

1. Le fabricant de ces installations radio-électriques agréées par une autorisation générale s'est engagé envers les P.T.T. (Deutschen Bundespost) de joindre une reproduction de la présente "Autorisation générale" à chaque appareil mis en circulation et portant la marque d'agrément indiquée ci-dessus.
2. L'autorisation de combiner ces installations radio-électriques avec d'autres installations de signalisation et de transmission ou de télécommunication est soumise aux prescriptions respectivement en vigueur (Règlements portant sur les installations de signalisation à grande distance par fils et Règles de télécommunication). Contacter les services des télécommunications compétents (Service de réception et d'essai) pour tout besoin en informations complémentaires.

281-3 A 3552-2/A

Ministère fédéral des postes et télécommunications

Journal Officiel 23/95 1421

Arrêt 241/1995

Extension de l'agrément général No. 353 pour systèmes d'émission-réception radio

Relatif à l'arrêt publié au journal officiel (AmtsblVfg) 1117/1989, p. 2066

L'autorisation générale susmentionnée pour les installations radio-électriques de la société KROHNE Meßtechnik GmbH & Co. KG, 47058 Duisburg, s'étend aussi par effet immédiat sur les installations radio-électriques qui utilisent une fréquence au sein de la gamme de fréquence de 8,1 - 9,9 GHz, mis en circulation par cette société pour le même domaine d'application et portant le marquage de l'autorisation générale. En même temps, le domaine d'application est étendu sur les **mesures de niveau en réservoirs en béton avec une épaisseur de paroi mini de 19 cm. L'utilisation** des installations radio-électriques est restreinte au **réservoirs entièrement fermés.**

314-1A 3552-2/A

10.5 Déclaration CE du fabricant

DECLARATION DE CONFORMITE

Nous, **KROHNE Messtechnik GmbH & Co.KG**
Ludwig - Krohne - Straße 5
D - 47058 Duisburg

déclarons par la présente, sous notre seule responsabilité, que les produits

- BM 70 A/P Level-Radar 24V CC/CA - Sortie courant Ex-e / RS485
- BM 70 A/P Level-Radar 115/230V CA - Sortie courant Ex-e / RS485

auxquels se réfère cette déclaration, répondent aux normes suivantes:

- EN 50081 - 1 : 1993 - 3
- EN 50082 - 2 : 1995 - 3
- pr EN 50178 : 1994 - 8
- EN 61010 - 1 : 1993 - 4

conformément aux réglementations des directives 89 / 336 / CEE et 73 / 23 / CEE.

Duisburg, le 01.07.1997
(Lieu et date de la déclaration)

(sign. du Gérant)

11. Informations pour la commande

Informations techniques requises pour la commande

BM 70 A/P Level-Radar

- ◆ Bride de raccordement:
- ◆ Matériau de bride et d'antenne:
- ◆ Système d'étanchéité: Viton FFKM Kalrez2035 autres _____
- ◆ Type d'antenne: Type 4 (200mm) Type 3 (140mm)
..... Type 1 (74mm) Type 2 (100mm) [p. tube tranq.Ø: ____]
..... Wave-Stick Wave-Guide (longueur: _____)
- ◆ Extension d'antenne:
- ◆ Alimentation: 24V CC/CA 200-240V CA 100-120V CA
- ◆ Sortie signal Sortie courant: active (Ex-e) Ex-i passive
alternative: Numérique: RS485 Bus: _____
- ◆ Protection Ex sans Zone 0 Zone 1 Zone 10/11 (poussière)

Particularités

- Etalonnage supplémentaire (BM 70 A Precision)
- Version haute précision (BM 70 P)
- Extension coudée 90° Extension d'antenne en S
- Système de purge Chauffage d'antenne
- Autres: _____

12. Normes et directives externes

DIN V 19259: 1996-10. Gerätedokumentation, Datentypen mit Klassifikationsschema für Messeinrichtungen mit analogem oder digitalem Ausgang für die industrielle Prozessmesstechnik

VDI/VDE 3519 (Blatt 2): 1994-12. Füllstandmessung von Flüssigkeiten und Feststoffen (Schüttgütern)

DIN VDE 0165: 1991-02. Errichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen

EN 500014: 1977 (VDE 0170/0171 Teil 1/1.87). Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche, Allgemeine Bestimmungen

EN 500018: 1977 (VDE 0170/0171 Teil 5/1.87). Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche, Druckfeste Kapselung "d"

