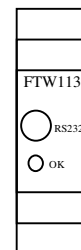


# Appareils de mesure et de surveillance tachymétriques

## Série FT 100

**Mode d'emploi**  
**830F-36299 / 5419 / 5604**  
 Edition du 25 juin 2001



### Table des matières

<b>1 INSTRUCTIONS DE SÉCURITÉ</b>	<b>3</b>
<b>2 CHAMP D'APPLICATION DE L'APPAREIL</b>	<b>3</b>
<b>3 CONSTITUTION</b>	<b>3</b>
<b>4 SPECIFICATIONS</b>	<b>4</b>
<b>5 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT</b>	<b>7</b>
<b>6 INSTALLATION</b>	<b>8</b>
<b>7 PARAMÉTRAGE ET EXÉCUTION DES MESURES</b>	<b>8</b>
<b>7.1 Concept du logiciel</b>	<b>8</b>
7.1.1 Liste des paramètres et des affichages	8
<b>7.2 Paramétrage</b>	<b>10</b>
7.2.1 Facteur machine	10
7.2.2 Temps de mesure minimal	10
7.2.3 Valeur minimale mesurée affichée	10
7.2.4 Définition de l'alarme	10
7.2.5 Courant capteur minimum	10
7.2.6 Courant capteur maximum	10
7.2.7 Gamme de mesure - valeur début	10
7.2.8 Gamme de mesure - valeur fin	10
7.2.9 Gamme de sortie	10
7.2.10 Constante de temps	11
7.2.11 Etat des alarmes	11
7.2.12 Mode opératoire des points de consigne (limite 1 & 2)	11
7.2.13 Commutation du Contrôle du Relais	11
7.2.14 Fonction de Quittance (seulement avec relais de fréquence dès logiciel version 1.06)	11
7.2.15 Sélection de l'intervalle d'affichage	11

<b>7.3 Fonctionnement</b>	<b>12</b>
7.3.1 Mise en marche	12
7.3.2 Mesures	12
7.3.3 Comportement en cas de Sélection des Fonctions de Quittance (Acquittement)	12
7.3.4 Comportement en cas de Défaillance du Capteur	13
7.3.5 Alarme de Système	14
7.3.6 Panne d'Alimentation	14
<b>7.4 Communication avec un PC</b>	<b>15</b>
<b>7.5 Calibration de la mesure de fréquence</b>	<b>15</b>
7.5.1 Instruments de calibration	15
7.5.2 Composants qui influencent la précision de mesure	16
7.5.3 Procédures de calibration	16
<b>7.6 Calibration de la surveillance du capteur</b>	<b>17</b>
7.6.1 Instruments de calibration	17
7.6.2 Composants qui influencent la précision	17
7.6.3 Procédure de calibration	17
<b>8 CONSTRUCTION MÉCANIQUE</b>	<b>18</b>
<b>9 DESCRIPTION DES CIRCUITS ÉLECTRONIQUES</b>	<b>18</b>
<b>10 MAINTENANCE</b>	<b>19</b>
<b>11 RÉPARATION</b>	<b>19</b>
<b>12 STOCKAGE</b>	<b>20</b>
<b>13 GARANTIE</b>	<b>20</b>
<b>14 PLANS</b>	<b>20</b>

# 1 Instructions de sécurité

Les différents circuits du convertisseur FT 100 ne sont le siège d'une tension dangereuse que lorsque les circuits raccordés présentent un potentiel dangereux.

Les appareils de mesure et de surveillance tachymétriques FT 100 correspondent à la classe de protection I et exigent impérativement le raccordement d'un conducteur de terre. Ils ont été développés et testés conformément à la directive CEI 348. Ils font l'objet d'un contrôle final, après montage, garantissant leur niveau de qualité.

Ce mode d'emploi réunit des informations et des avertissements relatifs aux risques encourus lors de la manipulation de l'appareil. Observer ces consignes, garantit autant la sécurité de l'appareil que son parfait fonctionnement.

En cas de doute sur l'état d'un appareil, après une surcharge électrique, une contrainte mécanique ou le séjour en milieu agressif celui-ci doit immédiatement être mis hors service et renvoyé pour remise en état au fabricant.

## 2 Champ d'application de l'appareil

Les tachymètres électroniques FT 100 servent à la surveillance et à la mesure d'une fréquence dans une gamme de 0 à 30.000 Hz et par conséquent d'une grandeur de mesure proportionnelle à la fréquence, par exemple un régime de moteur.

La famille comprend les trois types suivants:

- **FTW 113 DC24 I** Convertisseur de fréquence/courant à sortie de 0/4 à 20 mA Réf.No. **830A-36300**
- **FTW 113 DC24 U** Convertisseur de fréquence/tension à sortie de 0/2 à 10 V Réf.No. **830A-36521**
- **FTF 123 DC24** Relais de fréquence à 1 seuil/relais Réf.No. **830A-36301**

Pour ces trois types, il n'y a pas d'options avec tension d'alimentation différentes de 24 V courant continu.

## 3 Constitution

Le FT100 se présente sous la forme d'un boîtier en matière plastique pour montage sur rails support selon normes EN 50 022-35 et DIN 46 277.

La programmation de la gamme de mesure, des fonctions de surveillance et de la fonction du relais se fait grâce à un interface RS 232 avec prise pour jack stéréo, située sur la face avant de l'appareil.

Le boîtier ne doit être ouvert que pour la commutation de la résistance Pull-up ou Pull-down et pour la maintenance (voir chapitres 1 instructions de sécurité et 6 maintenance).

## 4 SPECIFICATIONS

Conditions de référence:                   Température ambiante: +20°C

Alimentation comprise entre les limites fixées

	<b>FTW 113:</b>	<b>FTF 123</b>
Gamme de mesure min.	0 ... 1,000 Hz	0 ... 1,000 Hz
Gamme de mesure max.	0 ... 35,00 kHz	0 ... 35,00 kHz

Après l'introduction d'un facteur machine  $M = f/n$  avec

$f$  (Hz) = fréquence du signal du capteur à un régime connu de la machine et

$n$  (T/mn) = régime de la machine,

les seuils de commutation du relais de fréquence et la gamme de mesure du convertisseur peuvent être introduites directement sous forme de régimes en T/mn. La gamme de mesure peut être dépassée (jusqu'à 55 kHz) sans limite de temps, sans dommage pour l'appareil et sans distorsion du signal de sortie.

