



Surveillance des installations et des machines FAG Online System DTECT X1

Information Technique Produit

Surveillance des machines avec DTECT X1 · Contrôle vibratoire numérique par bandes de fréquences

Surveillance des machines par des systèmes de contrôles vibratoires

L'optimisation des moyens de production peut être atteinte uniquement si la disponibilité est maximale. Dans le passé, les opérateurs évaluaient l'état de leurs machines de manière intuitive. Toutefois, la complexité croissante des machines nécessite l'emploi de méthodes de contrôle objectives.

Le diagnostic vibratoire est l'une de ces méthodes. Il permet aux opérateurs de diagnostiquer un endommagement dès son apparition et de déclencher les actions appropriées sans arrêter les installations.

Pour ceci, le bruit de la machine est mesuré grâce à un capteur et analysé par un appareil vibratoire. Un dysfonctionnement ou un endommagement d'une pièce de machine crée généralement une vibration supplémentaire.

Par exemple, un endommagement de roulement, comme un écaillage de piste, génère en rotation des impacts périodiques. Ces impulsions induisent une résonance structurelle du roulement ou des pièces adjacentes. La fréquence de ces impulsions ou la fréquence de l'endommagement sont déterminées par la géométrie interne du roulement et sont proportionnelles à la vitesse de rotation du roulement.

Les systèmes traditionnels de contrôle vibratoire calculent souvent un niveau moyen qu'ils comparent ensuite avec une valeur de seuil prédéfinie. Si ce seuil est dépassé, une alarme est déclenchée. Ce type de surveillance vibratoire n'est pas suffisamment efficace pour l'analyse des machines complexes avec de

nombreux composants : en effet, une valeur RMS sur une large bande («Root Mean Square») change uniquement dans la dernière phase de l'endommagement. De plus, cette méthode ne fonctionne pas efficacement avec les vitesses variables.

Contrôle vibratoire numérique de bandes de fréquences

La détection d'endommagements dès leur apparition est uniquement possible par la surveillance de bandes de fréquences sélectives. Un endommagement faible ou un dysfonctionnement cause une augmentation de l'amplitude d'une fréquence caractéristique unique. C'est en maîtrisant parfaitement cette méthode que la maintenance conditionnelle est réalisable. Grâce à la méthode de fréquences sélectives, il est possible de surveiller spécifiquement certaines pièces de machines.

L'analyse des signaux d'enveloppe est particulièrement adaptée à la détection et à l'étude des impulsions

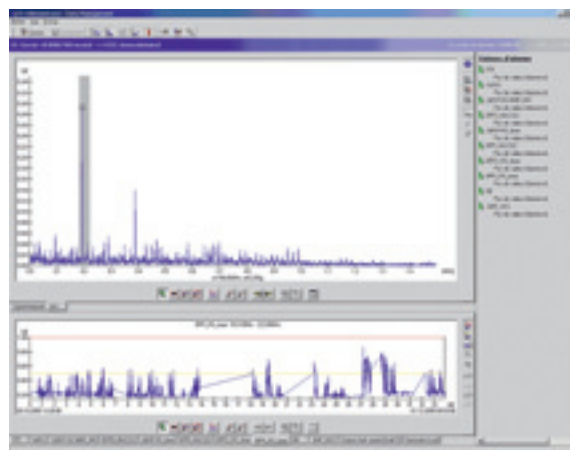
en tant qu'effets, par exemple pour les dégradations de pignons et pour les endommagements de roulements.

Les endommagements peuvent être identifiés dès leur apparition grâce à des motifs caractéristiques visibles dans les spectres vibratoires des machines.

Afin de détecter l'apparition d'endommagements de roulements, le spectre d'enveloppe est calculé à partir du signal vibratoire. Puis ce signal est décomposé en une somme de sinusoïdes. Ensuite, en définissant des bandes de fréquences étroites, il est possible de surveiller l'amplitude de chacune de ces composantes. Cette valeur caractéristique est alors appelée valeur LDZ sélective.

