

**TAC**  
**PROTECTION TACHYMETRIQUE**  
**REFERENCE VORTIS**  
**N°2131209**

**DOCUMENTATION TECHNIQUE &**  
**MANUEL D'INSTALLATION**

<b>Rédigé par : L.COMPERON</b>	<b>Revu par :</b>	<b>Approuvé par :</b>
<b>Fonction : Ingénieur Concepteur</b>	<b>Fonction :</b>	<b>Fonction :</b>
<b>Date et visa : 12/2020</b>	<b>Date et visa :</b>	<b>Date et visa :</b>

## HISTORIQUE

Révision	Date	Auteur	Description de la modification
0	22/12/2020	COMPERON	Création
1	22/12/2021	COMPERON	Modification version Industrielle

### Module principal TAC calcul



### Modules Optionnels



- Module TAC PROTECTION**
- 4 relais de seuils
  - 1 WatchDog
  - 1 sortie Ethernet
  - 1 sortie 0-10V



- Module TAC EXTENSION**
- 10 relais de seuils
  - 1 WatchDog



- Module TAC IHM**
- écran tactile haute luminosité

Table des Matières

<b>Informations relatives à la sécurité .....</b>	<b>5</b>
<b>1.Généralités.....</b>	<b>5</b>
<b>2.Présentation et Identification des composants .....</b>	<b>6</b>
Module TAC calcul.....	6
Module TAC protection (Option) .....	7
Module TAC IHM (Option) .....	7
Module TAC extension (Option).....	8
Kit Interface de programmation (Option).....	8
<b>3.Positionnement – Environnement .....</b>	<b>8</b>
1.Positionnement des modules .....	8
2.Positionnement des capteurs .....	9
<b>4.Raccordements .....</b>	<b>9</b>
Module TAC calcul.....	9
Module TAC protection .....	10
Module TAC extension .....	11
<b>5.Mise en service.....</b>	<b>11</b>
Leds d'états (module TAC PROTECTION).....	11
Leds d'états (module TAC EXTENSION).....	11
<b>6.Paramétrage .....</b>	<b>12</b>
a)Paramétrage du Module TAC calcul .....	12
b)Paramétrage des Modules TAC protection et TAC extension.....	12
c)Paramètres à saisir TAC calcul .....	13
d)Paramètres à saisir TAC protection .....	13
e)Paramètres à saisir TAC extension.....	14
<b>7.Structure des données : .....</b>	<b>14</b>
Module TAC calcul.....	14
Module PROTECTION .....	15
<b>8.Fonctionnement .....</b>	<b>15</b>
Module TAC calcul.....	16
Module TAC PROTECTION .....	17
Module TAC EXTENSION .....	17
Module TAC IHM .....	17
<b>9.Opérations de maintenance .....</b>	<b>18</b>
<b>10.Stockage &amp; conditions d'utilisation.....</b>	<b>18</b>
<b>11.Caractéristiques &amp; performances TAC.....</b>	<b>19</b>
<b>12.Caractéristiques électriques .....</b>	<b>19</b>
Module TAC calcul.....	19
Module PROTECTION .....	21
Module IHM .....	22
Module EXTENSION .....	22
<b>13.Caractéristiques dimensionnelles, poids et matériaux.....</b>	<b>23</b>
Modules TAC et EXTENSION .....	23
Module PROTECTION .....	23
Module IHM .....	23
<b>14.Modifications / interventions.....</b>	<b>23</b>
<b>15.Positionnement des capteurs (machine réversible).....</b>	<b>24</b>

A propos de ce manuel

***Vous devez lire et comprendre toutes les instructions de cette notice avant installation de ce composant.***

**Conventions utilisées dans ce manuel :**

**ATTENTION**

La mention **ATTENTION** indique un risque. Si la manœuvre ou le procédé correspondant n'est pas exécuté correctement, il peut y avoir un risque de dommage de l'équipement. En présence de la mention **ATTENTION**, il convient de s'interrompre tant que les conditions indiquées n'ont pas été parfaitement comprises et respectées

**AVERTISSEMENT**

La mention **AVERTISSEMENT** signal un danger pour la sécurité de l'opérateur. Si la manœuvre ou le procédé correspondant n'est pas exécuté correctement, il peut y avoir un risque pour la santé des personnes. En présence de la mention **AVERTISSEMENT**, il convient de s'interrompre tant que les conditions indiquées n'ont pas été parfaitement comprises et respectées.



**NOTE :**

Rubrique additionnelle qui complète les descriptions de fonctionnement de base.

## Informations relatives à la sécurité

Les consignes de sécurité présentées dans ce manuel doivent être appliquées. Le non-respect des consignes de sécurité et d'utilisation décrite dans ce manuel, constitue une violation des exigences de sécurité relatives à la conception, à la fabrication et à l'utilisation de cet équipement. VORTIS ne serait être tenu responsable du non-respect de ces consignes.

### 1. Généralités

Cette chaine tachymétrique baptisée TAC, à haute immunité électromagnétique est destinée à assurer la **protection** de machines tournantes et/ou le **pilotage** de certains organes associés.

Un module principal : **TAC calcul** permet de transformer des signaux impulsionnels issus d'un capteur externe de proximité placé devant une roue dentée, en une vitesse de rotation. Ce module peut recevoir 2 capteurs afin de déterminer également le sens de rotation (machines réversibles). Un algorithme apporte de nombreuses corrections numériques aux signaux fournis par les capteurs : filtrage, réjection de fausses dents, traitement des instabilités de fronts de commutation, traitement des bruits induits, reconstitution des dents manquées ou absentes, compensation dynamique des écarts de dents, etc, évitant ainsi de fournir une mesure de vitesse erronée ou instable dans des environnements très perturbés. De plus la précision de mesure est accrue par correction dynamique des défauts géométriques des dents (imprécisions mécaniques et /ou vibration des capteurs ou roue dentée). Le système prédit également l'instant d'apparition d'une prochaine dent lors de la rotation par apprentissage, et permet ainsi d'appréhender et valider avec une précision élevée l'instant d'apparition d'une dent. Les niveaux de précision sont alors **meilleurs que 0,01rpm ou 0,0001% malgré des écarts de dents de 15%**. Les informations de vitesse, sens, qualité, etc, sont fournies numériquement sur une liaison série (type RS485) sous protocole standard MODBUS RTU. La dynamique de mesure s'étend de 1 top/minute à 12 000 tops/minute.