Sortie analogique (uniquement pour FTW 113):	
Exécution FTW 113 DC24 I sortie courant	0 ... 20 mA resp. 4 ... 20 mA programmable en mode croissant ou décroissant. charge max. 500 Ohm correspondant à 10 V max
Exécution spéciale S3	0 ... 5 mA resp. 1 ... 5 mA programmable en mode croissant ou décroissant. charge max. 2000 Ohm correspondant à 10 V max
Exécution FTW 113 DC24 U sortie tension	0 ... 10 V resp. 2 ... 10 V programmable en mode croissant ou décroissant. charge min. 7 kOhm correspondant à 1,4 mA max
Tension max. circuit ouvert	20 V
Résolution	12 Bit correspondant à 1 : 4096
Erreur max. de linéarité	0,1 %
Classe de précision	0,5 % relatif à la pleine échelle analogique
Dérive de température	typ. $\pm 100$ ppm/° K, max. $\pm 300$ ppm/° K
Temps de réaction (transitoire)	Le temps de mesure minimum.(=fix time) peut être programmé selon les pas suivants : 2/5/10/20/50/100/200/500 ms /1/2/5 s  -pour des fréquences d'entrée de période inférieure au Fix Time, le temps de réaction est au maximum: $2 * \text{Fix Time} + \text{max. Période de la fréquence d'entrée} + 7,5 \text{ ms}$ typique: $\text{Fix Time} + 1 \text{ Période de la fréquence d'entrée} + 7,5 \text{ ms}$  - pour des fréquences d'entrée de période supérieure au Fix Time, le temps de réaction est au maximum : 1 période de la fréquence d'entrée +7,5ms

Seuils (uniquement pour FTF 123):	
Hystérésis	la valeur inférieure et la valeur supérieure sont programmables indépendamment.
Relais	Relais monostable, programmable pour fonction „normale“ ou „inverse“ et dès logiciel version 1.06 „sans / avec acquittement resp. automaintient via entrée binaire“
Sortie de relais	1 contact inverseur max. 250 V, 1 A, 50 W et 24 V, 3 A, 72 W
Classe de précision	0,05 % de la valeur du seuil

Erreur due à la température (suite FTF 123)	max. $\pm 10$ ppm						
Temps de réaction	<p>Le temps de mesure minimum (=1 période ou fix time) peut être programmé selon les pas suivants : 2/5/10/20/50/100/200/500 ms /1/2/5 s</p> <p>- pour des fréquences d'entrée de période inférieure au Fix Time, le temps de réaction est  au maximum: <math>2 * \text{Fix Time} + \text{max. période de la fréquence d'entrée} + 10,5 \text{ ms}</math>  typique: <math>\text{Fix Time} + 1 \text{ période de la fréquence d'entrée} + 10,5 \text{ ms}</math></p> <p>- pour des fréquences d'entrée de période supérieure au Fix Time, le temps de réaction est  au maximum: <math>1 \text{ période de la fréquence d'entrée} + 10,5 \text{ ms}</math></p>						
Entrée capteur	<p>Potentiel de référence commun avec le pôle négatif de l'alimentation et de la sortie analogique.  Raccordement du blindage au pôle négatif de l'alimentation et à la terre.</p> <p>Impédance d'entrée: 30 kOhm  Tension d'entrée: 50 mVeff . . . 80 Veff</p> <p>Gamme de fréquence (-3dB): 0,5Hz / 30kHz</p> <p>Pour le raccordement de capteurs électromagnétiques, Ferrostat, HF, détecteurs de proximité et capteurs avec amplificateur</p> <p>Seuil trigger non programmable (hystérésis fixe de 50 mVeff = 141 mVcc)</p> <p>Alimentation incorporée: +11,5...+12,5V , max. 25mA, protégé contre courts-circuits(max. 40 mA)</p> <p>Résistance de 820 Ohm pull-up (+12 V) ou pull-down (0 V) incorporée, pour raccordement de capteurs à 2 fils, programmable à l'aide d'un commutateur DIL</p> <p>Surveillance de capteurs: les capteurs à 2 ou à 3 fils (sélectionnable à l'aide d'un commutateur DIL interne) avec une consommation de courant <math>&lt; I_{\min.}</math> ou <math>&gt; I_{\max.}</math> sont considérés comme défectueux dès l'extinction d'une LED et pour le convertisseur la sortie analogique reste fixe tandis que pour le relais de fréquence le relais est déclenché (comportement sécurité positive). Pendant que la surveillance de capteurs reste active, aucun mesure de fréquence n'est fait et à la sortie sérielle la valeur mesurée „0“ est communiquée.  Les valeurs <math>I_{\min.}</math> et <math>I_{\max.}</math> peuvent être programmées dans la gamme de 0,5 .. 25,0 mA.</p>						
Entrées binaires	<p>FTW 113 : aucune</p> <p>FTF 123 : Entrée binaire pour commutation extérieure entre deux jeux de contrôle (A/B) du relais programmés (par exemple seuils de commutation) et pour la fonction de quittance resp. le blocage/débloccage du relais:  niveau TTL (+5 V) avec résistance 100 kOhm pull-up  actif low : <math>U &lt; +1,5V</math> (Contrôle du relais jeu „B“)  high (open) : <math>U &gt; +3,5V</math> (Contrôle du relais jeu „A“)  potentiel de référence en commun avec le pôle négatif de l'alimentation</p>						
Entrée et sortie de données	Interface sérielle selon EIA RS 232 , mais avec tension de +5V, seuil CMOS, via douille de jack stéréo, 3,5 mm, 3 pôles, incorporé en façade de l'appareil, potentiel de référence en commun avec le pôle négatif de l'alimentation						
Tension d'alimentation	<p>DC1 16 ...36 VDC consommation max. 2,5 W</p> <p>Coupures du secteur maximales:</p> <table> <tr> <td>16 V:</td> <td>4 ms</td> </tr> <tr> <td>24 V:</td> <td>25 ms</td> </tr> <tr> <td>36 V:</td> <td>75 ms</td> </tr> </table> <p>Le courant de démarrage est limité à 20A</p>	16 V:	4 ms	24 V:	25 ms	36 V:	75 ms
16 V:	4 ms						
24 V:	25 ms						
36 V:	75 ms						

Caractéristiques climatiques	KUE selon DIN 40 040 Température de service 0 ... + 60 degrés C Température de stockage - 25 ... + 70 degrés C  Humidité relative: 75 % en moyenne annuelle, jusqu'à 90 % pendant 30 jours au max., éviter le dépôt de rosée.	
Tension d'essai entre les contacts de sortie et les autres circuits:	2 kVAC, 50 Hz, 1 Min	
Compatibilité électromagnétique	L'émission et la résistance aux perturbations correspondent aux normes internationales en vigueur.	
Perturbations sur l'alimentation	Valeur quasi pic	valeur moyenne
0,15 - 0,50 MHz	79 dB( $\mu$ V)	66 dB( $\mu$ V) 60 dB( $\mu$ V)
0,50 - 30,0 MHz	73 dB( $\mu$ V)	
Perturbations rayonnées	Valeur quasi pic	
30 MHz - 230 MHz	30 dB( $\mu$ V/m)	
230 MHz - 1000MHz	37 dB( $\mu$ V/m)	
Immunité	circuit d'alimentation	circuits d'entrée/sortie
ANSI/IEEE C 37.90 (tension alternative superposée)	10% Vss	--
IEC 255-4 mode commun mode série	2,5 kVs 1,0 kVs	2,8 kVs --
IEC 801-2 (ESD, décharge indirecte)	8,0 kVs	8,0 kVs
IEC 801-3 (champ électro-magnétique)	1 ... 1000 MHz , modulé en amplitude, 80% , 1 kHz : 10 V/m	
IEC 801-4 (transitoires rapides en salve)	2,0 kVs	2,0 kVs
Boîtier Matière	base en Makrolon 2800, UL 94 V-2, beige cadre de bornes en Makrolon 8020 (30% fibre de verre), UL 94 V-1, noir	
Montage	sur rail selon EN 50 022-35 et DIN 46 277	
Bornes	avec rondelles auto-dégageantes 2,5 mm <sup>2</sup> (fil) ou 1,5 mm <sup>2</sup> (toron)	
Protection selon EN 60925 resp. IEC 925	boîtier IP 40 bornes IP 20	
Dimensions	dessin No. 4-111.699	
Schéma de connection	dessin No. 4-111.701	

## 5 Principe de fonctionnement

Les tachymètres électroniques FT 100 sont contrôlés par microprocesseur et fonctionnent selon le principe de mesure de la période et calcul de la valeur inverse (principe de calcul).