EN 500019: 1977 (VDE 0170/0171 Teil 6/5.92). Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche, Erhöhte Sicherheit "e"

EN 500020: 1977 (VDE 0170/0171 Teil 7/4.92). Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche, Eigensicherheit "i"

DIN VDE 0170/0171 Teil 13/11.86. Anforderungen für Betriebsmittel der Zone 10

DIN EN 50081-1 (VDE 0839 Teil 81-1): 1993-03. Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), Fachgrundnorm Störaussendung

EN 50082-2: 1995-03. Elektromagnetische Verträglichkeit, Fachgrundnorm Störfestigkeit

NAMUR-Empfehlung für die Störfestigkeit elektronischer Geräte (EMV), 1993-05

DIN EN 61010-1 (VDE 0411 Teil 1): 1993-04. Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte

pr **EN 50178** / **DIN EN 50178:** 1994-11: Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
Richtlinie 89/336/EWG (**CE**-Kennzeichnung)

DIN EN 60068-2 (IEC 68-2): 1995-03. Umweltprüfungen

DIN IEC 68-2-6: 1990-06. Elektrotechnik, Grundlegende Umweltprüfverfahren

Germanischer Lloyd (**GL**): Richtlinien für die Durchführung von Baumusterprüfungen, Teil 1: 1993-09.

DIN EN 60654, Teil 1 (IEC 654-1): 1994-02: Leittechnische Einrichtungen für industrielle Prozesse. Umgebungsbedingungen - Klimatische Einflüsse

DIN VDE 0470, Teil 1: 1992-11: Schutzarten durch Gehäuse (IP Code)

DIN 2501: 1972-02: Flansche - Anschlussmaße

DIN 2527: 1972-04: Blindflansche

ANSI B 16.5: 1988: Pipe Flanges and Flanged Fittings

DIN EN 10088, Teil 1: 1995-08: Nichtrostende Stähle - Verzeichnis der nichtrostenden Stähle

DIN 55990: 1979-12: Prüfung von Anstrichstoffen und ähnlichen Beschichtungsstoffen; Pulverlacke

HUG-3: **HART** FSK Physical Layer Specification Rev. 7.2: 1993-05

Recommandations NAMUR **NE 53**, Projet 1995-12: Software von Feldgeräten und signalverarbeitenden Geräten mit Digitalelektronik

13. Assurance qualité

Krohne Messtechnik GmbH & Co. KG est certifié suivant:

- DIN ISO 9001 / EN 29001 et
- KTA 1401 QSP 4A (technique pour centrales nucléaires)