3 modules complémentaires optionnels :

- Un module intitulé **TAC PROTECTION**, permet d'exploiter à distance ces données, et de piloter 4 relais (+1watch-dog) selon des seuils paramétrables. Ce module fournit également un signal analogique galvaniquement isolé, proportionnel à la vitesse (0-10v) en haute résolution afin d'effectuer des enregistrements locaux analogiques. Il offre enfin un accès Ethernet à toutes les données via protocole IP 10/100baseT entièrement configurable.

- Un mini écran déporté **IHM**, permet une visualisation locale de l'ensemble des paramètres et courbes de vitesses.

- Un module d'extension également permet si besoin d'étendre le nombre de relais de seuils paramétrables de 4 à 14 (ajout de 10 relais).

#### **ATTENTION**

**Les modules TAC nécessitent un paramétrage préalable adapté au groupe.**

**Ne pas utiliser sans s'assurer que ces paramètres aient été saisis.**

#### **ATTENTION**

**Le module TAC a été développé pour fonctionner avec des capteurs de type Télémécanique XS518NAM12. Tout autre capteur devra faire l'objet d'une validation par VORTIS**

## AVERTISSEMENT

Ces composants sont, à ce jour, des prototypes expérimentaux, et n'ont pas fait l'objet d'essais relatifs aux normes ni exigence de sécurité de la part de VORTIS relatives à la conformité CE. Leur intégration dans une installation de production - y compris à titre d'essai – est alors sous l'entière responsabilité de l'exploitant qui reconnaît posséder toutes les informations relatives à ce produit en vue de prendre les dispositions nécessaires pour assurer la sécurité des personnes et des biens.

## 2. Présentation et Identification des composants

Nom de l'équipement : Chaîne de PROTECTION TACHYMETRIQUE VORTIS « TAC »

Reference : « 2131209 » + « type de module »

### Module principal : TAC calcul

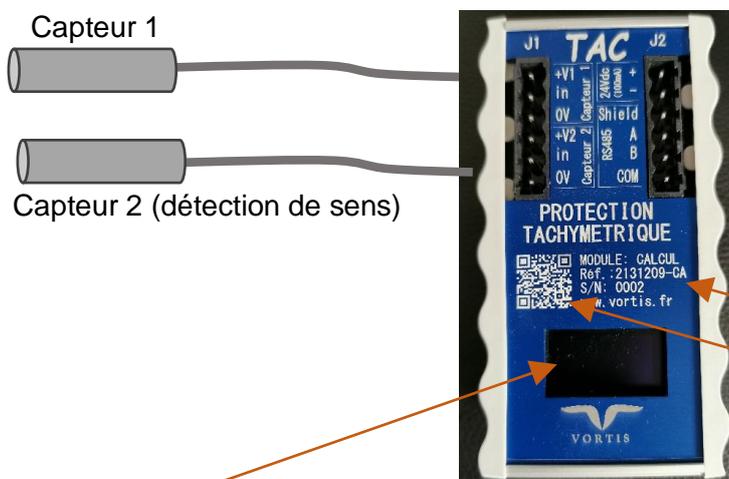
#### Ecran OLED intégré

> Affiche l'ensemble des données utiles (vitesse en tpm et rpm, qualité du signal, nombre de dents, type de machine, Identifiant Modbus, Survitesse atteinte, présence capteur, défauts,...)

Format 55mm(l) x105mm (L) x 35mm(h)

#### Bornier 6 voies à vis :

- Alimentation 24Vdc
- Bus de données
- Masse



#### Gravage laser

- Identification
- QR code vers notice d'utilisation

Mini Ecran OLED de contrôle

## Module TAC protection (Option)

Format 105mm(l) x105mm (L) x 45mm(h)

### Connecteur J5 (15 voies)

- Relais de seuils
- WatchDog
- Alimentation 24V
- MODBUS RTU vers module CALCUL

### Connecteur IHM (RJ45)

#### Protocole Propriétaire

Vers IHM et module Extension

**ATTENTION : ne pas intervertir avec Ethernet (contient des alimentations)**

### BNC Mesure

Signal analogique vitesse 0-10V (0-200% de Vnom)

### Connecteur Ethernet RJ45

Protocole Modbus IP

LEDs d'état



## Module TAC IHM (Option)

Format 105mm(l) x105mm (L) x 35mm(h)

Cordon IHM (RJ45)

Protocole VORTIS

Ecran Couleur Tactile



## Module TAC extension (Option)

Format 55mm(l) x105mm (L) x 35mm(h)

2 Connecteurs J3 & J4 (6 voies)

- 10 Relais de seuils statiques
- 1 WatchDog

2 Connecteurs IHM (RJ45)

Protocole Propriétaire

Vers module protection et module Extension (pas de sens)

**ATTENTION :** ne pas intervertir avec Ethernet (contiennent des alimentations)



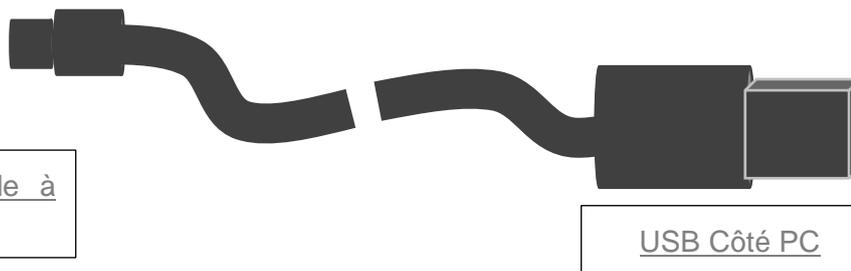
## Kit Interface de paramétrage (Option)

→ Logiciel « *VORTIS CONFIGURATEUR* » à installer sur PC.

Configuration minimale Windows 7, PC avec un port usb 1.0 mini

→ Cordon USB

A connecter sur le port mini-usb interne (après ouverture du flasque droit) de chaque module à paramétrer (CALCUL, PROTECTION et EXTENSION)



Mini USB, Côté Module à paramétrer

USB Côté PC

## 3. Positionnement – Environnement

### 1. Positionnement des modules

Les modules TAC CALCUL, PROTECTION, EXTENSION et IHM doivent être placés à l'intérieur de coffret ou armoire électrique, hors des projections de liquide et poussières métalliques.