Le contrôle vibratoire est utilisé couramment avec succès pour :

- les ventilateurs
- les centrifugeuses
- les engrenages
- les machines électriques
- les broyeurs
- les laminoirs
- les calandres
- les pompes.



Surveillance vibratoire de fréquences sélectives avec bandes de fréquences et seuils ajustés séparément

Système numérique de surveillance en continu DTECT X1

Système de contrôle vibratoire numérique DTECT X1

Le DTECT X1 est un système de contrôle vibratoire économique pour la surveillance en continu de bandes de fréquences sélectives. Des capteurs de déplacement, de vitesse et accéléromètres peuvent être connectés à des modules de conditionnement de divers signaux avec une alimentation intégrée des capteurs et une amplification automatique.

Le signal est envoyé vers un convertisseur A/D via un filtre de lissage programmable. Le processeur numérique de traitement du signal filtré calcule en temps réel la Transformée Rapide de Fourier (FFT) et les valeurs caractéristiques. Ceci permet d'effectuer le suivi des

tendances des amplitudes sur des bandes de fréquences très étroites pour détecter des dépassements de seuils et déclencher une alarme.

La valeur RMS est employée pour évaluer le signal mesuré.

Si un large spectre est choisi dans le paramétrage, alors vous obtenez une valeur caractéristique globale.

Le signal d'enveloppe de l'accélération de la vibration est possible par un paramétrage approprié de la configuration du module DTECT X1. Le spectre de l'enveloppe du signal peut aussi être évalué par des valeurs caractéristiques sélectives LDZ.

Ceci permet au système de différencier, par exemple, les fréquences de bague extérieure, de bague intérieure, d'éléments roulants et de cage des roulements. Le DTECT X1 permet d'effectuer une



Appareil comportant différents capteurs

surveillance du domaine temporel ; vous pouvez aussi utiliser les valeurs caractéristiques suivantes :

- la RMS
- la valeur de crête
- la valeur crête à crête
- la tendance
- le facteur de crête.

Les valeurs caractéristiques sont des indicateurs de l'amplitude du signal mesurée pour une bande de fréquences choisie.

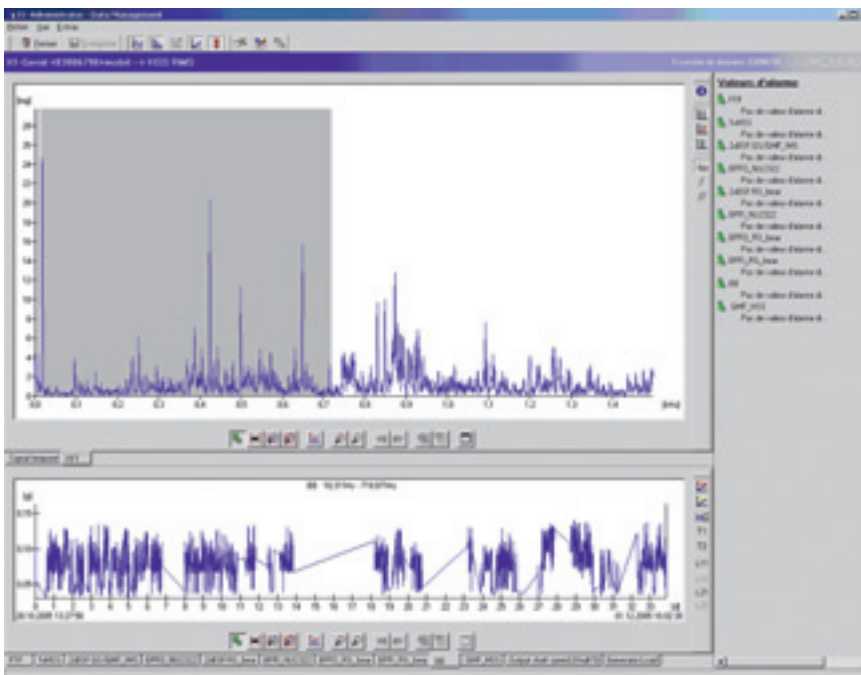
Tous les systèmes DTECT raccordés à des accéléromètres mesurent une accélération et peuvent la transformer en vitesse vibratoire ou en déplacement vibratoire grâce à une intégration.