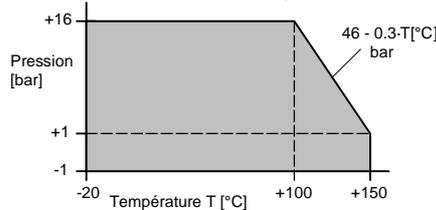
Annexe A: Caractéristiques techniques

1 Domaines d'application	Mesure de distance, niveau, volume et réflexion de liquides, pâtes, boues, solides et produits en vrac dans des réservoirs de process ou de stockage métalliques ou en béton, ainsi que dans des tubes tranquillisants.	
2 Fonctionnement et montage	Radar FMCW fonctionnant sur la bande X (8.5-9.9 GHz) avec signal digital; appareil compact; montage modulaire.	
3 Entrée	<u>Type de mesure</u> <u>Plage de mesure</u> <u>Zone morte</u> <u>Variation de niveau</u>	
	Mesure primaire: distance, réflexion; mesures dérivées: niveau, volume Hauteur du réservoir mini: 0,5 m Plage de mesure maxi: 40 m (jusqu'à 100 m en option); Wave-Stick: 20 m; BM 70 P: 35 m 0,2 à 1,0 m mini; cf. chap. 3.3 BM 70 A \leq 10 m/min; BM 70 P \leq 1 m/min	
4 Sortie		
Variante 1	Type	active (source courant); Ex-e
Sortie courant Ex-e HART	Plage courant	4-20 mA (mode erreur: 2 mA ou 22 mA)
	Incertitude / linéarité	0,05 % (rel. 20 mA; 20°C)
	Dérive de température	\leq 100 ppm/K (couramment 30 ppm/K)
	Charge	\leq 500 Ω
avec sortie relais: et entrée numérique :	100 mA maxi / 30 V CC ou 30 V CA; résistance interne \leq 20 Ω ; libre de potentiel pour le maintien des valeurs mesurées; tension: 5 à 28 V CC; résistance entrée: \geq 1 kW; libre de potentiel	
Variante 2	Type	passive (entrée courant); Ex-i
Sortie courant Ex-i HART	Plage courant	4-20 mA (mode erreur: 22 mA); 4 mA konstant für HART-Multidrop
	Dérive de température	\leq 100 ppm/K (couramment 30 ppm/K)
	Incertitude / linéarité	0,05 % (rel. 20 mA; 20°C)
	Tension	8-30 V (bornes 31 et 32)
	Charge	\leq (U _S - 8V) / 22 mA, (U _S = tension d'alimentation externe)
sortie relais en option:	6...30 V; I _{bas} \leq 110 mA; U _{bas} \leq 2 V; I _{haut} \leq 900 μ A (U=30V), I _{haut} = 200 μ A (U=8V)	
Variante 3	Vitesse de transmission	1200 à 38400 Baud
Interface RS485	Adresse:	0 à 255
	Protocole:	Protocole Krohne, HART, Modbus-RTU (en prép.)
avec sortie courant supplémentaire	Type	active (source courant); sans module de communication; Ex-e
	Plage courant	4-20 mA (mode erreur 2 mA ou 22 mA)
	Incertitude / linéarité	0,3 % (rel. 20 mA; 20°C)
	Dérive de température	\leq 200 ppm/K (couramment 70 ppm/K)
	Charge	\leq 250 Ω
	Sortie indication:	basse: I < 2 mA; haute: I = 22 mA (R \leq 250 Ω) ou tension à vide \leq 18 V
Variante 4: PROFIBUS DP	(en préparation) voir notice supplémentaire	
Variante 5: PROFIBUS PA (Ex-i)	(en préparation) voir notice supplémentaire	
Variante 6: Foundation Fieldbus (FF)	(en préparation) voir notice supplémentaire	
Perte de signal	Sortie courant: indication d'erreurs 2 mA ou 22 mA, texte en clair sur l'affichage local Contact relais: ouverture ou fermeture du contact Interfaces digitales: marqueurs d'erreurs	
5 Incertitude de mesure		
<u>Dérive de mesure</u>	Conditions d'installation et courbes d'incertitude de mesure: voir chap. 5.1 et 5.2	
<u>Répétabilité</u>	\leq 0,5 x de la dérive de mesure	
<u>Résolution</u>	BM 70 A: 1 mm; BM 70 P: 0,1 mm	
<u>Influence de la température ambiante</u>	pas d'influence de la température sur la valeur mesurée (-1 ppm/°C); (voir sorties de signalisation)	
6 Conditions d'installation		
6.1 Conditions de montage	Eviter les réflexions d'interférence et multiples	
6.2 Conditions ambiantes		
<u>Zones à atmosphère explosible</u>	BM 70 A/P Ex:	Zone 0,1,2,10,11; IIC/IIB, T6...T2
	BM 70 A Ex Wave-Stick:	Zone 1,2 (Zone 0 selon SEV); IIC/IIB, T6...T2
<u>Température ambiante au convertisseur de mesure</u>	avec antenne conique ou guide d'ondes:	-20°C à +55°C
	BM 70 A Wave-Stick:	-20°C à +50°C
	Domaine de fonctionnement:	-40°C à +70°C

<u>Température à la bride</u>	Antenne conique, guide d'ondes ($T_{amb} \leq 50^{\circ}\text{C}$): -30°C à +130°C Antenne conique, guide d'ondes ($T_{amb} \leq 55^{\circ}\text{C}$): -30°C à +120°C Version haute température avec: - joint FFKM (Kalrez 4079/Parofluor V3819-75): -30°C à +250°C (limite de sécurité: +280°C) - Joint Kalrez 2035: -30°C à +210°C - Joint Viton: -30°C à +200°C - Joint revêtu FEP: -30°C à +200°C Wave-Stick: -20°C à +100°C, jusqu'à +150°C en fonction de la pression
<u>Classe climatique</u>	Installation à l'air libre, degré d'acuité D1 selon EN 60654-1
<u>Protection</u>	(convertisseur de mesure) IP66 / IP67
<u>Résistance aux chocs</u>	Test au chocs selon EN 61010, Chap. 8.2 avec 0.5 J ; Test aux chutes selon prEN 50178
<u>Résistance aux vibrations</u>	IEC 68-2-6 et prEN 50178 (10-57Hz:0.075mm/57-150 Hz:1g)
<u>CEM</u>	EN 50081-1, EN 50082-2; exigences NAMUR

