

PROTECTION VIBRATOIRE

LYCA

REFERENCE VORTIS
N°2440901

MANUEL D'INSTALLATION & MISE EN SERVICE VERSIONS V3

| | | |
|------------------------------------|----------------|--------------------------|
| Rédigé par : L.COMPERON | Revu par : | Approuvé par : Y.ANGUILL |
| Fonction : Ingénieur Concepteur | Fonction : | Fonction : Ingénieur |
| Date et visa : 15/02/2024 | Date et visa : | Date et visa : |

HISTORIQUE

| Révision | Date | Auteur | Description de la modification |
|----------|------------|----------|--------------------------------|
| 0 | 10/03/2024 | COMPERON | Version initiale |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

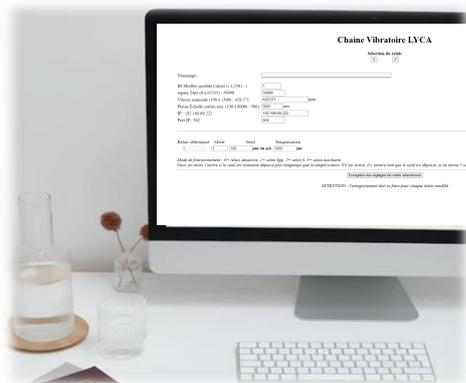


TABLE DES MATIERES

| | |
|---|-----------|
| 1.A propos de ce manuel | 4 |
| 2.Informations relatives à la sécurité | 4 |
| 3.Généralités | 5 |
| 4.Présentation et Identification des composants | 7 |
| 1. Module CALCUL | 8 |
| 2. Module PROTECTION (Option) | 8 |
| 5.Positionnement & environnement des modules | 9 |
| 6.Positionnement des capteurs | 9 |
| 7.Raccordements | 10 |
| 1) Raccordements module Calcul | 10 |
| 2) Raccordements module Protection | 12 |
| 8.Mise sous tension | 15 |
| 9.Paramétrage | 16 |
| Préambule | 16 |
| Entrée en mode paramétrage | 17 |
| Sortie du mode paramétrage | 18 |
| 10.Signification Led module Calcul | 19 |
| 11.Signification Leds module Protection | 20 |
| 12.Structure des données : | 20 |
| a) Module Calcul (MODBUS RTU/ RS485) | 20 |
| b) Module Protection (Ethernet MODBUS TCP/IP) | 21 |
| 13.Fonctionnement | 22 |
| Principe de calcul S_{max} et S_{ppmax} | 22 |
| Particularités | 23 |
| Situation « normale » | 24 |
| Apparition « Défaut mineur » | 24 |
| Apparition « Défaut majeur » | 24 |
| Persistance d'un « Défaut majeur » | 24 |
| Apparition « Défaut Système » | 24 |
| Accès Ecran complémentaire (réservé maintenance et paramétrage) | 25 |
| 14.Opérations de maintenance | 26 |
| 15.Environnement : Stockage & utilisation | 26 |
| 16.Caractéristiques générales | 27 |
| 17.Caractéristiques électriques | 28 |
| a) Immunité électromagnétique | 28 |
| b) Module Calcul | 28 |
| c) Module Protection | 29 |
| 18.Dimensions, poids et matériaux | 30 |
| 19.Recyclage | 30 |
| 20.Modifications / interventions | 30 |

1. 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.

2. 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.

AVERTISSEMENT

Ces modules 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. Leur intégration dans une installation de production - y compris à titre d'essai - est 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.

3. Généralités

Le Système de protection vibratoire (vitesse de rotation) **LYCA** assure la protection des machines tournantes contre des avaries mécaniques entraînant des vibrations anormales. Il est conforme aux prescriptions de la norme ISO 20816-5 (Mechanical vibration — Measurement and evaluation of machine vibration — Part 5 : Machine sets in hydraulic power generating and pump-storage plants)

Il est constitué de trois parties :

- Captation :
 - Un ou deux capteur(s) analogique(s) de distance suivent les déplacements de l'arbre tournant de la machine à surveiller. Ils peuvent être placés soit sur un plan radial (généralement 2 capteurs à 90°), soit sur un plan axial (généralement 1 capteur en bout d'arbre ou sur un épaulement). Ce ou ces capteurs transmettent en temps réel à un boîtier de proximité (module calcul) la position relative de l'arbre par rapport au capteur.
 - Une entrée auxiliaire 4-20mA disponible sur ce même module de proximité permet d'y recueillir un signal analogique de mesure complémentaire (conditionneur de température par exemple)
- Un boîtier conditionneur de signaux dit « **module calcul** », relié au(x) capteur(s) ci-avant, assure les fonctions d'alimentation du (des) capteur(s), de filtrage, de conditionnement et traitement numérique des signaux, permettant à un ensemble de microprocesseurs de déterminer en temps réel les amplitudes vibratoires dynamiques au cours de la rotation de l'arbre surveillé. Les informations délivrées sont :
 - **S_{max}** : vecteur tournant considéré entre le centre moyen de rotation dynamique sur 10 tours, et la plus grande excursion constatée lors d'un tour d'arbre à la vitesse nominale ;
 - **S_{ppmax}** : vecteur considéré comme la plus grande des distances mesurées entre deux points du tracé d'une orbite sur 1 tour ;
 - Ainsi qu'une série de données connexes (déplacements moyens, détection de perte capteur, détection de dérèglement de position des capteurs, défaut électrique ou encore amplitude d'une entrée auxiliaire 4-20mA).

Le module calcul peut être utilisé seul, connecté directement à un équipement en protocole Modbus RTU sur RS 485, ou bien en association avec un appareil complémentaire décrit ci-après.

- Un appareil complémentaire optionnel dit « **module protection** » relié au « boîtier calcul » par un protocole propriétaire, et raccordé à la filerie et/ou au réseau IP de l'automatisme concerné. Il assure les fonctions suivantes :
 - Déclenchement de :
 - 1 signal TOR « Watch dog » sortie double (no et nf)
 - 10 signaux TOR indépendants, (relais statiques) paramétrables selon une valeur de temporisation après dépassement d'un seuil. Ce seuil pouvant être choisi individuellement parmi l'une des 3 grandeurs fournies par le module calcul : S_{max}, S_{ppmax}, ou entrée Auxiliaire
 - Mise à disposition en Ethernet sur une interface ModBus IP des informations :
 - Nom de l'appareil
 - Tag de l'appareil
 - Vitesse de rotation nominale

- Smax, Sppmax, Auxiliaire
- Analyse spectrale (FFT) du signal de déplacement
- Orbite de l'arbre sur un tour
- Qualité du signal
- Valeurs des paramètres des TOR de sortie
- Numéros de série interne des modules protection et calcul.
- Mini écran haute luminosité indiquant :
 - Le vecteur **Sppmax** (en μm)
 - Les positions moyennes des capteurs
 - La qualité des signaux capteurs
 - L'état des sorties TOR
 - La valeur de l'entrée auxiliaire
 - L'adresse/port IP de l'appareil
 - Un repère TAG du module calcul raccordé
 - Les numéros de série des modules Calcul et Protection
- Génération de signaux analogiques proportionnels au vecteur « Spp_{max} » sur deux sorties indépendantes et isolées* (0-10V et 4-20mA) ;
- Recopie du signal « auxiliaire » (4-20mA) entrant sur le module calcul* ;
- Accès direct au paramétrage par une page « web » intégrée au module ;
- Télé paramétrage instantané de tout module calcul associé à un module protection.