La mesure de la fréquence se fait sans discontinuité dans le temps. Le nombre de périodes prises en compte lors d'une mesure dépend du temps minimal de mesure (= Fix time) et du niveau de la fréquence d'entrée donc de la valeur limite à contrôler.

Après l'introduction d'un facteur machine  $M = f/n$

- avec  $f$  (Hz) = fréquence du signal du capteur à un régime de la machine connue
- avec  $n$  (U/mn) = régime de la machine

dans le cas d'un relais de fréquence, les seuils de commutation et dans le cas d'un convertisseur, la gamme de mesure peuvent être directement introduits sous forme de valeurs de régime en T/mn.

La relation suivante existe entre la fréquence du signal  $f$  d'un capteur et la vitesse de rotation ( $n$ ) d'une roue polaire :

$$f = n * p / 60 \text{ avec}$$

$f$  = la fréquence du capteur en Hz

$n$  = la vitesse de rotation de la roue polaire en T/mn

$p$  = le nombre de pôles de la roue polaire

Par conséquent, pour **les mesures de régime**, le facteur machine est  $M = p/60$ .

D'autres grandeurs de mesure physiques quelconques proportionnelles à la fréquence peuvent être utilisées dans les formules ci-dessus à la place du régime  $n$ .

Avec le relais de fréquence deux seuils de commutation avec propres **points d'enclenchement** (= limite supérieure = limit high) et **points de déclenchement** (= limite inférieure = limit low) peuvent être introduits séparément de manière à réaliser des hystérésis quelconques:

- Dépendant de la connection de l'entrée binaire à 0V (= low) ou de l'entrée laissée ouverte (=high) le jeu de contrôle du relais „A“ ou „B“ est sélectionné.
- Fonction de Quittance: Si la fréquence d'entrée dépasse le point d'enclenchement (ou le point de déclenchement), le relais change son état et reste dans ce même état, jusqu'à ce qu'il soit débloqué, même si la fréquence d'entrée dépasse le point de déclenchement (resp. le point d'enclenchement).
- La configuration permet de choisir pour les deux jeux (A et B) de contrôle du relais indépendamment la fonction de quittance pour le seuil de commutation dépassé ou non dépassé.
- Le relais est débloqué si l'entrée binaire est ouverte et refermée (si le jeu „B“ de contrôle du relais est actif) respectivement fermée et rouvert (si le jeu „A“ de contrôle du relais est actif) pendant un temps de 0,1 à 0,3 secondes.
- Si l'entrée binaire reste ouverte (fermée) pendant un temps plus long que 0,3 secondes, le jeu „A“ („B“) de contrôle du relais est activé et le relais passe dans l'état correspondant au jeu „A“ („B“).

L'entrée de tous les paramètres est faite par l'utilisateur, en usine par le constructeur ou en sortie de stock à l'aide d'un PC via l'interface sériel RS 232 selon les données de la commande du client. La programmation des paramètres se fait depuis un PC en suivant les instructions portées sur un écran clair et simple.

Les paramètres sont mémorisés dans une EEPROM protégée contre les défauts d'alimentation.

La diode lumineuse frontale signale, si l'instrument soit en bon état (diode illuminée) ou est en tombé en panne (diode éteinte).

## 6 Installation

Les appareils FT100 correspondent à la classe de protection I et nécessitent impérativement le raccordement d'un conducteur de terre. Celui-ci doit être branché à la borne PE **avant** de raccorder d'autres conducteurs. La section du conducteur de terre doit au minimum être égale à la section la plus importante des conducteurs de puissance.

**Attention:** Toute interruption du conducteur de terre à l'extérieur ou à l'intérieur de l'appareil nuit gravement à la sécurité et met en danger personnes et objets. Il est interdit de couper intentionnellement le conducteur de terre!

L'appareil ne doit être utilisé que monté, correctement fixé et la ligne d'alimentation du secteur doit être pourvue d'un disjoncteur adéquat.

La correspondance entre la tension du secteur et la tension des appareils doit être vérifiée avant la mise sous tension des appareils.

Le blindage de la ligne d'alimentation du capteur doit, pour des raisons d'immunité aux parasites, être raccordé à la borne Sh (Shield). Celle-ci est reliée par circuit interne à la terre de protection PE et au pôle négatif de l'alimentation.

Dimensions: dessin numéro 4-111.699 à la page 20

Schéma de raccordement: dessin numéro 4-111.701 à la page 21

Dans le cas d'utilisation d'un capteur avec transistor NPN commutant le moins (-), le commutateur DIL monté selon le schéma de raccordement 4-111.701 dans la position pull-up doit être enfiché avant le raccordement de l'appareil. Dans le cas de l'utilisation d'un capteur avec transistor PNP commutant le plus (+), le commutateur DIL monté selon le schéma de raccordement 4-111.701 dans la position pull-down doit être enfiché avant le raccordement de l'appareil. A cet effet, l'appareil doit être démonté.

**Attention:** Le démontage de l'appareil ne doit intervenir qu'après coupure de la tension d'alimentation!  
Des condensateurs sous tension sont présents à l'intérieur de l'appareil même après avoir coupé l'alimentation.

Les deux parois latérales du boîtier doivent être dégagées vers l'extérieur à l'aide d'un petit tournevis. De cette façon les parois sont dégagées des borniers noirs. Les deux verrous à ressort des deux parois latérales doivent ensuite être poussés à l'extérieur, simultanément il faut retirer les borniers. L'ensemble du circuit imprimé peut ainsi être retiré hors du boîtier.

Procéder dans l'ordre inverse lors du remontage de l'appareil. Il faut veiller lors de l'introduction du bloc électronique dans le boîtier à ce que le circuit imprimé soit introduit dans les rainures de guidage. Après fermeture des verrous à ressort, presser les deux parois sur le corps jusqu'à encliquetage.

## 7 Paramétrage et Exécution des mesures

### 7.1 Concept du logiciel

Les paramètres de configuration sont entrés par l'interface sériel par l'intermédiaire d'un PC (ordinateur personnel) à l'aide d'un menu simple et convivial. Divers tables et formulaires permettent la sélection des fonctions et paramètres.

#### 7.1.1 Liste des paramètres et des affichages

Les paramètres activés ou leurs valeurs au moment de la livraison sont indiqués en caractères gras.