6.3 Produit à mesurer

<u>Caractéristiques physiques</u>	Aucune influence sur le résultat de la mesure; pour des mesures sûres, les valeurs mini. de la constante diélectrique doivent être les suivantes:
<u>Constante diélectrique:</u>	$\epsilon_r \geq 1.5$; $\epsilon_r < 3$: tube tranquilisant recommandé; antenne PTFE: $\epsilon_r \geq 4$
<u>Limites du produit à mesurer</u>	Ammoniaque liquide (NH ₃); hydrogène liquide (H ₂); hélium liquide (He)
<u>Température du produit</u>	illimitée (aussi longtemps que la température ambiante et la température à la bride sont au sein des limites spécifiées !)
<u>Pression de service</u>	dépend de la version et PN maximum admissible de la bride (cf. table). Standard: max. 64 bar (> 64 bar sur demande)
Antenne conique / guide d'ondes:	
Wave-Stick / RAP / Antenne PTFE	



7 Construction

<u>Dimensions et poids</u>	voir le chapitre 7.2 "Dimensions et poids"
<u>Matériaux</u>	
Boîtier: convertisseur de mesure	Aluminium avec revêtement poudre électrostatique; hublot: verre
Bride, antenne, extension	Acier inox 1.4571 ou 1.4435, Hastelloy C4 ou B2, Titane, Tantale; (autres matériaux sur demande).
Joints	FFKM (Kalrez 4079 ou Parofluor V3819-75); Kalrez 2035; Viton (FPM); revêtement FEP (dans tous les cas, le PTFE est en contact avec le produit à mesurer). Wave-Stick: uniquement PTFE en contact avec le produit à mesurer ; bride en acier inox 1.4571 (316 Ti)
<u>Raccordements</u>	
Antenne conique / Guide d'ondes	DN 50 à DN 200 / PN 6 à PN 64; brides selon DIN 2501 ou DIN 2526, Forme C 2" à 8", Classe 150 lbs/RF ou 300 lbs/RF; brides selon ANSI B 16.5
Wave-Stick / RAP	DN 50...150; bride selon DIN 2501 ou DIN 2526, Forme C ANSI 2"...6" ; brides selon ANSI B 16.5
Raccordement alimentaire DIN 11851	DN 60, DN 65, DN 80
Raccordement Tri-Clamp ISO 2852	Triclamp 2", 3", 4"
Raccordement alimentaire SMS 1145	51mm, 63mm, 76mm
<u>Raccordement électrique</u>	Presse-étoupes: 3x M25x1,5 Bornes: 0,5-2,5 mm ² (un fil: 4 mm ² maxi) PE ou FE et PA: borne en U (4 mm ² maxi) Blindage pour câble RS485 et câble sortie courant > 100 m

8 Affichage et programmation

<u>Clavier</u>	3 touches
<u>Sondes magnétiques</u>	Programmation avec barreau magnétique sans ouvrir le boîtier
<u>Affichage local</u>	affichage à cristaux liquides rétro-éclairé à 2 lignes + 6 marqueurs d'état
<u>Langue</u>	français, allemand, anglais, italien, espagnol, portugais, suédois
<u>Unités de mesure</u>	Longueurs: m, cm, mm, inch, ft, %; Volumes: m ³ , Litre, Gal US, Gal GB, ft3, bbl, % Unité de conversion: texte au choix

9 Alimentation

<u>24 V CC/CA</u>	18-31.2 V CC ou 18-26.4 V CA (45-66 Hz)
<u>115/230 V CA</u>	réglable : 100-120 V CA (tolérance: 85-127V), 200-240 V CA (tolérance: 170-254V); 45-66 Hz
<u>Consommation (type)</u>	7.5-10 W / 12 VA

Annexe B: Codification / Plaques signalétiques

Codification

Voir codification du convertisseur de mesure (les espaces libres avant et après les traits obliques ne sont pas obligatoires)

BM70A . / . / . / . / . - E Ex / .
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