Le module TAC CALCUL doit être placé à **proximité du capteur** (5 mètres maxi) afin de limiter la longueur de câble du capteur potentiellement perturbable. Il est prévu pour fonctionner en environnement électromagnétique sévère, et peut être fixé directement sur un alternateur.

Tous les modules sont clipsables sur rail DIN au profil standard 35mm.

### ① NOTE :

Les différents accès électriques des modules TAC sont électriquement isolés des masses, et isolés entre eux (Contacts secs des relais, alimentations et signaux capteur, alimentation 24V, Ethernet, Modbus RTU, BNC 0-10V) permettant d'éviter des courants induits par les champs magnétiques, et les différences de potentiels du réseau de terre. Cependant, nous préconisons de raccorder les éventuels blindages des câbles lorsqu'ils existent, et à leur deux extrémités (Modbus, Contacts secs, Alim 24V par exemple) avec la masse supportant le module PROTECTION (celle du coffret par exemple)

### ① NOTE :

Eviter de faire cheminer les câbles du capteur ou MODBUS avec ceux d'une excitatrice ou d'un collecteur d'arbre.

### ATTENTION

#### COMPOSANTS INTERNE FRAGILES.

→ Lors de l'ouverture du cache latéral droit permettant l'accès au port mini-usb (paramétrage) : ne pas tenter de sortir les circuits ni d'ôter la façade en aluminium. Risque de court-circuit et / ou destruction.

## 2. Positionnement des capteurs

Le capteur sera placé et réglé sur un bras support, de manière à ce que leurs cibles passent dans la zone de portée du capteur XS518B1NAM12, c'est-à-dire entre 0 et 4mm. Veillez à ce qu'un mouvement d'arbre anormal (phase de couplage ou soulèvement freinage) n'entraîne pas le dépassement de cette côte. Dans le cas d'une machine réversible ou il est fait usage de 2 capteurs pour la mesure de sens, les capteurs seront espacés d'une distance de  $0,25 \times k \times$  distance entre deux dents successives. (k étant un nombre entier). Voir exemple en fin de document.

- Le rapport cyclique d'une dent peut varier entre 1 et 95%.
- Le jitter mini (écart entre les 2 dents les plus proche) et jitter maxi (écart entre les 2 dents les plus éloignées) doit être inférieur à 20%
- L'angle de « déphasage » entre 2 capteurs (mesure de sens) doit être de  $90^\circ \pm 30^\circ$  maxi. Cela correspond à  $0,25 \times k \times$  distance entre 2 dents. Il n'est pas utile de respecter un chevauchement de signaux pour connaître le sens.

## 4. Raccordements

### Module TAC calcul

- Utiliser un cordon M12 standard 3 fils pour le raccordement avec le(s) capteur(s). (Capteur(s) Télémécanique XS518NAM12 exclusivement). **Utiliser un cordon blindé, de longueur maxi 5 mètres.**

Câble proposé : type blindé, sans halogène Phoenix réf.SAC-4P- 5,0-PUR/M12FS SH – 1682867

(Brochage : 1/Brun=+V 2/Blanc=non utilisé 3/Bleu=0V 4/Noir=sortie à raccorder sur « in »)



**NOTE :** en cas d'utilisation avec 1 seul capteur : se raccorder sur Capteur 1.

**i NOTE :** en cas d'utilisation avec 2 capteurs (détection de sens) : chaque capteur doit être raccordé séparément sur sa propre alimentation (V1 pour capteur 1 et V2 pour capteur 2) en raison du contrôle des courants absorbés.

- Raccorder les 3 bornes du bus de données en respectant l'ordre (A, B et Commun) avec un câble de type tierce avec blindage. Le blindage est à raccorder sur la borne correspondante marquée Shield.

**i NOTE :** en cas d'utilisation d'un câble data 2 fils torsadé blindé (au lieu de tierce 3 fils blindé), un pont sera fait entre COM et Shield

- Raccorder les 2 bornes de l'alimentation 24V à un réseau continu stabilisé (mini 20V, maxi 32V) en prenant soin de respecter la polarité. Le module est protégé en interne contre les court circuits et inversion de polarité. Cependant, **une protection amont de 2A rapide** sur le +24V est préconisée afin de protéger le câblage entre alimentation et module TAC. Courant nominal : 110mA sous 24V.

- Raccorder **la borne Shield à la masse locale** (masse du coffret)

## Module TAC protection

- Raccorder les 3 bornes du bus de données en provenance du module TAC CALCUL, en respectant l'ordre A (15), B (13) et Commun (14) avec un câble de type tierce avec blindage. Le blindage est à raccorder sur la borne correspondante en pointillé (12).

**i NOTE :** en cas d'utilisation d'un câble data 2 fils torsadé blindé (au lieu de tierce 3 fils blindé), un pont sera fait entre COM et Shield

- Raccorder les 2 bornes de l'alimentation 24V (à un réseau continu stabilisé (mini 20V, maxi 32V) en prenant soin de respecter la polarité. +24V borne (10), 0V borne (11). Le module est protégé en interne contre les court circuits et inversion de polarité. Cependant, **une protection amont de 2A rapide** sur le +24V est préconisée afin de protéger le câblage entre alimentation et module. Courant nominal : 150mA à 250mA (selon configuration) sous 24V.

- Raccorder **la borne de masse (9) à la masse locale** (masse du coffret)

- Selon les configurations retenues et les besoins :

- raccorder les contacts TOR (si utilisés) sur le bornier J5. Commun relais 1 à 4 : borne (5)

- raccorder les contacts WDG (si utilisé) sur le bornier J5. Commun relais WDG : borne (8)

- raccorder le réseau Ethernet (si utilisé) sur la prise RJ45 « Ethernet » (*protocole Modbus IP, adresse par défaut 192-168-1-177, port 2200, paramétrable avec interface de programmation*).

- raccorder le cordon du module IHM ou EXTENSION (si utilisé) sur la prise RJ45 correspondante.

### ATTENTION

**Veiller à ne pas croiser les raccordement RJ45 IHM et Ethernet au risque de dégradation** (La prise RJ45 vers IHM et EXTENSION intègre une source de tension destinée à la télé-alimentation du module IHM) susceptible de détruire un switch Ethernet en cas d'erreur de branchement.

