

TS SÉRIE
CAPTEURS DE COUPLE
MANUEL D'UTILISATION

www.magtrol.com



Bien que toutes les précautions aient été prises lors de l'élaboration de ce document pour garantir l'exactitude de son contenu, MAGTROL refuse d'endosser toute responsabilité pour les éventuelles erreurs ou omissions.

En outre, MAGTROL n'assumera aucune responsabilité pour tout dommage pouvant résulter de l'utilisation des informations contenues dans cette publication.

COPYRIGHT

Copyright ©2004–2020 Magtrol, Inc. & Magtrol SA. Tous droits réservés.

La copie ou la reproduction de l'ensemble ou d'une partie du contenu de ce manuel sans l'autorisation formelle de MAGTROL est strictement interdite.

TRADEMARKS

National Instruments™, LabVIEW™ et NI-VISA™ sont des marques commerciales de National Instruments Corporation.

Microsoft® et Windows® sont des marques déposées de Microsoft Corporation.

MESURES DE SÉCURITÉ



AVERTISSEMENT

AVERTISSEMENT! AFIN DE MINIMISER LES RISQUES, IL EST IMPÉRATIF DE RESPECTER LES NORMES DE SÉCURITÉ EN VIGUEUR. AINSI, LORS DE LA PLANIFICATION, DE LA PRODUCTION ET DE L'EXPLOITATION DU BANC DE MESURE, IL FAUT TENIR COMPTE DES IMPÉRATIFS DE SÉCURITÉ.



ATTENTION

ATTENTION! VEILLEZ À UTILISER LE CAPTEUR DE COUPLE EN LIGNE TS SÉRIE AVEC LES PRÉCAUTIONS NÉCESSAIRES ! EN CAS D'IMPACT MÉCANIQUE (CHUTE), CHIMIQUE (ACIDES) OU THERMIQUE (AIR CHAUD, VAPEUR), LE CAPTEUR PEUT ÊTRE ENDOMMAGÉ DE MANIÈRE IRRÉVERSIBLE.

1. Assurez-vous que le capteur de couple ainsi que tous les équipements électroniques qui y sont connectés, soient correctement mis à la terre. Ceci, afin de garantir la sécurité des utilisateurs ainsi qu'un fonctionnement correct des appareils
2. Contrôlez la compatibilité des équipements avec la tension électrique du réseau
3. Assurez-vous que toutes les éléments en rotation soient équipés de dispositifs de protection mécanique appropriés.



NOTICE

Pour des informations détaillées concernant les systèmes de protection mécanique, voir section 2.5 - Systèmes de protection.

4. Vérifiez périodiquement toutes les connexions, fixations et pièces assemblées.
5. Portez toujours et en toutes circonstances, des lunettes de protection lors de l'utilisation d'un banc d'essai.
6. À proximité d'un banc d'essai, ne portez jamais de vêtements amples, de cravate, écharpe ou autre vêtement susceptible d'être entraîné par les pièces en rotation. Les éléments personnels (ex. cheveux longs, barbe,...) ou objets personnels (ex. montre, bague, collier, piercing,..) doivent être portés de manière à ne pas mettre en danger l'utilisateur.
7. Ne vous tenez jamais trop près ou ne vous penchez pas au dessus de la chaîne d'entraînement lorsque celle-ci est en rotation.

PERSONNEL QUALIFIÉ

Les personnes en charge de l'installation et de l'exploitation du capteur de couple en ligne TS Série doivent avoir lu et compris le présent manuel d'utilisation. Ils accorderont une attention toute particulière aux informations relatives à la sécurité.

Le capteur de couple TS Série est un produit de haute précision intégrant des technologies de mesure les plus récentes. Ce capteur peut engendrer des dangers et dommages collatéraux s'il n'est pas utilisé et manipulé de manière conforme et par du personnel qualifié.

Le capteur doit être manipulé par du personnel qualifié conformément aux exigences techniques et aux consignes de sécurité mentionnées ci-dessus. Ceci concerne également l'utilisation des accessoires du capteur de couple.

TABLE DES MATIÈRES

MESURES DE SÉCURITÉ	C
TABLE DES MATIÈRES	V
PRÉFACE	VII
1. INTRODUCTION	1
1.1 INFORMATIONS GÉNÉRALES	1
1.2 PRÉSENTATION DE LA SÉRIE TS	1
1.3 DESCRIPTIF DU PRODUIT	2
1.4 FICHE TECHNIQUE	3
2. INSTALLATION & CONFIGURATION	13
2.1 MONTAGE	13
2.1.1 Montage sur support	14
2.1.2 Montage suspendu	14
2.1.3 Précautions d'installation	15
2.1.4 Installation verticale	15
2.2 FORCES PARASITES	16
2.2.1 Forces radiales (flexion)	16
2.2.2 Forces axiales (poussée)	17
2.3 MESURER LES VIBRATIONS DE L'ARBRE	18
2.3.1 Vibrations	18
2.4 LIMITES DE MONTAGE & D'UTILISATION	19
2.4.1 Couple dynamique	19
2.4.2 Fréquence NATUREL de la chaîne cinématique	19
2.4.3 Fréquence de torsion naturelle de l'arbre de mesure	21
2.4.4 Amplitude dynamique maximale	21
2.5 SYSTÈMES DE PROTECTION	22
2.6 TRAITEMENT ÉLECTRONIQUE DES SIGNAUX	23
2.6.1 Connexion USB	23
2.6.2 MODÈLE 3411 Afficheur de couple	24
2.6.3 DSP 7000 Contrôleur programmable de freins dynamométriques	25
2.7 CONNEXIONS ÉLECTRIQUES	26
2.7.1 Mise à la terre	26
2.7.2 Set de câbles (analogiques et USB)	27
2.7.3 Câble ER 120 (extrémités libres)	28
2.7.4 Câble ER 121 (connecteur 14-pins)	28

2.7.5 Connexion à un équipement de surveillance tiers	29
2.7.6 Connexion à un ordinateur	29
3. PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT	31
3.1 ARCHITECTURE DU CAPTEUR DE COUPLE	31
3.2 CHAÎNE DE CONDITIONNEMENT DE LA VITESSE	31
3.3 DIAGNOSTIQUE INTÉGRÉ B.I.T.E. & TARE	32
3.3.1 Description de la séquence B.I.T.E.	32
3.4 DESCRIPTION DE LA SÉQUENCE TARE	33
3.4.1 TARE - Description du statut	33
3.4.2 TARE - Description du comportement des leds	33
3.5 LED - ÉTAT DE FONCTIONNEMENT DU CAPTEUR	33
4. OPÉRATIONS CONTRÔLÉES PAR ORDINATEUR	35
4.1 SPÉCIFICATIONS DE L'INTERFACE USB	35
4.2 INSTALLATION DES PILOTES	35
4.3 MISE À JOUR DU FIRMWARE	38
5. COMMANDES UTILISATEURS	39
5.1 CONNEXION DE LA CLASSE DES APPAREILS DE COMM. USB	39
5.2 CONNEXION DE LA CLASSE - TEST & MESURE USB	39
5.3 GUIDE GÉNÉRAL	39
5.3.1 Exemples de commandes	39
5.4 COMMANDES MAG.NET	40
5.4.1 Commandes système	40
5.4.2 Commandes des fonctions (FUNC:)	40
5.4.3 Commandes de configuration (CONF:)	40
5.4.4 Commandes de mesure (MEAS:)	41
6. MAINTENANCE, RÉPARATION ET ÉTALONNAGE	43
6.1 MAINTENANCE	43
6.2 RÉPARATION	44
6.3 ÉTALONNAGE	44
6.4 EMBALLAGES	44
7. DIAGNOSTIQUE / DÉPANNAGE	45
SERVICE À LA CLIENTÈLE	47
ENVOI D'ÉQUIPEMENTS À MAGTROL INC. (UNITED STATES)	47
ENVOI D'ÉQUIPEMENTS À MAGTROL S.A. (SUISSE)	48
RÉVISIONS DU MANUEL D'UTILISATION	49

PRÉFACE

OBJET DU MANUEL

Ce manuel contient toutes les informations nécessaires à l'installation, la connexion et l'utilisation en générale du capteur de couple TS Série de Magtrol. Pour obtenir les meilleures performances et garantir une utilisation correcte, veuillez lire ce manuel dans son intégralité avant d'utiliser l'appareil. Conservez ce manuel dans un endroit sûr et à proximité, pour pouvoir vous y référer rapidement en cas de question.

À QUI S'ADRESSE CE MANUEL ?

Ce manuel s'adresse à toute personne appelée à installer un capteur de couple TS Série dans le cadre d'un système de test et/ou de l'utiliser pour déterminer un couple sur un dsipositif de transmission. L'utilisateur doit posséder suffisamment de connaissances techniques dans les domaines de la mécanique et de l'électronique pour lui permettre d'installer ou d'utiliser ce capteur de couple sans risque.

ORGANISATION DU MANUEL

Cette section donne un aperçu de la structure du manuel et des informations qu'il contient. Certaines informations ont été délibérément répétées dans différentes sections du document afin de minimiser les renvois et faciliter la compréhension du manuel.

La structure du manuel est la suivante :

- Chapitre 1: **INTRODUCTION** - Contient les fiches techniques du couplemètre TS Série de Magtrol, elles donnent leurs caractéristiques techniques, ainsi qu'un aperçu de leur domaine d'application.
- Chapitre 2: **INSTALLATION & CONFIGURATION** - Fournit les informations nécessaires à la mise en place du capteur de couple TS Série dans un système de test, les limites et précautions d'utilisation et son intégration avec les unités de contrôle électronique de Magtrol.
- Chapitre 3: **PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT** - Informations relatives aux principes de fonctionnement, y compris des détails sur l'architecture du capteur, le conditionnement des signaux de vitesse et les systèmes intégrés d'auto-diagnostic.
- Chapitre 4: **OPÉRATIONS CONTRÔLÉES PAR ORDINATEUR** - Comment effectuer un test lorsque le capteur TS Série est utilisé avec un ordinateur. Inclut les informations de connexion du matériel et d'installation des pilotes.
- Chapitre 5: **COMMANDES UTILISATEURS** - Comment programmer le capteur TS Série. Inclut des informations sur le format des données, la programmation et le set de commandes.
- Chapitre 6: **MAINTENANCE, RÉPARATION ET ÉTALONNAGE** - Fournit des informations sur les procédures de maintenance, de réparation et d'étalonnage.
- Chapitre 7: **DIAGNOSTIQUE / DÉPANNAGE** - Propose des solutions aux problèmes couramment rencontrés que ce soit lors de la configuration, du fonctionnement du capteur ou de ses accessoires, et des produits associés.
- Chapitre 8: **SERVICE À LA CLIENTÈLE** - Informations, contacts et adresses relatifs à la réparation et/ou à l'étalonnage.

SÉMANTIQUE

Dans ce manuel, différentes terminologies peuvent être utilisées pour parler du «capteur de couple en ligne TS Série». L'objectif premier est de rendre ce manuel utile et facile à lire.

Ci-après, vous trouverez différentes terminologies utilisées, telles que : «Capteur de couple en ligne», «Capteur de couple», «Capteur», «Couplemètre en ligne», «Couplemètre», ... ils sont tous synonymes ; les termes «Série TSXXX», «Série TS 1XX», «Série TS» sont toutes des abréviations du «Capteur de couple en ligne TS Série», etc.

Le terme «Série» désigne tous les produits de la gamme (ex., la série TS 1XX se réfère aux TS 100 à TS 199).

SYMBOLES UTILISÉS DANS CE MANUEL

Les symboles et les styles d'écriture suivants sont utilisés dans ce manuel afin de mettre en évidence certaines parties importantes du texte :



NOTE

Indique des informations considérées comme importantes, non liées à un danger.

Ce symbole est destiné à attirer l'attention de l'opérateur sur des informations ou des conseils complémentaires relatifs au sujet traité. Il introduit aussi des informations permettant le fonctionnement correct et optimal du produit.



ATTENTION

INDIQUE UNE SITUATION DANGEREUSE QUI, SI ELLE N'EST PAS ÉVITÉE, POURRAIT ENTRAÎNER DES BLESSURES MINEURES OU MODÉRÉES

CE SYMBOLE SERT ÉGALEMENT À ATTIRER L'ATTENTION DE L'OPÉRATEUR SUR DES INFORMATIONS, DIRECTIVES, PROCÉDURES, ETC. QUI, SI ELLES SONT IGNORÉES, PEUVENT ENTRAÎNER DES DOMMAGES AU MATÉRIEL UTILISÉ. LE TEXTE ASSOCIÉ DÉCRIT LES PRÉCAUTIONS NÉCESSAIRES À PRENDRE ET LES CONSÉQUENCES QUI PEUVENT SURVENIR SI CES PRÉCAUTIONS SONT IGNORÉES.



AVERTISSEMENT

INDIQUE UNE SITUATION DANGEREUSE QUI, SI ELLE N'EST PAS ÉVITÉE, POURRAIT ENTRAÎNER LA MORT OU DES BLESSURES GRAVES.

CE SYMBOLE INTRODUIT DES DIRECTIVES, DES PROCÉDURES, DES MESURES DE PRÉCAUTION, ETC. QUI DOIVENT ÊTRE EXÉCUTÉES OU SUIVIES AVEC LE PLUS GRAND SOIN ET ATTENTION, FAUTE DE QUOI LA SÉCURITÉ PERSONNELLE DE L'OPÉRATEUR OU DE TIERCE PERSONNE PEUVENT ÊTRE MISE EN DANGER. LE LECTEUR DOIT ABSOLUMENT PRENDRE NOTE DU TEXTE QUI L'ACCOMPAGNE ET AGIR EN CONSÉQUENCE AVANT DE POURSUIVRE LES PROCÉDURES.



DANGER

INDIQUE UNE SITUATION DANGEREUSE QUI, SI ELLE N'EST PAS ÉVITÉE, ENTRAÎNERA LA MORT OU DES BLESSURES GRAVES. LE SYMBOLE D'AVERTISSEMENT «DANGER» EST LIMITÉ AUX SITUATIONS LES PLUS EXTRÊMES.

CE SYMBOLE INTRODUIT DES DIRECTIVES, DES PROCÉDURES, DES MESURES DE PRÉCAUTION, ETC. QUI DOIVENT ÊTRE ABSOLUMENT EXÉCUTÉES OU SUIVIES AVEC LE PLUS GRAND SOIN ET ATTENTION, FAUTE DE QUOI LA SÉCURITÉ PERSONNELLE DE L'OPÉRATEUR OU DE TIERCE PERSONNE PEUVENT ÊTRE GRÂVEMENT MISE EN DANGER. LE LECTEUR DOIT ABSOLUMENT PRENDRE NOTE DU TEXTE QUI L'ACCOMPAGNE ET AGIR EN CONSÉQUENCE AVANT DE POURSUIVRE LES PROCÉDURE.

Les symboles de sécurité varient en fonction de la source du danger; voir exemple ci-dessous:



Divers pictogrammes de sécurité selon la norme ISO 7010

1. INTRODUCTION

1.1 INFORMATIONS GÉNÉRALES

La gamme de capteur de couple en ligne TS Série, développée par Magtrol, est une génération de capteurs de couple de haute précision avec circuit électronique intégré, .

La série TS comprend des capteurs avec les couples nominaux suivants : 0.05 N·m, 0.1 N·m, 0.2 N·m, 0.5 N·m, 1 N·m, 2 N·m, 5 N·m, 10 N·m, 20 N·m, 50 N·m, 100 N·m; (les plages de mesures : , 200 N·m, 500 N·m sont en développement et prévus à court terme).

Les capteurs de couple en ligne de la série TS, les capteurs de couple en ligne de la série TM, ainsi que les capteurs de couple à bride de la série TF de Magtrol, offrent une gamme complète de mesures de couple pour tous type d'applications, des plus succinctes, jusqu'au plus exigeantes.

1.2 PRÉSENTATION DE LA SÉRIE TS

Tous les capteurs de couple de la série TS sont constitués d'un arbre pour la mesure du couple et d'une électronique intégrée pour le traitement du signal. Ces éléments, ainsi que deux roulements étanches lubrifiés à vie, sont contenus dans un boîtier en aluminium qui supporte également l'arbre. Ce capteur est étanche selon la norme IP 44 (DIN EN 60529) et offre donc une protection contre les projections d'eau.

Les capteurs de couple de la série TS permettent une mesure extrêmement précise du couple et de la vitesse de rotation. Chaque modèle dispose d'un module électronique de conditionnement intégré, fournissant un signal $\pm 5\text{VDC}$ du couple ($\pm 10\text{VDC}$ à 200%), via un connecteur à 8 pôles, ainsi qu'une interface USB pouvant être directement connectée à un ordinateur.

Le capteur TS est livré avec le logiciel TORQUE permettant une connexion et une acquisition facile des données. Un encodeur de vitesse permet d'obtenir 360 PPR (impulsions par tour) en Tach A, Tach B et index de référence Z (1 PPR). Les capteurs de couple Magtrol sont très fiables. Ils offrent une protection élevée contre les surcharges, une excellente stabilité à long terme et possèdent une grande immunité aux bruits.

Les capteurs de la série TS sont des systèmes de mesure basés sur des jauges de contrainte avec transmission télémétriques intégrée des signaux. Trois voyants LED, situés sur le dessus du couvercle du capteur, permettent un contrôle visuel de l'état du capteur selon un code de couleurs (combinaison des 3 LED). Le capteur est alimenté électriquement en 12 à 32VDC (24VDC recommandé) par le biais de son connecteur à 8 pôles. Les fonctions TARE & B.I.T.E. (Built-In Test Equipment) peuvent être activées par le logiciel ou par le biais du connecteur à 8 pôles.

Les plages de mesure de couple actuellement disponibles s'étendent de 0.05 N·m à 100 N·m. Des plages de couple plus élevées (jusqu'à 500 N·m) seront prochainement disponibles (2021).



Fig.1-1 Gamme complète des capteurs de couple en ligne TS Série

Le capteur TS offre une interface USB isolée en parallèle des signaux analogiques. Les deux signaux peuvent être utilisés simultanément; par exemple, pour une boucle de contrôle de processus par ordinateur via USB et en parallèle, pour une acquisition rapide des données sur les sorties analogiques; ou pour une boucle de contrôle rapide analogique utilisant une liaison USB pour acquérir la vitesse du couple, l'angle, etc.

L'intervalle de rafraîchissement des signaux analogiques continus est de 100 μ s (10 kHz). Le signal analogique fournit une sortie de signal ± 5 VDC correspondant à la plage nominale du capteur, ce qui permet de couvrir 200% de la plage de mesure (± 10 VDC).

L'interface USB est une fonction «plug and play» qui ne nécessite aucune programmation. Elle peut être facilement connectée et utilisée avec le logiciel de couple TORQUE (basé sur LabVIEW™) qui est livré avec le capteur.

Le capteur TS Série remplit les principales fonctions suivantes:

1. Mesure du couple statique et dynamique ;
2. Mesure de la vitesse de rotation de l'arbre ;
3. Mesure de l'angle ;
4. Mesure de la puissance mécanique ;
5. Auto-diagnostic (B.I.T.E. Built-In Test Equipment) ;
6. TARE.