- 1: Toujours BM = Behälter-Messgerät (jaugeur de niveau)
- 2: 70A ou 70P = Version
- 3: Type de protection de la sortie signal
 - i à sécurité intrinsèque (Ex-i)
 - frei sans sécurité intrinsèque (Ex-e ou Non Ex)
- 4: Modifications de l'électronique sans influence sur la protection anti-explosions:
 - H Sortie courant Ex-e HART
 - U Sortie courant Ex-i HART
 - N Sortie courant (sans communication)
 - P Interface RS485
- 5: Alimentation:
 - A Courant alternatif (CA)
 - D Alimentation 24V (CC/CA)
- 6: Domaine d'application de l'agrément radio
 - D Allemagne
- 7: Type de protection du compartiment électrique
 - E Sécurité augmentée "e" (standard)
 - D Boîtier antidéflagrant "d"
- 8: Domaine d'application de l'homologation Ex
 - E Europe
- 9: Fonction de sécurité
 - Ex: Construction anti-déflagrante
- 10: Classe de danger
 - Z0 Zone 0
 - Z1 Wave Zone 1 (pour Wave-Stick Ex)
 - St Atmosphère poussiéreuse Ex Zone 10

Informations sur les plaques signalétiques (exemple)

Convertisseur de mesure:

The diagram shows a rectangular label for a KROHNE Wave-Stick Level-Radar. The label contains the following information:

- Fabricant:** KROHNE Duisburg Germany
- Version:** Wave-Stick Level-Radar
- Conformité Européenne:** CE mark
- Suivant codification (cf. di-dessus):** Typ: BM70/H/D/D/E-Ex/Z1 Wave, Type: Vers. 3.00
- No. commission:** Komm.-Nr. 123 456, Serien-Nr. 123 456
- Année de constr.:** Baujahr 1996, Meßstellen-Nr. Tag-No.
- Informations d'homologation:** PTB-Nr. Ex-96 D.1027X, EEx de IIB (IIC) T6 ... T1, Tamb: -20°C ... +50°C, Ex mark, G490 363X mark
- Alimentation: tensions avec tolérances:** Hilfsenergie Power Supply: 24VCC+30%/24VCA-10%/-25%, Pmax: 20W/40VA
- Instructions de sécurité:** Wartezeit vor Öffnen der druckfesten Kapselfung: Waiting time before opening of flameproof enclosure: ≥ 10 min
- Type de sortie signal (en cas d'interface digitale avec en plus indication du protocole et de la version de logiciel):** Ausgangssignale Output Signals: 4-20 mA

Bride:

The diagram shows two labels for a KROHNE BM70-Ex Level-Radar. The main label is rectangular and contains the following information:

- Fabricant:** KROHNE Duisburg Germany
- Version:** BM70-Ex Level-Radar
- Année de construction:** PTB-Nr. Ex-90 C.1067 X
- No. de commission:** Komm. Nr., S.-No.
- Température de service:** Permitted minimum temperature at flange resp. wave guide window: -30°C ... -22°F, Zulässige Minimaltemperatur am Flansch bzw. Hohlleiterfenster
- Pression de service et d'essai:** Nom. pressure Betriebsüberdruck: With distance piece / mit Distanzstück: 250°C ... 482°F, Test pressure Prüfüberdruck

A separate diamond-shaped tag is also shown, containing:

- Fabricant:** KROHNE
- Version:** Krahn Duisburg, Germany
- Année de construction:** BM70-Wavestick Level Radar
- No. de commission:** PB16bar PP24bar TB100°C
- Température de service:** (linked to the main label)
- Pression de service et d'essai:** (linked to the main label)
- Année de construction:** (linked to the main label)

Annexe C: Références des pièces

No. de commande

BM 70 A - Convertisseur de mesure, complet (avec affichage local)

24 V CC/CA avec sortie courant Ex-e HART	V 5004 0000 3111 1000
(115)-230 V CA avec sortie courant Ex-e HART	V 5004 0000 1111 1000
24 V CC/CA avec sortie courant Ex-i HART	V 5004 0000 3211 1000
(115)-230 V CA avec sortie courant Ex-i HART	V 5004 0000 1211 1000
24 V CC/CA avec sortie RS485 et sortie courant	V 5004 0000 3311 1000
(115)-230 V CA avec sortie RS485 et sortie courant	V 5004 0000 1311 1000

BM 70 P - Convertisseur de mesure, complet (avec affichage local)

24 V CC/CA avec sortie courant Ex-e HART	V 5024 0000 3111 1000
(115)-230 V CA avec sortie courant Ex-e HART	V 5024 0000 1111 1000
24 V CC/CA avec sortie courant Ex-i HART	V 5024 0000 3211 1000
(115)-230 V CA avec sortie courant Ex-i HART	V 5024 0000 1211 1000
24 V CC/CA avec sortie RS485 et sortie courant	V 5024 0000 3311 1000
(115)-230 V CA avec sortie RS485 et sortie courant	V 5024 0000 1311 1000