* ⓘ **NOTE :**

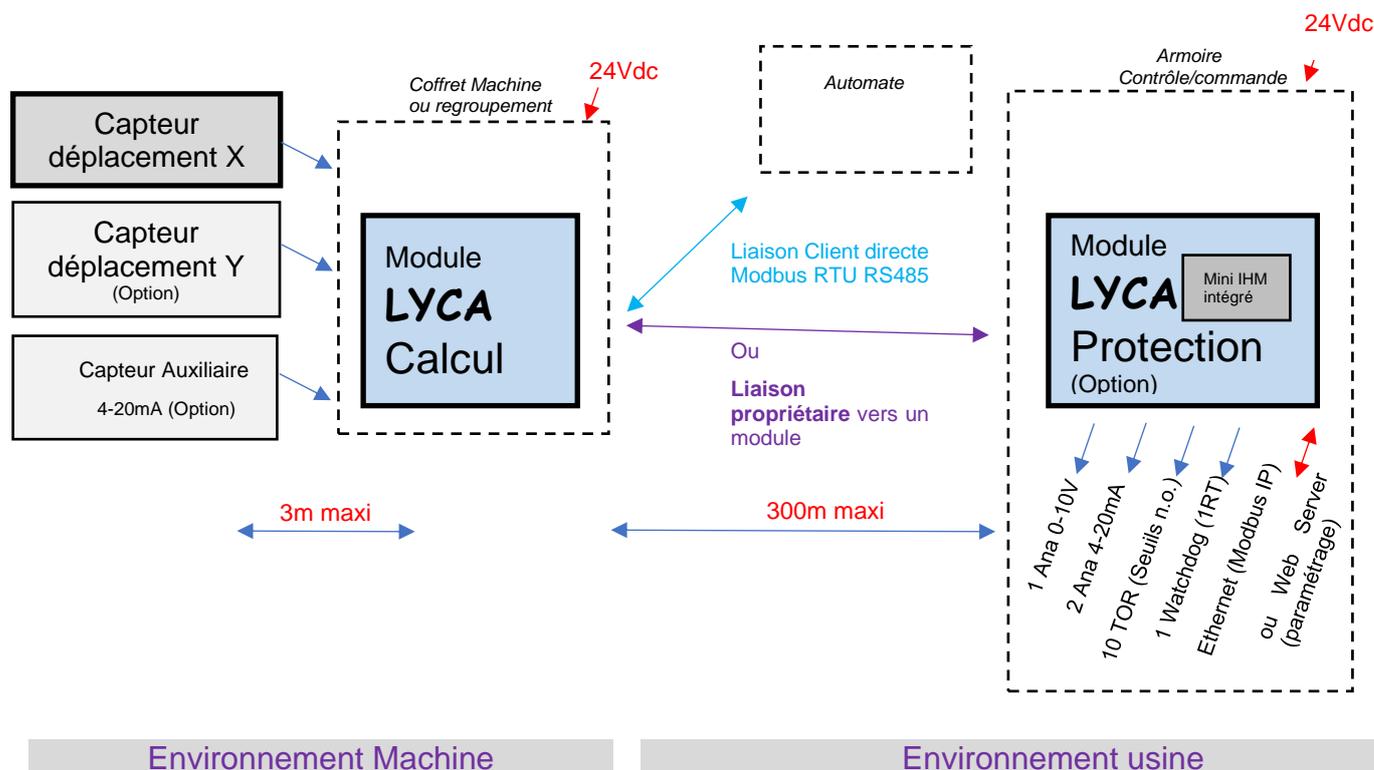
Seules les valeurs numériques (disponibles sous forme de data, en Modbus RTU ou Modbus IP) ainsi que les seuils de paramétrages des TOR possèdent un haut niveau de précision et de résolution (1 μm). Les valeurs délivrées sur les sorties analogiques (tension et courant) présentent un niveau de précision bien moindre (1% voir § 16) et ne doivent être utilisées qu'à titre informatif.

AVERTISSEMENT

La chaîne vibratoire LYCA est conçue pour protéger les groupes tournants à faible vitesse de rotation (de 10 à 1500 rpm) et nécessitant une disponibilité élevée dans un environnement électriquement perturbé. Pour respecter ces contraintes, il est indispensable d'utiliser les capteurs de déplacements prescrits et leur mise en œuvre.

Il est fortement déconseillé d'utiliser la voie d'entrée « Auxiliaire » comme seule mesure de protection de ce type de groupe.

4. Présentation et Identification des composants



La chaîne de protection vibratoire **LYCA** est conçue pour fonctionner **exclusivement** à partir de capteurs référence **IMA12-06BE1Z-COS**, de marque **SICK** (capteur de proximité type inductif analogique portée 0 à 6mm, 3 fils, alimenté par le boîtier Calcul exclusivement). Le dispositif de contrôle électronique de l'état des capteurs ainsi que le système de linéarisation sont spécifiquement adaptés à ce type de capteur.

AVERTISSEMENT

Les deux modules (Calcul et Protection) nécessitent un paramétrage préalable adapté au groupe à surveiller.

Ne pas utiliser le LYCA sans s'assurer que cette opération ait été effectuée.

ATTENTION

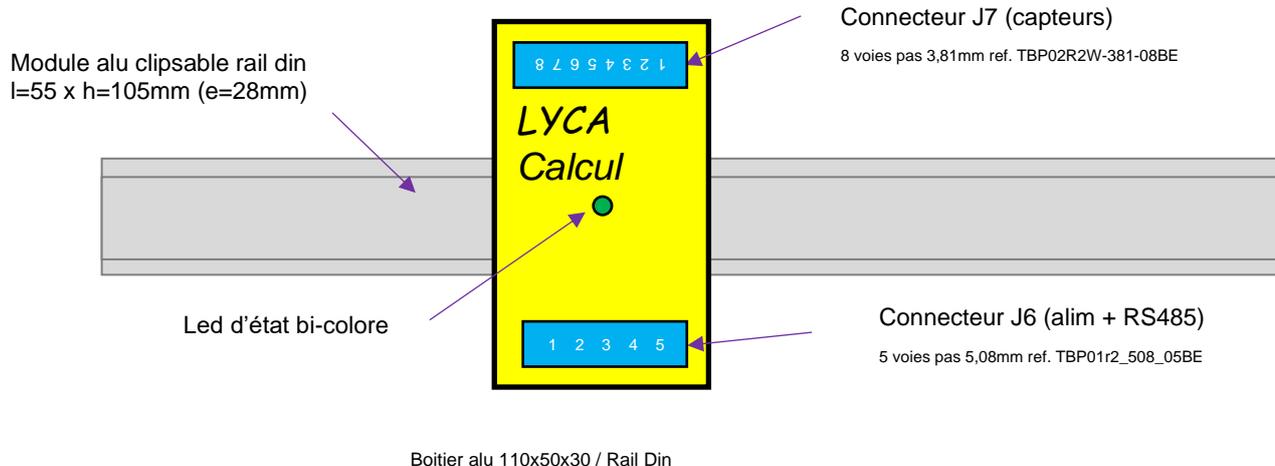
Le système LYCA est étudié pour fonctionner avec des capteurs type IMA12-06BE1Z-COS (voir www.sick.com)

Ne pas utiliser d'autre type de capteur.