## Module TAC extension

- Raccorder les 2 prises RJ45 du module EXTENSION d'un côté vers le module PROTECTION, et de l'autre vers le module IHM (pas de sens : détection automatique du sens de raccordement)
- Raccorder le +COM (borne 6 connecteur J4) au + d'une alimentation externe (12 à 48V)
- Raccorder un relais (ou une entrée d'automate) entre la masse de l'alimentation externe et la sortie (Out1 à Out10 et OutWD) correspondante.

## 5. Mise en service

Si le paramétrage est fait par VORTIS selon critères précisés à la commande (Vitesse nominale, nombre de dents, valeurs des seuils, IP, ID, etc), dès les raccordements effectués, les modules sont opérationnels.

Si le paramétrage est fait par l'utilisateur à l'aide du kit interface de programmation, se reporter au chapitre 6 intitulé « Programmation »

### Leds d'états (module TAC PROTECTION)

- Verte allumée fixe : OK et machine en fonctionnement
- Verte clignotement lent : OK et machine à l'arrêt (Vitesse < seuil d'arrêt paramétré)
- Rouge : allumée si :
  - arrêt du programme du module
  - perte de communication TACHYMETRE / PROTECTION délai supérieur à 30s
  - perte de capteur ;
  - capteur hors plage ;

### NOTE :

Le relais WatchDog du module PROTECTION est doté d'un contact inverseur (1RT). Il est **actif** si tout est correct (le n.o. est fermé, et le n.c. est ouvert). Il redevient **inactif** (retombe) dans les cas suivants :

- perte d'alimentation du module TACHYMETRE ;
- arrêt du programme du module TACHYMETRE ;
- perte d'alimentation du module PROTECTION;
- arrêt du programme du module PROTECTION;
- perte de communication avec module TACHYMETRE supérieur à 30s
- perte de capteur supérieur à 30s;
- capteur hors plage supérieur à 30s ;

### Leds d'états (module TAC EXTENSION)

Les 2 leds orange allumées fixe en cas de défaut ou lors de l'initialisation.

En fonctionnement normal, les 4 Leds s'allument brièvement, dans le sens des données (depuis la prise venant du module protection, vers la prise allant vers l'IHM).

## 6. Paramétrage

- Importer le logiciel VORTIS CONFIGURATEUR sur un PC.
- Double-cliquer sur le .exe et suivre les instructions.

A la fin de l'installation, un raccourci avec icône « VORTIS Configurateur » s'installe automatiquement sur le bureau.

### a) Paramétrage du Module TAC calcul

- Utiliser le cordon interface USB correspondant et le raccorder au module TAC (port mini USB) après avoir ôté le cache latéral droit (2 vis cruciformes).

- **Débrancher le connecteur J1 (capteurs) et alimenter en 24V par le connecteur J2.**

→ Le module se trouve **alors en mode paramétrage**, et l'afficheur indique SAISIE DES PARAMETRES PAR L'USB.



Tant que le module n'est pas dans cette configuration (alimentation par J2 et J1 débranché), tout paramétrage est impossible.

Lancer VORTIS CONFIGURATEUR sur le PC et suivre les instructions :

- Cliquer sur l'onglet correspondant au module **TAC calcul** situé en partie haute de la fenêtre
- Cliquer sur **LECTURE** pour lire les éventuelles données stockées en mémoire du module,  
→ *Les données lues apparaissent alors sur la partie gauche*
- Cliquer si besoin sur **>>** pour recopier ces données sur la partie droite (évite une re-saisie complète de tous les paramètres)
- Modifier directement la ou les donnée(s) si nécessaire dans la partie de droite
- Cliquer sur **ECRITURE** pour transférer ces données dans la mémoire du module  
→ *Le module est alors programmé.*

*Il est possible de cliquer à nouveau sur LECTURE afin de s'assurer que les paramètres ont bien été stockés en mémoire du module. L'onglet IMPRESSION (au centre) permet de sauvegarder le paramétrage en format pdf, ou bien de l'imprimer directement.*

### b) Paramétrage des Modules TAC protection et TAC extension

- Utiliser le cordon interface USB correspondant et le raccorder au module TAC extension ou protection(port mini USB) après avoir ôté le cache latéral droit (2 vis cruciformes).

- **alimenter en 24V par le connecteur J5, et alimenter le module extension en le branchant au module PROTECTION**

Lancer VORTIS CONFIGURATEUR sur le PC et suivre les instructions :

- Cliquer sur l'onglet correspondant au module **TAC protection** ou **TAC extension** situé en partie haute de la fenêtre

- Cliquer sur **LECTURE** pour lire les éventuelles données stockées en mémoire du module,  
→ *Les données lues apparaissent alors sur la partie gauche*
- Cliquer si besoin sur **>>** pour recopier ces données sur la partie droite (évite une re-saisie complète de tous les paramètres)
- Modifier directement la ou les donnée(s) si nécessaire dans la partie de droite
- Cliquer sur **ECRITURE** pour transférer ces données dans la mémoire du module  
→ *Le module est alors programmé.*

*Il est possible de cliquer à nouveau sur LECTURE afin de s'assurer que les paramètres ont bien été stockés en mémoire du module. L'onglet IMPRESSION (au centre) permet de sauvegarder le paramétrage en format pdf, ou bien de l'imprimer directement.*

### c) Paramètres à saisir TAC calcul

- TAG (**nombre entier** de 0 à 65535)
- vitesse nominale en rpm (**nombre entier** de 10 à 1500 rpm)
- nombre de dents par tour (**nombre entier** entre 1 et 200 dents)
- seuil d'arrêt en top/minute (**nombre entier** entre 1 et 200 tpm)
- identifiant Modbus (**nombre entier** entre 1 et 255)  
→ ATTENTION, l'identifiant doit **rester à 1 si utilisation avec un module PROTECTION.**
- détection de sens : Oui (2 capteurs nécessaires) ou non (un seul capteur nécessaire)
- Nom à écrire : chaîne de 63 caractères majuscules / minuscule / chiffres

### d) Paramètres à saisir TAC protection

- Port MODBUS (nombre entier entre 1 et 65535)
- Adresse IP Ethernet (Groupe de 4 nombres de 0 à 255 séparés par des points. Exemple 192.168.1.177)
- seuil relais 1 à 4 **en tops/minute** (nombre entier entre 0 et 65535) : régler pour chaque relais utilisé, le seuil haut ET le seuil bas. Le seuil haut doit être différent du seuil bas afin d'introduire une hystérésis et éviter ainsi des battements.