Composants électroniques

BM 70 A support avec carte CPU et bloc d'alimentation 24 V CC/CA	V501100007
BM 70 A support avec carte CPU et bloc d'alimentation 115/230 V CA	V501100008
BM 70 P support avec carte CPU et bloc d'alimentation 24 V CC/CA	V502100007
BM 70 P support avec carte CPU et bloc d'alimentation 115/230 V CA	V502100008
Carte sortie signal avec sortie courant Ex-e HART	V501100009
Carte sortie signal avec sortie courant Ex-i HART	V501100010
Carte sortie signal avec RS485	V501100011
Affichage LCD	2108340000
Affichage LCD Jumbo	2108340100

Fusibles d'alimentation

Pour 24 V CC/CA: T 1.25A	5062320000
Pour 115 V CA: T 315 mA	5058040000
Pour 230 V CA: T 160 mA	5073790000

Antennes

Type 3 (140 mm Ø), acier inox 1.4571	V035100011
Type 4 (200 mm Ø), acier inox 1.4571	V035100019
Type 3 (140 mm Ø), Hastelloy C4	V035100018
Type 4 (200 mm Ø), Hastelloy C4	V035100030

Extensions d'antenne

Extension 100 mm, acier inox 1.4571	V035100003
Extension 200 mm, acier inox 1.4571	V035100002
Extension 100 mm, Hastelloy C4	V035100014
Extension 200 mm, Hastelloy C4	V035100012
Extension en S standard, acier inox 1.4571	V035100128
Extension coudée 90°, acier inox 1.4571	V035100129
Extension H.T.	V035100147

Pièces pour brides

Jeu de joints Viton	V035100302
Jeu de joints FFKM	V035100303
Jeu de joints Kalrez 2035	V035100304
Antenne fouet PTFE avec bride pour DN 50/2" (sans bride)	3159860100

Accessoires de programmation

Logiciel PC-CAT (français) avec adaptateur pour sortie courant	V035100053
Convertisseur d'interface de RS485 à RS 232	E804700754
Dernière version actualisée du logiciel PC-CAT (français)	V035100090
Barreau magnétique	2070530000
Clé spéciale pour couvercle du boîtier	3310380200

Accessoires

Protection solaire avec accessoires de montage	V035100015
Presse-étoupe M25x1,5 noire	5105660100
Presse-étoupe M25x1,5 bleue	5105660200

(Autres pièces de rechange sur demande)

Annexe D: Si vous devez retourner votre jaugeur de niveau chez Krohne pour contrôle ou réparation

Si vous suivez les indications de la présente notice lors du montage et de l'utilisation, les problèmes rencontrés seront rares.

Toutefois, si vous devez nous retourner votre BM 70 A/P, veuillez respecter scrupuleusement les points suivants.

Les dispositions légales auxquelles doit se soumettre Krohne concernant la protection de l'environnement et de son personnel, imposent de ne manutentionner, contrôler ou réparer les appareils qui lui sont retournés qu'à la condition expresse qu'ils n'entraînent aucun risque pour le personnel et pour l'environnement. Krohne ne peut donc traiter les appareils concernés que s'ils sont accompagnés d'un certificat établi par le propriétaire, attestant de leur innocuité. Si les substances mesurées avec l'appareil présentent un caractère toxique, corrosif, inflammable ou polluant pour les eaux, veuillez:

- Contrôler que toutes les cavités de l'appareil sont exemptes de substances dangereuses, et le cas échéant effectuer un rinçage ou une neutralisation.
- Joindre à l'appareil retourné un certificat décrivant les substances mesurées et attestant de leur innocuité.

KROHNE fait appel à votre compréhension, et ne pourra traiter les appareils retournés qu'à la seule condition de l'existence de ce certificat.

Exemple d'attestation

Société: Lieu:

Service: Nom:

Tél.:

Le jaugeur de niveau BM 70 A / P ci-joint

BM 70 A / P: No. de série ou de commission:

a été utilisé avec le liquide suivant

Ces substances présentent un caractère
polluant pour les eaux * / toxique * / corrosif * / inflammable *

Nous avons

- contrôlé l'absence des dites substances dans toutes les cavités du jaugeur *

- rincé et neutralisé toutes les cavités du jaugeur *

(* rayer les mentions inutiles)

Nous attestons que l'appareil retourné ne présente aucune trace de substance susceptible de représenter un risque pour les personnes et pour l'environnement.