S'ils sont raccordés à des capteurs de vitesse vibratoire, les signaux peuvent être convertis en déplacement.

En fonction de la version et des caractéristiques du DTECT X1, au plus deux voies supplémentaires peuvent asservir les traitements

- de la vitesse
- du couple
- de la température
- de la pression

ou de toutes autres grandeurs physiques pouvant être enregistrés et utilisés pour valider les valeurs caractéristiques vibratoires obtenues.



Surveillance d'une bande large

Systeme numerique en continu · Surveillance à distance avec le DTECT X1

Dans la pratique, le suivi d'une bande de fréquences dépendant de la vitesse et le paramétrage de seuils d'alarme dépendant de la charge et de la vitesse sont réalisés de cette manière.

Ainsi, le DTECT X1 dispose de fonctions évoluées qui n'étaient jusqu'ici proposées que sur les systèmes complexes de contrôle en continu.

Il existe deux types de seuils de tolérances ajustables : les seuils de la pré-alarme et de l'alarme principale. Chacun de ces seuils peut activer un relais.

Une temporisation de l'alarme principale peut être pré-programmée pour éviter toute valeur transitoire intempestive.

Deux sorties analogiques peuvent transmettre les niveaux de valeurs caractéristiques prédéfinies ou être fonction des statuts d'alarmes de l'installation.

Trois voyants lumineux (vert, jaune et rouge) positionnés sur la face avant du module indiquent immédiatement et localement le statut des configurations de surveillance. Des informations supplémentaires sont fournies à l'utilisateur grâce aux deux lignes de l'écran LCD du module.



Face avant d'un module DTECT X1

Surveillance à distance avec le DTECT

Les modules vibratoires DTECT X1 possèdent des fonctions de surveillance à distance permettant aux utilisateurs d'identifier précisément les endommagements et les dysfonctionnements des machines sans nécessiter la présence d'un expert en vibrations.

Via toutes les lignes de télécommunication, le DTECT X1 informe automatiquement l'opérateur, l'installateur ou le service de maintenance, quelle que soit la situation géographique où ils sont implantés.

Avantages de la surveillance à distance avec le DTECT X1

- surveillance en continu d'usines installées à travers le monde entier
- la présence d'un expert local en vibrations n'est plus requise
- disponibilité permanente d'un historique des données de surveillance
- déclenchement immédiat des alarmes via les lignes de télécommunication
- gestion des utilisateurs et protection par mots de passe.

Les mesures peuvent être téléchargées et analysées à distance par le centre de télédiagnostic à distance F'IS. Ceci rend encore plus rentable la maintenance conditionnelle.

La surveillance à distance évite de longs et coûteux déplacements, empêche les arrêts de production et augmente la disponibilité et le rendement des installations.

Le DTECT X1 peut être utilisé avec un modem sur ligne téléphonique fixe ou sur une ligne GSM.

Ces modems permettent un accès à distance permanent au DTECT X1. Les mesures peuvent ainsi être demandées et analysées à tout moment par le centre de télédiagnostic. Ces modules peuvent être reconfigurés à tout moment pour exécuter de nouvelles mesures et configurations qui pourront conduire à résoudre le dysfonctionnement.

Une autre variante du DTECT X1 peut automatiquement émettre une alarme si une valeur de seuil est dépassée. Une alarme peut aussi être activée par SMS ou e-mail.

Les modules DTECT X1 peuvent être livrés fixés sur rail DIN pour l'installation dans une armoire.

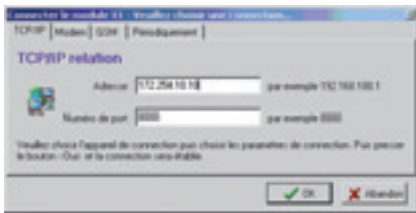
Sur demande, nous vous proposons le système précâblé dans un coffret métallique IP66 avec différents modules de communication. Ces variantes sont livrables sur demande.