 **NOTE :** si le seuil haut est supérieur au seuil bas, alors le relais s'activera dès dépassement du seuil haut et retombera s'il repasse en dessous du seuil bas. Si le seuil haut est inférieur au seuil bas, alors le relais s'activera même à vitesse nulle, il retombera si la vitesse dépasse le seuil bas et se réactivera si la vitesse repasse en dessous du seuil haut.

 **NOTE :**

Dès qu'un relais est activé par dépassement d'un seuil, il reste dans le même état durant 10 secondes même si le dépassement n'est plus d'actualité.

- Blocage des TOR : si le choix est « oui », en cas de défaut entraînant la retombée du WatchDog (perte capteur, perte de communication, mesure hors plage, etc) seul le WatchDog change d'état, les relais de seuils étant maintenus dans leur état précédent le défaut. Dans le cas d'un choix « non », les relais sont réinitialisés dès apparition d'un défaut WatchDog.

### e) Paramètres à saisir TAC extension

- seuil relais 1 à 10 en tops/minute (nombre entier entre 0 et 65535) : régler pour chaque relais utilisé, le seuil haut ET le seuil bas. Le seuil haut doit être différent du seuil bas afin d'introduire une hystérésis et éviter ainsi des battements.

**i NOTE :** si le seuil haut est supérieur au seuil bas, alors le relais s'activera dès dépassement du seuil haut et retombera s'il repasse en dessous du seuil bas. Si le seuil haut est inférieur au seuil bas, alors le relais s'activera même à vitesse nulle, il retombera si la vitesse dépasse le seuil bas et se réactivera si la vitesse repasse en dessous du seuil haut.

**i NOTE :** Dès qu'un relais est activé par dépassement d'un seuil, il reste dans le même état durant 10 secondes même si le dépassement n'est plus d'actualité.

- Blocage des TOR : Le paramétrage du module EXTENSION est repris selon la valeur choisie lors du paramétrage du module TAC PROTECTION. Si le choix est « oui », en cas de défaut entraînant la retombée du WatchDog (perte capteur, perte de communication, mesure hors plage, etc) seul le WatchDog change d'état, les relais de seuils étant maintenus dans leur état précédent le défaut. Dans le cas d'un choix « non », les relais sont réinitialisés dès apparition d'un défaut WatchDog.

L'IHM n'est pas paramétrable.

## 7. Structure des données :

### Module TAC calcul

Données de type Série RS485 à 9600bds sur protocole MODBUS RTU.

Identifiant par défaut : 1 (paramétrable )

Module Esclave. Réponse à des « Read multiple registers » code fonction 03 sur les mots suivants jusqu'à 50 transactions/seconde :

- Mot 0 à 31: Nommage String (soit 64caractères de 1 byte)
- Mot 32 : TAG
- Mot 33 : VITESSE (en tpm)  
Gamme de mesure : 1 Tp/min à 12 000 Tp/min.  
Codage vitesse linéaire sur 16 bits
  - 0001= 1 Tp/min
  - 2EE0 = 12000 Tp/m (soit 200 Tp/s)
  - FFFF = mesure impossible
- Mot 34 : Sens

- 0000 = pas de mesure de sens ;
  - AAAA = sens turbine ;
  - CCCC = sens pompe ;
  - FFFF = mesure de sens impossible ;
- Mot 35 : Qualité  
Indicateur de qualité du signal sur 16 bits ; rémanence de l'indicateur : 10s.
    - 0000 = Ok ;
    - FFFF = perte capteur;
    - 0001 = perte tops (> 1 dent/tour) ;
    - 0002 = bruité (ou > 10 fronts/tour);
    - 0003 = perte information de sens
    - 0010 = mesure hors plage ou impossible
  - Mots 36 à 45 : réservés fonctionnement

## Module PROTECTION

Données sur support Ethernet 100 base T (IEEE 802.3) sur protocole MODBUS IP.

Adresse IP par défaut : 192-168-1-177 (paramétrable)

Réponse à des « Read multiple registers » code fonction 03 sur les mots suivants jusqu'à 50 transactions/seconde :

- Mots 0 à 31: nommage – String 64 bytes
- Mot 32 : Tag – Entier 2 bytes
- Mot 33 : vitesse de rotation nominale – Entier 2 bytes (en tpm)
- Mot 34 : indicateur de sens – Entier 2 bytes
  - 0000 = pas de mesure de sens ;
  - AAAA = sens turbine ;
  - CCCC = sens pompe ;
  - FFFF = mesure de sens impossible ;
- Mots 35 : Qualité Signal – Entier 2 bytes  
Indicateur de qualité du signal sur 16 bits ; rémanence : 10s.
  - 0000 = Ok ;
  - FFFF = perte capteur;
  - 0001 = perte tops (> 1 dent/tour) ;
  - 0002 = bruité (ou > 10 fronts/tour);
  - 0003 = perte information de sens
  - 0010 = mesure hors plage ou impossible

(1) : perte capteur si : courant consommation du capteur < 6mA

(2) : mesure hors plage si : vitesse > vitesse nominale x 1,25

(3) : mesure impossible si : perte capteur ou perte communication avec module Calcul

## 8. Fonctionnement

## Module TAC calcul

Dès raccordement du 24V, le module TACHYMETRE est opérationnel.

Dès raccordement du MODBUS RS485, le module fournit la fréquence (en tpm), le Tag et la Qualité (*voir chapitre 7*)

**a)** Si le capteur est absent (ou non détecté) après apparition du 24V, le module calcul passe en mode « paramétrage par USB »

(*Se reporter au chapitre 6 « paramétrage »*)

**b)** Si le capteur est présent après apparition du 24V, il passe en mode « **normal** »

*Selon la vitesse mesurée, il affiche alors :*

- soit la mention « MACHINE A L'ARRET » (*Vitesse < seuil vitesse*)
- soit la vitesse instantanée (*en tpm et rmp*) ,



ou



*Les paramètres en mémoire sont également rappelés : Indicateur Qualité (Q), identifiant MODBUS(ID), Tag, Nombre de dents (K), Vitesse nominale (Vnom).*

*Un petit curseur animé apparaît dès que la liaison MODBUS est opérationnelle, permettant de vérifier l'échange de données.*

### NOTE :

En cas de perte de détection de dent(s), de perturbation transitoire du capteur lui-même, de front de commutation non franc, de rupture brève de liaison avec le capteur, ou tout autre défaut fugitif susceptible d'altérer le signal de mesure, le calculateur analyse l'évènement en temps réel, puis **décide du traitement à appliquer afin de continuer à délivrer une information de vitesse stable, sans aléa, et au plus juste** en reconstituant les signaux si besoin.