Date: Signature:

Cachet:

Annexe E: Tableau pour documenter la configuration du jaugeur

LISTE DE VERIFICATION DES PARAMETRES BM 70 A / P Vers.: Date:.....

No. du jaugeur:..... **No. de comm. :**

Site:

Interlocuteur:..... **Téléphone:**.....

Remarques:

.....

Modification du menu le : : :

Fct. Paramètres de configuration (extrait)

3.1.1 Hauteur du réservoir : : :

3.1.2 Zone morte : : :

3.1.3 Antenne : : :

3.1.4 Extension d'antenn : : :

3.1.5 Extension H.T. : : :

3.1.6 Tube tranquilisant / diamètre : : :

3.1.7 Décalage référence : : :

3.1.8 Décalage du fond..... : : :

3.3.1 Fonction sortie courant..... : : :

3.3.2 Echelle courant / erreur..... : : :

3.3.3 Echelle mini : : :

3.3.4 Echelle maxi..... : : :

3.3.5 Vitesse de transmission : : :

3.3.6 Adresse : : :

3.3.7 Protocole..... : : :

3.5.2 Spectre à vide : : :

3.5.3 Constante de temps : : :

3.5.4 Vitesse de suivi..... : : :

3.5.5 Réflexions multiples (oui/non) : : :

3.5.6 Zone morte, détection (oui/non) : : :

3.5.7 Fonction FTB..... : : :

3.5.8 Epsilon R..... : : :

3.5.9 Type de réservoir..... : : :

3.6.1 Fonction sortie relais : : :

3.6.2 Type de limite : : :

3.6.3 Seuil de commutation : : :

3.6.4 Hystérésis : : :

Annexe F: Liste des mots clés

Adresse	4.6, 8.6.9	Echelle de mesure	3.2
Affichage	8.1, 8.6.7	Emplacement sur le réservoir	6.1.2
Affichage local	8.1	Entrée numérique	4.2, 4.8
Agitateur	7.5, 8.6.16	Entretien	6.4
Agréments radio	10	Erreur	8.6.7, 8.6.8, 8.6.17, 8.8
Alimentation	9	Etanchéité verre métal	2.3
Angle de radiation	6.1.1	Evaluation du signal	2.2
Antenne conique	3.3, 6.1.2, 6.1.3, 6.3.5, 7.2	Ex	6, 6.2.1, 7, 9.3, 10
Antenne PTFE	3.3, 6.1.3, 7.1, 7.2, 7.5	Extension coudée	6.1.6, 8.6.3, 8.6.4
Assurance qualité	13	Extension d'antenne	6.1.3, 7.4, 8.6.3
Balayage de fréquence	2.1	Extension H.T.	6.2.3, 7.4, 8.6.2
Blocage mécanique	9.3	Figer	4.8
BM 70 A Precision	5.2	Fonctions test	8.7.1
Boîtier antidéflagrant	7, 9.3	Foundation Fieldbus (FF)	4.1, 8.6.9
Bornes de raccordement	7.8	FTB	8.6.15
Brides	2.3, 7.2, 7.4	Fusibles	9.2, 9.3
Bride du réservoir	6.1.3, 6.1.8	Garantie	Page 3
Câble de raccordement	7.8	Guide d'ondes	6.1.2, 6.1.5, 7.1
Calcul de la valeur de mesure	8.11	HART	4.1, 4.4
Caractéristiques techniques	9.1, Annexe A	Hauteur de réservoir	3.2, 8.5, 8.6.2, 8.6.11
CEM	6.2.10, 10.5	Historique du logiciel	Page 4
Charge	4.2, 4.3, 4.5	Homologations	6, 10
Circuit IT	9.2, 9.3	Hystérésis	5.4, 8.6.17
Circuit TN	9.2	Identification du point de mesure	8.6.10
Classe climatique	6.2.6	Incertitude de mesure	5
Codification	Annexe B	Informations pour la commande	11
Communication digitale	4.1, 4.6, 8.6.9	Installation	6.1
Comportement de mise en route	5.6	Instructions de sécurité	Page 3, 6, 9.4
Concept de programmation	8.3	Isolement	9.4
Conditions de montage	6.1	Joints	6.2.3, 7.6.3
Conditions de référence	5.1	Langue des textes d'affichage	8.6.10
Conditions du produit à mesurer	6.3	Marqueurs	4.8, 8.1, 8.8.2
Conducteur de protection	9.4	Matériaux	7.6
Conduites de communication	6.1.2	Menu de configuration	8.3, 8.4
Configuration de l'appareil	8.4, 8.5, 8.6, Annexe E	Messages d'erreur	4.7, 8.6.17, 8.8
Constante de temps	5.5, 8.6.13	Mesure de volume	3.1, 8.5.2
Constante diélectrique	6.3.2	ModBus	4.1, 8.6.9
Convertisseur de signal	7.6.1, 2.3, 7.4	Modification de la tension d'alimentation	9.3
Couvercle à trou d'homme	6.1.2	Modularité	2.3, 4.1
Décalage du fond	8.6.6	Montage	6.1
Décalage référence	8.6.6	Multidrop	4.1, 4.4
Défauts	4.8, 8.10	Normes	12
Démarrage à chaud	4.2, 4.8	Numéros de commande	Annexe C
Dépassement de l'échelle de mesure	3.4	Paramétrage cf. configuration	
Dérive dans le temps	5.7	Paroi du réservoir	6.1.2
Dérive de mesure	5.2	PC-CAT	8.12
Dérive de température	5.8	Permittivité	6.3.2
Description de la fourniture	Page 3	Perte de signal	4.7
Détection de la zone morte	3.4, 8.6.14	Pièces de rechange	Annexe C
Dimensions	7.2	Plaque signalétique	Annexe B
Documentations	Page 3	Poids	7.2
Domaine d'application	1	Point à point	4.1, 4.4
		Presse-étoupe	7.8
		Pression de service	6.3.5
		Principe de mesure	2.1
		Profibus	8.6.9
		Programmation cf. Configuration	
		Protection	6.2.1, 6.2.7, 7
		Protection solaire	6.1.9, 6.2.2
		Protocole	8.6.9
		Protocole Krohne	4.6, 8.6.9