Liaison TCP/IP · Systèmes standards DTECT X1

Liaison TCP/IP

Avec ce type de liaison, les données sont transférées via un réseau en utilisant le protocole TCP/IP. Ceci est possible quand l'administrateur est raccordé à un réseau d'ordinateurs (Ethernet) et si le module X1 est complété par un module supplémentaire appelé «comserver». Le comserver permet au module X1 d'envoyer des données vers le réseau en utilisant le protocole TCP/IP. L'accès au DTECT X1 est, de ce fait, possible à partir de tous les PC raccordés au réseau.



Plusieurs modules DTECT X1 peuvent être connectés en réseau via Ethernet en utilisant le protocole TCP/IP. Un tel système de surveillance en continu peut être étendu autant que vous le souhaitez.

Plusieurs systèmes DTECT X1 peuvent être raccordés sur un réseau par un HUB ou un commutateur. L'utilisation d'un routeur de modem permet maintenant d'intégrer ce réseau d'îlots dans une connexion WAN et de créer ainsi la liaison avec un administrateur dans d'autres réseaux. L'utilisation de composants de réseau standards permet des solutions réseau très flexibles allant jusqu'au Wlan et aux liaisons Internet.

La collecte des mesures et l'analyse automatique (incluant le déclenchement des alarmes) sont traitées localement par les modules DTECT X1.

Le logiciel de visualisation favorise l'affichage global de l'état des alarmes des installations par l'opérateur machine.

Systèmes standards DTECT X1 pour 2, 4 ou 8 voies

La plus petite configuration de module DTECT X1 comporte, en entrée, deux voies auxquelles tous les types de capteurs et de signaux avec une tension de sortie de ± 10 V peuvent être raccordés.

Les signaux mesurés sont transmis au module de traitement du signal par un multiplexeur intégré.

Si plus de deux signaux doivent être traités, les capteurs seront raccordés au DTECT X1 par l'intermédiaire d'un multiplexeur externe. Grâce à ce multiplexeur, jusqu'à huit capteurs pourront être raccordés à un module DTECT X1. Un module DTECT X1 enregistre et traite automatiquement jusqu'à 16 configurations de surveillance. Dans une configuration de surveillance, un utilisateur définit la voie d'entrée du signal, la grandeur à mesurer, le type de valeur caractéristique, le filtrage, les bandes de fréquences et les seuils d'alarme spécifiques. Dans chacune de ces configurations de surveillance, jusqu'à 12 bandes

de fréquences peuvent être suivies pour chaque voie d'entrée.

Il est possible de définir plusieurs configurations de surveillance pour une seule voie.

Par exemple, pour un module à 2 entrées et à 16 configurations de surveillance, un utilisateur peut créer 10 configurations de surveillance pour une voie et 6 pour la seconde voie.

Pour chaque configuration de surveillance, un module DTECT X1 calcule les valeurs caractéristiques en fonction des signaux temporels et spectraux, puis sauvegarde ces valeurs dans une mémoire tampon. Les valeurs caractéristiques dépendant de la vitesse peuvent être également surveillées.

Alors, la vitesse est enregistrée dans une courbe de tendance spécifique. La mémoire tampon contient les valeurs caractéristiques, avec éventuellement la vitesse correspondante, pour un nombre de points de mesure définis.

Le nombre de points de mesure est déterminé en fonction du nombre de valeurs caractéristiques obtenues à chaque mesure.

Pour s'assurer que les valeurs caractéristiques sont sauvegardées sur de longues périodes, des sauvegardes périodiques peuvent être programmées à intervalles réguliers dans la configuration de surveillance.