→ Dans ce cas, seul l'indicateur qualité révèle un défaut, mais l'information vitesse reste stable durant ce laps de temps<sup>(1)</sup>

*(1) la durée maximale du laps de temps est fonction de la vitesse machine avant l'évènement, de sa stabilité, et du rapport vitesse machine/vitesse nominale machine. A vitesse nominale stable, il peut y avoir plusieurs tours entièrement perturbés, toutes les dents sont alors intégralement « reconstituées » sans que l'information de vitesse délivrée n'en soit affectée. A contrario, pour de très faibles vitesses, (par exemple une dent toute les 15 secondes) le calculateur ne reconstituera qu'une seule dent puis indiquera « mesure impossible ».*

### NOTE :

Le calculateur est conçu pour anticiper le passage des dents (selon vitesse, stabilité, accélération et type de machine). Il prédit leur survenance et l'information de vitesse délivrée est alors **continue**, y compris sur des phases d'accélération ou freinage. Cet algorithme particulièrement intéressant en phase de très faible

vitesse (de 1 tpm à quelques dizaines de tpm) évite les variations brutales à chaque passage de dent, et fournit en continu une vitesse au plus proche de la vitesse réelle sans qu'il soit fait appel à du moyennage (introduction d'une latence trop importante).

→ Il est donc normal que la vitesse indiquée puisse varier dans le temps, même entre deux dents, si la machine est en phase d'accélération ou de décélération lente.

## Module TAC PROTECTION

Dès raccordement du 24V, le module PROTECTION est opérationnel.



La sortie analogique 0-10V est paramétrée 0 à 200% de Vitesse nominale, soit 5V pour vitesse nominale.

## Module TAC EXTENSION

Dès raccordement au module PROTECTION (sous réserve que le module protection soit alimenté) le module EXTENSION est opérationnel.

## Module TAC IHM

Dès raccordement au module PROTECTION (ou au module EXTENSION), et sous réserve que le module protection soit alimenté, le module IHM est opérationnel.

La navigation se fait par appui léger en n'importe quelle zone de l'écran tactile. Ce module permet uniquement la visualisation de paramètres, états, et courbes (il ne permet aucun paramétrage)

A chaque appui, des écrans apparaissent successivement :

- **Ecran Principal** : à la mise sous tension, ou après 1minute sur l'un quelconque des autres écrans : Vitesse réelle (en rpm), bargraphe<sup>(1)</sup> avec calibration automatique (0 à 125% V nominale), état des relais 1 à 4 et WatchDog du module protection, état des relais E1 à E10 du module extension (rouge = actif ou contact fermé, vert = inactif ou contact ouvert, blanc = non paramétré), indication du type de défaut (en rouge au centre du bargraphe) et valeur d'accélération ou décélération en sur-impression sur le bargraphe (en rpm/s);

(1) Le bargraphe est normalement de couleur bleue. Il devient orange si la vitesse dépasse 5%V<sub>nom</sub> puis rouge au-delà de 10%

- **Ecran Identification** : rappel du nom (seul les 51 premiers caractères apparaissent), Rappel du TAG, rappel du nombre de dents, rappel du seuil d'arrêt (en tpm), rappel de la vitesse max atteinte (en rpm et en %). De plus, lorsque la machine est proche du synchronisme, les paramètres suivants s'affichent : Fréquence de synchronisme au 1/10 000<sup>ième</sup> de Hz, nombre de paires de pôles de la machine, nombre de capteurs utilisés, décalage entre deux capteurs (en °), indication de sens (si paramétré) et vitesse précise en tpm (au 1/1000<sup>ième</sup> de tpm)

- **Ecran paramètres** : pour chaque relais du module protection, et Extension si présent, les valeurs des deux seuils s'affichent en tpm (seuil haut et bas) ainsi que l'état du relais (ouvert ou fermé). Dans le cas d'une détection de sens, les deux premiers relais (1 et 2)

correspondent au sens de rotation et s'activent, selon le sens, dès que la vitesse est supérieure au seuil d'arrêt.

Une indication en clair rappelle le comportement choisi (lors du paramétrage) sur un déclenchement du WatchDog (soit blocage des relais de seuils, soit reset des relais de seuils).

- **Ecran versions et réseaux** : pour chaque module détecté, la version logicielle interne s'affiche, ainsi que l'activation du port usb et sa vitesse de transmission. Les éléments IP et numéro de port Ethernet s'affichent également. La vitesse et l'ID du MODBUS RTU s'affiche également.

- **Ecran graphique historique des Vitesses** : deux écrans successifs s'affichent, avec une échelle de temps différente (1heure par division, puis 1 minute par division), permettant de consulter les précédentes vitesses atteintes. Le curseur jaune indique la position en temps réelle de la vitesse à droite de l'écran.

- **Ecran de veille** : Lorsque la machine est à l'arrêt (<seuil d'arrêt) l'écran de veille apparait (LOGO constructeur) et disparaît pour revenir à l'écran principal :

- en cas de défaut
- en cas de démarrage machine
- en cas d'appui sur l'écran
- en cas de redémarrage suite à coupure alimentation

### ⓘ NOTE :

L'IHM est doté d'une gestion du rétro-éclairage, passant en mode « sombre lorsque la machine est à l'arrêt, ou en fonctionnement constant. Dès apparition d'un évènement, ou appui sur l'un des écrans, il repasse en mode haute luminosité pendant 1 minute.

## 9. Opérations de maintenance

### ⓘ NOTE :

Il appartient à l'exploitant de déterminer l'occurrence des opérations et définir les actions.