Raccordement électrique	7.8
Radar FMCW	2.1
Réchauffage	6.1.7
Reflexion	3.1, 8.6.1
Réflexions multiples	8.6.14
Refroidissement	6.1.7
Remplacement du convertisseur de mesure	2.3, 7.3
Renvoi au fabricant	Annexe D
Répétabilité	5.3
Réservoir cylindrique	6.1.2
Résistance aux chocs	6.2.8
Résistance aux vibrations	6.2.9
Résistance terminale	7.9
Résolution	5.4
RS 485	4.1, 4.6, 7.9, 8.6.9
Schéma d'ensemble	7.4
Schémas de raccordement	7.8
Sécurité intrinsèque	4.3, 7, 7.8
Seuil	8.6.17
Singularités dans le réservoir	6.1.2, 6.1.6, 8.6.12
Sondes magnétiques	8.1
Sortie	4
Sortie courant	4.2, 4.3, 4.5, 7.8, 8.6.8, 8.7.3
Sortie relais	4.2, 7.8, 8.6.17
Sortie signal	4, 5.8
Spectre	2.2, 8.6.12
Spectre réservoir vide	8.6.12
Suivi du fond du réservoir	8.6.15
Système de purge	6.1.7
Table de conversion	8.5.2, 8.6
Taille d'antenne	5.2, 6.1.4, 7.2, 7.5
Température	5.8, 6.2.2, 6.2.3, 6.2.4, 6.2.5, 6.3.4,
Température à la bride	10.3
Température ambiante	6.2.3
Température de stockage	5.8, 6.2.2
Température du produit	6.2.5
Temps de réponse	6.3.4, 10.3
Tension d'alimentation	5.5
Tension de fonctionnement	4.3
Terre de mesure	9.1, 9.3
Touches	7.8
Transport	8.1, 8.2
Tresse métallique	Page 3
Tube tranquilisant	6.1.8
Type d'antenne	3.3, 6.1.4, 6.1.2, 8.6.5
Type de réservoir	8.6.3
Unités	8.6.16
Variables de mesure	8.6.1
Vérifications de fonctionnement	3.1
Version de logiciel	8.7
Version Haute Température	Page 4, 8.7.5
Vitesse de suivi	6.2.3, 7.2, 7.4, 7.8, 10.3
Vitesse de transmission	8.6.13
Wave-Stick / RAP	4.6, 8.6.9
Zone morte	3.3, 6.1.3, 7.1, 7.2, 7.5
	3.3, 8.6.3