Le circuit électronique intégré du capteur filtre le signal de couple et sa fonction d'auto-diagnostic intégrée vérifie le fonctionnement de la chaîne de mesure. Chaque capteur possède également un circuit intégré de compensation de la température. Cela garantit que la précision du couple mesuré est maintenue, quelle que soit la température de fonctionnement.

1.3 DESCRIPTIF DU PRODUIT



Fig.1-2 Description des différentes parties du capteur de couple TS Série

1.4 FICHE TECHNIQUE

TS SÉRIE COUPLÉMÈTRES

CARACTÉRISTIQUES

- Couplemètre avec conditionneur intégré des signaux de couple, de vitesse, de rotation et d'angle.
- Mesure de couple: 0.05 N·m à 100 N·m
- Encodeur d'angle intégré avec index
- Précision: < 0.1 % (0.05 %)
- Surcharge de mesure: 200 %
- Limite de surcharge: 300 %
- Vitesse de rotation: jusqu'à 15 000 min⁻¹
- Sortie couple: ±5 VDC (±10 VDC)
- Interface USB et connexion analogique
- Contrôle de l'état de fonctionnement par LED
- Mesures sans contact (pas de bagues collectrices)
- Alimentation: 12 - 32 VDC



Fig. 1: TS 104 | Couplemètre

DESCRIPTION

Les couplemètres de la série TS de Magtrol fournissent des mesures de couple et de vitesse extrêmement précises. Chaque modèle est équipé d'un module électronique de conditionnement fournissant un signal de sortie de 0 VDC à ±5 VDC (±10 VDC) via un connecteur 8 pôles, ainsi qu'une interface USB qui peut être directement connectée à un ordinateur. Le capteur est livré avec un logiciel permettant une connexion et une acquisition de données facilitées. L'encodeur angulaire fournit au minimum 360 PPR (impulsions par tour), en tachymètre Tach A, Tach B et référence index Z (1 PPR). De très grande fiabilité, les couplemètres Magtrol offrent une protection élevée contre les surcharges, une excellente fiabilité à long terme et une parfaite immunité

aux bruits. Les capteurs de la série TS sont des systèmes de mesure à jauges de contrainte avec transmission de signaux par télémessure. Trois voyants LED situés sur le couvercle du capteur permettent un contrôle visuel rapide de l'état de fonctionnement du capteur par code couleur. Le capteur est alimenté en 24 VDC (12-32 VDC) par son connecteur 8 pôles. Les fonctions TARE & B.I.T.E. (Built-In-Test) peuvent être activées soit par logiciel, soit par le connecteur 8 pôles. Les gammes de couple actuellement disponibles couvrent les valeurs nominales de 0.05 N·m à 100 N·m. Des plages de mesure de couple plus élevées (jusqu'à 500 N·m) seront bientôt disponibles.

SORTIE USB & ANALOGIQUES

Ces capteurs offrent à la fois une interface USB isolée et une sortie analogique. Ces deux signaux peuvent être utilisés simultanément, par exemple pour effectuer une boucle de régulation à l'aide d'un ordinateur via l'USB, tandis que l'acquisition rapide des données peut être effectuée à l'aide de la sortie analogique; ou, les données de couple, de vitesse et d'angle peuvent être acquises à l'aide de l'interface USB tandis que les données de la boucle de régulation peuvent être gérées par les signaux de sortie analogique.

Le temps de rafraîchissement des signaux analogiques est de 100 ms (10 kHz). La sortie analogique fournit un signal de 0 à 5 VDC correspondant à la plage nominale du capteur, permettant 200 % de la plage de mesure (0 à ±10 VDC). L'interface USB est « plug-and-play » et il peut facilement être connecté et utilisé avec le logiciel de couple LabVIEW™ fourni avec le capteur (ou pouvant être téléchargé directement depuis le site Internet de Magtrol: www.magtrol.com).

APPLICATIONS

Les couplemètres de la série TS peuvent fournir une mesure dynamique du couple et de la vitesse de rotation pour, entre autres, le test et la mesure de :

- Essuie-glaces, vitres électriques, démarreurs, générateurs et freins dans l'industrie automobile
- Pompes (à eau ou à huile)
- Réducteurs et boîtier de vitesses
- Embrayages
- Vannes et actionneurs motorisés
- Perceuses, outils pneumatiques et autres machines-outils
- Mesure de couple et de frottement dans les dispositifs médicaux et l'industrie horlogère
- Mesure du couple d'encoche des moteurs électriques

PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT

Le système de mesure est basé sur la technologie des jauges de contrainte, appliquées directement sur la section de mesure du capteur et connectées en pont de Wheatstone. Le pont de jauges de contrainte et son amplificateur associé sont alimentés par un transfert de puissance à haute fréquence.

Sous l'effet du couple appliqué, la section de mesure se déforme élastiquement, ce qui provoque une contrainte dans les éléments de mesure. Un microprocesseur conditionne le signal de l'amplificateur et transmet les valeurs mesurées au stator par transfert de données sans contact. Les microcontrôleurs embarqués gèrent toutes les fonctions internes, telles que le transfert de puissance, la collecte et le filtrage des données, l'étalonnage et la configuration, les fonctions de tare et B.I.T.E. (Build-In Test Equipment), ainsi que le code de contrôle d'état de fonctionnement des LED. Le capteur est alimenté par 24 VDC (12-32 VDC) à partir du connecteur analogique. La fréquence de coupure du signal peut être sélectionnée et configurée numériquement dans une plage de 2 Hz à 1 000 Hz.

INSTALLATIONS SUPPORTÉES & SUSPENDUES

L'appareil peut être utilisé aussi bien en version supportée qu'en version suspendue. La version supportée est recommandée pour la majorité des applications (obligatoire pour les hautes vitesses).

La série TS peut également être installée sans support de base, dans une configuration suspendue. **Cette configuration n'est autorisée que pour les mesures à basse vitesse.**

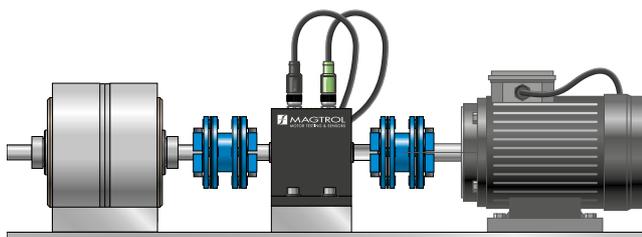


Fig. 3: Installation supportée
Obligatoire pour les applications standards et à hautes vitesses

INDICATEURS D'ETAT DU SYSTEME

3 LEDs (jaune, verte, rouge), situées sur le couvercle supérieur du capteur, indiquent en permanence son état de fonctionnement, tels que l'état de mesure, les fonctions de tare, la valeur de décalage, le B.I.T.E. (Built-In Test Equipment) et la surcharge.



ENCODEUR INTÉGRÉ

Les couplemètres de la série TS intègrent un encodeur haut de gamme avec au minimum 360 PPR (impulsions par tour) sur 2 signaux distincts (Tach A, Tach B) déphasés à 90°, soit une résolution de mesure angulaire $\leq 0.25^\circ$. Un troisième signal (Z) offre 1 PPR, ce qui fournit une référence angulaire. Le corps du capteur est marqué par "Encoder Side" pour déterminer la position du codeur. Dans les applications à faible vitesse où la position/précision angulaire de l'objet à tester est importante, le côté encodeur doit être directement relié à l'objet à tester, de sorte que la mesure angulaire ne soit pas influencée par la zone de déformation du capteur. Selon le modèle de capteur, le nombre d'impulsions peut être de 360, 400 ou 720 PPR (voir la table des spécifications) et des encodeurs jusqu'à 5 000 PPR sont disponibles en option.

CONFIGURATION ÉLECTRIQUE

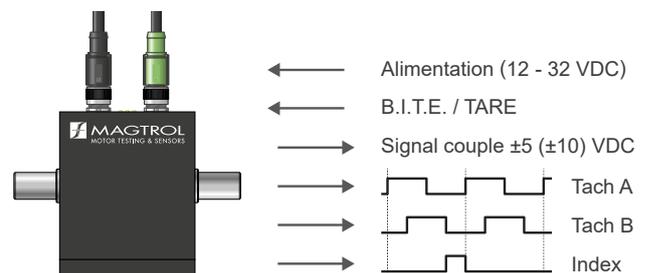


Fig. 2: Couplemètre série TS, entrée / sortie électrique

Cette configuration permet l'utilisation d'accouplements simples (à un seul élément) ce qui rendra la chaîne cinématique plus courte.

ATTENTION : Les TS 100-103 ne peuvent pas être utilisés en installation suspendue. La section de mesure (donc la précision) serait détériorée par le poids du capteur et les forces radiales.

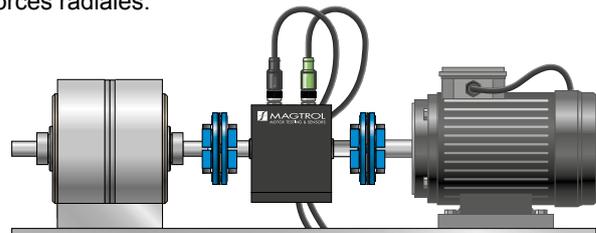


Fig. 4: Installation suspendue (application basse vitesse seulement)
Permet l'utilisation d'accouplements simples pour créer un montage plus court (non autorisé pour TS 100-103).

CONFIGURATION DU SYSTEME

Le capteur de couple de la série TS peut être connecté dans différentes configurations. Il peut être utilisé indépendamment (via une alimentation externe) ou en combinaison avec d'autres appareils de Magtrol (par ex. le contrôleur de freins dynamométriques DSP 7000, l'afficheur de couple MODÈLE 3411,...).

Les capteurs peuvent être utilisés avec les logiciels informatiques de Magtrol, tels que M-TEST et TORQUE

(inclus ou téléchargeable depuis notre site internet www.magtrol.com), pour permettre l'affichage et la saisie des données.

Les sorties analogique et USB peuvent être utilisées simultanément. Par exemple, un canal pour l'acquisition de données et l'autre pour la commande en boucle fermée d'une ligne d'entraînement.

CONNEXION USB

Lorsqu'un capteur de couple de la série TS est utilisé uniquement avec une connexion USB, il doit être alimenté (12-32 VDC) via sa connexion analogique.

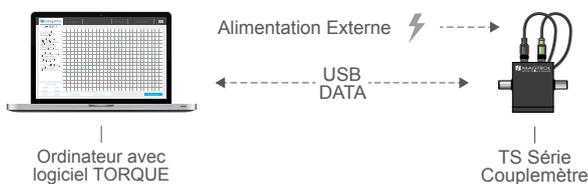


Fig. 5: TS Capteur de couple avec configuration USB uniquement

ANALOGIQUE AVEC CONTRÔLEUR DE FREINS DYNAMOMÉTRIQUES

Dans cette configuration, l'alimentation électrique du capteur est assurée par le contrôleur de frein dynamométrique DSP 7000. La connexion analogique seule est utilisée et l'acquisition des données est assurée par un ordinateur équipé du logiciel M-TEST.

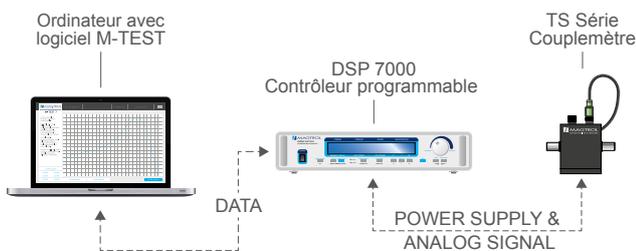


Fig. 6: Configuration analogique du capteur de couple TS connectée et alimentée par le DSP 7000.

ANALOGIQUE & USB AVEC AFFICHEUR DE COUPLE

Dans cette configuration, l'alimentation du capteur est assurée par l'afficheur de couple. Le MODÈLE 3411 est un dispositif d'affichage couple / vitesse / puissance. La connexion USB du capteur de couple TS à l'ordinateur permet l'acquisition de données à l'aide du logiciel TORQUE.

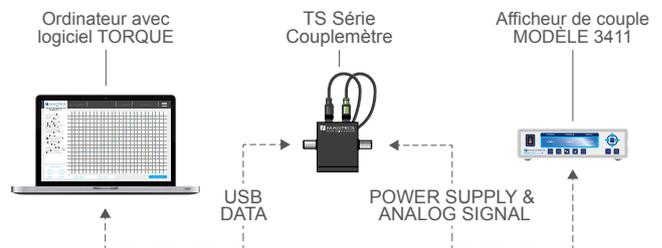


Fig. 7: Configuration du capteur TS avec l'afficheur de couple MODÈLE 3411

SPECIFICATIONS

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

MODÈLE	COUPLE NOMINAL (CN)	DIAMÈTRE D'ARBRE	VITESSE MAX.	RESOLUTION ENCODEUR	RIGIDITÉ EN TORSION ¹⁾	MOMENT D'INERTIE	DÉFORMATION ANGULAIRE ¹⁾	POIDS
	N·m	mm	min ⁻¹	PPR ^{g)}	N·m / rad	kg·m ²	Degrés	Kg
TS 100	0.05	6	15000	360 ^{h)}	19	1.96 x 10 ⁻⁶	0.15	0.50
TS 101	0.1				19		0.31	
TS 102	0.2				50	0.23		
TS 103	0.5				160	0.18		
TS 104	1				330	0.17		
TS 105	2	8	8000	400 ^{h)}	330	2.19 x 10 ⁻⁶	0.34	0.65
TS 106	5				685	0.42		
TS 107	10	9			1260	2.34 x 10 ⁻⁶	0.46	0.70
TS 109	20	18	8000	400 ^{h)}	3600	3.14 x 10 ⁻⁵	0.32	1.25
TS 110	50				7400	0.39	1.30	
TS 111	100				9600	0.60	1.35	
TS 112 ^{a)}	200	30	6000	720	38700	4.67 x 10 ⁻⁴	0.30	5.00
TS 113 ^{a)}	500				62800	0.46		

MESURE DU COUPLE

Couple dynamique max. (valeur de crête)	200% du CN
Couple statique maximal sans détérioration	300% du CN
Résolution au CN	11 000 points
Fréquence d'échantillonnage	16 bit à 10000 échantillons / seconde
Erreur combinée (non-linéarité & hystérésis)	< 0.1% du CN ^{c)} (0.05% sur demande)
Bruit	2 ppm du CN / $\sqrt{\text{Hz}}$ typique ^{b,c)}
Influence de la vitesse sur le couple nul	< 0.015% / 1000 min ⁻¹ ^{d)}
Sensibilité au changement d'alimentation ^{e)}	< 50 (ppm du CN / V)

MESURE DE VITESSE ET D'ANGLE

MODÈLE	TS 100 - TS 107	TS 109 - TS 111	TS 112 - TS 113
Mesure d'angle et de vitesse	360 impulsions 2 signaux, déphasage à 90° (quadrature X4) + Encodeur d'index optique	400 impulsions	720 impulsions
Précision de la vitesse calculée (USB)	< ±0.05% ^{f)}		
Résolution angulaire (USB)	0.25°	0.225°	0.125°
Précision (pour 360°)	±0.25°	±0.225°	±0.125°
Dérive thermique	< 50 ppm sur la plage de température		

a) Ces modèles sont actuellement en cours de développement

b) Correspond à < 0.05% du couple nominal, crête à crête, sur l'ensemble de la bande passante 1 kHz

c) Pour le TS 100 (50 mN·m) ces valeurs doivent être multipliées par 2. Cela s'applique autant à la sortie analogique que USB.

d) Pour le TS 100 (50 mN·m) et TS 101 (0.1 N·m) ces valeurs doivent être multipliées par 2.

e) Variation du couple de sortie dû à un changement d'alimentation

f) À vitesse constante, basée sur les dernières 360° de rotation

g) PPR signifie «Pulse Par Revolution» ou impulsion par tour

h) Disponible en option avec 1000 PPR (vitesse limite 5000 min⁻¹) ou 5000 PPR (vitesse limite 1000 min⁻¹)

i) Calculé au milieu des sorties d'arbre

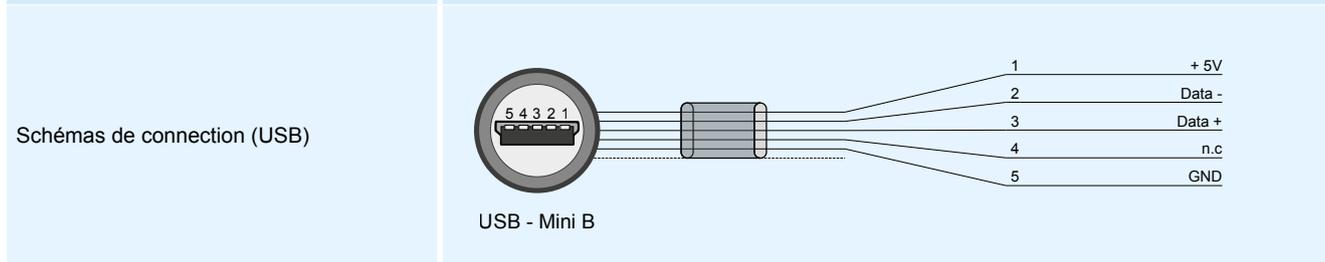
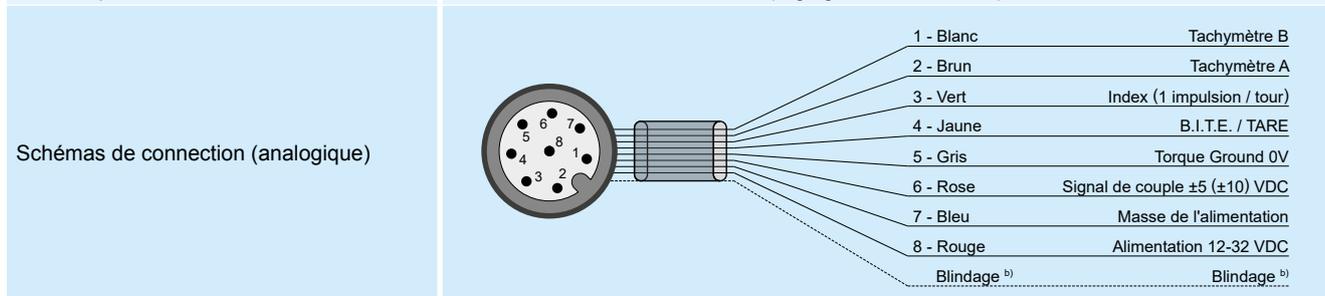
SPECIFICATIONS