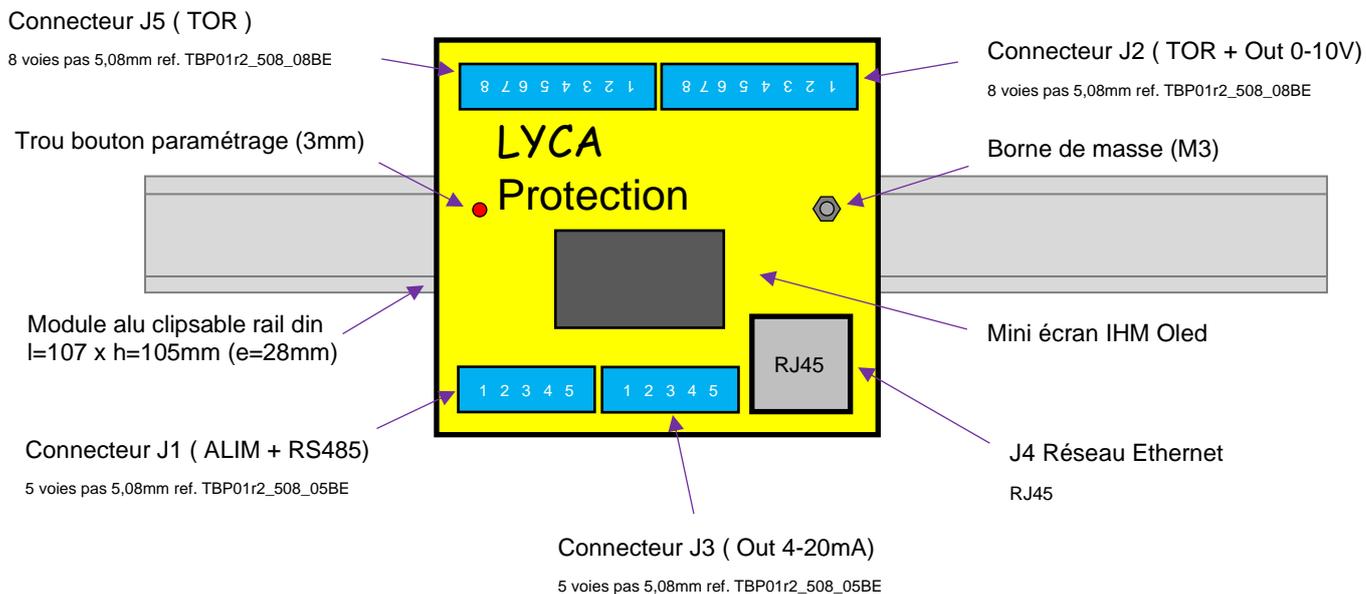
ATTENTION

Respecter impérativement le schéma de raccordement des capteurs (Voir § 7).

1. Module CALCUL



2. Module PROTECTION (Option)



5. Positionnement & environnement des modules

Les modules **LYCA** présentent des indices de protection IP 20. Ils doivent être placés à l'intérieur de coffret ou armoire, leur assurant si besoin une protection complémentaire.

Fixation des modules Calcul et Protection

Les modules sont clipsables sur rail DIN profil standard 35mm et doivent être installés sur un rail horizontal. (Prévoir une butée basse en cas d'installation sur un rail vertical afin d'éviter tout glissement vers le bas)

Les modules Calcul et Protection nécessitent chacun une alimentation 24VDC. Leur isolation galvanique autorise des sources différentes pouvant être placées à proximité des modules.

Positionnement module Calcul

- Il doit être placé à proximité de ses capteurs (3 mètres maxi) afin de limiter la longueur des câbles signaux analogiques issus des capteurs et potentiellement perturbables. L'éventuel surplus de câble ne sera pas conservé et enroulé, mais coupé à sa dimension minimale.
- Ses signaux capteurs sont isolés galvaniquement aussi bien de la masse boîtier que de l'alimentation 24V (>500Vrms). Il en est de même pour les signaux data (RS485) ainsi que l'entrée auxiliaire 4-20mA. Ces dispositions permettent de fixer directement le module Calcul (et la masse de son éventuel coffret) sur une masse locale qui ne serait pas raccordée au réseau général de terre (palier isolé par exemple) et/ou différente de la masse du module protection. Dans ce cas, certains blindages de câbles devront être isolés de cette masse locale. (Se reporter au chapitre « raccordement » pour le branchement des masses et blindages).

Positionnement module Protection

- Il peut être distant du module Calcul (jusqu'à 300m en milieu perturbé) et sera placé idéalement à proximité des entrées TOR de l'automate avec lequel il dialogue.
- Dans le cas d'une intégration dans une chaîne de relaying, il est **IMPERATIF** que les relais pilotés par les sorties TOR du module protection (y compris le watchdog) soient systématiquement pourvus de diode de roue-libre (ou circuit RC absorbeur).

📌 NOTE :

Eviter de faire cheminer les câbles capteur(s) et entrée auxiliaire (4-20mA) avec ceux d'une excitatrice, d'un balai masse d'arbre ou tout autre perturbateur reconnu. Placer le module Calcul au plus proche de ses capteurs (câble : max 3m)

6. Positionnement des capteurs

La piste de mesure visée doit être en acier, et présenter un état de surface et une géométrie telles que les imperfections soient inférieures à la précision de mesure attendue. La piste peut être constituée soit par l'arbre machine lui-même (usiné si nécessaire), soit par une pièce rapportée sur cet arbre. Si une protection vibratoire mixte axiale + longitudinale est mise en œuvre sur une même machine, alors il est nécessaire d'utiliser deux modules calculs différents, chacun associé à son (ses) propre(s) capteur(s).

Les capteurs sont placés perpendiculairement à la surface de la piste visée, à une distance (gap) de 2,5mm +/- 250µm. La piste de visée doit présenter à minima une largeur de 20mm.

Leur support doit être le plus rigide possible afin d'éviter toute erreur introduite par une vibration du support (privilégier un support court fixé contre un palier plutôt qu'un long bras fixé au GC). Se reporter à la documentation technique du capteur SICK IMA12-06BE1Z-COS pour la conception du support, et prévoir la possibilité de réglage du gap. Le gap (X et Y) est affiché sur l'écran du module protection (voir §8).

7. Raccordements

1) Raccordements module Calcul

a) **CONNECTIQUE** les raccordements sont répartis sur deux connecteurs à vis débrochables J6 et J7 (respectivement 5 et 8 voies).

Affectation des voies de connecteurs (*en italique : raccordements optionnels*) :

J6 (Alim/Data)

V1 Blindage RS485
 V2 Data RS485 /B
 V3 Data RS485 /A
 V4 Alim module 0V
 V5 Alim module +24Vdc

J7 (Capteurs)

V1 Blindage(s) et 0V alimentation capteur x (et Y)
 V2 Sortie + alimentation capteur(s)
 V3 entrée signal capteur Y
 V4 entrée signal capteur X
 V5 non utilisé
 V6 non utilisé
 V7 +IN boucle entrée auxiliaire (4-20mA)
 V8 -IN boucle entrée auxiliaire (4-20mA)

b) CABLAGE du module Calcul

- ALIMENTATION du module Calcul

Raccorder les 2 bornes de l'alimentation 24V à un réseau continu stabilisé (mini 22V, maxi 26V) en prenant soin de respecter la polarité. Cette source doit pouvoir fournir un courant permanent d'au moins 100mA en continu et 500mA en crête. Dispositif de protection amont recommandée fusible rapide 1A. Section mini 0,34mm² (selon longueur), préconisé 0,6mm². L'entrée 24V est isolée galvaniquement par rapport à la masse et tous les autres signaux, protégée contre l'inversion de polarité, contre les courts-circuits internes (non réparable), et contre les transitoires rapides.

ATTENTION

Le module intègre une protection contre les surtensions transitoires sur son circuit d'alimentation.

Ne pas dépasser 26V en tension permanente.