Type de l'appareil  
 Numéro de fabrication  
 Version du logiciel  
 Date de calibration

## Configuration &lt; Système &gt;

Facteur machine 1.0000E-07 ... **1,0000** ... 1.0000E+07  
 Temps de mesure minimal 2 / **5** / 10 / 20 / 50/ 100 / 200 / 500 **ms** / 1 / 2 / 5 s  
 Valeur mesurée minimale 1,0000E-07 ... **0,0200** ... 1,0000E+07  
 (les valeurs en dessous seront affichées « 0 »)  
 Définition de l'alarme **ERREUR SYSTEME SEULEMENT** / erreur système OU erreur de capteur

## Configuration &lt; Capteur &gt;

Alimentation du capteur **12.00 V (fixe)**  
 Seuil trigger **0.00 V (fixe)**  
 Courant capteur minimum **0,5** ... 25,0 mA  
 Courant capteur maximum 0,5 ... **25,0** mA

## Configuration &lt; Sortie analogique &gt;

Gamme de mesure valeur début **0,0000** Hz ... au max. 90% de la valeur fin d'échelle  
 Gamme de mesure fin de l'échelle 0,99999 Hz ... **1000,0** Hz ... 34,999 kHz  
 Gamme de sortie **0 ... 20mA** / 4 ... 20mA resp.  
 0 ... 10V / 2 ... 10V resp.  
 0 ... 5mA / 1 ... 5mA  
 Constante de temps **0,0** ... 9,9s

## Configuration &lt; limite &gt;

Etat du relais **En service:** Relais réagit / hors service : Relais déclenché  
 Mode de fonctionnement du relais **Normal** / Inverse  
 Limite supérieure du seuil 1 (par exemple) **200,00** Hz  
 Limite inférieure du seuil 1 (par exemple) **300,00** Hz

## Configuration &lt; contrôle du relais &gt;

Commutation de contrôle A/B  
 (Choix du groupe des variables) **Sans** (toujours contrôle A) / Entrée binaire. (seulement avec FTF123)  
 Temps de retardement après sélection du jeu „A“ **0** ... 2.000 s  
 Contrôle A Alarme / surveillance du capteur / **seuil 1** / seuil 2 / fenêtre / activé / non activé  
 Contrôle B Alarme / surveillance du capteur / **seuil 1** / seuil 2 / fenêtre / activé / non activé  
 Alarme le relais ne réagit que sur l'alarme défini sous <Système>  
 Surveillance du capteur le relais ne réagit que sur les valeurs de courant définies sous <Capteur>  
 Limites le relais ne réagit que sur les valeurs définies sous <limites>  
 Fenêtre le relais ne réagit que sur les valeurs mesurées à l'intérieur ou à l'extérieur de la gamme définie par les limites 1 et 2  
 Activé le relais est toujours enclenché  
 Non activé le relais est toujours déclenché  
 Quittance A resp. B **sans (pas de blocage)** / relais bloqué si contrôle est active / relais bloqué si contrôle est inactive

## 7.2 Paramétrage

La modification des paramètres est possible via l'interface RS232 en choisissant dans le menu le tableau convenable et en modifiant le ou les paramètres concernés.

**Attention :** Un changement de paramètre devient effectif uniquement après sauvegarde par le PC via l'interface RS232 et l'EEPROM du FT100 dans la mémoire active.

### 7.2.1 Facteur machine

Après l'entrée d'un facteur machine  $M = f/n$

- avec  $f$  (Hz) = fréquence du signal du capteur à un régime connu de la machine
- et  $n$  (T/mn) = régime de la machine

les seuils de commutation du relais de fréquence et la gamme de mesure du convertisseur peuvent être entrées directement sous la forme de régimes en T/mn.

### 7.2.2 Temps de mesure minimal

Le temps de mesure minimal détermine le temps minimal durant lequel l'entrée en fréquence est mesurée. En choisissant un temps de mesure minimal long, on filtre les pointes de fréquence transitoires mais il en résulte un allongement du temps de réponse en sortie.

### 7.2.3 Valeur minimale mesurée affichée

Pour une valeur inférieure à la valeur minimale mesurée affichée, le PC affiche '0000'.

### 7.2.4 Définition de l'alarme

Cette fonction autorise le choix "Erreur système" uniquement ou également la surveillance de l'alimentation capteur dans des limites de courant déterminées. Dans les deux cas, la LED « OK » s'éteint et l'alarme, sur le PC, est qualifiée « active ».

### 7.2.5 Courant capteur minimum

Aussi longtemps que la consommation en courant du capteur est au dessus de la valeur  $I_{min}$ , le capteur est considéré comme travaillant normalement.

### 7.2.6 Courant capteur maximum

Aussi longtemps que la consommation en courant du capteur est au dessous de la valeur  $I_{max}$ , le capteur est considéré comme travaillant normalement.

### 7.2.7 Gamme de mesure - valeur début

La valeur début de gamme de mesure détermine pour le FTW 113 la valeur correspondant au début de gamme en sortie soit: 0 mA

### 7.2.8 Gamme de mesure - valeur fin

La valeur fin de gamme de mesure détermine pour le FTW 113 la valeur correspondant à la fin de gamme en sortie soit: 20 mA

La valeur finale de la gamme doit être supérieure à celle de début de gamme.

### 7.2.9 Gamme de sortie

La version standard du FTW 113 est normalement prévue avec une sortie 0...20 mA. Une gamme de sortie différente peut être choisie en option.

### 7.2.10 Constante de temps

A la livraison, la constante de temps du FTW 113 est initialisée à '0'.

La sélection d'une constante de temps plus grande active une fonction filtre pass-bas, intégrée dans le logiciel, amortissant les variations du signal sur la sortie analogique.

### 7.2.11 Etat des alarmes

Le relais de fréquence FTF 123 possède une sortie relais dont le déclenchement correspond, à l'un des 2 points de consigne (limite 1 ou 2). Pour les opérations de test, les limites peuvent être désactivées.

### 7.2.12 Mode opératoire des points de consigne (limite 1 & 2)

Chaque point de consigne est défini par un seuil haut et un seuil bas.

En mode opératoire 'normal', une fréquence d'entrée dépassant la valeur du seuil haut active le point de consigne correspondant et le relais qui lui est associé est excité. Lorsque la fréquence d'entrée descend au dessous de la valeur du seuil bas, le point de consigne est désactivé et le relais, associé, est désexcité.

En mode opératoire 'inverse', une fréquence d'entrée dépassant la valeur du seuil haut désactive le point de consigne correspondant et le relais qui lui est associé est désexcité. Lorsque la fréquence d'entrée descend au dessous de la valeur du seuil bas, le point de consigne est activé et le relais, associé, est excité.

### 7.2.13 Commutation du Contrôle du Relais

Les points de consignes et le contrôle du relais sont normalement définis par l'ensemble « A » de paramètres. Pour des besoins de test un ensemble « B » peut être activé via l'entrée binaire. L'ensemble « A » de paramètres est activé si l'entrée binaire reste ouverte (=high). L'ensemble « B » de paramètres est activé si l'entrée binaire est raccordée à 0V (=low).