## 10. Stockage & conditions d'utilisation

Température comprise entre  $-30^{\circ}$  et  $65^{\circ}\text{C}$

Hygrométrie < 85%

## 11. Caractéristiques & performances TAC

Game de mesure :	0 à 200% de Vitesse nominale programmée
Vitesse nominale programmable :	de 1 à 1500 <sup>(1)</sup> rpm
Nombre de dents programmable :	de 1 à 200 <sup>(1)</sup> dents/tour
Plage de mesure :	de 1 à 24000 tpm
Résolution vitesse lue sur afficheur :	0,01rpm
Précision vitesse lue sur afficheur :	<0,0001%
Précision vitesse et fréq. sur manque de dents :	<1% <sup>(2)</sup> avec manque de 50% de dents par tour et 15% jitter
Stabilité horloge interne :	<50ppm (sur plage -10 à 50°C)
Donnée fournie sur MODBUS :	Tag, Qualité, Fréquence en tpm ( <i>voir § 7</i> )
Résolution fréquence fournie sur MODBUS :	1tpm
Rythme de rafraichissement données MODBUS :	100ms
Profil de dents acceptable :	rapport cyclique de 1 à 90%
Jitter dents acceptable (irrégularité maximale):	<20%
Erreur de mesure de vitesse malgré jitter 15%	<0,001% (à Vitesse nominale)
Délai de disponibilité à la mise sous tension	<300ms (pour tous les modules)
Dynamique sur accélération/freinage	>3000tpm/s <sup>(3)</sup>
Taux de rejet de fausses informations de dents	>98% <sup>(3)</sup>
Suppression bruit entrée signal capteur	> 30dB de 100kHz à 1GHz (Fc=3kHz)
Résolution de mesure de temps entre deux dents	1µs

<sup>(1)</sup> la fréquence des dents ( *Vitesse nominale x nombre de dents/tour* ) ne doit pas excéder 12 000 tpm

<sup>(2)</sup> la précision décroît avec l'augmentation du jitter des dents et du nombre de dents manquantes.

<sup>(3)</sup> la limitation est logicielle.

## 12. Caractéristiques électriques

### Module TAC calcul

#### Alimentation DC

Tension : 24V stabilisée (mini 20V, maxi 30V)

Protection Surtensions :	>+28V. 600W, 100A <sub>pk</sub> (onde 10/1000µs)
Protection fusible interne :	Oui
Protection inversion polarité :	Oui
Consommation :	<110mA avec 2 capteurs
Tension maxi vs masse, ou capteur :	1500V <sub>RMS</sub> 1minute
Connectique :	2 Borniers à vis 22-12AWG 6 voies

### Capteurs

Type accepté : inductifs 3 fils	Télémechanique XS518NAM12
Tension fournie :	24V régulée à 1,2%. I max : 30mA
Détection présence par mesure de courant :	> 6mA
Tension maxi vs masse, alim, ou RS485 :	1500V <sub>RMS</sub> 1minute
Connectique :	Standard 4 broches, 3 fils / M12

### Liaison de données

Type :	RS485
Couche :	MODBUS RTU / Esclave
Multi adressage :	Oui, ID programmable
Résistance terminaison :	Interne 120Ω
Protection Surtensions :	<-0,6 et >+5,6V. 600W, 100A <sub>pk</sub> (onde 10/1000µs)
Tension maxi vs masse :	1500V <sub>RMS</sub> 1minute
Raccordement sur palier isolé et/ou sous-tension :	Isolement galvanique côté capteur, 24V et Data

## Module PROTECTION

### Alimentation DC

Tension :	24V stabilisée (mini 20V, maxi 30V)
Protection Surtensions :	<-0,6 et >+28V. 600W,100A <sub>pk</sub> (onde 10/1000µs)
Protection fusible interne :	Oui
Protection inversion polarité :	Oui
Consommation :	<150mA (avec IHM et Module EXTENSION)
Tension maxi vs masse, BNC 0-10V, RS485,	
Contacts secs ou Ethernet :	1500V <sub>RMS</sub> 1minute
Connectique :	Bornier à vis débrochable 22-12AWG

### Liaison de données avec module TACHYMETRE

Type :	RS485
Couche :	MODBUS RTU / Maître
Résistance terminaison :	Interne 120Ω (switchable)
Protection Surtensions :	<-0,6 et >+5,6V. 600W,100A <sub>pk</sub> (onde 10/1000µs)
Tension maxi vs masse, ou capteur, ou RS485 :	1500V <sub>RMS</sub> 1minute
Connectique :	Bornier à vis débrochable 22-12AWG

### Liaison de données Réseau

Type :	Ethernet
Couche :	MODBUS IP
Port :	paramétrable
Adresse par défaut :	192-168-1-177 (Paramétrable)
Protection Surtensions :	<-0,6 et >+5,6V. 100W,20A <sub>pk</sub> (onde 10/1000µs)
Tension maxi vs masse, ou autres accès sauf BNC :	1500V <sub>RMS</sub> 1minute
Connectique :	RJ45
Vitesse :	Automatique 10/100baseT

### Sortie Analogique 0-10V

Type :	Analogique
Amplitude :	0 - 10V (équivalent 0 - 200% Vitesse nominale)
Résolution :	16 bits
Charge du circuit de mesure :	> 12kΩ

Impédance interne :	120Ω
Protection court-circuit :	Oui
Protection Surtensions :	<-0,6 et >+11V. 600W,100A <sub>pk</sub> (onde 10/1000μs)
Tension maxi vs masse, ou autres accès sauf RJ45 :	1500V <sub>RMS</sub> 1minute
Connectique :	BNC

#### Contacts secs relais & watchdog

Type :	contacts secs (5 relais indépendants)
Courant maximal :	2A @ 30VDC
Tension maximale :	48VDC
Charge minimale :	10μA
Résistance de contact :	<100mΩ
Endurance mécanique :	1 x 10 <sup>8</sup> cycles,
Endurance électrique :	1 x 10 <sup>5</sup> cycles, @0,5A, 125V, 85°C
Tension maxi vs masse, ou autres accès :	2000V <sub>RMS</sub> 1minute
Tension maxi entre contacts ouverts :	1500V <sub>pk</sub> (onde 10/160μs)
Résistance aux vibrations :	10 à 55Hz : 3,3mm DA
Connectique :	Bornier à vis débrochable 22-12AWG