- **Borne de terre en façade** : à raccorder au plus court au rail din ou plaque de fond de coffret ou masse locale (Cosse fermée diamètre 3mm, fil souple section 2,5mm²)

- **Câbles CAPTEURS**: Utiliser un **cordons blindé 4 fils** 0,25mm² mini, **3 mètres (maxi)** avec connecteur M12 femelle 4 pôles, codage A (côté capteur)

Repérage : M12/pin 1 = + Capteur, M12/pin2 = Sortie 4-20mA, M12/pin3 = 0V, M12/pin 4 = Non utilisé

ATTENTION

Les capteurs déplacements doivent impérativement et uniquement être raccordés au connecteur J7 (voies V1 à V4).

Ne jamais utiliser d'autre source pour alimenter ces capteurs.

S'il est fait usage d'un capteur « Auxiliaire », il doit posséder sa propre alimentation, et sa boucle de sortie doit être raccordé au connecteur J7 (voies V7 et V8 **UNIQUEMENT).**

NOTE :

Les blindages des câbles capteurs doivent impérativement être raccordés sur la voie V1 et repris sur la masse coffret par un presse-étoupe métallique ou un clips de reprise CEM. En complément, une liaison courte devra être mise en place entre V1 et le fond d'armoire (masse locale)

NOTE :

La voie 1 du connecteur J7 est commune au 0V et au blindage du (des) câble(s) capteurs.

- BUS de données RS485

Utiliser un câble 1 paire torsadée blindée : Raccorder les 2 bornes en respectant la polarité (A , B) + le blindage du bus de données sur V1, V2, V3, du connecteur J6 (câble type LiYCY 2x0,25mm²).

Le blindage du câble est à **raccorder IMPERATIVEMENT, et dans tous les cas de figure, sur les bornes blindage RS485 (V1) des modules situés aux deux extrémités et prévues à cet effet, y compris si le module Calcul est placé sur un palier ou masse isolé.**

D'autre part, ce blindage sera également repris avec les masses locales (coffrets) à chaque extrémité, par des presse-étoupes ou clips de reprise de blindage CEM.

Cas particuliers des paliers isolés :

- 1) Soit le module calcul et son (ses) capteur(s) sont **tous directement fixés sur la masse du palier isolé** (différente du Réseau Général de Terre), alors le blindage du bus de données sera raccordé aux deux extrémités sur les bornes « V1 » du connecteur J6 (Blindage), mais non raccordé à la masse du palier (côté module calcul)
- 2) Soit le module calcul est normalement raccordé au réseau général de terre (RGT), mais seul(s) son (ses) capteur(s) est (sont) fixé(s) au potentiel du palier isolé, alors le blindage sera repris sur les bornes « V1 » du connecteur J6 (Blindage), **ET** avec les masses locales (coffrets) à chaque extrémité.

NOTE :

En milieu perturbé ou liaison RS485 longue (>100m), utiliser si possible un câble torsadé blindé indépendant. Ne pas mélanger les signaux data avec d'autres circuits, y compris les alimentations 24V potentiellement très perturbantes.

Dans le cas ou alimentation 24V et liaison RS485 seraient **regroupées** dans un même câble, utiliser impérativement un câble de type LiYCY-CY 2x2x0,34mm² possédant des blindages individuels par paire afin de séparer les deux types de liaisons.

- ENTREE AUXILIAIRE 4-20mA

Cette entrée courant (4-20mA) est galvaniquement isolée des autres signaux et de la masse locale. La boucle dans laquelle elle sera insérée nécessite une source d'alimentation externe (24VDC typique). La tension de déchet sur cette entrée est inférieure à 6V pour 20mA. S'il est fait usage d'un capteur, il doit posséder sa propre alimentation (ne surtout pas utiliser celle destinée aux capteurs déplacements), et sa boucle de sortie doit être raccordé au connecteur J7 (voies V7 et V8 UNIQUEMENT).

ATTENTION

**Veillez respecter les polarités des boucles 4-20mA
Ne jamais dépasser 25mA en continu sur l'entrée Auxiliaire.**

2) Raccordements module Protection

a) **CONNECTIQUE** : les raccordements se font sur le connecteur à vis débrochable J1 (5 voies).

Affectation des voies du connecteur principal

(en gras : raccordements obligatoires, italique : raccordements optionnels) :

J1 (Alim/Data)

V1 Blindage RS485
V2 Data RS485 /B
V3 Data RS485 /A
V4 Alim module 0V
V5 Alim module +24Vdc

Selon le type d'utilisation prévu, il pourra être fait usage en complément du ou des connecteurs suivants :

- J5 (Commun TOR + TOR n°1 à 7)
- J2 (TOR n°8 à 10 + Watchdog + Sortie 0-10V)
- J3 (sorties 4-20mA isolées : signal vitesse + auxiliaire)
- J4 (accès Ethernet : sortie Modbus IP ou Webserveur paramétrage)

J5 (TOR n°1 à 7)

V1 OUT +24Vdc REL 7
V2 OUT +24Vdc REL 6
V3 OUT +24Vdc REL 5
V4 OUT +24Vdc REL 4
V5 OUT +24Vdc REL 3
V6 OUT +24Vdc REL 2
V7 OUT +24Vdc REL 1
V8 IN +24Vdc (Alim TOR)

J3 (sorties 4-20mA)

V1 OUT – SIGNAL AUXILIAIRE
V2 OUT + SIGNAL AUXILIAIRE
V3 **masse boitier**
V4 OUT – SIGNAL $S_{pp_{max}}$
V5 OUT + SIGNAL $S_{pp_{max}}$

J2 (TOR n°8 à 10 + 0-10V)

V1 OUT TENSION $S_{pp_{max}}$ 0-10V
V2 OUT TENSION $S_{pp_{max}}$ GND
V3 OUT +24Vdc n.o. watchdog
V4 OUT +24Vdc n.o. watchdog
V5 IN +24Vdc (Alim WATCHDOG)
V6 OUT +24Vdc REL 10
V7 OUT +24Vdc REL 9
V8 OUT +24Vdc REL 8

b) CABLAGE du module Protection

- ALIMENTATION

Raccorder les 2 bornes de l'alimentation 24V à un réseau continu stabilisé (mini 22V, maxi 26V) en prenant soin de respecter la polarité. Cette source doit pouvoir fournir un courant permanent d'au moins 200mA en continu et 500mA en crête. Dispositif de protection amont recommandée fusible rapide 2A. Section mini 0,34mm² (selon longueur), préconisé 0,6mm². L'entrée 24V est isolée galvaniquement par rapport à la masse et tous les autres signaux, protégée contre l'inversion de polarité, contre les courts-circuits internes (non réparable), et contre les transitoires rapides.

ATTENTION

Le module intègre une protection contre les transitoires sur le circuit d'alimentation. Ne pas dépasser 26V crête de tension permanente.

- **Borne de terre en façade** : à raccorder au plus court au rail din ou plaque de fond de coffret ou masse locale (Cosse fermée diamètre 3mm, fil souple section 2,5mm²)

- BUS de données RS485

Utiliser un câble paire torsadée blindé : Raccorder les 2 bornes + blindage du bus de données en respectant l'ordre (A , B) sur V1, V2, V3, (type LiYCY 2x0,25mm²).