Par sécurité le changement de « A » vers « B » peut être temporisé par un sélecteur entre 0 et 2000 secondes

Les ensembles A et B sont déterminés indépendamment l'un de l'autre.

Lorsque le mode opératoire des limites 1 et 2 est identique (deux 'normal' ou deux 'inverse'), la fonction 'Window' de contrôle du relais maintiendra le relais excité lorsque la mesure se trouvera entre les limites 1 et 2. Dans un mode opératoire des limites différent, par exemple l'une normale et l'autre inverse, le relais est désexcité lorsque les valeurs mesurées se trouvent entre les limites 1 et 2.

### 7.2.14 Fonction de Quittance (seulement avec relais de fréquence dès logiciel version 1.06)

L'entrée binaire au relais de fréquence est utilisée pour la sélection des contrôles de relais mais aussi pour signaler la quittance respectivement le déblocage du relais. Après activation du contrôle de relais, ceci reste bloqué, indépendant d'un nouveau changement du contrôle. Le relais peut être déblocé seulement si l'entrée binaire est ouverte respectivement fermée pendant un court temps (de 0,1 à 0,3 secondes).

Dès qu'une erreur mène à une alarme, l'instrument cesse de mesurer et le relais est déclenche (tombe), indépendamment de la fonction de quittance programmée. Après que l'alarme soit éteinte, la fonction de quittance ne considère que le dernier résultat de mesure correcte, c.a.d. que des dépassements de seuil pendant l'erreur ne sont pas considérés.

### 7.2.15 Sélection de l'intervalle d'affichage

Le cycle de rafraîchissement de l'affichage des valeurs mesurées et de l'état sur le PC peut être sélectionné dans la gamme ¼ à 10 secondes.

## 7.3 Fonctionnement

### 7.3.1 Mise en marche

#### Sortie analogique:

A la mise sous tension, la sortie correspond, jusqu'à ce que la première mesure soit terminée, à la valeur définie comme l'entrée de la gamme de mesure.

#### Sorties relais **dans le cas entrée binaire non-activée.**

A la mise sous tension, le relais reste non-excité ou gagne la position définie sous la section « Sélection relais ».

- Le premier flanc positif de la fréquence d'entrée démarre la première mesure de fréquence.
- Une fois terminée la première mesure, le relais prend sa position en fonction de la valeur mesurée et de la configuration de ce seuil.
- Si aucune fréquence d'entrée n'est appliquée, après une durée de 100s (soit 2\* la période de la fréquence d'entrée la plus basse 0,02Hz) le relais prend la position correspondant à « inférieure à la limite basse ».

#### Sorties de relais **dans le cas entrée binaire activée dès le départ** (non encore disponible):

A la mise sous tension, le relais reste non-excité ou gagne la position définie sous la section « Sélection relais » paramètre fonction B.

- Le relais passe dans la position définie par le paramètre fonction „A“ après l'écoulement de ce temps d'inhibition.
- Le premier flanc positif de la fréquence d'entrée démarre la première mesure de fréquence.
- La première mesure terminée, le relais prend la position, fonction de la valeur mesurée et de la configuration de ce seuil.
- Si aucune fréquence d'entrée n'est appliquée, après une durée de 100s (soit 2\* la période de la fréquence d'entrée la plus basse 0,02Hz) le relais prend la position, correspondant à « valeur mesurée inférieure à la limite basse ».
- Si aucune entrée binaire n'a été sélectionnée ou si une entrée binaire sélectionnée est libérée dès le départ c'est-à-dire n'est pas activée, le temps d'inhibition est inexistant et le relais passe immédiatement dans la position définie par le paramètre fonction „A“.

### 7.3.2 Mesures

- Chaque mesure démarre sur un flanc positif du signal d'entrée. Après écoulement du « Fix-Time », choisi, le flanc positif du signal d'entrée suivant termine le cycle de mesure et démarre simultanément la mesure suivante.
- Le temps de mesure, résultant, est déterminé avec une résolution de  $\pm 0.4 \mu\text{s}$ .
- Le calcul et la commande des sorties sont effectués dès le début de la mesure suivante.
- La transmission et l'affichage des données sur l'écran d'un PC sont rafraîchis à la fréquence d'affichage.
- Lorsque la fréquence du signal d'entrée dépasse l'étendue de mesure, le signal de sortie analogique correspond à la valeur maxi.

### 7.3.3 Comportement en cas de Sélection des Fonctions de Quittance (Acquittement)

- Fonction de quittance avec fonction du relais „normale“ et sélection simultanée de „relais excité lorsque la commande est active (inactive)“: Si la fréquence d'entrée dépasse la limite supérieure (inférieure) du seuil, le relais change son état et reste bloqué, jusqu'à ce qu'il soit débloqué, même si la fréquence d'entrée dépasse la limite inférieure (resp. supérieure).  
La diode lumineuse verte ne signale que si l'appareil soit en bon état (LED illuminée) ou si l'appareil soit tombé en panne (LED éteint).
- Le relais est débloqué si l'entrée binaire est ouverte et refermée (si le jeu de paramètres „B“ est sélectionné) respectivement si l'entrée binaire est fermée et rouverte (si le jeu de paramètres „A“ est sélectionné) pendant un temps de 0,1 à 0,3 secondes.

Si l'entrée binaire est ouverte (fermée) pendant un temps plus long que 0,3 secondes, le jeu de paramètres „A“ („B“) est activé et le relais prend sans déblocage additionnel son nouveau état correspondant au jeu „A“ (resp. „B“).

### 7.3.4 Panne capteur

Le comportement du FT 100 dépend de sa configuration :

- Comportement dans le cas où le signal capteur disparaît :

FTW 113

Gamme de sortie		Alarme =		Etat sans signal capteur	
0..20mA	4..20mA	Système	Système ou capteur	LED	Iout /U out
X		X		On	0mA/0V
	X	X		On	4mA/2V
X			X	On	0mA/0V
	X		X	On	4mA/2V

Le passage à l'état indiqué se produit selon une exponentielle.

FTF 123

Alarme =		Etat sans signal capteur	
Systeme	Système ou capteur	LED	Relais
X		On	Relaché
	X	Off	Relaché

- Comportement dans le cas où la consommation de courant du capteur sort de la fenêtre Imin/Imax, et où Alarme = Système ou Capteur :

FTW 113

Gamme de sortie		Alarme =		Etat dans le cas de fausse consommation	
0..20mA	4..20mA	Système	System ou Capteur	LED	Iout / Uout
X		X		On	0mA/0V
	X	X		On	4mA/2V
X			X	Off	0mA/0V
	X		X	Off	0mA/0V

Une sortie de 0mA dans la gamme de 4/20mA indique clairement une défaillance capteur.

FTF 123

Alarme =		Etat dans le cas de fausse consommation	
Systeme	System ou Capteur	LED	Relais
X		On	Relaché
	X	Off	Relaché

### 7.3.5 Panne système

- Si le microprocesseur détecte une erreur de Checksum RAM, ROM, EEPROM, la valeur mesurée est forcée à 0 rpm, et les sorties sont commandées conformément à cette valeur : 0mA, or 4mA, or 0V, or 2V, relais relaché.