Raccordement de modules DTECT X1 sur un réseau TCP/IP par HUB et routeurs

Logiciel ADMINISTRATOR

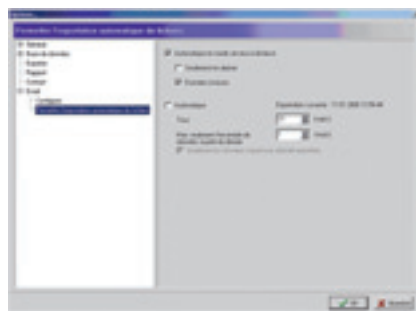
Logiciel de diagnostic Administrator pour DTECT X1

Le logiciel X1 Administrator fonctionne sous les environnements Win98, WinNT, Win2000 et WinXP. Le composant principal d'Administrator est le module de configuration permettant la configuration de l'appareil par une interface série, ainsi que l'expédition des données par le DTECT X1.

Dans ce module sont déterminés tous les paramètres nécessaires aux configurations de module et de surveillance, par ex. :

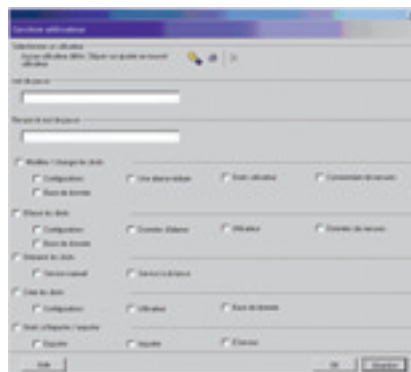
- valeurs caractéristiques
- filtre passe-bas
- configuration des entrées et sorties
- validation
- fenêtres de visualisation (facultatif)
- sauvegardes (facultatif)
- voies de communication.

La nouvelle fonctionnalité e-mail permet à l'utilisateur de définir un transfert automatique de données par e-mail. En fonction des paramètres choisis ici, les données peuvent être envoyées, à des dates ou lors d'événements précis, à une ou plusieurs adresses e-mail. L'envoi de ces données est automatique, sans intervention d'un utilisateur. Par un accès à la



Configuration e-mail automatique

boîte postale correspondante, l'accès aux données de surveillance est permanent. Ces données peuvent être expédiées au logiciel X1 Administrator et analysées. En outre, il est possible d'exporter automatiquement des données. Alors, les données sauvegardées dans Administrator et pouvant être sélectionnées par différents critères, peuvent être enregistrées, au travers de la fonction exportation intégrée, dans un dossier séparé ou un autre lecteur en tant que copie de sauvegarde.



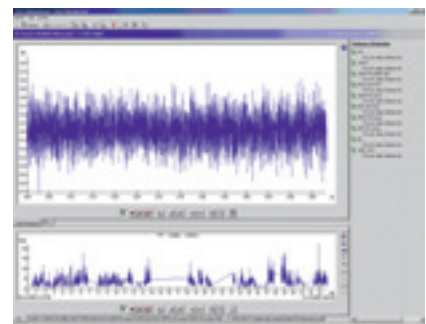
Gestion des utilisateurs

A l'aide de la gestion des utilisateurs intégrée, les autorisations d'accès les plus diverses peuvent être accordées dans le système. Ces autorisations peuvent être définies, selon l'utilisateur, dans les catégories Editer, Supprimer, Importer et Exporter, ainsi que lors du démarrage de services. Ainsi, certains utilisateurs n'ont qu'une autorisation de lecture, alors que d'autres ont une autorisation de contrôle total.

Toutes les modifications de statut des différentes configurations de surveillance sont mémorisées dans

l'historique des alarmes de X1 Administrator, par ex. l'envoi d'une configuration du module X1 ou la modification du statut d'alarme d'une configuration. A l'aide de cette fonction, l'utilisateur dispose d'un historique complet de tous les ajustements réalisés sur le DTECT X1.

Le module d'affichage des données de X1 Administrator, à savoir le visualiseur X1, affiche les mesures graphiquement.



Visualiseur X1

L'utilisateur dispose de plusieurs fonctions de zoom et de curseur, telles que curseurs d'état, affichage des harmoniques, zoom à l'aide de la souris, zoom à l'aide de la boîte de dialogue et zoom suivant les axes x et y.