Le blindage est à **raccorder IMPERATIVEMENT, et dans tous les cas de figure, sur les bornes shield (V1) des modules situés aux deux extrémités, y compris si le module Calcul est placé sur un palier ou masse isolé.**

D'autre part, ce blindage sera également repris avec les masses locales (coffrets) à chaque extrémité, par des presse-étoupes ou clips de reprise de blindage CEM, sauf dans le cas d'un palier ou masse isolé ou il ne sera raccordé à la masse locale que du côté module de protection. (mais raccordé aux deux extrémités à la borne Shield V1)

📌 NOTE :

En milieu perturbé ou liaison RS485 longue (>100m), utiliser si possible un câble torsadé blindé indépendant. Ne pas mélanger les signaux data avec d'autres circuits, y compris les alimentations 24V potentiellement très perturbantes.

Dans le cas ou alimentation 24V et liaison RS485 seraient **regroupées** dans un même câble, utiliser impérativement un câble de type LiYCY-CY 2x2x0,34mm² possédant des blindages individuels par paire afin de séparer les deux types de liaisons.

- SORTIES TOR

Les sorties TOR (y compris le watch dog) sont de type relais statique (Mosfet) unidirectionnelles. Elles nécessitent une source d'alimentation externe. Il est donc **IMPORTANT** de **respecter la polarité** : +24V issu d'une alimentation externe à raccorder sur le **commun** (V5 connecteur J2 pour le watchdog et V8 connecteur J5 pour les relais TOR). Les charges (relais) sont alors raccordées entre les bornes de sorties TOR et le 0V de l'alimentation externe (voir exemple ci-après).

Attention, le circuit du watchdog est indépendant des circuits TOR n°1 à 10. S'il n'est fait usage que d'une seule alimentation externe pour ces deux circuits (TOR et WDG) alors un pontage entre les deux communs (IN+24Vdc de J2 et J5) doit être effectué.

La tension maximale admissible est **60Vdc**, le courant maximal par sortie TOR ou watchdog est de **300mA** maximum. S'il est fait usage de relais électromécanique sur le circuit externe, alors **une diode de roue libre** doit impérativement être montée (voir exemple ci-après). Attention, **respectez la polarité**.

- SORTIES 4-20mA

Les sorties sont galvaniquement isolées et indépendantes (flottantes). Les boucles dans lesquelles elles peuvent être insérées nécessitent une source d'alimentation externe (Maxi 26Vdc).

ATTENTION : Veillez à respecter les polarités (voir exemple ci-après)

- SORTIE 0-10V

Cette sortie est galvaniquement isolée et indépendante (flottante). La charge maximale du circuit tension 0-10V de doit pas être inférieure à 60kΩ.

- PORT Ethernet

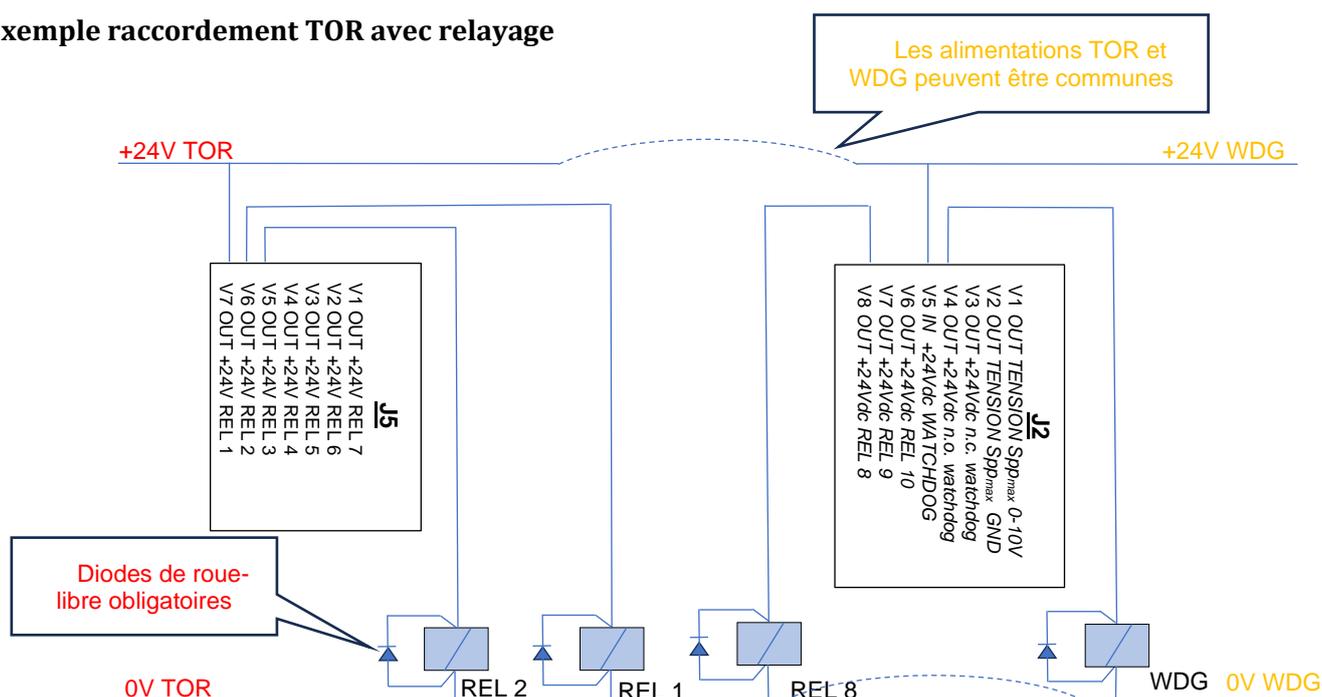
Ce port possède deux fonctions distinctes :

- Raccordement permanent à un réseau Modbus IP. Ce port permet l'accès (en lecture uniquement) à certains paramètres (seuil, temporisation, valeur pleine échelle sorties analogiques, vitesse nominale), ainsi que les valeurs temps réel ($S_{pp,max}$, S_{max} , Orbite, Spectre, entrée auxiliaire, positions X et Y moyennes, état des TOR et indicateur qualité).

Il est préconisé, dans cette configuration « exploitation », d'utiliser un câble **Cat 6 S-FTP minimum**, et de procéder à une reprise de son blindage par des clips CEM.

- Raccordement temporaire à un PC. Ce port permet, en phase de « paramétrage » (Machine supposée arrêtée dont le $S_{pp,max}$ est inférieur à 50μm, et appui long sur BP Paramétrage), de paramétrer le système. Le module Protection abrite un serveur web nécessaire au paramétrage. Un cordon volant court (type RJ45 non croisé) peut être utilisé avec un PC portable ou une tablette équipé d'un navigateur internet.