ENVIRONNEMENT & CERTIFICATIONS

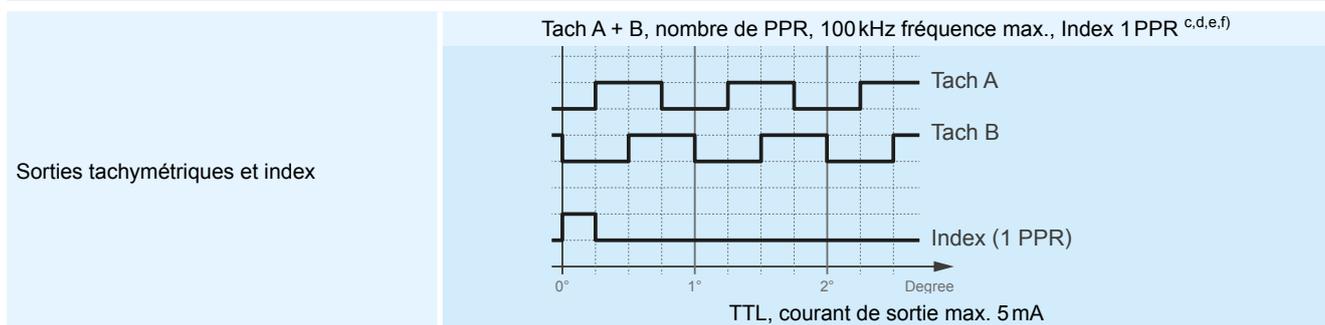
Température de stockage	-40 °C à +85 °C
Température d'utilisation	-25 °C à +80 °C
Influence température sur zéro / sensibilité:	< ±0.1 % / 10 °C pour la plage -25 °C to +80 °C ^{a)}
Résistance aux chocs mécaniques	IEC 60068-2-27 : 2008 / Classe C3
Résistance aux vibrations	IEC 60068-2-6 : 2007 / Classe C3
Classe de protection	IP44 (DIN EN 60529)
Compatibilité EMC / EMI	IEC 61326-1 / IEC 61321-2-3
Qualité de l'équilibrage	G2.5 selon ISO 1940
Norme de sécurité	ISO 13849 / EN 62061
Basse tension	IEC 61010-1

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES & CONNECTIQUE

Alimentation (plage de tension/puissance max.)	12 à 32 VDC / < 2.2W(24 VDC recommandé)
Sortie couple analogique (nominal / max.)	±5V / ±10V; (courant de sortie max. 2 mA)
Largeur de bande du signal de couple (-3 dB) contrôlé par commande USB CONFIG cmd.	2 Hz / 5 Hz / 10 Hz / 20 Hz / 50 Hz / 100 Hz / 1 000 Hz (réglage d'usine à 50 Hz)



SIGNAUX D'ENTRÉE / SORTIE ANALOGIQUES

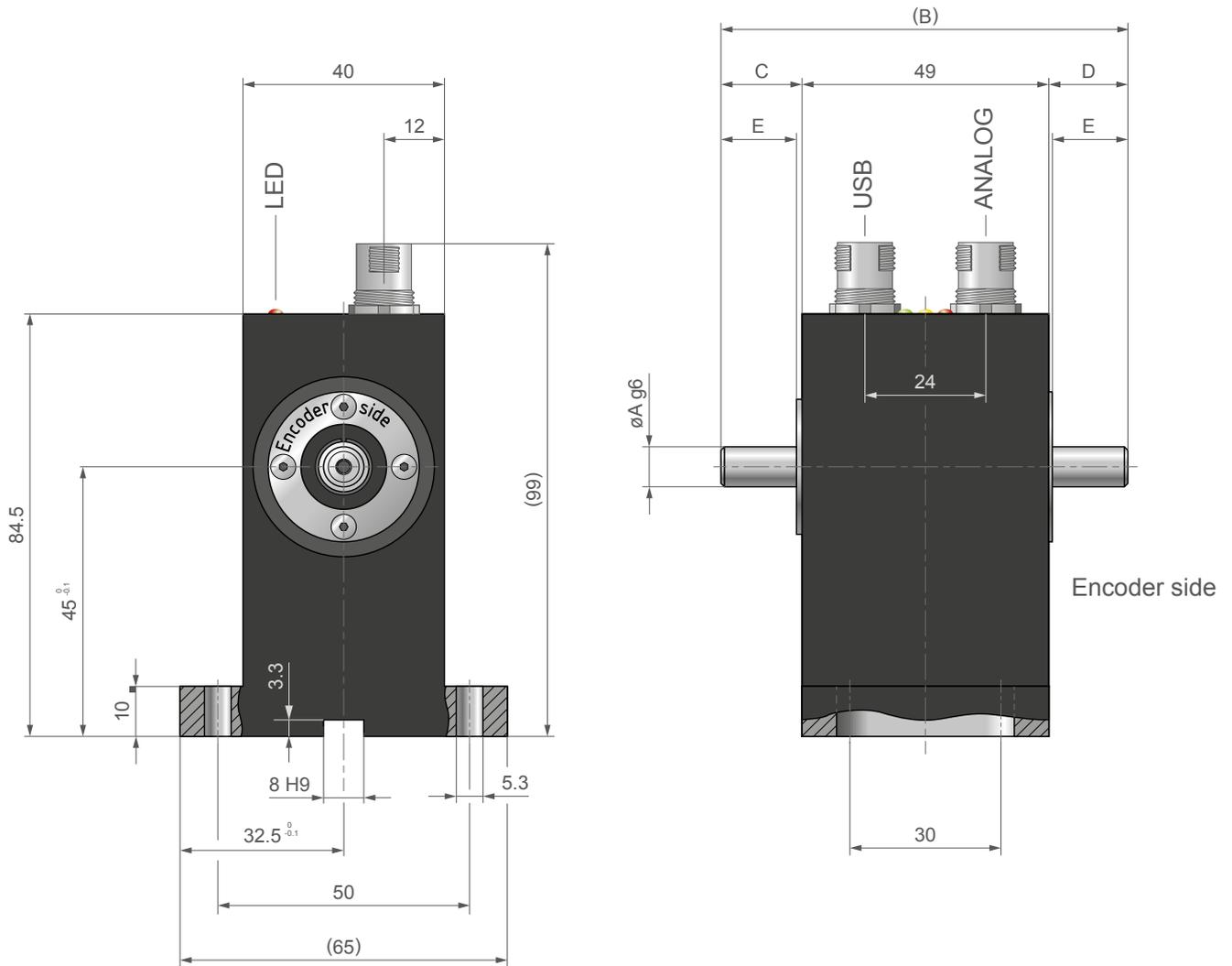


B.I.T.E. (Built-In Test Equipment)	B.I.T.E. Borne d'entrée mise à la terre pendant plus 1 s permet +60% de décalage FSD à l'O/P pendant 5 s (voir manuel pour plus d'info.)
TARE	TARE borne d'entrée tirée jusqu'à 12V min. / 32V max. pendant plus de 1 s, active une fonction TARE dans le capteur. Selon la durée d'application de la tension, le TARE est soit sauvegardé, soit rejeté.

a) Pour le TS 100 (50 mN·m) ces valeurs doivent être multipliées par 2. Cela s'applique autant à la sortie analogique que USB.
 b) Blindage du câble raccordé à GND du côté utilisateur
 c) PPR signifie «Pulse Par Revolution» ou impulsion par tour
 d) Nombre de PPR selon le modèle. Voir "Résolution encodeur" dans la table des spécifications (page 4)

e) Disponible en option avec 1 000 PPR (vitesse limite 5 000 min⁻¹) ou 5 000 PPR (vitesse limite 1 000 min⁻¹)
 f) Le diagramme représente le comportement pour un encodeur 360 PPR

DIMENSIONS TS 100-107

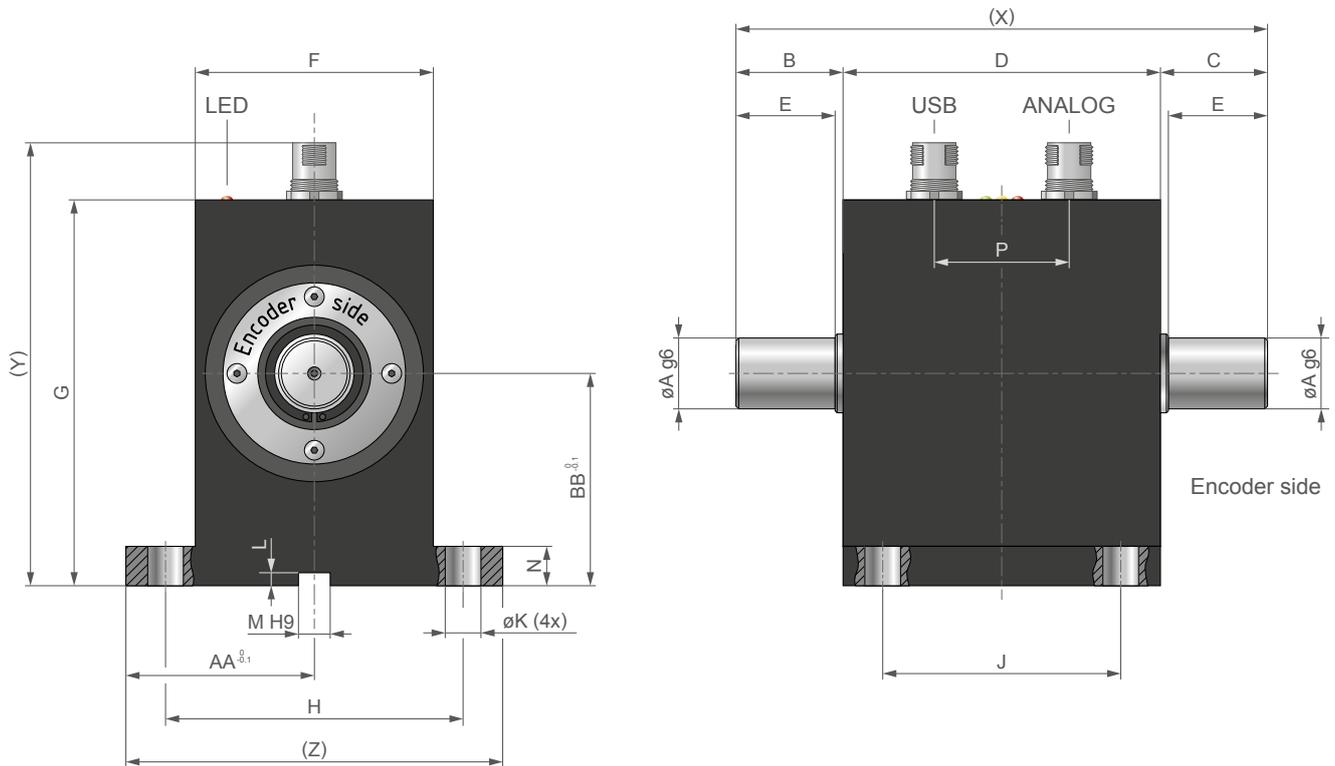


NOTE: Toutes les valeurs sont exprimées en unités métriques. Les dimensions sont en millimètres.

MODÈLE	COUPLE [N·m]	øA g6	B	C	D	E
TS100	0.05	6	80.8	16.1	15.7	15.0
TS101	0.1					
TS102	0.2					
TS103	0.5	8	85.0	18.2	17.8	17.1
TS104	1					
TS105	2					
TS106	5					
TS107	10	9	90.8	21.1	20.7	20.0

NOTE: les fichiers 3D-STEP de la plupart de nos produits sont disponibles sur : www.magtrol.com ; autres fichiers disponibles sur demande.

DIMENSIONS TS 109-113



NOTE: Toutes les valeurs sont exprimées en unités métriques. Les dimensions sont en millimètres.

MODÈLE	COUPLE [N·m]	øA	B	C	D	E	F	G	H	J
TS 109	20	18 g6	27.0	27.0	80	25	60	96.3	75	60
TS 110	50		37.0	37.0		35				
TS 111	100		42.0	42.0		40				
TS 112 ^{a)}	200	30 g6	46.7	47.3	110	45	95	134.3	125	80
TS 113 ^{a)}	500									

MODÈLE	øK	L	M	N	P	AA	BB	X	Y	Z
TS 109	9	3.3	8 H9	10	34	47.5 ^(0, -0.1)	45 ^(0, -0.1)	134	111	95
TS 110								154		
TS 111								164		
TS 112 ^{a)}	11	4.1	10 H9	20	34	75.0 ^(0, -0.1)	65 ^(0, -0.1)	204	149	150
TS 113 ^{a)}										

a) Note: Ces modèles sont actuellement en cours de développement

NOTE: les fichiers 3D-STEP de la plupart de nos produits sont disponibles sur : www.magtrol.com ; autres fichiers disponibles sur demande.

OPTIONS ET ACCESSOIRES

ACCOUPEMENTS

Les accouplements miniatures utilisés par paires constituent une solution idéale pour le montage des couplemètres TS, TM, TMB et TMHS. Lorsque les vitesses de rotation sont basses, les accouplements simples peuvent être utilisés. Ils font partie de l'assortiment de bien des fabricants qui préconisent tant un montage avec support que suspendu. Les critères suivants dictent le choix de l'accouplement idéal :

- grande rigidité en torsion (au moins trois fois supérieure à celle du couplemètre)
- accouplement robuste avec centrage automatique
- plage de vitesses de rotation
- équilibrage selon la plage de vitesses de rotation
- possibilité d'ajuster l'alignement.

Plus la vitesse de rotation est grande, plus le choix et le montage des accouplements doivent être réalisés avec soin (alignement et équilibrage). Magtrol propose une large gamme d'accouplements spécifiquement adaptés aux applications de mesure de couple et nous vous conseillons volontiers pour choisir l'accouplement le plus adapté à vos besoins.



Fig. 8: MIC Série
Accouplement miniature

BOITIER D'ALIMENTATION ET DE TRANSMISSION DES SIGNAUX COUPLE-VITESSE

Le boîtier d'alimentation TSB «Torque Speed Box» de Magtrol, permet l'acquisition simultanée de données à partir de deux couplemètres, et fournit en sortie le signal analogique du couple ainsi que le signal TTL de la vitesse.



Fig. 9: TSB | Torque Speed Box»

LOGICIEL «TORQUE»

Le logiciel TORQUE de Magtrol est un exécutable LabVIEW™ facile d'emploi. Il peut être utilisé pour collecter automatiquement les données de couple, vitesse et puissance mécanique. Ces données peuvent être imprimées, affichées sous forme de graphiques ou sauvegardées sous forme de feuille de calcul Microsoft® Excel. Les caractéristiques standard du logiciel TORQUE incluent : capture du couple de pointe, graphique multi-axes, paramètres mesurés en fonction du temps, taux d'échantillonnage ajustables et ajustement des courbes polynomiales.

AFFICHEURS DE COUPLE

L'afficheur de couple MODÈLE 3411 de Magtrol est conçu pour une utilisation avec les couplemètres TS/TM/TMHS/TMB. Simple d'utilisation, il alimente le couplemètre et traite les signaux à haute vitesse, pour afficher le couple, la vitesse de rotation et la puissance mécanique. Caractéristiques :

- mesure du couple en unités métriques, anglaises ou SI
- affichage à fluorescence sous vide de grande dimension
- fonction de test intégrée (B.I.T.E.)
- indicateur de surcharge
- fonction de tarage
- interface USB et Ethernet
- 2 sorties BNC en face arrière : couple (signal analogique brut du capteur) et vitesse (TTL ou analogique)
- calibration piloté par menu
- logiciel Magtrol TORQUE inclus



Fig. 10: MODÈLE 3411 | Afficheur de couple

CONTRÔLEUR PROGRAMMABLE POUR FREINS DYNAMOMÉTRIQUES

Le contrôleur de freins dynamométriques programmable à grande vitesse DSP7000 de Magtrol utilise une technologie de traitement de signal numérique de pointe pour fournir des capacités de test moteur supérieures. Conçu pour être utilisé avec n'importe quel frein dynamométrique à hystérésis, frein dynamométrique à courant de Foucault ou à poudre, capteur de couple en ligne Magtrol ou instrument auxiliaire, le DSP7000 peut fournir un contrôle PC complet via IEEE-488 (en option) ou interface USB. Caractéristiques standard :

- DSP7001 mono canal : Solution plug & play facile à utiliser
- DSP7002 double canal : Permet le support de deux instruments de test avec des configurations indépendantes ou en tandem et deux boucles de contrôle entièrement indépendantes.
- Système d'alarme intégré
- Modes de fonctionnement en boucle vitesse et couple
- Valeurs PID numériques programmables
- Alimentation à courant régulé intégrée
- Unités de couple ajustable.



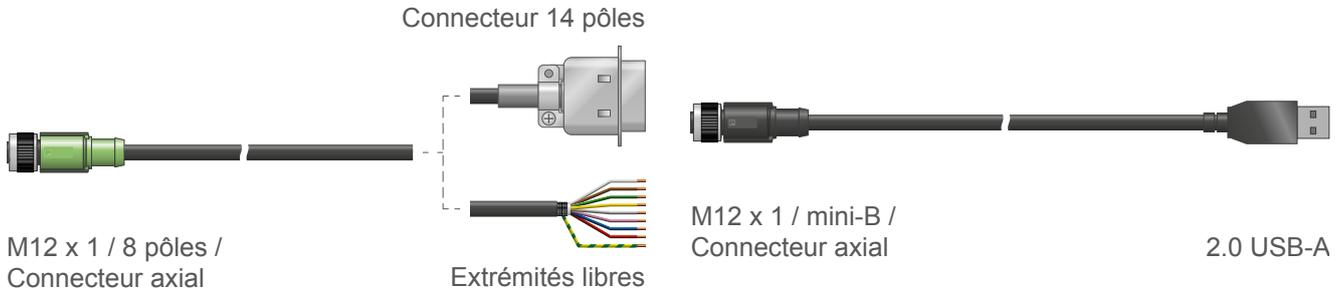
Fig. 11: DSP 7000 | Contrôleur de freins dynamométriques

OPTIONS ET ACCESSOIRES

CÂBLES DE RACCORDEMENT (ANALOGIQUE & ALIMENTATION / USB)

Chaque capteur de couple de la série TS est livré avec un câble de 3 mètres pour l'alimentation et le signal analogique (connecteur droit M12 et extrémités libres) ainsi qu'un câble USB de 2 mètres (M12 mini B / 2.0 USB-A).

D'autres longueurs et configurations de câble (ex. avec connecteur 14-pôles pour une utilisation avec l'afficheur de couple Modèle 3411 ou le contrôleur DSP 7000) sont disponibles sur demande.



NUMÉRO DE COMMANDE	ER 12	-	/ 0	-
0 : Extrémités libres 1 : Connecteur 14 pôles ^{a)} 1 : Câble longueur 5 m 2 : Câble longueur 10 m 3 : Câble longueur 20 m 4 : Câble longueur 3 m				

NUMÉRO DE COMMANDE	957-11-07-251	-
3 : Câble longueur 2 m 4 : Câble longueur 5 m		

a) Pour utilisation avec l'afficheur de couple Model 3411 ou le contrôleur haute vitesse programmable DSP 7000

INFORMATION DE COMMANDE

NUMÉRO DE COMMANDE	TS	---	/ XX
100, 101, ... , 113 : modèle de TS			

Exemple: un couplemètre TS 109 sera commandé :
TS 109/XX

2. INSTALLATION & CONFIGURATION

**ATTENTION**

EN POSITION HORIZONTALE, LE CAPTEUR N'A PAS DE SENS DE MONTAGE SPÉCIFIQUE. LE DISPOSITIF TESTÉ (DUT - DEVICE UNDER TEST) DÉTERMINERA LA DIRECTION DE MONTAGE.