Les bandes de fréquences surveillées sont visibles dans le spectre et coloriées en fonction

Liste des alarmes

Logiciel ADMINISTRATOR · Divers modules DTECT X1 · Accessoires

de l'état de l'alarme (vert : aucune alarme ; jaune : pré-alarme ; rouge : alarme principale, voir la figure en page 3).

De plus, il existe une liste des dernières alarmes qui indique leur amplitude et la date exacte à laquelle les mesures ont été effectuées, ainsi que les vitesses correspondantes s'il y a lieu.

Les paramètres de réglage sont enregistrés dans une base de données. Ceci permet aux utilisateurs de configurer plusieurs modules X1 par ordinateur et ensuite d'enregistrer les paramètres et les mesures sur le même ordinateur.

Contrairement à beaucoup d'autres systèmes de contrôle vibratoire, ce système permet aux utilisateurs d'identifier les causes de problèmes. Alors, des actions peuvent être menées pour empêcher de nouveaux problèmes.

Divers modules DTECT X1

- DTECT X1K2.12
(2 voies, 4 configurations, 12 fenêtres de fréquences, suivi de la vitesse par plages de fréquences, détection d'enveloppe)

Désignation de commande :

FIS.X1.K2.BASIC

- DTECT X1K4.12
(4 voies, 16 configurations, 12 fenêtres de fréquences, suivi de la vitesse par plages de fréquences, détection d'enveloppe, 1 multiplexeur externe 4 voies)

Désignation de commande :

FIS.X1.K4.BASIC

- DTECT X1K8.12
(8 voies, 16 configurations, 12 fenêtres de fréquences, suivi de la vitesse par plages de fréquences, détection d'enveloppe, 1 multiplexeur externe 8 voies)

Désignation de commande :

FIS.X1.K8.BASIC

Accessoires

- coffret métallique incluant l'alimentation et le câblage, IP66, peint, pour DTECT X1 2 voies + modem
Dimensions en mm :
400×400×210
(largeur×hauteur×profondeur)

Désignation de commande :

FIS.X1.ENCLOSURE.IP66.2CH

- coffret métallique incluant l'alimentation et le câblage, IP66, peint, pour DTECT X1 4 voies ou 8 voies + modem
Dimensions en mm :
400×400×210
(largeur×hauteur×profondeur)

Désignation de commande :

FIS.X1.ENCLOSURE.IP66.4-8CH

Accessoires

- COMserver

Désignation de commande :
FIS.X1.TCPIP.COM.100



- convertisseur fréquence-tension
(vitesse, 0–100 Hz/0–600 tr/min)

Désignation de commande :
FIS.X1.FU.3000HZ



- Modem
(modem pour téléphone RTC
standard pour installation dans
coffret)

Désignation de commande :
X1OPTMOD1

- Modem GSM
(modem pour installation dans
coffret)

Désignation de commande :
FIS.X1.GSM.900.1800.FAL (EUROPE)
FIS.X1.GSM.1900.FAL (USA)



- HUB
(HUB 4 voies, routeur TCP/IP,
incluant une interface RS232)

Désignation de commande :
FIS.X1.TCPIP.SWITCH.5PORT

- Module de filtrage passe-bas
(12 fenêtres de fréquences :
5 Hz, 10 Hz, 20 Hz, 50 Hz,
100 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz,
5 kHz, 10 kHz, 20 kHz)

Désignation de commande :
FIS.X1.OPT.LOWPASS3

Caractéristiques techniques

Caractéristiques techniques

Le DTECT X1 est disponible dans de nombreuses versions. Chaque version n'est donc pas équipée de tous les éléments ci-après.