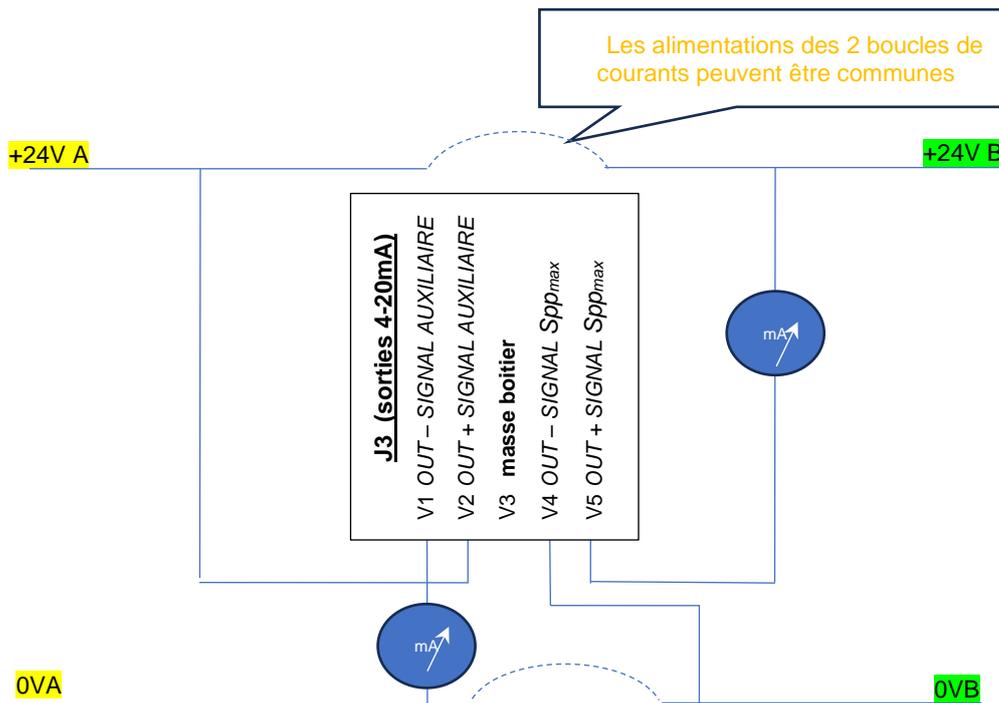
Exemple raccordement TOR avec relaiage



ATTENTION

En cas d'utilisation des sorties TOR ou WDG avec des charges inductives (relais par exemple) il est impératif de placer des diodes de roue-libre

Exemple raccordement sorties 4-20mA (2 sources différentes possibles, 2 positionnements de récepteurs possibles)



- **MASSE** : Raccorder la borne de masse en façade au plus court avec la masse locale (fond armoire ou barre RGT). Section mini 2,5mm².

8. Mise sous tension

Il est préconisé de ne mettre sous tension les modules qu'après avoir effectué tous les raccordements.

→ Dès leur mise sous tension, et après la séquence d'initialisation, les modules calculs et protection sont opérationnels sans besoin d'action particulière.

→ Durant la phase d'initialisation, la led rouge du module protection reste allumée quelques secondes (voir chapitre 9 ci-après).

→ Le système est capable de reprendre son activité à la volée (machine en route).

→ Les modules sont conçus pour rester alimentés en permanence.

→ En dehors de toute action sur le bouton de paramétrage, le module protection affiche en permanence l'écran suivant :

Vecteur Spp_{max}

- Clignote si > Vitesse pleine échelle

Courant entrée (et sortie)

Auxiliaire (affiché si >10μA)
- Clignote si <4mA ou > 20mA

Position moyenne (gap) des capteurs X et Y.

Clignote si hors plage centrale (2500μm ±250μm)

Nota : l'affichage de gap est différé d'un temps correspondant à 10 tours à V_{nominale}


Qualité mesure (en Hexadécimal)

- Indication « FF » si défaut système (voir Chapitre 12 « structure des données »)
- Clignote si **défaut majeur** (entraînant une perte Watchdog)

Repère **TAG** du module **Calcul**, indique « x x x » si absence de communication

Vecteur S_{max}
Etat des relais TOR et WatchDog

- Indication du « numéro TOR » si actif
- Indication « - » si inactif (ouvert)
- Indication « ^ » si seuil dépassé mais tempo non atteinte
- Indication « » si relais désactivé

9. Paramétrage

Préambule

NOTE :

Un module calcul peut être utilisé seul mais ne peut être paramétré sans l'aide d'un module protection

Dans les deux cas, le paramétrage s'effectue grâce à une fonction Web serveur intégrée au **module protection**. Ce module contiendra alors toutes les données de paramétrage saisies, y compris celles nécessaires au module calcul.

Les données de paramétrage sont automatiquement transmises au module calcul s'il est raccordé ET que son identifiant ID est identique à celui du module paramétrage.

→ Par défaut, tous les modules possèdent un identifiant ID à 1. Il est **déconseillé** de changer cette valeur pour les utilisations en association (module protection + module calcul).

→ Dans le cas où le module calcul est prévu pour être utilisé seul, et que son identifiant ID doit être différent de 1 (plusieurs appareils sur une même boucle Modbus) alors il est **impératif de noter et conserver** précieusement cette valeur ID, sans laquelle toute communication ultérieure avec un autre module protection possédant un ID différent sera impossible.

NOTE :

Si l'identifiant ID d'un module calcul doit être modifié (1 par défaut), il doit être durablement noté et conservé (l'associer à son numéro de série par exemple ou l'inscrire sur le boîtier) afin de pouvoir le reparamétrer ultérieurement

Tout module calcul raccordé (même temporairement) à un module protection va se paramétrer automatiquement et instantanément selon les valeurs contenues de ce dernier. (Sous réserve que les ID soient identiques, et que le module calcul mesure une vitesse nulle).

Entrée en mode paramétrage

- 1) Raccorder si besoin le module calcul avec un module protection (liaison RS485) et alimenter les deux modules en 24V.
- 2) Vérifier la communication (Led de gauche sous prise RJ45 clignotante, et affichage du numéro de TAG du module calcul sur l'afficheur du module protection)
- 3) Raccorder la prise RJ45 (Ethernet) du module protection à un ordinateur, tablette, téléphone portable, soit directement, soit au travers d'un adaptateur, routeur ou passerelle.
- 4) Appuyer 1 fois sur le bouton de paramétrage pour accéder à l'écran **** configuration****
L'écran suivant apparaît

```
** CONFIGURATION **
IP :192.168.69.222
Port 2222 10/100Mbs
RTU : ID 1 9600Bds
S/N calc. 22001
S/N prot. 12001
Vnom : 1500,01rpm
```

- 5) Appuyer à nouveau, ou maintenir enfoncé le bouton de paramétrage plus de 5sec. (La barre de progression en bas d'écran croit).
L'écran suivant apparaît, sous réserve que $Sppmax < 20\mu m$ (machine considérée à l'arrêt)

```
PARAMETRAGE
Via WEBSERVEUR
Maintenir bouton
appuyé
```

Le module active alors la fonction webServeur et son adresse IP s'affiche.

L'écran suivant apparaît

```
PARAMETRAGE
Via WEBSERVEUR
Adr :192.168.69.222
ACTIF
Appuyer pour quitter
```

- 6) Ouvrir un navigateur internet (tel que Chrome, internet explorer, ou autre)
- 7) Reporter directement l'adresse IP affichée, dans la barre d'adresse du navigateur (dans l'exemple : 192.168.69.222 puis validez)



La page suivante apparaît alors sur votre navigateur :

→ Lors de la connexion au serveur, les champs de saisies sont renseignés selon les valeurs précédemment mémorisées dans le module protection.

Chaine Vibratoire LYCA

Sélection du relais
 B

Nommage :

ID Modbus module Calcul (1 à 250) :

repère TAG (0 à 65535) :

Vitesse nominale (100 à 1500) : rpm **A**

Pleine Echelle sorties ana. (100 à 6000) : µm

IP :

Port IP :

| Relais sélectionné | Mode | Seuil | Temporisation |
|--------------------------------|--------------------------------|--|--------------------------------------|
| <input type="text" value="1"/> | <input type="text" value="1"/> | <input type="text" value="100"/> µm ou µA C | <input type="text" value="1000"/> ms |

Mode de fonctionnement : 0= relais désactivé, 1= selon Spp, 2= selon S, 3= selon Auxiliaire
 Nota: un relais s'active si le seuil est maintenu dépassé plus longtemps que la temporisation. S'il est activé, il y restera tant que le seuil est dépassé, et au moins 5 secondes.