LE CÔTÉ ENCODEUR DU CAPTEUR TS DOIT ÊTRE CONNECTÉ AU DUT POUR OBTENIR DES DONNÉES DE POSITION PRÉCISES EN CE QUI CONCERNE LA MESURE DU COUPLE. IL PEUT S'AGIR DU MOTEUR OU DE LA BOÎTE DE VITESSES (LORSQUE CETTE DERNIÈRE EST LE DUT).

LA POSITION DE L'ENCODEUR EST GRAVÉE SUR LE CAPTEUR ; ELLE CORRESPOND ÉGALEMENT AU CÔTÉ DE LA CONNEXION ANALOGIQUE (CONNECTEUR VERT).

2.1 MONTAGE

Les capteurs de couple en ligne de la série TS de Magtrol doivent être considérés avant tout comme des instruments de mesure de précision et non comme des composants de transmission d'un couple. Le modèle du capteur et la précision de l'alignement de sa chaîne cinématique influencent fortement la précision de mesure et la durée de vie du capteur (en particulier des roulements).

**AVERTISSEMENT**

IL EST OBLIGATOIRE D'UTILISER DES ACCOUPLEMENTS CONÇUS POUR VOTRE ASSEMBLAGE (EX., DES ACCOUPLEMENTS FLEXIBLES). NE JAMAIS FAIRE UN ASSEMBLAGE RIGIDE !

**NOTE**

Magtrol propose une large gamme d'accouplements adaptés aux applications de mesure de couple et peut vous aider à choisir le bon accouplement pour votre capteur. Veuillez contacter notre service technique.

Il existe deux façons principales de monter le capteur de couple TS Série :

- **Sur support** ou **supporté** (obligatoire pour les applications standard et à grande vitesse)
- **Suspendu** (pour des applications à faible vitesse uniquement)

2.1.1 MONTAGE SUR SUPPORT

L'arbre de mesure est supporté par le boîtier du capteur de couple, lui-même monté sur le dispositif de fixation du banc d'essai au moyen d'une unité de support (voir Fig.2-1). Ici, des accouplements à deux degrés de liberté doivent être utilisés, afin d'éviter les contraintes mécaniques dans le montage.

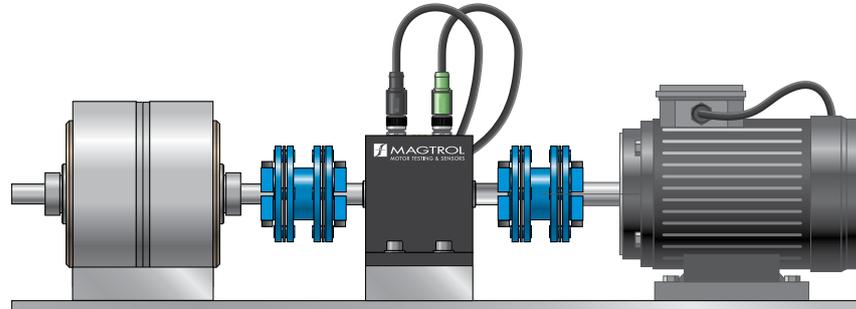


Fig.2-1 Installation «supportée»; obligatoire pour des applications standards et à grande vitesse

2.1.1.1 AVANTAGES

- Augmentation de la vitesse critique grâce à la réduction de la flexion des arbres.
- Permet l'utilisation de l'information angulaire grâce au montage en boîtier rigide

2.1.1.2 INCONVENIENTS

- La longueur totale du banc d'essai est plus importante, dû à l'utilisation d'accouplements à double élément.
- Système plus onéreux en raison du coût plus élevé des accouplements à double élément.



NOTE

Les installations supportées sont nécessaires lorsque des désalignements importants entre les différents éléments du système sont possibles, ainsi qu'avec des vitesses de rotation élevées.

2.1.2 MONTAGE SUSPENDU

L'arbre de mesure et le boîtier du capteur de couple sont tous deux supportés par les arbres de la machine motrice et entraînée par l'intermédiaire d'accouplements (voir Fig.2-2). Dans cette configuration, les accouplements n'offrant qu'un seul degré de liberté sont suffisants pour éviter un montage trop contraignant.

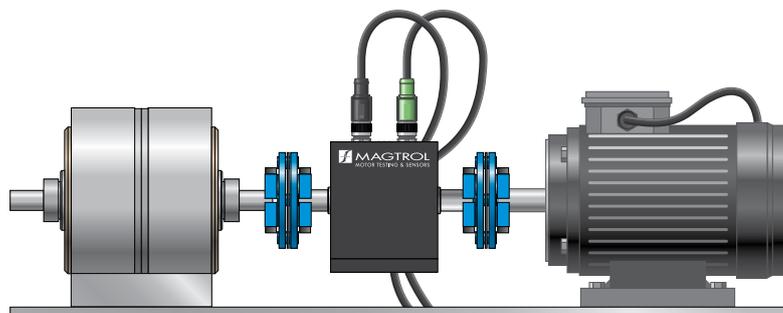


Fig.2-2 Installation suspendue; pour application à basse vitesse uniquement. Permet l'utilisation d'accouplement à élément unique pour créer une ligne d'arbre plus courte.

2.1.2.1 AVANTAGES

- Les accouplements à un seul élément sont moins chers que les accouplements à deux éléments.
- Un train d'entraînement plus court entraîne une fréquence de résonance de torsion plus élevée (par rapport aux accouplements à deux éléments).

2.1.2.2 INCONVÉNIENTS

- Augmentation du jeu radial car le capteur de couple n'est pas directement fixé au banc d'essai. Par conséquent, la vitesse critique est plus faible qu'avec une installation supportée.
- La mesure de l'angle et de la vitesse peuvent être fortement dégradées.



NOTE

Le faible couple de friction généré par les roulements, ainsi que le poids du boîtier électronique intégré et son câblage, font que seul l'arbre est entraîné par le système de rotation.

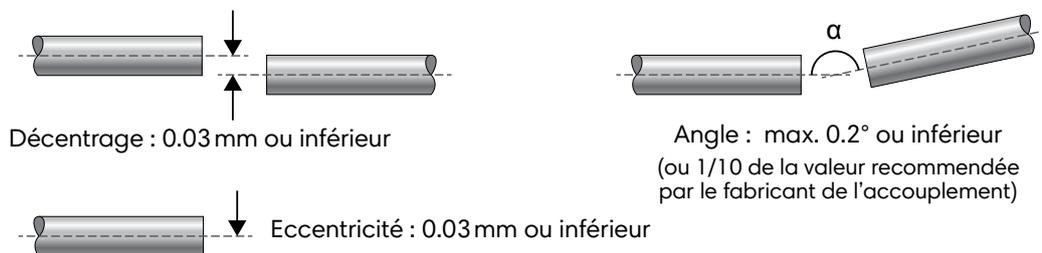


ATTENTION

LES CAPTEUR TS 100-102 NE PEUVENT PAS ÊTRE UTILISÉS DANS UNE INSTALLATION SUSPENDUE CAR LE POIDS DU CAPTEUR DÉGRADERA LA PRÉCISION DES MESURES EN RAISON DES FORCES RADIALES

2.1.3 PRÉCAUTIONS D'INSTALLATION

ALIGNEMENT: Veillez à installer le capteur avec une précision égale ou inférieure aux erreurs d'alignement autorisées suivantes.



CONDITIONS DE DÉMARRAGE ET D'ARRÊT: Lors du démarrage et/ou de l'arrêt du système, veillez à ce que le couple appliqué au capteur ne dépasse jamais les spécifications du produit.

2.1.4 INSTALLATION VERTICALE

L'installation verticale est autorisée en respectant tous les avertissements énumérés dans ce manuel.



ATTENTION

VEUILLEZ CONSULTER DANS CE MANUEL *VOIR SECTION 2.2 - FORCES PARASITES* POUR COMPRENDRE LA FORCE F_a MAXIMALE ACCEPTABLE !

2.2 FORCES PARASITES

Un montage incorrect du capteur TS peut générer des forces parasites sur l'arbre de mesure dans les directions radiales (F_r) et axiales (F_a) (voir Fig.2-3).

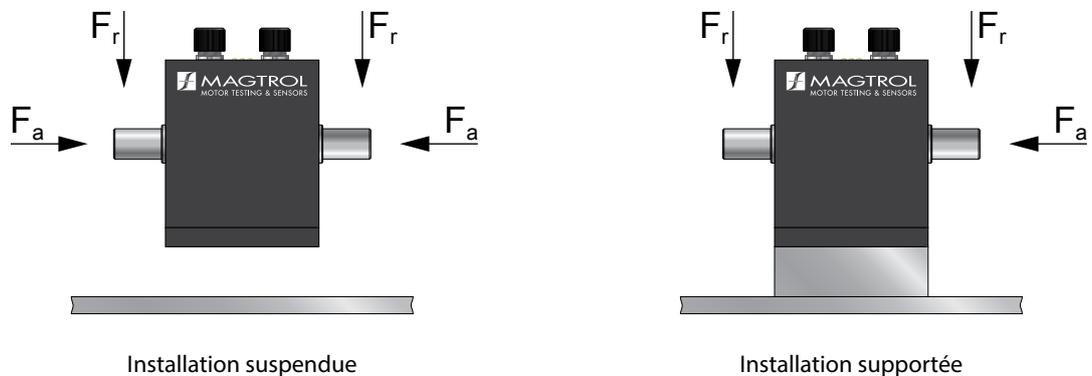


Fig.2-3 Diagrammes des forces parasites

2.2.1 FORCES RADIALES (FLEXION)

Les forces radiales (F_r , voir Fig.2-3) génèrent un moment de flexion dans l'arbre de mesure, ce qui entraîne un déplacement de son centre de gravité. Ce déséquilibre chargera l'arbre périodiquement avec une fréquence proportionnelle à la vitesse de rotation. Cet effet est particulièrement perceptible à des vitesses élevées.



ATTENTION

DANS LES CAS EXTRÊMES, UNE FORCE DE FLEXION ÉLEVÉE PEUT PROVOQUER UNE DÉFORMATION PERMANENTE DE L'ARBRE DE MESURE, CE QUI ENTRAÎNERA DES RÉSULTATS DE MESURE ERRONÉS.

Le tableau suivant énumère les forces radiales maximales (F_r) autorisées pour les arbres des capteurs de couple de la série TS dans les installations suspendues et supportées.

MODÈLE	F_r max. (installation suspendue) [N]	F_r max. (installation supportée) [N]
TS 100	pas autorisée ^{a)}	N/A
TS 101		
TS 102		
TS 103		
TS 104	7	15
TS 105	15	30
TS 106	30	50
TS 107	50	80
TS 109	60	100
TS 110	80	120
TS 111	100	150
TS 112 ^{b)}	200	300
TS 113 ^{b)}	300	400

a) L'installation suspendue n'est pas autorisée pour ces modèles.
 b) Ces modèles sont actuellement en cours de développement

Fig.2-4 Tableau des forces radiales maximales autorisées

2.2.2 FORCES AXIALES (POUSSÉE)

Dans les **installations suspendues**, les forces de poussée pures (F_a voir Fig.2-3) n'ont pratiquement aucun effet sur les résultats de mesure, car elles ne provoquent aucune déformation de l'arbre qui pourrait influencer la mesure.

Dans les **installations supportées**, les forces de poussée axiale produisent une contrainte sur les roulements. Cela entraîne une usure prématurée des roulements et une augmentation du couple résiduel. Dans ce cas, la force axiale maximale autorisée pour le capteur est inférieure à la force autorisée dans le cas d'une installation suspendue.



NOTE

Il est important d'éviter l'application simultanée de forces radiales et axiales sur l'arbre d'un capteur, en particulier dans le cas d'installations supportées.

Le tableau suivant indique les forces axiales maximales (F_a) autorisées pour les arbres des capteurs de la série TS dans les installations suspendues et supportées.

MODÈLE	F_a max. (installation suspendue) [N]	F_a max. (installations supportée) [N]
TS100	pas autorisée ^{a)}	8
TS101		15
TS102		
TS103		
TS104	80	50
TS105	100	
TS106	140	
TS107	250	
TS109	300	60
TS110	500	
TS111	900	
TS112 ^{b)}	2000	100
TS113 ^{b)}	3000	

a) L'installation suspendue n'est pas autorisée pour ces modèles.

b) Ces modèles sont actuellement en cours de développement

Fig.2-5 Tableau des forces axiales maximales autorisées

2.3 MESURER LES VIBRATIONS DE L'ARBRE

La présence d'un désalignement radial dans la configuration donnera lieu à un déplacement radial périodique de l'arbre de mesure du couple. Ceci, induira à son tour, des vibrations parasites qui influenceront le signal de mesure du couple.

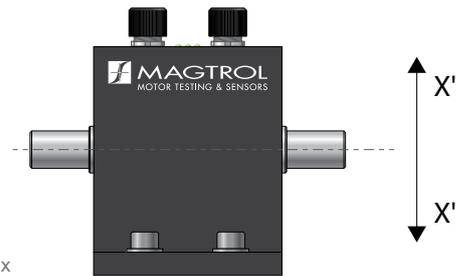


Fig.2-6 Diagramme des déplacements radiaux

2.3.1 VIBRATIONS

En règle générale, le niveau de vibrations appliquées au capteur TS Série ne doit pas dépasser 2.7 mm/s RMS pour un bon fonctionnement. Ce niveau est conforme à la norme ISO 10816 Classe II / Catégorie B

VITESSE [min ⁻¹]	DÉPLACEMENT RADIAL [mm p-p]	ACCÉLÉRATION RADIALE [g]
100	4.581	0.003
500	0.916	0.014
1000	0.458	0.029
2000	0.229	0.058
3000	0.153	0.086
4000	0.115	0.115
5000	0.092	0.144
6000	0.076	0.173
7000	0.065	0.202
8000	0.057	0.231
9000	0.051	0.259
10000	0.046	0.288
11000	0.042	0.317
12000	0.038	0.346
13000	0.035	0.375
14000	0.033	0.404
15000	0.031	0.432

Fig.2-7 Tableau des vibrations autorisées

Les capteurs de couple Magtrol de la série TS ont été testés dans les conditions suivantes:

2.3.1.1 VIBRATION ALÉATOIRE

- Densité spectrale d'une puissance de 0.05 g²/Hz entre 20Hz et 500Hz.
- Vibration appliquée durant 90 minutes dans chacun des trois axes (X, Y, Z).

2.3.1.2 VIBRATION SINUSOÏDALE

- Balayage de 10Hz à 500Hz, à 1 octave par minute.
- De 10Hz à 60Hz : amplitude de 0.35 mm crête-à-crête.
- De 60Hz à 500Hz : amplitude de 5g crête-à-crête.
- Cycle effectué durant 90 minutes dans chacun des trois axes (X, Y, Z).



NOTE

Il faut s'assurer que le niveau vibratoire défini voir section 2.3.1.2 - Vibration sinusoidale ne sera pas dépassé lors de l'utilisation normale du couplemètre.

2.4 LIMITES DE MONTAGE & D'UTILISATION

Les capteurs de couple Magtrol ont été conçus pour accepter une grande réserve de mesure au-delà du couple nominal. Ils peuvent mesurer jusqu'à 200% de leur couple nominal. Il est cependant important de ne pas dépasser cette limite pour éviter une déformation plastique et une détérioration permanente des performances du capteur.

Pour les capteurs à très faible valeur nominale, l'installation et en particulier le serrage des accouplements doivent être faits avec soin afin de ne pas surcharger le capteur.

2.4.1 COUPLE DYNAMIQUE

Les mesures statiques et dynamiques diffèrent l'une de l'autre par l'évolution du couple dans le temps. Un couple constant produit des mesures statiques, alors que des couples variables ne peuvent être déterminés que par une mesure dynamique.

Les capteurs de couple de la série TS de Magtrol sont conçus pour la mesure de couples statiques et dynamiques, sans qu'il soit nécessaire de les recalibrer.

2.4.2 FRÉQUENCE NATURELLE DE LA CHAÎNE CINÉMATIQUE

Afin de déterminer le couple dynamique et la réponse en fréquence, et ainsi éviter tout dommage au système, il est nécessaire de calculer la fréquence propre des oscillations de torsion de la chaîne cinématique. Dans ce système, cependant, la zone de déformation du corps d'épreuve est le maillon le plus faible de la chaîne de mesure en rotation et est soumise à des vibrations de torsion.

Dans la pratique, cette situation peut générer des relations assez complexes qui nécessitent des calculs fastidieux. Cela peut être le cas, par exemple, pour le modèle physique dans lequel la chaîne d'entraînement est une combinaison de ressorts de torsion avec des masses intermédiaires de volant d'inertie. Toutefois, le modèle simplifié suivant d'une chaîne d'entraînement (voir Fig.2-8) peut souvent être utilisé.



NOTE

Pour une analyse détaillée de la réponse dynamique, il convient de consulter des publications sur la mécanique des structures.

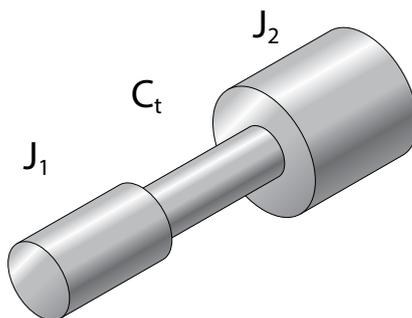


Fig.2-8 Modèle simplifié de la chaîne cinématique

$$F_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{C_t \frac{J_1 + J_2}{J_1 \cdot J_2}}$$

F_0 Fréquence naturelle du système [Hz]

C_t Mesure de la rigidité torsionnelle de l'arbre [N·m/rad]

J_1 Moment d'inertie (machine motrice + accouplement + 1/2 de l'arbre de mesure) [kg·m²]

J_2 Moment d'inertie (machine entraînée + accouplement + 1/2 de l'arbre de mesure) [kg·m²]



NOTE

La fréquence de torsion naturelle de la chaîne cinématique est plus faible en raison de la présence du capteur de couple TS. La fréquence propre du système doit alors être recalculée afin de déterminer l'influence du capteur de couple TS.

Le ressort de torsion est constitué uniquement de la zone de déformation de l'arbre de mesure. Les valeurs de rigidité torsionnelle (C_t) sont indiquées dans les fiches techniques (voir section 1.4 - Fiche technique). (J_1) et (J_2) sont les deux moments d'inertie agissant de chaque côté de la zone de déformation. Ils peuvent être calculés en additionnant les moments d'inertie de chaque élément individuel. Le moment d'inertie de l'arbre de mesure est également indiqué dans la fiche technique. Consultez les fournisseurs des accouplements, des éléments d'entraînement et des éléments entraînés, afin d'obtenir les valeurs d'inertie de ces composants de la chaîne cinématique.