### 7.3.6 Panne d'Alimentation

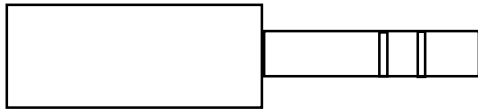
- En cas d'interruption d'alimentation sur une période supérieure au maximum autorisé, la sortie analogique prend la valeur 0 mA ou 0 V et le relais est désexcité. Après rétablissement de l'alimentation, l'appareil suit les procédures décrites au paragraphe 7.3.1 « Mise en marche ».
- Un défaut de l'alimentation interne dû à une tension d'alimentation inférieure au mini requis sera détecté comme une panne d'alimentation.

## 7.4 Communication avec un PC

Toutes les communications via l'interface RS232 sont réalisées par le PC.

Vitesse de transmission: 2400 Baud  
Bit de parité: sans  
Bits de données: 8  
Bits de stop: 2  
Connecteur: jack de 3,5 mm (casque stéréo)

Schéma de branchement: GND RXD TXD



Le schéma de branchement reprend les définitions d'un connecteur stéréo. La zone RXD du connecteur stéréo doit être raccordée à la zone TXD du PC et vice versa.

Le FT100 ne génère pas un signal RS232 standard. RXD est à 5 V - CMOS, ce qui est compatible avec la plupart des PC, pour autant que le câble ait une longueur inférieure à 2 m.

Un document détaillé concernant la syntaxe et les commandes est disponible. (code article 376A-72662, schéma numéro 4-111-522).

## 7.5 Calibration de la mesure de fréquence

L'appareil a été ajusté en usine et les données de calibration sont sauvegardées dans L'EEPROM.

Les instruments ne disposent d'aucun moyen d'ajustage manuel; les valeurs affichées ou les valeurs de sortie défectueuses doivent être réajustées en usine.

### 7.5.1 Instruments de calibration

- Source de fréquence:

Générateur de fréquence de précision ou générateur BF à tachymètre digital d'une classe de précision supérieure à 0,05% de la fréquence réglée ou surveillée. Dans le cas de moindre exigences de précision, la calibration peut également se faire directement sur la machine: le système roue polaire-capteur est alors utilisé comme générateur de fréquence et le contrôle de la fréquence est réalisé avec un tachymètre digital. Dans tous les cas, le **facteur de machine M** doit être **pris en compte**, c'est-à-dire le rapport entre la fréquence  $f$  et la valeur de mesure correspondante affichée (par ex. régime  $n$ ).

- Mesure du courant de sortie ou de la tension de sortie avec convertisseurs FTW 113:

Appareil de mesure de précision d'une classe de précision supérieure à 0,05% ou directement l'instrument d'affichage utilisé sur le site. Dans ce cas les erreurs de gamme de mesure de l'instrument d'affichage sont automatiquement compensées et la précision de la chaîne dépend uniquement de la précision de la source de fréquence.

### 7.5.2 Composants qui influencent la précision de mesure

- quartz ( X1):
 

Dérive en température	± 10 ppm sur la totalité de la gamme de température
Dérive à long terme	± 5 ppm/année
Taux de défaillance	< 15 fit
  
- Sources référence de tension (U11, SR 25 D):
 

Dérive en température	± 50 ppm/degré K
Dérive à long terme typ.	1 ppm/1.000 heures
Taux de défaillance	< 4,5 fit
  
- Résistances de précision (.....):
 

Dérive en température	± 50 ppm/degré K
Dérive à long terme	< + 500 ppm/année
Taux de défaillance	< 0,7 fit

### 7.5.3 Procédures de calibration

Les appareils doivent être raccordés aux sources de fréquences précédemment décrites et aux instruments de mesure de précision selon le schéma de raccordement 4-111.701

Comparer la valeur affichée avec la valeur théorique et noter la différence.

- Calibration de la sortie analogique:

Accorder la fréquence d'entrée à la valeur initiale configurée:

Valeur de mesure réelle = valeur initiale

Sortie analogique = 0,00% (affichée seulement avec le FTW 113)

Fréquence d'entrée **au dessous** de la valeur configurée dans, "Valeur de mesure min. affichée" prend la valeur "0000"

La sortie analogique du FTW 113 doit correspondre à la valeur initiale configurée.

Accorder la fréquence d'entrée correspondant à la valeur finale configurée:

Valeur de mesure réelle = valeur finale

Sortie analogique = 100,00% (affichée seulement avec le FTW 113)

La sortie analogique du FTW 113 doit correspondre à la valeur finale configurée.

Accorder la fréquence d'entrée **au milieu** des valeurs initiale et finale:

Valeur de mesure réelle = valeur moyenne

Sortie analogique = 50,00% (affichée seulement avec le FTW 113)

La sortie analogique du FTW 113 doit correspondre à la valeur moyenne configurée.

Les écarts d'affichage ou de sortie ne peuvent être réajustés seulement en usine.

- Calibration des points limites:

Se mettre en position "on".

Lorsque la fréquence d'entrée croît lentement et passe au dessus du point de commutation haut le relais configuré "normal" monte et le relais configuré "inverse" retombe.

Lorsque la fréquence d'entrée décroît lentement et passe en dessous du point de commutation bas le relais configuré "normal" retombe et le relais configuré "inverse" monte.

Visualisation de la valeur finale réelle, état resp. du relais

« actif » si monté.
« non actif » si retombé.

En cas d'écart, les points limites doivent être réajustés en usine.



## 7.6 Calibration de la surveillance du capteur

L'appareil a été calibré en usine et les données de calibration sont sauvegardées dans l'EEPROM. Les appareils ne disposent d'aucun moyen de calibration accessible; les valeurs affichées ou les valeurs de sortie défectueuses doivent être réajustées en usine.

### 7.6.1 Instruments de calibration

- Mesure des valeurs limites du courant d'alimentation du capteur:  
Multimètre numérique de précision, classe de précision supérieure à 0,1%
- Résistance de charge, 470 Ohm/ 0,5 W
- Résistance de charge variable, 1 kOhm/ 100 mA/ 0,5 W  
La résistance de 470 Ohm est montée en série avec la résistance de 1 kOhm de façon à limiter le courant max. à 25mA.
- Résistance de charge variable, 50 kOhm/ 15 mA/ 0,5 W  
La résistance de 1 kOhm est montée en série avec la résistance de 50 kOhm de façon à limiter le courant max. à 12mA.

### 7.6.2 Composants qui influencent la précision

- Convertisseur A/D (intégré au  $\mu$ Controller U6, 68HC11A1):
 

Résolution	$1/256 = 8$ bit
Non linearité	$\pm 1/2$ bit
Erreur point zéro	$\pm 1/2$ bit
Erreur valeur finale	$\pm 1/2$ bit
Erreur maxi. cumulée	$\pm 1$ bit sur la totalité de la gamme de température
- Source référence de tension (78L05):
 

Précision	$\pm 10\%$ sur la totalité de la gamme de température
Dérive à long terme	$< \pm 12$ mV/ 1.000 heures
Taux de défaillance	$< 200$ fit
- Résistance en température fd(.....):
 

Dérive en température	$\pm 50$ ppm/degré K
Dérive à long terme	$< + 500$ ppm/année
Taux de défaillance	$< 0,7$ fit

### 7.6.3 Procédure de calibration

Comparer les valeurs mesurées avec les valeurs de référence et noter les écarts.