### Module IHM

Raccordement :	RJ45 avec télé-alimentation
Protocole :	Propriétaire

### Module EXTENSION

Raccordement :	RJ45 avec télé-alimentation
Protocole :	Propriétaire

#### Contacts secs relais & watchdog

Type :	contacts statiques opto-isolés
Courant maximal :	250mA @ 127VDC
Tension maximale :	127VDC
Charge minimale :	1μA
Résistance Ron :	<20Ω
Résistance Roff :	>300GΩ
Tension maxi vs masse, ou autres accès :	5300V <sub>RMS</sub> 1minute
Résistance aux vibrations :	10 à 55Hz : 3,3mm DA
Connectique :	2 Borniers à vis 22-12AWG 6 voies

## 13. Caractéristiques dimensionnelles, poids et matériaux

### Modules TAC et EXTENSION

Dimensions :	L 105mm, l 55mm, h 35mm (hors connecteurs)
Fixation :	Rail DIN oméga standard 35mm
Indice de protection :	IP 20, IK 02 (sauf écran)
Enveloppe :	Aluminium anodisé, caches latéraux en PVC
Poids :	environ 135g

### Module PROTECTION

Dimensions :	L 105mm, l 105mm, h 45mm (hors connecteurs)
Fixation :	Rail DIN oméga standard 35mm
Indice de protection :	non défini
Enveloppe :	Aluminium anodisé, caches latéraux en PVC
Poids :	260g

### Module IHM

Dimensions :	L 150mm, l 120mm, h 35mm
Fixation :	Rail DIN oméga standard 35mm
Indice de protection :	IP 20, IK 02 (sauf écran)
Enveloppe :	Aluminium anodisé, caches latéraux en PVC
Poids :	200g

## 14. Modifications / interventions

### ATTENTION

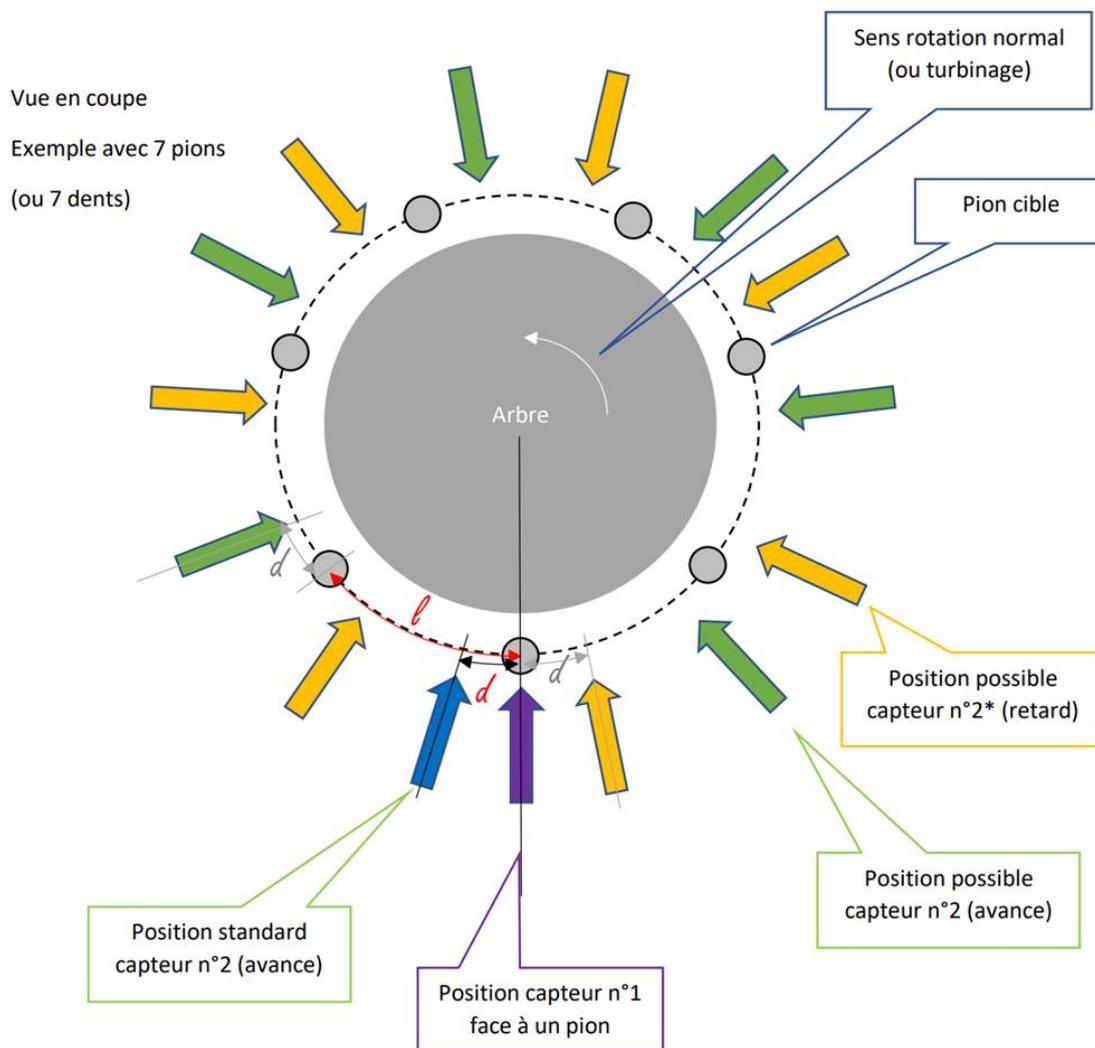
Ne pas percer ni modifier la fixation des modules.

### ATTENTION

Seule l'ouverture des caches latéraux droit (2 vis cruciformes) est possible pour des raisons de paramétrage.

Elle doit se faire HORS TENSION et par du personnel formé. Ne pas extraire les circuits imprimés.

## 15. Positionnement des capteurs (machine réversible)



### Position standard :

- Positionner le second capteur à proximité  $d = l/4$  (respecter une tolérance de +ou- 8% maximum)

### Autres positions possibles :

- Positionner le second capteur à  $d = (k \times l) + l/4$  (respecter une tolérance de +ou- 8% maximum)

*\* Selon le sens normal de rotation et le sens de décalage choisi (avance ou retard), le câblage des deux capteurs pourra être permuté au niveau du boîtier calcul (en orange nécessite une permutation de branchement des capteurs 1 & 2)*



Ingénierie Electromagnétique

[www.vortis.fr](http://www.vortis.fr)

450 chemin de la patentare

73190 SAINT BALDOPH

06 52 59 32 46