La fréquence de torsion naturelle (F_0) détermine ce qui suit

- la réponse en fréquence du système de mesure du couple
- si les variations rapides de couple peuvent être détectées avec précision ou non
- si le signal de couple est amplifié ou non, ou atténué par la dynamique de la chaîne de traction

La réponse de transfert est tracée (voir Fig.2-9) pour diverses valeurs de facteur de qualité (Q), qui dépendent de la quantité d'amortissement dans le système de torsion. Le graphique indique le facteur par lequel le couple sera amplifié, en fonction de la fréquence des oscillations de torsion

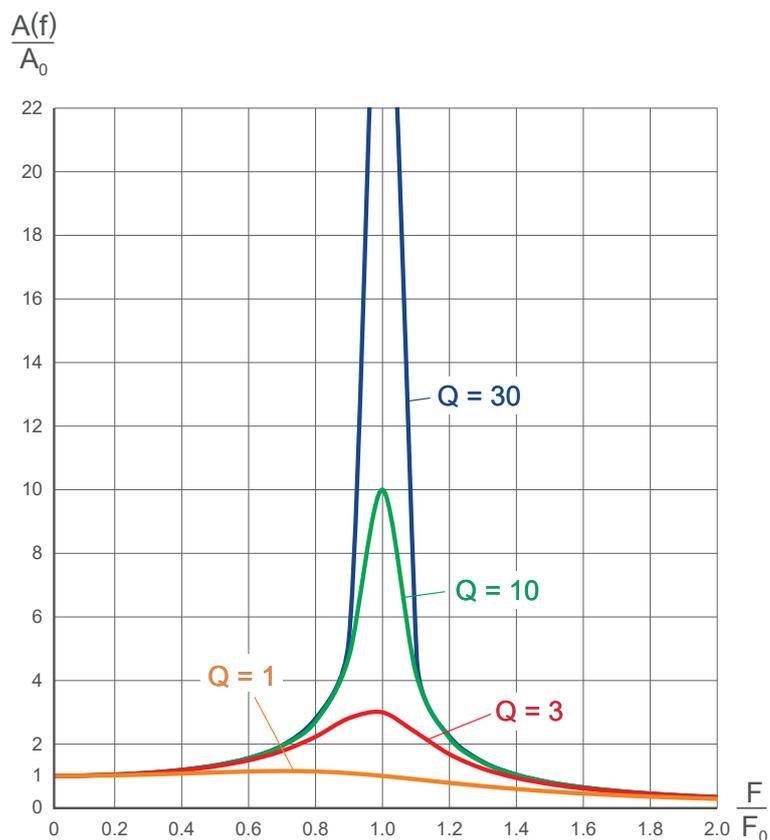


Fig.2-9 Graphique de réponse en fréquence



NOTE

Le système doit être configuré et exploité de manière à éviter la fréquence naturelle dans le fonctionnement quotidien. La fonction de transfert doit être aussi proche de 1 que possible.

Par conséquent, la fréquence des oscillations de torsion de la chaîne cinématique doit être inférieure à $\sim 0.5 F_0$.

2.4.3 FRÉQUENCE DE TORSION NATURELLE DE L'ARBRE DE MESURE

La fréquence de torsion naturelle de l'arbre de mesure correspond à la fréquence à laquelle une résonance de torsion peut se produire.

Le tableau suivant (voir Fig.2-10) indique l'inertie de chaque côté et la rigidité de chaque transducteur de couple TS. Sur la base de la valeur des inerties fixées des deux côtés, l'utilisateur est en mesure de calculer la fréquence de torsion naturelle.

MODÈLE	PLAGE DE MESURE [N·m]	RIGIDITÉ EN TORSION ^{a)} [N·m/rad]	INERTIE CÔTÉ ENCODEUR [kg·m ²]	INERTIE CÔTÉ OPPOSÉ [kg·m ²]	INERTIE TOTAL [kg·m ²]
TS100	0.05	19	0.198 x 10 ⁻⁶	1.76 x 10 ⁻⁶	1.96 x 10 ⁻⁶
TS101	0.1	19	0.198 x 10 ⁻⁶	1.76 x 10 ⁻⁶	1.96 x 10 ⁻⁶
TS102	0.2	50	0.199 x 10 ⁻⁶	1.76 x 10 ⁻⁶	1.97 x 10 ⁻⁶
TS103	0.5	160	0.202 x 10 ⁻⁶	1.76 x 10 ⁻⁶	1.97 x 10 ⁻⁶
TS104	1	330	0.301 x 10 ⁻⁶	1.89 x 10 ⁻⁶	2.19 x 10 ⁻⁶
TS105	2	330	0.301 x 10 ⁻⁶	1.89 x 10 ⁻⁶	2.19 x 10 ⁻⁶
TS106	5	685	0.318 x 10 ⁻⁶	1.91 x 10 ⁻⁶	2.23 x 10 ⁻⁶
TS107	10	1260	0.370 x 10 ⁻⁶	1.97 x 10 ⁻⁶	2.34 x 10 ⁻⁶
TS109	20	3600	9.100 x 10 ⁻⁶	2.23 x 10 ⁻⁵	3.14 x 10 ⁻⁵
TS110	50	7400	1.020 x 10 ⁻⁵	2.35 x 10 ⁻⁵	3.38 x 10 ⁻⁵
TS111	100	9600	1.110 x 10 ⁻⁵	2.43 x 10 ⁻⁵	3.54 x 10 ⁻⁵
TS112	200	38700	1.240 x 10 ⁻⁴	3.43 x 10 ⁻⁴	4.67 x 10 ⁻⁴
TS113	500	62800	1.300 x 10 ⁻⁴	3.50 x 10 ⁻⁴	4.81 x 10 ⁻⁴

a) Calculé au milieu des sorties d'arbre

Fig.2-10 Tableau de la fréquence de torsion naturelle

2.4.4 AMPLITUDE DYNAMIQUE MAXIMALE

L'amplitude dynamique crête-à-crête ne doit pas dépasser 200% du couple nominal du capteur TS Série. Ceci est également valable pour les charges alternées. Cette amplitude doit rester dans une plage de $-200\% M_{\text{nominal}}$ et $+200\% M_{\text{nominal}}$ comme indiqué ci-dessous (voir Fig.2-11).

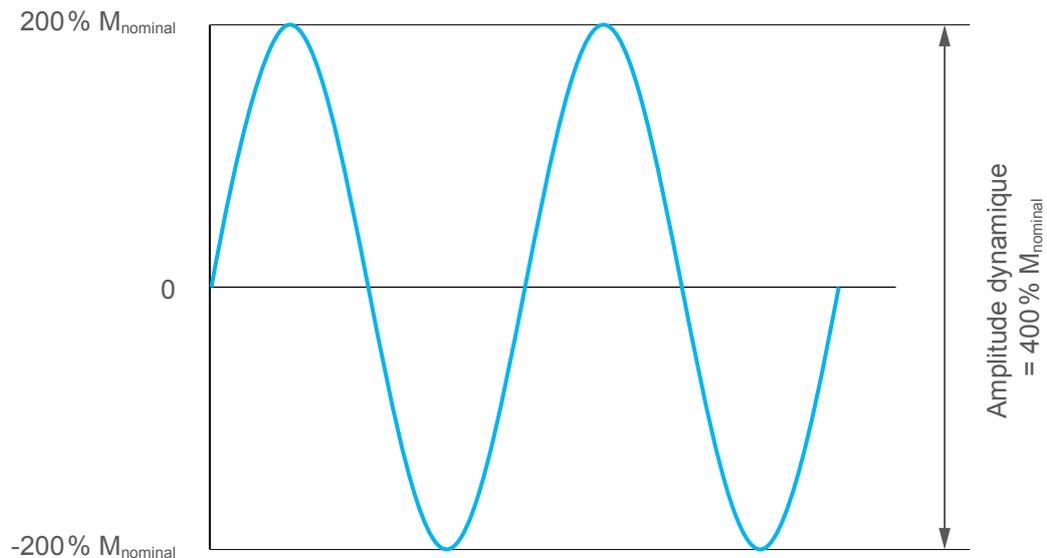


Fig.2-11 Charge dynamique admissible

2.5 SYSTÈMES DE PROTECTION



AVERTISSEMENT

TOUTES LES ÉLÉMENTS EN ROTATION DOIVENT ÊTRE ÉQUIPÉS D'UN SYSTÈME DE PROTECTION AFIN DE GARANTIR QUE L'UTILISATEUR OU TOUTE PERSONNE TIERCE NE SOIT PAS BLESSÉ ET QUE LES OBJETS ENVIRONNANTS NE SOIENT PAS ENDOMMAGÉS EN CAS DE BLOCAGE DE L'ÉLÉMENT D'ENTRAÎNEMENT, DE SURCHARGE DU COUPLE OU DE TOUT AUTRE PROBLÈME POTENTIEL.

Les précautions suivantes concernant les systèmes de protection doivent être observées:

- Les éléments de protection doivent empêcher l'accès aux parties mobiles (pendant l'essai).
- Les éléments de protection doivent couvrir toutes les parties qui peuvent provoquer des blessures (écrasement, coupure,...) et protéger contre les projections de pièces qui pourraient se détacher.
- Évitez de fixer des éléments de protection sur les pièces en rotation.
- Maintenez les éléments de protection à une distance suffisante des pièces en rotation.



AVERTISSEMENT

LE MONTAGE ET L'INSTALLATION DES SYSTÈMES DOIVENT RESPECTER LES NORMES SUR LA SÉCURITÉ DES MACHINES (ISO 12100 OU NORMES SIMILAIRES APPLICABLES)

Vous trouverez ci-dessous des exemples de système de protection (voir Fig.2-12 à Fig.2-14). Toutes les parties du banc sont accessibles, mais les couvercles empêchent tout risque pour l'utilisateur lorsqu'ils sont fermés.

Fig.2-13 Banc d'essai personnalisé avec protection rétractable.



Fig.2-12 Banc d'essai avec protection mécanique fixe et amovible, sécurisée au moyen d'un interrupteur de sécurité.

Fig.2-14 Banc d'essai personnalisé, avec armoire de commande et protection mécanique de toute la table de travail.

2.6 TRAITEMENT ÉLECTRONIQUE DES SIGNAUX

Magtrol propose diverses unités de traitement électronique qui peuvent recueillir les signaux du capteur de couple TS, et les afficher sur un écran numérique. Ces unités ont également été conçues pour le traitement digital des valeurs mesurées.

Le capteur de couple TS Série peut être connecté selon différentes configurations. Il peut être utilisé indépendamment (via une alimentation électrique externe) ou en combinaison avec d'autres appareils de Magtrol (par exemple, le contrôleur de freins dynamométriques à grande vitesse DSP 7000, l'afficheur de couple MODÈLE 3411,...). Les capteurs peuvent être utilisés avec les logiciels de Magtrol, tels que M-TEST ou TORQUE (inclus), pour permettre l'acquisition et l'affichage des données sur un ordinateur. Les deux sorties de signal (analogique et USB), peuvent être utilisées simultanément. Par exemple, un canal pour l'acquisition de données et l'autre pour le contrôle en boucle fermée d'une ligne de commande

2.6.1 CONNEXION USB

Lorsqu'un capteur de couple de la série TS est utilisé uniquement avec une connexion USB, il doit être alimenté avec un tension 12-32 VDC (24 VDC recommandé), par sa connexion analogique.

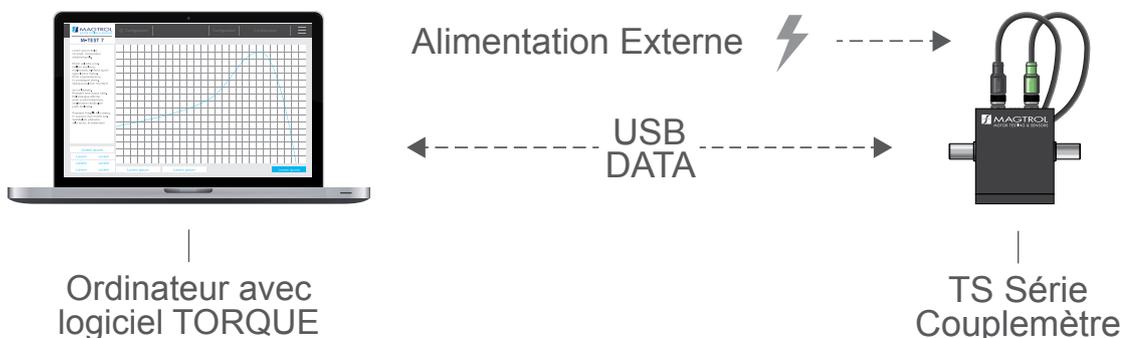


Fig.2-15 Capteur de couple TS en configuration USB uniquement



NOTE

Les capteurs de la série TS peuvent être facilement alimentés par des alimentations de Magtrol, telles que l'afficheur de couple MODÈLE 3411, le contrôleur de dynamomètre haute vitesse DSP 7000 ou le boîtier couple-vitesse TSB, ou par tout type d'alimentation capable de fournir une tension de 12-32 VDC (24 VDC recommandé).

2.6.2 MODÈLE 3411 | AFFICHEUR DE COUPLE

L'afficheur de couple MODÈLE 3411 de Magtrol traite les signaux de couple et de vitesse; il affiche les valeurs de couple et de vitesse mesurées ainsi que la valeur de puissance calculée.



Fig.2-16 MODÈLE 3411 | Afficheur de couple

Grâce à son interface USB, les données peuvent être envoyées à un ordinateur pour être traitées avec le logiciel TORQUE (compatible LabVIEW™), fourni avec le capteur.

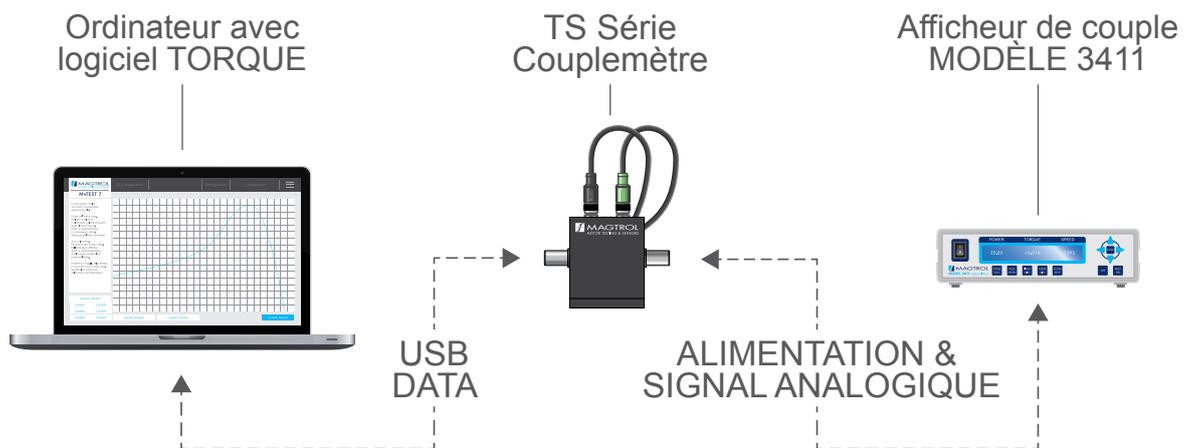


Fig.2-17 Configuration du système par l'ordinateur; alimentation et affichage du couple avec le MODÈLE 3411



NOTE

Pour de plus amples informations concernant le fonctionnement de l'afficheur de couple MODÈLE 3411, veuillez vous référer au manuel d'utilisation correspondant (disponible sur notre site internet: www.magtrol.com).

2.6.3 DSP 7000 | CONTRÔLEUR PROGRAMMABLE DE FREINS DYNAMOMÉTRIQUES

Le contrôleur programmable de freins dynamométriques DSP 7000 de Magtrol utilise une technologie de pointe de traitement numérique des signaux pour offrir des capacités de test supérieures. Le DSP 7000 est compatible avec tous les capteurs de couple en ligne de la série TS et la série TM. Il est également conçu pour fonctionner avec tous les freins dynamométriques de Magtrol série HD, série WB ou série PB. Par conséquent, tout les dynamomètre de Magtrol peuvent être aisément utilisé avec n'importe quel capteur de couple TS Série; les deux produit sont contrôlés par le même appareil.



Fig.2-18 DSP 7000 | Contrôleur programmable de freins dynamométriques

Le contrôle informatique complet du système de test peut être obtenu via l'interface USB (en option GPIB IEEE-488 ou RS-232), et le logiciel M-TEST de Magtrol. Ce programme basé sur LabVIEW™ est équipé de capacités de test en rampe, en courbe et manuel pour aider à déterminer les caractéristiques de performance d'un moteur en test, et fournit également un test de réussite/échec pour les applications de ligne de production et d'inspection.

Ci-dessous (voir Fig.2-19), exemple de configuration d'un système dans lequel un frein dynamométrique de Magtrol, série WB ou PB, et un capteur de couple TS Série sont utilisés en combinaison avec un contrôleur de freins dynamométriques programmable DSP 7000

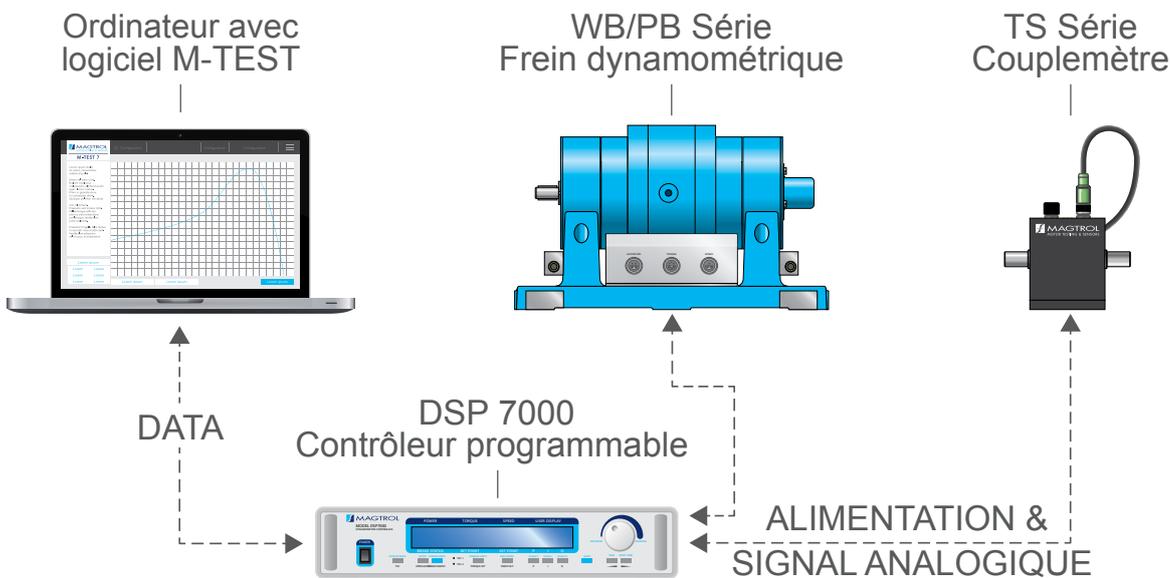


Fig.2-19 Configuration du système avec le contrôleur de freins dynamométriques DSP 7000, via l'ordinateur



NOTE

Pour de plus amples possibilités de configuration du système et des informations détaillées sur l'utilisation du contrôleur de freins dynamométriques DSP 7000, veuillez consulter le manuel d'utilisation correspondant (disponible sur notre site internet: www.magtrol.com).