- La tension d'alimentation des capteurs (+V) est mesurée avec et sans charge avec un courant supérieur à 25mA.  
Un écart de tension ne peut être réajusté qu'en usine.  
La tension de sortie chute avec un courant supérieur à 25mA.
- Le courant d'alimentation du capteur est mesuré avec différentes charges:  
Si le courant d'alimentation excède  $I_{max}$  ou s'il tombe en dessous de  $I_{min}$ , l'afficheur « messages d'alarme » affiche « surveillance capteur activé ».  
Les points de commutation ne peuvent être réajustés seulement en usine.

## 8 Construction mécanique

L'habillage est constitué d'un cadre à bornes frontal et d'un boîtier avec éléments de fixation sur rails.

Le bornier est connecté directement à la carte. Cette carte est tenue par les guides du boîtier de protection.

## 9 Description des circuits électroniques

### Schéma 4-111. .... Feuille 1/2

- Filtre d'entrée et stabilisation pour l'alimentation +15V.  
Filtre de bruit.  
Protection contre les surtensions et les erreurs de polarité.  
Condensateur de bypass  
Régulateur 150 mA
- Alimentation +12V:  
Régulateur linéaire 100 mA
- Alimentation +5V:  
Régulateur linéaire 50 mA
- Watchdog et surveillance du courant capteur:  
Le reset de la CPU est généré lorsque l'alimentation +5 V tombe en dessous de 4,4V (sortie RES basse).  
Le reset de la CPU est stoppé 200 ms après que l'alimentation +5V soit passée au dessus de 4,4V (sortie RES haute).  
La demande d'interruption XIRQ est générée lorsque le signal WDI ne commute pas au moins une fois par seconde (sortie WDO basse).  
La demande d'interruption IRQ est générée lorsque l'alimentation +12V tombe en dessous de 11,7V (sortie PWF basse).
- Micro-Contrôleur:  
interne 256 bytes RAM et 512 bytes EEPROM  
8-canaux, 8 bit -convertisseur A/D  
Interface série  
Entrée/accumulateur pour impulsions  
Sortie PWM  
Fonctionne en mode multiplexage étendu  
Fréquence quartz =12 MHz  
Cycle d'horloge = 333,3ns  
Adresse de démultiplexage  
8 kByte EPROM
- Interface RS 232:  
Avec circuit de protection  
Niveau 5V CMOS.
- Entrée binaire:  
Avec résistance pull-up  
Avec circuit de protection
- PWM-rehausseur:  
seulement avec le FTW 113  
voir sortie PWM sur le schéma page 2
- Sortie relais:  
seulement avec le FTF 123

**Schéma 4-111. .... Feuille 2/2**

- Alimentation capteur et entrée signal.:
  - Filtre d'entrée
  - Protection surtension et erreur de polarité
  - Shunt et amplificateur d'écart pour surveillance du courant capteur
  - Limiteur de courant
  - Code de commutation pour sélection des options d'entrée
  - Trigger de Schmitt
- Sortie PWM:
  - Valeur moyenne de sortie du circuit réhausseur PWM = 0 ... +2,5V
  - Résolution: 12 bit
  - Sortie Micro-Contrôleur PWM: 10 bit avec 3 MHz/4096 = Fréquence PWM-732 Hz
  - Sortie réhausseur PWM: 12 bit avec 12 MHz/4096 = Fréquence PWM 2928 Hz
  - Filtre passe-bas Bessel de sixième ordre
- Sortie courant:
  - Transmetteur de courant unipolaire
  - Ajustement du zéro via P1
  - Ajustement de la pleine échelle via P2
  - Suppression du bruit
  - Protection contre les surtensions et erreur de polarité
- Option sortie tension:
  - Serveur source
  - Ajustement du zéro via P3
  - Ajustement de la pleine échelle via P1
  - Suppression du bruit
  - Protection contre les surtension et erreur de polarité

## 10 Maintenance

Les appareils ne nécessitent aucun entretien. Ils présentent une faible dérive et ne contiennent ni piles ni autres pièces soumises à usure.

Lors du nettoyage des appareils, les protections habituelles contre les contacts dangereux doivent être prises impérativement. L'alimentation doit être coupée.

Pour le nettoyage, utiliser de l'alcool ou de l'eau savonneuse. Ne pas utiliser de solvants.

## 11 Réparation

**Attention:** Le démontage de l'appareil doit se faire après coupure de la tension d'alimentation! Certains condensateurs peuvent être sous tension à l'intérieur de l'appareil même après coupure de l'alimentation.

Sur la base de la description de la section 9, les dysfonctionnements peuvent être attribués par blocs fonctionnels, sur le schéma. Normalement un défaut peut être réparé par échange du composant électronique défectueux. Il est cependant préférable de changer l'appareil complet plutôt que de tenter de réparer.

Les deux côtés du boîtier doivent être poussés vers l'extérieur au moyen d'un petit tournevis, ce qui permet de dégager le bornier de couleur noire. Ensuite tenir le boîtier dont les deux côtés restent tenus vers l'extérieur et extraire le bornier. L'électronique est ainsi extraite de son boîtier de protection.

**Attention:** Les platines comportent principalement des composants montés en surface (composants SMD). Ceux-ci ne peuvent être que difficilement changés si bien que pour la remise en état d'une platine, seul l'échange est recommandé.

D'autre part la recherche de défauts sur la platine est particulièrement difficile du fait de la forme des composants SMD et des fonctions complexes réalisées.

Procéder dans l'ordre inverse lors de l'assemblage de l'appareil. Il faut veiller lors de l'introduction du bloc électronique dans le capot à ce que les platines soient introduites dans les rainures de guidage du capot.

**Les instructions de sécurité des paragraphes 1 à 6 doivent impérativement être observées lors du branchement de l'alimentation.**

Les convertisseurs FTW 113 disposent d'un système de réglage du zéro et de la valeur extrême. Toutes autres valeurs doivent être ajustées en usine.

Les appareils FTF 123 ne disposent d'aucun moyen de réglage manuel; les valeurs de sortie et seuils de commutation défectueux doivent être réajustés en usine.

## 12 Stockage

La température de stockage longue durée doit être comprise entre -25 et +70 degrés C.

Momentanément au maximum pendant une journée, l'appareil peut être exposé à des températures situées entre -40...+90 degrés C. Cependant, dans ce cas, il faut éviter toute sollicitation mécanique de l'appareil.

En cas de refroidissement rapide il se produit généralement de la condensation qui réduit considérablement l'isolement.

## 13 Garantie

Tout appareil reconnu défectueux par Jaquet fera l'objet d'un échange durant une période de 12 mois à compter de la date de livraison.