Amplitudes mesurées et valeurs caractéristiques

Amplitudes mesurées par capteurs de vibrations : accélération, transformable en vitesse et en déplacement vibratoires

Calcul des valeurs caractéristiques dans le domaine temporel :

- la RMS, la valeur de crête, la valeur crête à crête, la tendance et le facteur de crête

Calcul des valeurs caractéristiques dans le domaine des fréquences :

- la valeur efficace (valeur RMS) en accélération, en vitesse de vibration et en déplacement de vibration, large bande suivant la norme ISO 10816 1-3 (anciennement VDI 2056/ISO 2372) ou sélective
- la valeur LDZ (pour le diagnostic roulement), large bande ou sélective
- ajustement en fonction de la vitesse des bandes de fréquences (position et largeur)

Nombre de voies

Module DTECT X1 standard avec 2 voies, 4 voies ou 8 voies avec multiplexeur externe

Capteurs

Capteurs d'accélération piézo-électriques standards, capteurs inductifs de vibration et tout autre capteur (température, pression, force, courant, puissance) avec tension de sortie ± 10 V max. L'étendue des mesures dépend seulement des capteurs employés

Filtres

- 1 filtre de lissage analogique, Butterworth 24 dB/octave, ajustable par logiciel entre 200 Hz et 10 kHz, optionnel : FIS.X1.OPT.LOWPASS3 5 Hz, 10 Hz, 20 Hz, 50 Hz, 100 Hz, 200 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 5 kHz, 10 kHz, 20 kHz
- détecteur d'enveloppe avec filtre passe-haut sélectionnable (750 Hz/2 kHz) (standard)

Amplificateur de signal

Ajustable de 1 à 1024 ou auto-ajustable

Convertisseur A/D

Résolution 12 bits, échantillonnage jusqu'à 80 kHz

Mémoire

SRAM (non volatile) tampon pour valeurs caractéristiques, spectres et signaux temporels, mémoire de programme EPROM

FFT

2 048 lignes

Entrées

Entrées de capteurs avec standard ICP et filtre passe-haut de 2 Hz en variante, entrée DC ou entrée AC avec ± 10 V

Sorties

2 contacts secs (relais, inverseur pour 30 V/5 A) pour alarme principale et pré-alarme, la sortie analogique peut être liée à une configuration, en standard 4–20 mA ou 0–20 mA, 0–5 V ou 0 à 10 V, signal mesuré du capteur vers la prise BNC non amplifié et enregistré

Entrées supplémentaires

2 entrées (0–10 V) pour la validation des données mesurées, par ex. la vitesse et la puissance, sont spécifiées et séparées dans la mémoire

Affichage

Affichage LCD : alphanumérique, 2 lignes de 16 caractères, LED, voyant tricolore : rouge pour «alarme principale», jaune pour «pré-alarme», vert pour «aucune alarme»

Touches de configuration

Trois touches situées sur la façade avant du module permettent de paramétrer, d'ajuster l'affichage pendant le fonctionnement et de réinitialiser les alarmes

Test du système

Test automatique du système après le démarrage

Interfaces

RS232

Plage de températures

Standard : 0 °C à +50 °C, Optionnel : –20 °C à +70 °C

Coffret

Coffret avec rail suivant la norme DIN 50022-35, dimensions 205×120×130 mm (largeur×hauteur×profondeur), masse ~ 1,5 kg, alimentation 24 VDC/500 mA

Schaeffler France

44-48 rue Louveau
92323 Châtillon Cedex
Téléphone +33 (0)1 40 92 16 16
Télécopie +33 (0)1 40 92 87 57
E-mail fag@fr.fag.com
Internet www.fis-services.com

Schaeffler France

93 route de Bitche
BP 30186
67506 Haguenau Cedex
Téléphone +33 (0)3 88 63 40 40
Télécopie +33 (0)3 88 63 40 41
Internet www.fr.schaeffler.com

Ce document a été soigneusement composé et toutes ses données vérifiées. Toutefois, nous déclinons toute responsabilité en cas d'erreurs ou d'omissions. Nous nous réservons tout droit de modification.

© Schaeffler KG · 2006, mars

Aucune reproduction, même partielle, n'est autorisée sans notre accord préalable.

TPI WL 80-65/2 F