2.7 CONNEXIONS ÉLECTRIQUES



NOTE

Pour plus d'informations sur les assemblages de câbles de connexion, veuillez vous référer à la fiche technique (voir section 1.4 - Fiche technique)

Le raccordement du capteur de couple de la série TS est extrêmement simple.

Après avoir assemblé la chaîne cinématique, connectez le câble électrique à 8 pôles (câble analogique) pour que le système soit opérationnel (alimentation électrique).

Si un ordinateur avec une application compatible LabVIEW™ est utilisée, connectez le capteur à l'ordinateur via le câble USB.

2.7.1 MISE À LA TERRE



ATTENTION

AVANT DE CONNECTER LE CAPTEUR DE COUPLE TS SÉRIE À UNE UNITÉ DE TRAITEMENT DU SIGNAL, LE BOÎTIER DU CAPTEUR DOIT ÊTRE MIS À LA TERRE.

Le capteur de couple, le banc d'essai, la machine motrice et la machine entraînée doivent tous être mis à la terre de manière commune (voir Fig.2-20).

Dans les installations avec capteur de couple supportées, le support peut servir à relier le capteur à la mise à la terre du banc d'essai.

Dans les installations suspendues, un câble spécial doit relier le boîtier du capteur TS Série vers à la terre du banc d'essai.

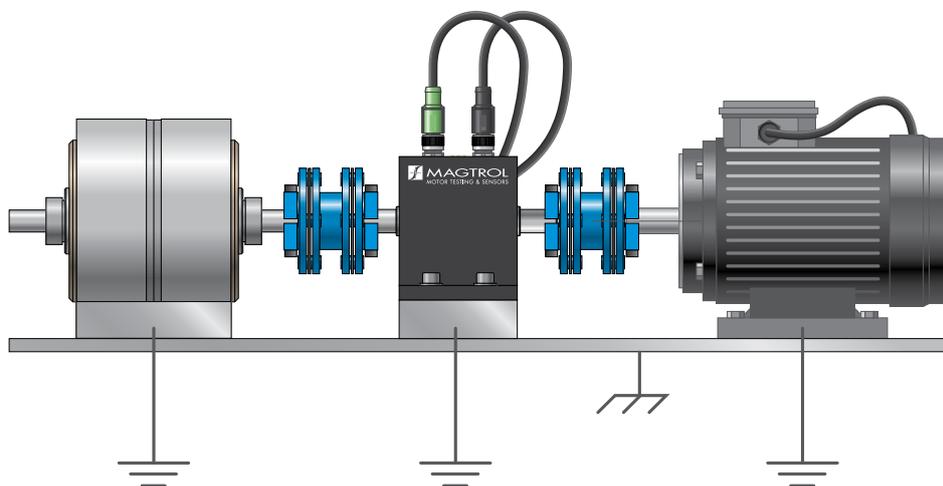
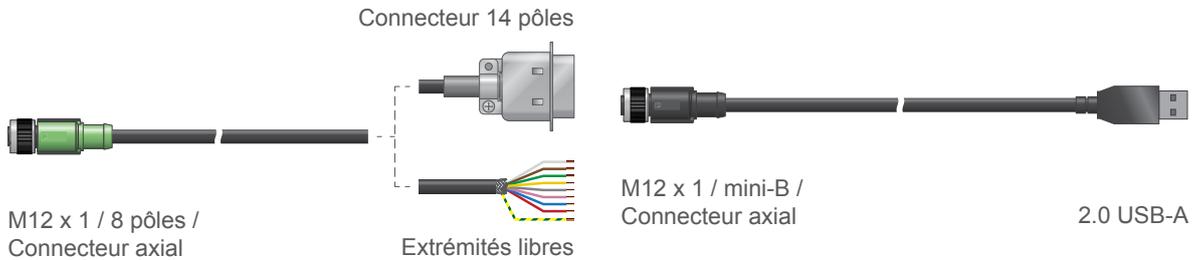


Fig.2-20 Mise à la terre commune pour l'ensemble du système d'essai

2.7.2 SET DE CÂBLES (ANALOGIQUES ET USB)

Chaque capteur de couple de la série TS est livré avec un câble de 3 mètres pour l'alimentation et les signaux analogiques (connecteur droit M12 / extrémités libres) ainsi qu'un câble USB de 2 mètres (M12 x 1 mini-B / 2.0 USB-A).

D'autres longueurs et configurations de câble sont disponibles sur demande (ex. avec un connecteur à 14 pôles pour une utilisation avec l'afficheur de couple MODÈLE 3411 ou le contrôleur de freins dynamométriques DSP 7000).



NUMÉRO DE COMMANDE ER 12 - / 0 - 1

0 : Extrémités libres
1 : Connecteur 14 pôles ^{a)}

1 : Câble longueur 5 m
2 : Câble longueur 10 m
3 : Câble longueur 20 m
4 : Câble longueur 3 m

a) Pour une utilisation avec l'afficheur de couple MODÈLE 3411 ou le contrôleur de freins dynamométriques DSP 7000

NUMÉRO DE COMMANDE 957-11-07-251 -

3 : Câble longueur 2 m
4 : Câble longueur 5 m

2.7.3 CÂBLE ER 120 (EXTRÉMITÉS LIBRES)

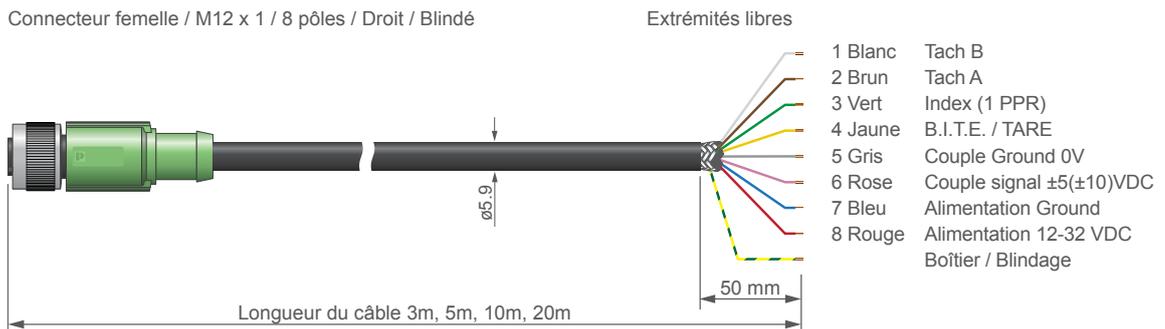


Fig.2-21 Schéma du câble ER 120

Le câble de connexion à l'unité de traitement du signal est équipé d'un connecteur droit femelle / M12 x 1 / 8 pôles pour un branchement sur le capteur de couple TS Série et, au coté opposé, d'extrémités libre pour branchement selon les convenances .



NOTE La fonction de test B.I.T.E. n'est active que lorsque l'entrée n°4 est mise à la terre.
 La fonction TARE n'est active que lorsque l'entrée n°4 est mise sous tension (12-32VDC).
 Pour de plus amples informations voir section 3.3 - Diagnostic intégré B.I.T.E. & TARE

2.7.4 CÂBLE ER 121 (CONNECTEUR 14-PINS)

Pour une utilisation avec les appareils MODÈLE 3411 & DSP 7000.

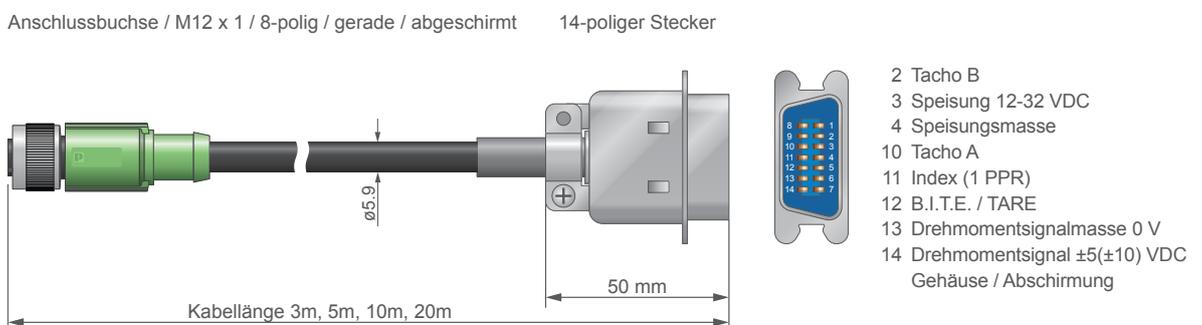


Fig.2-22 Schéma du câble ER 121

Le câble de connexion à l'unité de traitement des signaux est équipé d'un connecteur droit femelle M12 x 1 / 8 pôles un branchement sur le capteur de couple TS Série et, au coté opposé, d'un connecteur à 14 pôles pour une connexion à l'unité de traitement des signaux.



NOTE La fonction de test B.I.T.E. n'est active que lorsque l'entrée n°12 est mise à la terre.
 La fonction TARE n'est active que lorsque l'entrée n°12 est tirée vers le haut jusqu'à l'alimentation électrique (12-32VDC).
 Pour de plus amples informations voir section 3.3 - Diagnostic intégré B.I.T.E. & TARE

2.7.5 CONNEXION À UN ÉQUIPEMENT DE SURVEILLANCE TIERS

Pour connecter le capteur de couple à des appareils électroniques tiers (non fabriqués par Magtrol), veuillez vous référer au schéma de connexion suivant (voir Fig.2-23).

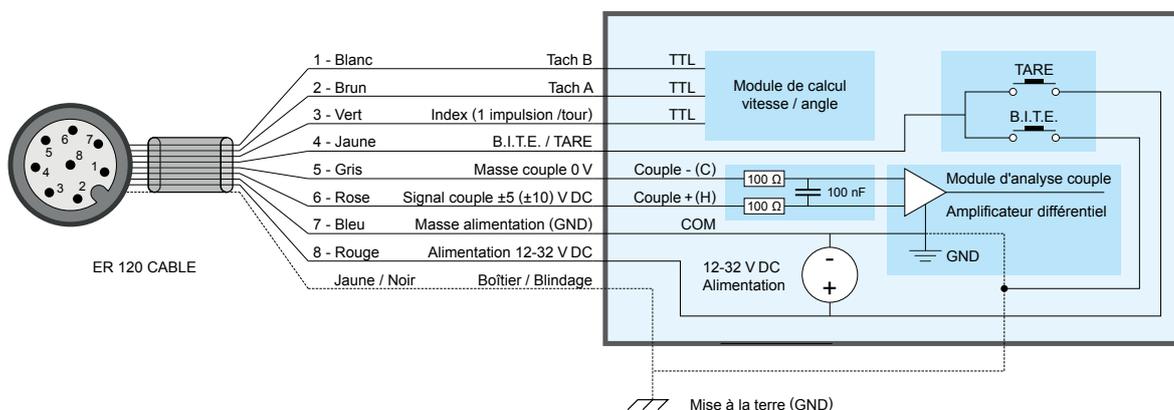


Fig.2-23 Schéma de câblage pour la connexion à une électronique tierce (non-Magtrol)

- Un amplificateur différentiel est nécessaire pour éliminer la tension continue potentielle qui se développe dans la branche COM (0V). S'il n'y a pas d'amplificateur différentiel, un décalage du signal de couple par rapport au zéro se produira en fonction de la résistance et de la longueur du câble
- Un filtre d'entrée $100\Omega + 100\text{nF} + 100\Omega$ peut être nécessaire pour annuler le bruit dû aux signaux TTL Tach. Néanmoins, ce bruit n'a pas d'impact sur la précision du signal de couple dans la bande DC-1 kHz de l'intérêt. Ce filtre n'est nécessaire que lorsqu'une mesure du signal de couple est effectuée à l'aide d'un oscilloscope

2.7.6 CONNEXION À UN ORDINATEUR

En plus de tout équipement de surveillance, le capteur TS peut être utilisé comme un dispositif USB à des fins diverses. Le capteur offre à la fois une interface USB isolée et une sortie analogique.

Les signaux analogiques et USB peuvent être utilisés simultanément. Par exemple, les données de la boucle de contrôle peuvent être demandées en courant alternatif à l'aide d'un ordinateur via l'interface USB, tandis que l'acquisition rapide de données peut être effectuée en utilisant la sortie analogique, ou les données de couple, de vitesse et d'angle peuvent être acquises en utilisant l'interface USB tandis que les données de la boucle de contrôle rapide peuvent être acquises en utilisant les signaux de sortie analogiques.

Le temps de rafraîchissement des signaux analogiques continus est de $100\mu\text{s}$ (10kHz). Le signal analogique fournit une sortie de $\pm 5\text{VDC}$ correspondant à la plage nominale du capteur, ce qui permet de couvrir 200% de la plage de mesure ($\pm 10\text{VDC}$).

L'interface USB est une fonction «plug and play» qui ne nécessite aucune programmation. Elle peut être facilement connectée et utilisée avec le logiciel de couple TORQUE (basé sur LabVIEW™) qui est livré avec le capteur TS Série.



ATTENTION

LE CAPTEUR N'EST PAS ALIMENTÉ PAR L'USB. L'UTILISATION DE LA CONNEXION USB IMPLIQUE QUE LE CAPTEUR TS SÉRIE DOIT ÊTRE ALIMENTÉ PAR LE CONNECTEUR ANALOGIQUE À 8 PÔLES, COMME INDIQUÉ PRÉCÉDEMMENT (VOIR FIG.2-15).

3. PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT

Le système de mesure est basé sur des jauges de contrainte appliquées à la section de mesure du capteur et connectées en pont complet de Wheatstone. Les jauges de contrainte et leur amplificateur frontal associé sont alimentés par un transfert de puissance à haute fréquence. Sous l'effet d'un couple appliqué, la section de mesure se déforme élastiquement, ce qui provoque une variation de la résistance ohmique des éléments de mesure. Un microprocesseur conditionne le signal provenant de l'amplificateur et transfère les valeurs mesurées au stator via un transfert de données télémétriques sans contact. Des microcontrôleurs embarqués gèrent toutes les fonctions internes, telles que le transfert de puissance, la collecte et le filtrage des données, l'étalonnage et la configuration, les fonctions TARE et B.I.T.E. (Build-In Test Equipment), ainsi que le code de contrôle de l'état de fonctionnement des LED. Le capteur doit être alimenté par un courant de 12 à 32 VDC (24 VDC recommandé) à partir du connecteur analogique. La fréquence de coupure du signal peut être sélectionnée et configurée numériquement dans une plage de 2 à 1000 Hz (50 Hz est la valeur par défaut en usine).

3.1 ARCHITECTURE DU CAPTEUR DE COUPLE

La partie du capteur qui mesure le couple est composée de trois éléments : un arbre avec une zone de déformation équipée de jauges de contrainte, un circuit imprimé rotatif avec amplificateur et télémétrie, et un circuit imprimé vertical qui transfère la puissance HF et reçoit les données.

Les cartes statiques horizontales comprennent des alimentations, des microcontrôleurs, un port USB, un encodeur et un convertisseur N/A.

3.2 CHAÎNE DE CONDITIONNEMENT DE LA VITESSE

Un codeur est incorporé dans le boîtier du capteur de couple afin de mesurer la vitesse de rotation et l'angle de l'arbre de mesure. La partie codée du rotor produit 360 PPR (Pulses Per Revolution).

3.3 DIAGNOSTIQUE INTÉGRÉ B.I.T.E. & TARE

Le connecteur à 8 pôles du capteur TS a sa broche n°4 affectée à l'activation: soit au signal de d'auto-diagnostic B.I.T.E. lorsqu'il est mis à la terre, soit du signal TARE lorsqu'il est connecté à l'alimentation + 24 VDC.

3.3.1 DESCRIPTION DE LA SÉQUENCE B.I.T.E.

Le diagnostic B.I.T.E. (Built-In Test Equipment) a lieu soit au «System Power Up» **OU** au B.I.T.E. 8 pôles (ligne externe lorsqu'elle est tirée vers le bas pendant au moins 1 s) **OU** au B.I.T.E. USB. Cette fonction permet un contrôle de fonctionnement de la chaîne de mesure à couple nul.

Le stator mettra le rotor sous tension. Les 5.5 premières secondes d'information seront utilisées pour mesurer la tension du rotor. Notez que pendant ce temps, la «Sortie analogique» et l'USB sont mis à zéro.

Après 5.5 s, le signal du rotor est disponible pour la sortie analogique et l'USB.

Le signal du B.I.T.E. est disponible sur la sortie de tension analogique et sur l'USB en Newton mètres. Le niveau du B.I.T.E. est d'environ 60% du couple nominal (CN). Il s'ajoute au couple appliqué au capteur. La séquence B.I.T.E. est généralement effectuée lorsqu'aucun couple n'est appliqué.

Graphiquement, sa séquence peut être représentée comme suit :

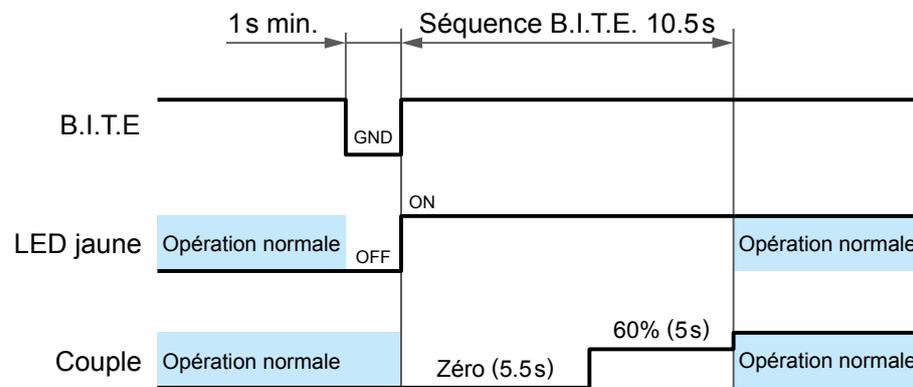


Fig.3-1 Description de la séquence B.I.T.E.

Description de la séquence B.I.T.E.

- Le B.I.T.E. (ligne externe) est mis à la terre pendant au moins 1 seconde. Toutes les LED s'éteignent OFF ;
- L'appareil fonctionne toujours normalement ;
- B.I.T.E. (ligne externe) est relâché.

Ensuite :

- Lors de la mise sous tension du système OU de l'activité de la ligne B.I.T.E. OU de la commande B.I.T.E. ;
- La LED JAUNE s'allume en continu ON ;
- Le stator coupe (ou maintient) l'alimentation du rotor pendant 0,5 seconde ;
- Le stator alimente le rotor (power ON) ;
- Les informations commencent à arriver du rotor ;
- Les 5 premières secondes d'information seront utilisées pour la «mesure de la tension du rotor». Note : pendant ce temps, le DAC et l'USB signalent ZERO ;
- Après 5 secondes, le signal du rotor est libéré pour être envoyé au DAC et à l'USB ;
- Le signal B.I.T.E. est disponible sur la sortie 8 pôles et l'USB pendant 5 secondes à 5,5 s < t < 10,5 s après que la ligne B.I.T.E. soit libérée.