Les frais de déplacement et d'intervention sur site sont exclus de la garantie. La garantie cesse de s'appliquer en cas d'utilisation anormale, de défaut de stockage ou d'intervention sur les composants de l'appareil.

Les réclamations consécutives à un défaut visible, lors de la livraison doivent nous parvenir dans un délai de 14 jours à compter de la date de livraison.

## 14 Plans

Description	Dessin No.	Page
Dimensions	4-111.699	20
Schéma de raccordement et positions	4-111.701	21
Schéma circuit électronique	-----	--

Dimensions

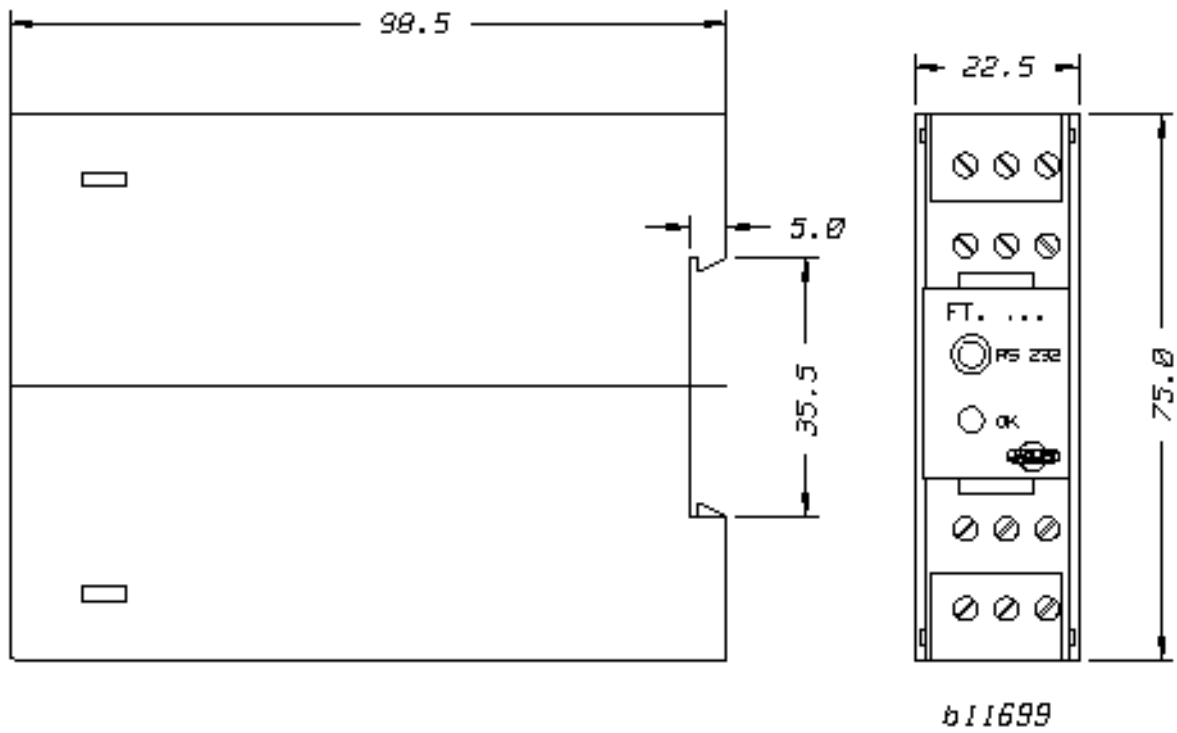
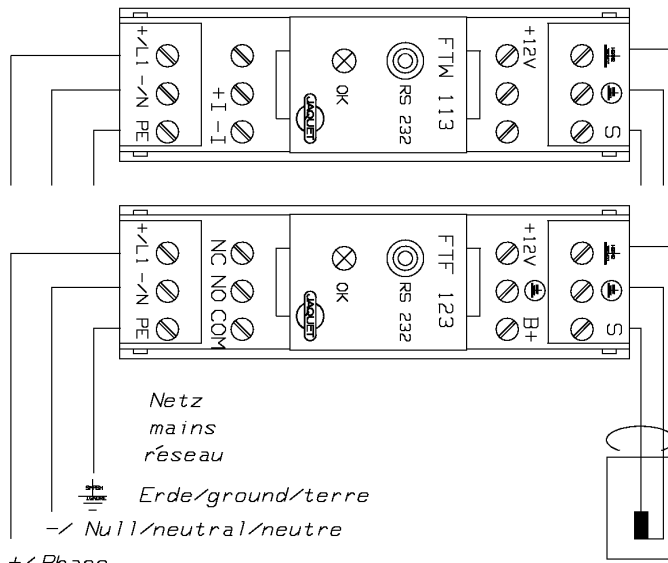
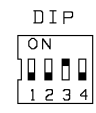


Schéma de raccordement et positions

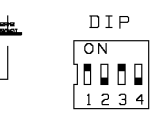
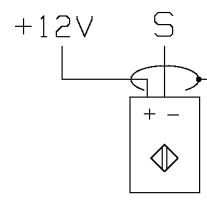
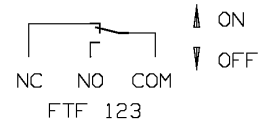
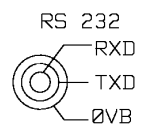
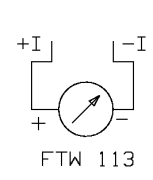


Netz  
mains  
réseau  
Erde/ground/terre  
- / Null/neutral/neutre  
+ / Phase

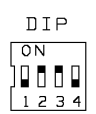
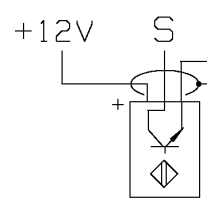
⊕ Binäreingang  
binary input FTF 123  
B+ entrée binaire



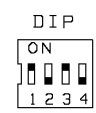
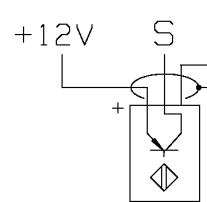
Elektromagnetischer Geber  
Electromagnetic transmitter  
Transmetteur électromagnétique



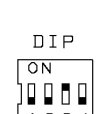
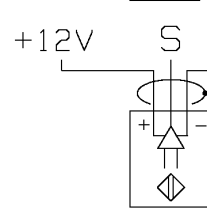
Zweidraht-, HF-, NAMUR-Geber  
Two-wire-, HF-, NAMUR-transmitter  
transmetteur à deux fils, HF, NAMUR



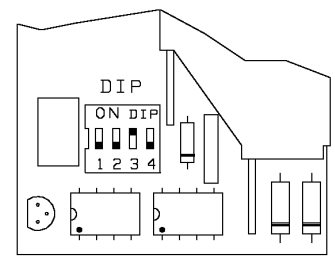
Näherungsinitiator mit NPN - Ausgang  
Proximity switch with NPN - output  
Détecteur de proximité avec sortie NPN



Näherungsinitiator mit PNP - Ausgang  
Proximity switch with PNP - output  
Détecteur de proximité avec sortie PNP



Geber mit Verstärker  
Transmitter with amplifier  
transmetteur avec amplificateur



a11701