D
 ATTENTION : l'enregistrement doit se faire pour chaque relais modifié

8) Vérifier ou modifier si besoin les champs encadrés de la partie générale (**Zone A** ci-dessus) : *Nommage, ID Modbus* (si utilisation en Modbus RTU avec module calcul seul), *repère TAG, Nombre de dents, Vitesse pleine échelle, Adresse IP, port IP*, puis cliquez sur « **enregistrer les réglages du relais sélectionné** » (**Zone D**). (*Même si les réglages relais ne sont pas modifiés, l'enregistrement permet la sauvegarde de la partie générale*)

9) Sélectionner le **numéro du relais** TOR à paramétrer à l'aide des 2 « boutons flèches » situés en haut (**Zone B**). Le numéro de relais s'affiche alors à gauche de **la zone C** (case grisée)

10) Saisir un des 4 **modes de fonctionnement** pour le relais sélectionné :
 Mode 0=relais inactif, Mode 2 = selon $S_{pp_{max}}$, Mode 3= selon S_{max} , 4=selon Auxiliaire)

11) Saisir le seuil pour le relais sélectionné

12) Saisir la temporisation d'activation pour le relais sélectionné

13) Enregistrer à **chaque fois** les paramètres du relais sélectionné en cliquant sur le bouton « **enregistrer les réglages du relais sélectionné** » (**Zone D**). Cette action enregistre également les paramètres généraux (Zone A)

Répétez les opérations de 9 à 13 ci-avant pour chaque relais nécessitant un paramétrage ou une mise à jour.

Sortie du mode paramétrage

14) Pour que les paramètres enregistrés soient conservés dans le module Protection, il est nécessaire d'appuyer à nouveau sur le bouton de paramétrage plus de 5 secondes (la barre de progression croit). Jusqu'à ce que l'écran « PARAMETRES SAISIS » apparaisse

SORTIE du mode
PARAMETRAGE
et ENREGISTREMENT

PARAMETRES
SAISIS !

Dès lors, les modules sont paramétrés et les valeurs conservées en mémoire. Elles y demeurent jusqu'à ce qu'un nouveau paramétrage soit enregistré.

15) Rebrancher si nécessaire le câble Ethernet Réseau s'il est prévu une utilisation de la chaîne en TCP/ IP.

Remarques :

- Vous pouvez naviguer librement d'un relais à un autre avec les « boutons flèches » du haut (Zone B) pour vérifier vos paramètres. Inutile d'enregistrer chaque relais s'il n'y a pas de modification.
- Les relais sont indépendants, n'importe quel relais peut être affecté à n'importe quel mode.
- Ils peuvent être paramétrés, modifiés ou réglés dans n'importe quel ordre.

ATTENTION

Toute action de paramétrage doit être suivie d'un contrôle réel du fonctionnement in-situ

ATTENTION

Tout module calcul raccordé à un quelconque module protection, va instantanément copier et mémoriser les paramètres contenus dans ce dernier, même en dehors d'une procédure de paramétrage.

10. Signification Led module Calcul

Une led bicolore indique l'état du module Calcul de la manière suivante :

- **Couleur Verte allumée fixe** : Fonctionnement correct
- **Couleur Rouge Fixe** : Module en **défaut Majeur***
- **Couleur Rouge clignotante** : Module en **défaut Système****

Nota : à la mise sous tension, durant la phase d'initialisation, la led est allumée rouge fixe.

- **Couleur Rouge Intermittente** : Détection d'un défaut fugitif (défaut de centrage, ou défaut majeur d'une durée inférieure à 10s)

- * Sont considérés comme défauts majeurs :
 - coupure du circuit d'alimentation des 2 capteurs (et non d'un seul)
 - dépassement plage de mesure des 2 capteurs (et non d'un seul)
 - paramètre en mémoire *Vitesse nominale* corrompu (CRC non conforme)
- ** Sont considérés comme défauts Système :
 - perte de communication entre les microprocesseurs internes
 - défaut d'autocontrôle interne

11. Signification Leds module Protection

Deux leds orange situées de part et d'autre de la prise RJ45 indiquent :

- Led de gauche : clignotante si communication avec module Calcul, éteinte dans le cas contraire ;
- Led de droite : clignotante si communication Ethernet, éteinte dans le cas contraire ;

12. Structure des données :

a) Module Calcul (MODBUS RTU/ RS485)

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

Module de type « esclave »

Identifiant par défaut : 1 (paramétrable de 1 à 200)

Mots sur 16 bits avec offsets suivants :

- Mot 30 : Valeur X MOYEN (en μm)
- Mot 31 : Valeur Y MOYEN (en μm)
- Mot 32 : Numéro Série module calcul
- Mot 33 : TAG module Calcul
- Mot 34 : Vitesse Nominale (paramétrable de 10 à 1500 rpm)
- Mot 35 : INDICATEUR QUALITE (vaut 65535 en cas de défaut système**)

Signification bit-Field Indicateur Qualité :

| | | |
|---------------|------------------------------|---|
| Bit 0 (lsb) : | Y hors plage | vaut 1 si hors plage |
| Bit 1 : | X hors plage | vaut 1 si hors plage |
| Bit 2 : | DEFAUT MAJEUR* | vaut 1 si défaut majeur |
| Bit 3 : | réservé utilisation interne | |
| Bit 4 : | ABSENCE CAPTEUR Y | vaut 1 si absence capteur (courant trop faible) |
| Bit 5 : | ABSENCE CAPTEUR X | vaut 1 si absence capteur (courant trop faible) |
| Bit 6 : | DEFAUT CENTRAGE Y | vaut 1 si centrage hors gabarit 2500 μm +- 250 μm |
| Bit 7 : | DEFAUT CENTRAGE X | vaut 1 si centrage hors gabarit 2500 μm +- 250 μm |
| Bits 8 à 15 : | réservés utilisation interne | |
| Bits 0 à 15 : | DEFAUT SYSTEME** | valent 1 si défaut système |

- Mot 36 : S_{max} (vaut 65535 en cas de défaut majeur ou défaut système)
- Mot 37 : $S_{\text{pp}_{\text{max}}}$ (vaut 65535 en cas de défaut majeur ou défaut système)
- Mot 38 : AUXILIAIRE (signal 4-20mA exprimé en μA)

Un **défaut majeur** d'une durée supérieur à 10s entraîne la coupure des grandeurs data fournies ($S_{\text{pp}_{\text{max}}}$, S_{max} , prennent alors la valeur 65535 ; la mesure de l'entrée 4-20mA « auxiliaire » est maintenue).

- * Sont considérés comme défauts majeurs :
 - coupure du circuit d'alimentation des 2 capteurs (et non d'un seul)
 - dépassement plage de mesure des 2 capteurs (et non d'un seul)
 - paramètre en mémoire *Vitesse nominale* corrompu (CRC non conforme)
- ** Sont considérés comme défauts Système :
 - perte de communication entre les microprocesseurs internes
 - défaut d'autocontrôle interne

b) Module Protection (Ethernet MODBUS TCP/IP)

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

Adresse IP par défaut : 192-168-69-222 Port par défaut : 2222

Mots sur 16 bits avec offsets suivants :

- Mots 0 à 31 : NOMMAGE module Protection (String Char ASCII)
- Mot 32 : TAG du module Calcul
- Mot 33 : $S_{pp_{max}}$ Pleine échelle (valeur maxi paramétrée des sorties analogiques) en μm
- Mot 34 : ETAT des TOR (bit-Field : bits 1 à 10 = relais 1 à 10, bit11 = Relais Watchdog)
- Mot 35 : INDICATEUR QUALITE (vaut 65535 en cas de défaut système** - non temporisé)