3.4 DESCRIPTION DE LA SÉQUENCE TARE

3.4.1 TARE - DESCRIPTION DU STATUT

TARE (ligne externe) connecté à la ligne + 24 V :

- Activer et maintenir **TARE** < 1.0s ; puis ignorer ;
- Activez et maintenez **TARE** > 1.0s - 3.0s ; la valeur est stockée dans la **mémoire RAM** which will be reset to factory offset the next time the power is turned on ;
- Activez et maintenez **TARE** > 3.0s - 6.0s ; la valeur est stockée dans la mémoire NVM (Non-Volatile Memory), elle sera sauvegardée lors de la coupure de l'alimentation ; ;
- Activez et maintenez **TARE** > 6.0s ; la valeur en NVM est réinitialisée RESET.

3.4.2 TARE - DESCRIPTION DU COMPORTEMENT DES LEDS

Lorsque vous appuyez sur TARE, les trois voyants s'éteignent OFF :

- Après 1 s, **JAUNE** s'allume ON ;
- Après 4 s, **JAUNE** et **VERT** s'allument ON ;
- Après 6 s, **JAUNE**, **VERT** et **ROUGE** s'allument ON.



NOTE

Si nécessaire, un bouton poussoir TARE est également disponible; il est accessible depuis le capot supérieur du boîtier.

Retirez la vis située sur le côté opposé de la LED jaune et appuyez sur le bouton à l'aide d'un objet pointu (ex. avec un trombone).

La séquence ci-dessus reste valable.

3.5 LED - ÉTAT DE FONCTIONNEMENT DU CAPTEUR

Un code couleur est donné par l'activation de 3 lumières LED (jaune, vert, rouge) situées sur le dessus du capteur. Ce code couleur informe visuellement en permanence l'état de fonctionnement du capteur, comme l'état de mesure, le type d'activation de la TARE, le B.I.T.E. (Built-In Test Equipment) et la surcharge.

LED ROUGE	
Clignote LENT	La lecture du couple est au-dessus de 100 %
Clignote VITE	La lecture du couple est au-dessus de 150 %
Continu	Défaillance du capteur; retour à l'usine pour réparation
LED JAUNE	
Clignote LENT	TARE est en RAM
Clignote VITE	TARE est en NVM
Continu	B.I.T.E. est actif
LED VERTE	
Clignote LENT	La lecture du couple est en-dessous de 10 %
Continu	La lecture du couple est au-dessus de 10 %

Fig.3-2 Diagramme de lecture du code couleur des LED

4. OPÉRATIONS CONTRÔLÉES PAR ORDINATEUR

4.1 SPÉCIFICATIONS DE L'INTERFACE USB

Spécifications électriques et mécaniques (conforme à la norme USB Rev. 2.0):

- Connecteur : connecteur de type mini B (prise)
- Alimentation: Le capteur TS n'est pas alimenté par un câble USB. Nécessite une connexion à 8 pôles.
- Configuration requise: ordinateur avec un port USB, Windows® 10 (32 ou 64 bits) ou Windows® 7 SP1 ou supérieur (32 ou 64 bits).

Le capteur de couple TS peut être interfacé à un ordinateur via USB.

La méthode utilisée est un ensemble de commandes Mag.NET, qui sont décrites en détail dans le chapitre suivant. Les commandes Mag.NET sont des chaînes de texte ASCII lisibles par l'homme qui peuvent être envoyées au capteur de couple TS via USB. Tout programme qui peut ouvrir une connexion au capteur de couple TS via USB peut contrôler l'unité en utilisant Mag. NET. Cela comprend : Hyper-terminal, TeraTerm, et Putty ; ainsi que des programmes personnalisés écrits en LabVIEW™, Java, et C.

Le logiciel TORQUE est un programme LabVIEW™ écrit par Magtrol qui peut s'interfacer avec le capteur TS.

Notez que le capteur de couple TS est un dispositif composite, ce qui signifie qu'il offre plus d'une interface USB à votre ordinateur.

Le premier dispositif est une Classe de Dispositif de Communication (CDC), également connue sous le nom de port COM virtuel. Cette interface permet à l'USB d'agir comme un dispositif RS-232 existant, et vous permet d'utiliser un logiciel tel que HyperTerminal pour contrôler le capteur TS. La deuxième interface est un dispositif de test et de mesure USB. Les pilotes pour cette interface peuvent déjà être installés sur votre ordinateur. Ils sont inclus dans le logiciel TORQUE.

L'installations du logiciel TORQUE comprend également une version de pilotes compatibles à utiliser avec une interface de classe de test et de mesure (USB TMC).

4.2 INSTALLATION DES PILOTES

1. Connectez le capteur de couple TS à n'importe quel port USB disponible de votre ordinateur personnel à l'aide du câble USB fourni. Une fois le capteur connecté, votre ordinateur commencera automatiquement à rechercher les pilotes appropriés à utiliser.



Fig.4-1 Fenêtre pop-up de notification - Installation du pilote

2. Cliquez sur la **fenêtre pop-up de notification** illustrée ci-dessous pour afficher les pilotes qui n'ont pas été installés avec succès

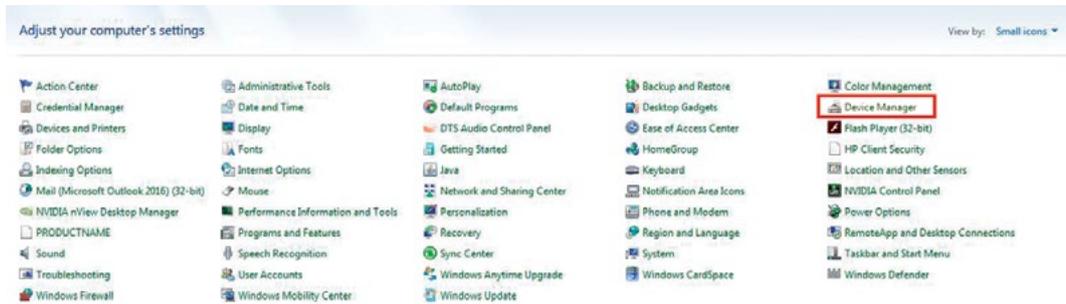


Fig.4-2 Fenêtre pop-up de notification - Problème(s) d'installation du pilote

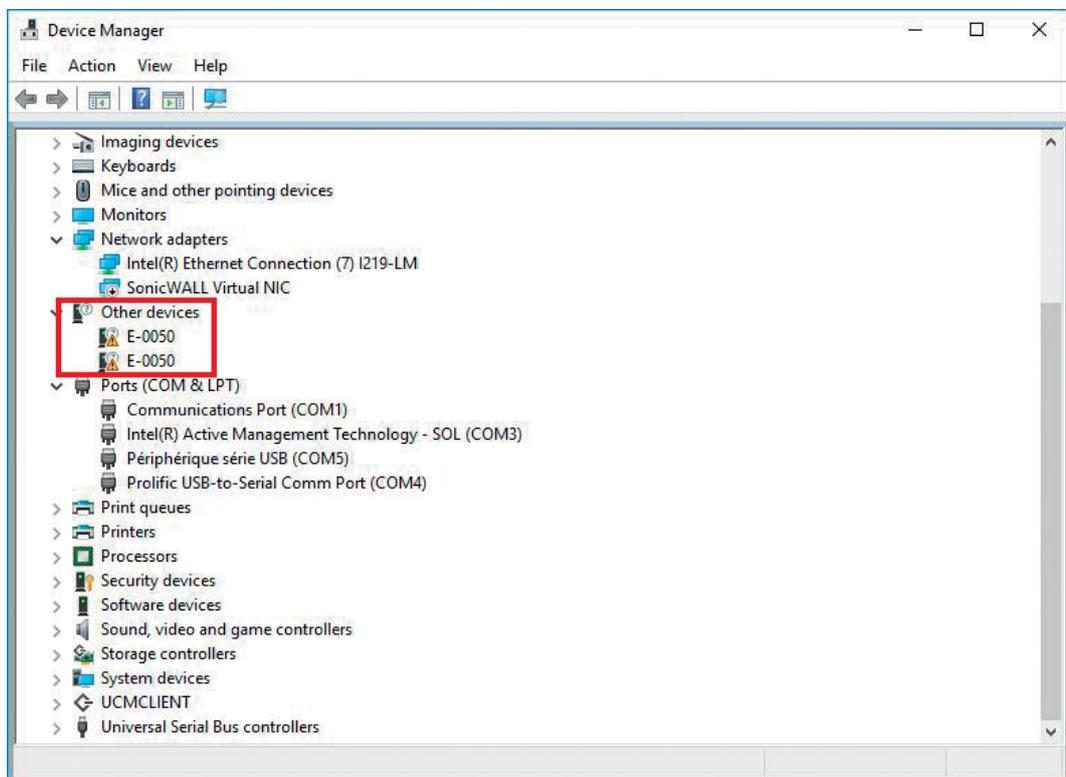
3. Obtenir des pilotes qu'ils installent le fichier couple TS Torque Sensor.

Les pilotes pour la classe de dispositif de communication USB (port COM) peuvent être trouvés sur la clé USB d'installation du logiciel TORQUE fournie avec votre capteur de couple TS. Ils peuvent également être obtenus sur notre page web : www.magtrol.com en suivant le lien de téléchargement situé dans l'onglet du menu support.

1. Ouvrez le **Panneau de configuration de Windows**, choisissez le menu **Démarrer** puis ouvrez le **Panneau de configuration**;
2. Une fois ouvert, si le **Panneau de configuration** n'affiche pas les petites icônes, changez l'affichage pour le faire ;

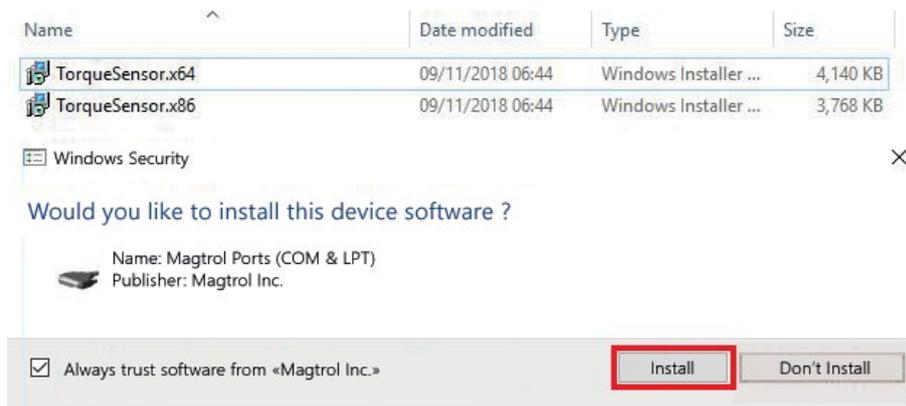


3. Ouvrez le **Gestionnaire de périphériques de Windows**;



Dans **Autres périphériques**, le capteur TS est détecté mais le pilote n'est pas trouvé ;

4. Selon votre système d'exploitation (32-bit ou 64-bit), installez le pilote correspondant ;



Sélectionnez **Installer**.

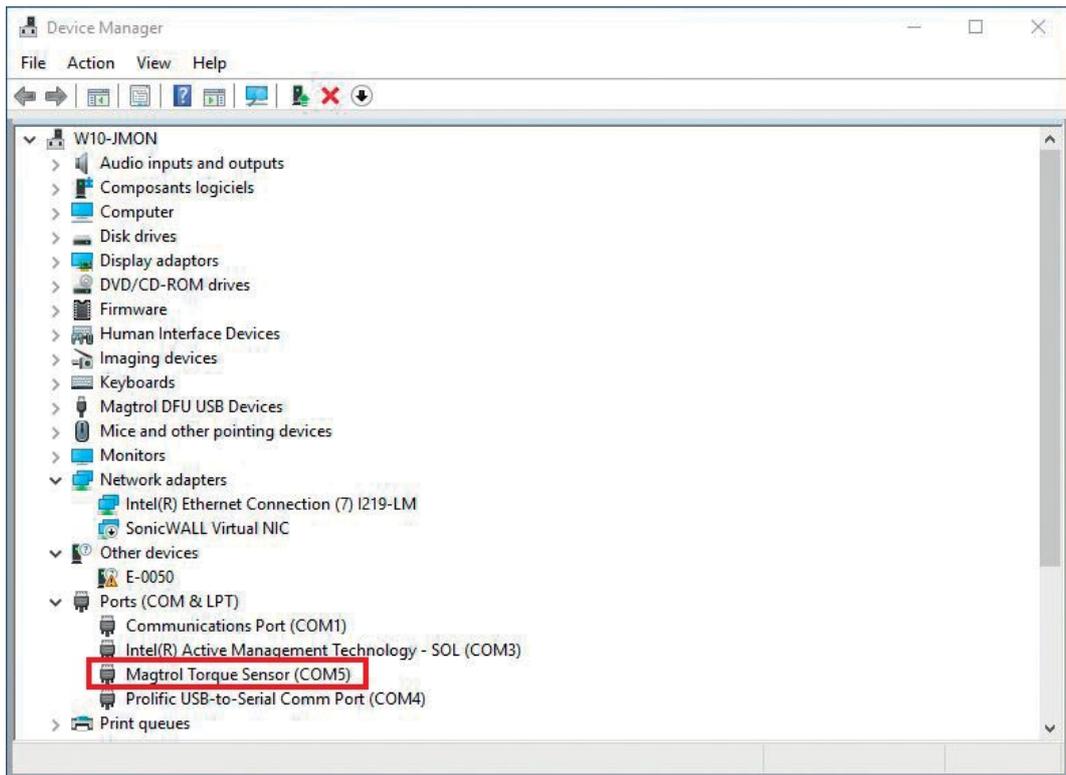


Fig.4-3 Dans l'exemple ci-dessus, le capteur TS est correctement installé sur COM5

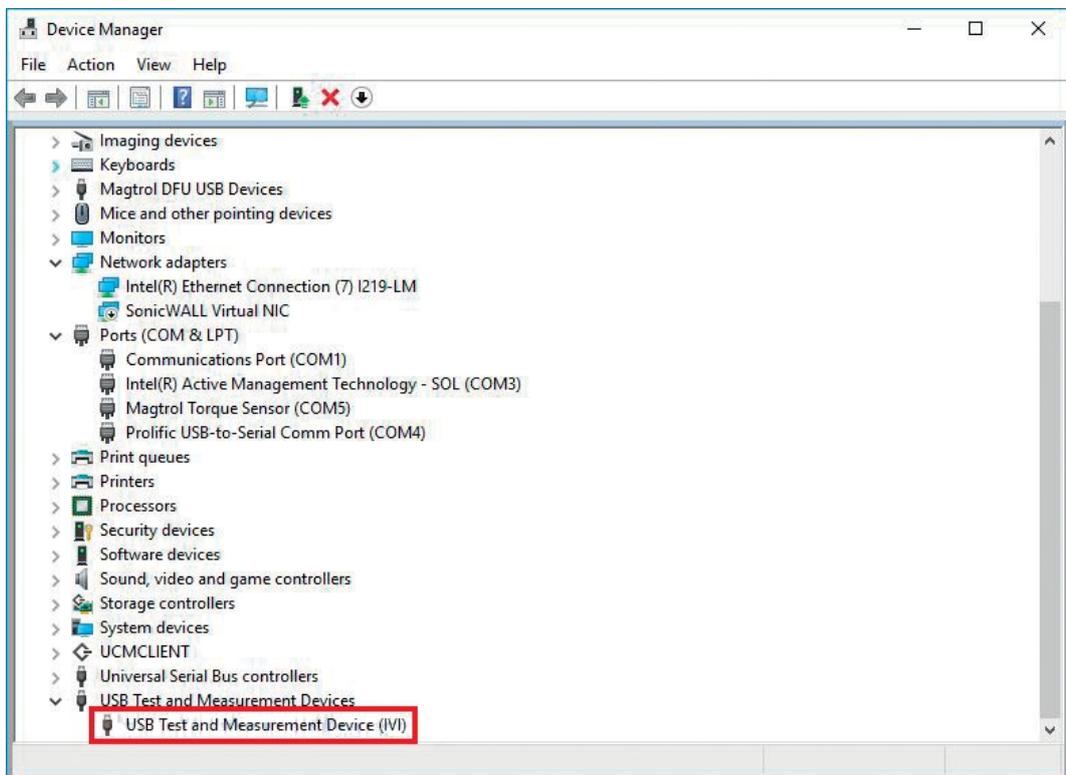


Fig.4-4 Cette illustration montre que le TMC USB est correctement détecté après l'installation du logiciel TORQUE.

4.3 MISE À JOUR DU FIRMWARE

Il est désormais possible de mettre à jour à distance le firmware du capteur TS via l'interface web.

Il suffit de sélectionner le fichier de mise à jour et de cliquer sur le bouton de modification du firmware. Le bouton de modification du firmware ne sera pas activé tant qu'un fichier de mise à jour valide n'aura pas été sélectionné.

Une fois le processus de mise à jour terminé, le capteur de couple TS redémarre avec la dernière version du firmware installée.

5. COMMANDES UTILISATEURS

5.1 CONNEXION DE LA CLASSE DES APPAREILS DE COMM. USB

Vous pouvez vous connecter au capteur de couple TS en utilisant Hyper-terminal, Tera-Term, Putty ou tout autre programme personnalisé qui peut ouvrir un port COM virtuel. Voici les paramètres de communication valables pour le CDC (Communication Device Class) USB via une connexion RS-232:

- No parity
- 8 Data Bits
- 1 Stop bit
- No protocol
- 921 600 Baud rate

5.2 CONNEXION DE LA CLASSE - TEST & MESURE USB

Si vous avez LabVIEW™ installé sur votre ordinateur, vous pouvez utiliser le NI-VISA™ (National Instrument - Virtual Instrument Software Architecture) pour vous connecter à votre capteur de couple TS Série. NI-VISA™ est un programme distinct écrit par National Instruments™ et conçu pour tester la communication avec tout instrument conforme à NI-VISA™. En mettant en œuvre la spécification de la classe de test et de mesure (USB TMC: Test Measurement Class), le capteur de couple TS est désormais conforme à la norme NI-VISA™.

Il est possible d'écrire des programmes personnalisés LabVIEW™ en utilisant les blocs de contrôle NI-VISA™ pour connecter le capteur TS.

Pour ce faire, vous devez connaître le descripteur NI-VISA™ de l'instrument du TS Torque Sensor. L'instrument descriptor suivra ce format:

- USB[board]:: manufacturer ID:: model code:: serial number[:: USB interface number]:: INSTR

Pour le capteur de couple TS il apparaîtra ainsi:

- USB0::0xxxxx::0xxxxx::[units serial number]:: INSTR

5.3 GUIDE GÉNÉRAL

1. Toute commande ou argument doit être en lettres majuscules ;
2. Dans les commandes avec un argument, un espace doit être placé entre la commande et l'argument ;
3. Si une commande a besoin de plus d'un argument, utilisez une virgule pour séparer les arguments ;
4. Il est recommandé d'ajouter un délai logiciel de 50 ms entre la requête ou la commande envoyée pour la commande CONFIGURE. La commande MEASUR utilise 2 ms ;
5. Les caractères Carriage Return (ASCII 13) et Line Feed (ASCII 10) doivent être utilisés avec le port COMx (CDC). Aucun caractère de fin de message spécifique ne doit être utilisé avec le port USB (USB TMC)

5.3.1 EXEMPLES DE COMMANDES

L'exemple est au format CDC (COMx), ne pas inclure <cr><lf> si vous utilisez le port USB TMC

EXEMPLES DE COMMANDES	
CONF:FILTER 5<cr><lf>	Pour régler le filtre de couple à 50 Hz Return : « OK<cr><lf> » (si le traitement est correct)
CONF:FILTER ?<cr><lf>	Pour obtenir un filtrage du signal couple Return : « 5<cr><lf> »
CONF:MEAS TORQUE,SPEED,POWER<cr><lf>	Pour définir la liste et l'ordre de lecture des paramètres.
CONF:MEAS ?<cr><lf>	Pour obtenir la liste des paramètres Return : « TORQUE,SPEED,POWER<cr><lf> »
MEAS:CONF <cr><lf>	Pour obtenir le paramètre de la chaîne de données Return : « 0.052,200.0,1.089<cr><lf> »

5.4 COMMANDES MAG.NET

5.4.1 COMMANDES SYSTÈME

*IDN?	
*IDN?	<p><i>Return</i> : « Magtrol, TS1YY, X-XXXX, SR, RR » (identification Magtrol et révisions)</p> <p>YY = la taille (01, 02, 03, ..., 13)</p> <p>X-XXXX = numéro de série de l'assemblage</p> <p>SR = revision Stator firmware</p> <p>RR = revision Rotor firmware</p> <p><i>Exemple</i> : Magtrol,TS104,A-1234,B0,C0</p> <p><i>Note</i> : Rotor REV of -- = pas de communication avec le rotor Stator REV of -- = par défaut après l'installation du bootloader</p>

5.4.2 COMMANDES DES FONCTIONS (FUNC:)

FUNC:	
BITE	Activer le signal B.I.T.E. (Built In Test Equipment) pendant 5 secondes
QUADRESET	INDEX Réinitialiser à 0 le compteur de la quadrature d'angle au prochain passage de l'Index de référence.
	ZERO Réinitialiser à 0 le compteur de la quadrature d'angle à la position actuel.
TARE	RESET Supprimer la tare et remettre le système à zéro
	SAVE Définir et sauvegarder la valeur actuelle du couple comme valeur de tare
	SET Définir la valeur actuelle du couple comme valeur de tare

5.4.3 COMMANDES DE CONFIGURATION (CONF:)

CONF:	
FILTER	<p>Régler le filtre de couple (fréquence -3dB)</p> <p>0 = 1.5 kHz</p> <p>1 = 2 Hz</p> <p>2 = 5 Hz</p> <p>3 = 10 Hz</p> <p>4 = 20 Hz</p> <p>5 = 50 Hz (valeur par défaut)</p> <p>6 = 100 Hz</p> <p><i>Return</i> : « OK »</p>
FILTER ?	<p>Obtenir un filtre de couple (fréquence -3dB)</p> <p><i>Return</i> : « 0 1 2 3 4 5 6 »</p>
GATETIME	<p>Définir Gate time (fenêtre de mesure) pour la mesure de vitesse</p> <p>1 = 0.2 seconds</p> <p>2 = 0.5 seconds</p> <p>3 = 1.0 seconds (default)</p> <p>4 = 2.0 seconds</p> <p>5 = 5.0 seconds</p> <p><i>Return</i> : « OK »</p>
GATETIME ?	<p>Obtenir Gate time (fenêtre de mesure) pour la mesure de vitesse</p> <p><i>Return</i> : « 1 2 3 4 5 »</p>
INVERT	<p>Définir le sens du couple (+/-)</p> <p>0 = Non inversé (valeur par défaut)</p> <p>1 = Inversé</p> <p><i>Return</i> : « OK »</p>
INVERT ?	<p>Obtenir un signal de couple inversé</p> <p><i>Return</i> : « 0 1 »</p>

CONF:	
MEAS <string>,<string>, ... (string = chaîne de caractères)	Configurer / définir l'ordre des données lors de l'utilisation des commandes MEAS:CONF. Les valeurs <string> sont: <ul style="list-style-type: none"> • TORQUE • SPEED • POWER • QUADPOS Choisir 1 à n paramètre, dans l'ordre voulu <i>Return</i> : « CONFIGURED »
MEAS ?	Obtenir la liste des valeurs configurées <i>Return</i> : la liste de paramètre « TORQUE,SPEED,POWER,QUADPOS »
POWER	Définir l'unité pour la puissance de sortie 0 = hp 1 = W (valeur par défaut) 2 = kW <i>Return</i> : « OK »
POWER ?	Obtenir l'unité de la puissance <i>Return</i> : « 0 1 2 »
QUADOUT	Définir l'angle en degré ou compteur 0 = Sortie 0 à 360 1 = Sortie 0 à 65536 <i>Return</i> : « OK » Si une réinitialisation du codeur est prévue, effectuez cette commande avant la réinitialisation.
QUADOUT ?	Obtenir l'angle en degré ou compteur <i>Return</i> : « 0 1 »
SPEED	Définir la méthode de calcul de la vitesse "SPEED" 0 = Delta T (valeur moyenne sur les derniers 360 degrés) (valeur par défaut) 1 = Delta T (valeur moyenne sur les dernier 12 degrés) 2 = Gated (lent - déterminé par les réglage de « GATETIME ») 3 = SUM (Somme et moyenne des 360 impulsions; calculées 1x / tour) <i>Return</i> : « OK »
SPEED ?	Obtenir la méthode de calcul de la vitesse "SPEED" <i>Return</i> : « 0 1 2 3 »

5.4.4 COMMANDES DE MESURE (MEAS:)

MEAS:	
CONF	<i>Return</i> : CONFIGURED data string. Format <float,float, ...> L'ordre et le nombre de valeurs renvoyées dépendent de la commande CONF:MEAS
POWER	<i>Return</i> : POWER data string. Format <float>
QUADPOS	<i>Return</i> : Quadrature position. Format <float> Valeur de la position en quadrature retournée en fonction de CONF:QUADOUT x.xx = 0.00, 0.25, 0.50, 0.75, ... xxxxx = 0 to 65536
SPEED	<i>Return</i> : SPEED data string. Format <float>
TORQUE	<i>Return</i> : TORQUE data string. Format <float>

6. MAINTENANCE, RÉPARATION ET ÉTALONNAGE

6.1 MAINTENANCE

Les capteurs de couple en ligne de la série TS de Magtrol sont pratiquement sans entretien. Cela est dû aux aspects suivants de leur construction :

- Lubrification à vie des roulements.
- Transmission du signal de couple des éléments de mesure rotatifs à l'électronique de traitement du signal par un processus d'induction plutôt que par l'utilisation de bagues collectrices. Cela permet d'éliminer l'usure mécanique.

Toutefois, il peut être nécessaire de changer les roulements après une utilisation prolongée. La durée de vie théorique des roulements est de **5 000 heures** et Magtrol recommande de remplacer les roulements après ce délai. Les roulements doivent être remplacés dès qu'ils commencent à montrer des signes d'usure. Une usure plus importante se produit lorsque le capteur est utilisé en dehors de ses conditions de fonctionnement optimales. Ceci est particulièrement vrai lorsque le transducteur est utilisé à des vitesses de rotation excessives, ce qui entraîne la génération de forces axiales et radiales sur les roulements.



ATTENTION

L'UTILISATEUR NE DOIT PAS TENTER DE CHANGER OU DE RÉPARER LUI-MÊME LES ROULEMENTS OU TOUT AUTRE ÉLÉMENT. POUR TOUTE OPÉRATION DE MAINTENANCE OU DE RÉPARATION, VEUILLEZ RENVoyer LE CAPTEUR À MAGTROL.

DE MÊME, L'UTILISATEUR NE DOIT PAS TENTER D'EFFECTUER DES RÉVISIONS OU DES RÉPARATIONS DE QUELQUE NATURE QUE CE SOIT SUR LES COMPOSANTS MÉCANIQUES OU ÉLECTRONIQUES COMPOSANT LE CAPTEUR. SI UN PROBLÈME EST SUSPECTÉ, IL CONVIENT DE CONTACTER MAGTROL AFIN QUE DES ARRANGEMENTS PUISSENT ÊTRE RÉALISÉS POUR EFFECTUER LES RÉPARATIONS EN USINE.

LE NON-RESPECT DE CETTE CONSIGNE PEUT ENTRAÎNER DE GRAVES DOMMAGES AU TRANSDUCTEUR OU PEUT MENER À L'ANNULATION DE LA GARANTIE.



NOTE

Le **boîtier** du capteur de couple TS **est scellé**. S'il y a des preuves que le boîtier a été ouvert et que des modifications non autorisées ont été tentées, **la garantie sera annulée**

6.2 RÉPARATION

En cas de défaut, veuillez consulter le chapitre *voir chapitre SERVICE À LA CLIENTÈLE* de ce manuel. Qu'il vous soit demandé de renvoyer votre matériel à MAGTROL INC. aux Etats-Unis ou à MAGTROL S.A. en Suisse, il est très important de joindre les informations suivantes à votre envoi de retour :

1. Numéro de modèle, numéro de pièce, numéro de série, numéro de commande et date d'acquisition
2. Description du défaut et des conditions dans lesquelles il est apparu
3. Description du banc d'essai (dessin, photographies, croquis, etc.)
4. Description de l'objet testé (dessin, photographies, croquis, etc.)
5. Description du cycle de test

**ATTENTION**

LA MAINTENANCE DOIT ÊTRE EFFECTUÉE PAR MAGTROL AFIN DE GARANTIR LA PRÉCISION DES MESURES À L'AVENIR.

Pour permettre à MAGTROL d'effectuer le travail dans les meilleurs délais, nous vous remercions d'emballer soigneusement le capteur de couple et de suivre la procédure décrite à la fin de ce manuel voir chapitre *voir chapitre SERVICE À LA CLIENTÈLE*.

6.3 ÉTALONNAGE

Pour garantir le bon fonctionnement du capteur et la cohérence des mesures à long terme, il est recommandé de calibrer régulièrement le capteur. Magtrol recommande un étalonnage en usine (par exemple dans le laboratoire accrédité ISO 17025 de Magtrol) **tous les 12 mois**.

Magtrol recommande de retourner le capteur directement auprès de son centre de fabrication et déconseille fortement de faire appel à des services d'étalonnage externes. Seul un retour en usine pourra garantir un étalonnage spécifique du capteur effectué par un de nos spécialistes. De plus, toute usure nécessitant un entretien sera immédiatement détectée et prise en charge par notre équipe du service après-vente.

6.4 EMBALLAGES

Le capteur est livré avec un emballage sur mesure conçu spécialement pour stocker le capteur lorsqu'il n'est pas utilisé, ainsi que pour le retourner à Magtrol pour un étalonnage annuel.

Veuillez ne pas jeter et conserver l'emballage !

7. DIAGNOSTIQUE / DÉPANNAGE


NOTE

Si aucune des mesures suivantes n'a d'effet, veuillez contacter votre représentant Magtrol.

PROBLÈME	RAISON(S)	RÉSOLUTION	REF
Le port COMx n'est pas listé	Le pilote n'est pas correctement installé	Installer le pilote	4.2
Les données renvoyées indiquent : ERR:SYNTAX	La commande ne correspond pas à l'ensemble d'instructions programmées de l'unité	Utiliser la commande et le format corrects	5
Les données renvoyées indiquent : ERR:NO COMMAND GROUP	La commande est incomplète	Utiliser la commande et le format corrects	5
Aucune donnée retournée après l'envoi de la requête	Dans les communications du CDC, toutes les commandes nécessitent des caractères de terminaison \r\n	Corriger le format de la commande	5.3
La puissance mécanique est beaucoup plus élevée ou plus faible que prévu	Les unités de puissance sont incorrectes	Corriger l'unité de puissance	5.4.3
Pas de communication USB	Erreur de configuration et/ou défaut matériel	Vérifier : <ul style="list-style-type: none"> ▪ La Connection du câble depuis le capteur au port USB de l'ordinateur ▪ L'alimentation électrique sur le connecteur 8 poles 	2.7
Le signal de couple n'est pas à zéro alors qu'aucun couple n'est appliqué	Le capteur a été taré	Réinitialiser la TARE	3.4 5.4.2
	Le capteur a été surchargé	Envoyer pour réparation	8
B.I.T.E. valeur incorrecte	Le capteur a été taré ou un couple est toujours appliqué	Réinitialiser TARE ou retirer le couple appliqué	3.4 5.4.2
	Le capteur a été surchargé	Envoyer pour réparation	8
Les données renvoyées présentent des incohérences	Configuration incorrecte	Utiliser un jeu de commandes de CONFIGURATION correctes	5.4
LED ROUGE allumée en continu	Le capteur est défectueux	Envoyer pour réparation	8

SERVICE À LA CLIENTÈLE

ENVOI D'ÉQUIPEMENTS POUR RÉPARATION ET/OU ÉTALONNAGE

Avant de renvoyer un équipement à Magtrol pour réparation et/ou étalonnage, nous vous remercions de consulter la section «services» de notre site web www.magtrol.com, afin de choisir le processus le mieux adapté à vos besoins.

En fonction de l'emplacement géographique, du lieu d'expédition et du type de matériel à renvoyer, vous serez invité à envoyer votre matériel à MAGTROL, Inc. aux États-Unis ou à MAGTROL S.A. en Suisse (lieu de fabrication).

ENVOI D'ÉQUIPEMENTS À MAGTROL INC. (UNITED STATES)

Lorsque vous renvoyez un équipement à MAGTROL INC. aux États-Unis pour réparation et/ou étalonnage, vous devez remplir un formulaire d'autorisation de retour de matériel (RMA - Return Material Authorization).

1. Visitez la section «Services/Retour et calibration» de notre site web de Magtrol www.magtrol.com pour lancer une procédure de RMA.
2. Compléter le formulaire RMA en ligne et le soumettez le à Magtrol
3. Un numéro d'identification RMA vous sera envoyé par e-mail. Ce numéro devra être mentionné dans toute la correspondance ayant trait à la procédure de renvoi.
4. Veuillez adresser votre équipement à: **MAGTROL, INC.**
70 Gardenville Parkway
Buffalo, NY 14224 | USA
Attn: Repair Department
5. Après analyse de l'équipement retourné, le département chargé des réparations vous soumettra une offre incluant les coûts liés au remplacement du matériel défectueux ainsi qu'à la main-d'œuvre. Cette offre vous sera adressée par courrier électronique ou par fax.
6. Après réception de l'offre veuillez nous envoyer au plus vite une commande incluant la confirmation des coûts selon l'offre de Magtrol et un numéro de commande (P.O.). Ces informations sont nécessaires afin que nous puissions vous retourner l'équipement dans les meilleurs délais.

CONTACT DU SERVICE CLIENTÈLE CHEZ MAGTROL INC. (UNITED STATES)

After Sales, Repair & Calibration Services

tel. +1 716 668 5555 ext. 115

fax +1 716 668 3162

e-mail service@magtrol.com

ENVOI D'ÉQUIPEMENTS À MAGTROL S.A. (SUISSE)

Pour un envoi d'équipements en Suisse, aucun formulaire/numéro RMA n'est nécessaire. Il vous suffit d'envoyer votre matériel directement à MAGTROL SA en Suisse, en respectant les instructions d'expédition ci-dessous :

1. Veuillez adresser votre équipement à : **Magtrol S.A.**
Service après-vente
Route de Montena 77
1728 Rossens | Suisse
N° de TVA: CHE-105.475.279 TVA

Vous pouvez faire appel à notre transporteur attitré : TNT (compte n°154033); et effectuer le renvoi en mode Economy Express (max. 3 jours pour des envois en Europe), ou choisir votre transporteur habituel.

2. Veuillez joindre les documents suivants au renvoi de votre équipement :
 - Bulletin de livraison adressé à Magtrol (voir adresse ci-dessus)
 - Cinq (5) factures pro forma avec :
 - **Votre numéro de TVA**
 - La mention «Exportation définitive»
 - Un descriptif du matériel retourné
 - **La valeur du matériel pour les formalités de douane.**
Cette valeur ne doit pas excéder 1 000 CHF pour le matériel défectueux
 - Origin de la marchandise (Suisse ou USA)
 - **Un descriptif du problème ou des défauts constatés**

3. Après réception de votre équipement, celui-ci sera analysé dans les meilleurs délais.

Toute réparation ou calibration dont le coût est inférieur à 850 EUR / 1 000 CHF / 1 000 USD sera exécutée directement. Vous recevrez ensuite un devis que vous devrez approuver pour permettre le renvoi de votre matériel.

Dans le cas de travaux plus conséquents, vous recevrez une offre de réparation dans les meilleurs délais. Veuillez noter que, dans le cas de produits spéciaux, le temps de traitement peut être plus important.

4. Si vous choisissez de ne pas réparer votre matériel, Magtrol se réserve le droit de vous facturer les frais suivants:
 - **Renvoi de matériel non-réparé** : 250 EUR / 300 CHF / 300 USD
 - **Destruction de matériel** : 170 EUR / 200 CHF / 200 USD

CONTACT POUR LE SERVICE CLIENTÈLE CHEZ MAGTROL S.A.

Service après-vente, réparation & calibration

tel. +41 26 407 30 00

fax +41 26 407 30 01

e-mail repair@magtrol.ch

RÉVISIONS DU MANUEL D'UTILISATION

Magtrol se réserve le droit d'effectuer toute modification, même partielle, du présent manuel sans avis préalable. Les dernières versions mises à jour de nos manuels sont disponibles et téléchargeables en tout temps sur le site web de Magtrol www.magtrol.com; dans la section « SUPPORT »

Pour vous assurer d'avoir la dernière version à jour, comparez la date d'édition (au dos de ce manuel) avec celle de la dernière mise à jour du document qui se trouve sur notre site internet.

La liste des révisions ci-dessous répertorie les mises à jour significatives réalisées.

DATES DE RÉVISION

DATES	ÉDITION	MODIFICATIONS	SECTION(S)
Déc. 2020	1 ^{ère} Édition - rév. B	2.3.1.1 & 2.3.1.2 - Ajout d'informations manquante quand aux vibrations	Chapitre 02
Juillet 2020	1 ^{ère} Édition - rév. A	Document original	Toutes

www.magtrol.com

©2020 MAGTROL | Nos produits sont en constant développement; Magtrol se réserve le droit de modifier les spécifications et le manuel d'utilisation sans préavis.



MAGTROL INC

70 Gardenville Parkway
Buffalo, NY 14224 | USA
phone +1 716 668 55 55
fax +1 716 668 87 05
e-mail magtrol@magtrol.com

MAGTROL SA

Rte de Montena 77
1728 Rossens | Switzerland
phone +41 26 407 30 00
fax +41 26 407 30 01
e-mail magtrol@magtrol.ch

Filiales & Succursales

 Allemagne, France
Chine & Inde
 Réseau de
distribution mondial