Signification bit-Field Indicateur Qualité :

| | | |
|---------------|------------------------------|--|
| Bit 0 (lsb) : | Y hors plage | vaut 1 si hors plage |
| Bit 1 : | X hors plage | vaut 1 si hors plage |
| Bit 2 : | DEFAUT MAJEUR* | vaut 1 si défaut majeur |
| Bit 3 : | réservé utilisation interne | |
| Bit 4 : | ABSENCE CAPTEUR Y | vaut 1 si absence capteur (courant trop faible) |
| Bit 5 : | ABSENCE CAPTEUR X | vaut 1 si absence capteur (courant trop faible) |
| Bit 6 : | DEFAUT CENTRAGE Y | vaut 1 si centrage hors gabarit $2500\mu m \pm 250\mu m$ |
| Bit 7 : | DEFAUT CENTRAGE X | vaut 1 si centrage hors gabarit $2500\mu m \pm 250\mu m$ |
| Bits 8 à 15 : | réservés utilisation interne | |
| Bits 0 à 15 : | DEFAUT SYSTEME** | valent 1 si défaut système |

- Mot 36 : S_{max} (vaut 65535 en cas de défaut majeur ou défaut système)
- Mot 37 : $S_{pp_{max}}$ (vaut 65535 en cas de défaut majeur ou défaut système)
- Mot 38 : AUXILIAIRE (vaut 65535 en cas de défaut système)
- Mot 39 : Valeur X moyen (temps équivalent à 10 tours) en μm
- Mot 40 : Valeur Y moyen (temps équivalent à 10 tours) en μm
- Mot 41 : Vitesse nominale paramétrée en $1/10^{\text{ème}}$ de rpm
- Mot 42 : NUMERO de SERIE module CALCUL
- Mot 43 : NUMERO de SERIE module PROTECTION
- Mots 44 à 53 : SEUILS d'Activation des relais statiques 1 à 10 en μm ou μA
- Mots 54 à 63 : TEMPORISATION d'Activation des relais statiques 1 à 10 en ms
- Mots 64 à 73 : MODE DE FONCTIONNEMENT des relais 1 à 10
(mode 0=désactivé, mode 1=selon $S_{pp_{max}}$, mode 2=selon S_{max} , mode 3=selon Auxiliaire)
- Mots 80 à 111 : 32 POINTS X de l'orbite en μm (1 tour)
- Mots 112 à 142 : 32 POINTS Y de l'orbite en μm (1 tour)
- Mots 153 à 277 : SPECTRE*** de $1/3 \times f_{nominale}$ à $15 \times f_{nominale}$

* Sont considérés comme défauts majeurs :

- coupure du circuit d'alimentation des 2 capteurs (et non d'un seul)
- dépassement plage de mesure des 2 capteurs (et non d'un seul)

** Sont considérés comme défauts Système :

- absence de paramètre en mémoire ou hors valeurs tolérées
- défaut d'intégrité des paramètres en mémoire (CRC)
- perte de communication entre les microprocesseurs internes
- perte de communication entre les deux modules
- défaut d'autocontrôle interne

*** Le SPECTRE est renseigné comme suit :

- $f_{nominale} (Hz) = V_{nominale} (rpm) / 60$
- nombre de points (n) = 125 (mots 153 à 277)
- espacement linéaire entre chaque point : $n=0,12 \times f_{nominale}$
- Equation de sortie : $S_{(n)} = (1/3 + 0,12 \times n) \times f_{nominale}$

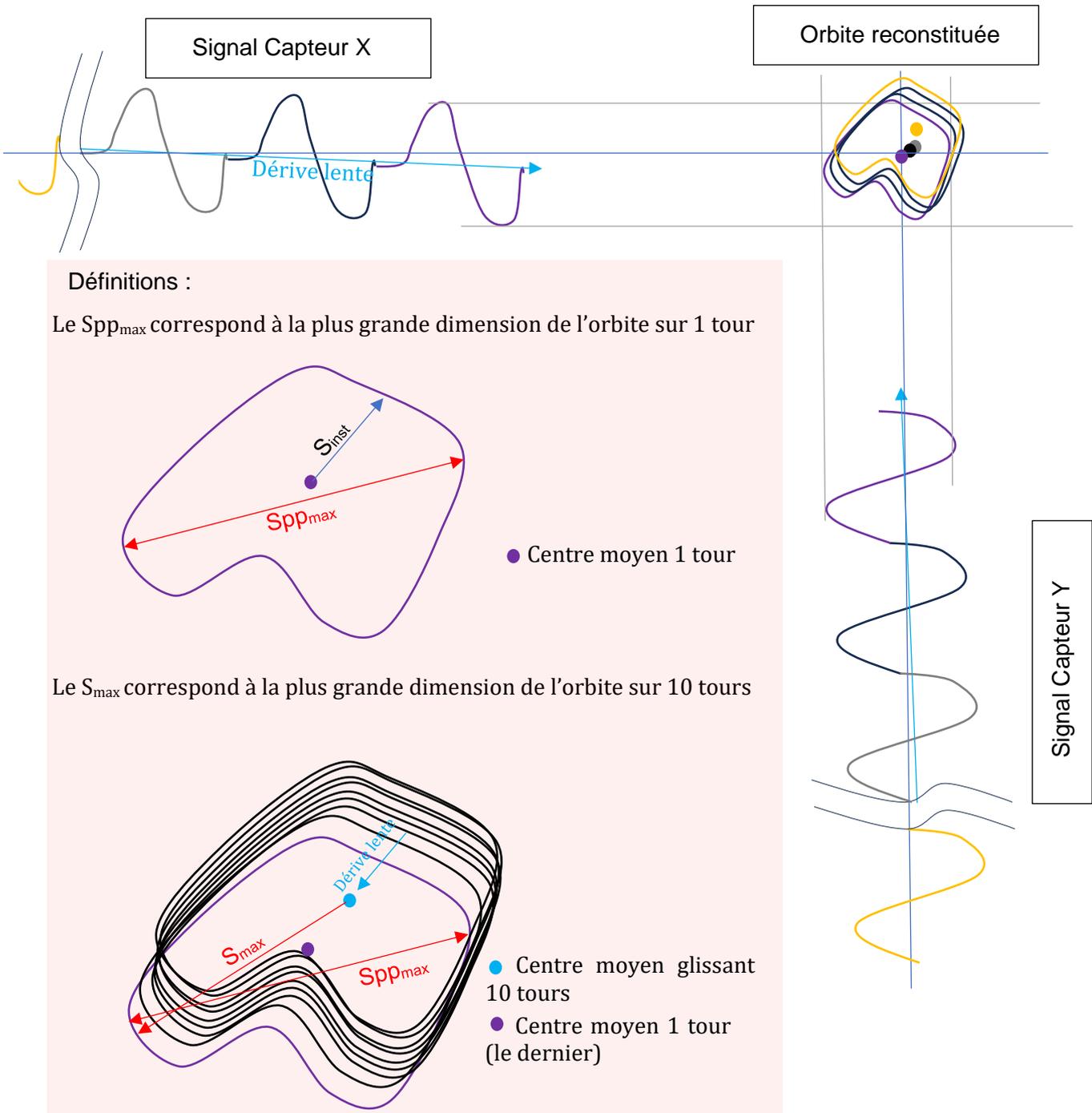
13. Fonctionnement

Lors de la mise sous tension des modules, et de la séquence d'initialisation, le watchdog n'est pas activé.

Principe de calcul S_{max} et $S_{pp_{max}}$

Les capteurs X et Y sont interrogés à un rythme correspondant à 1/32^{ème} de la durée nominale d'un tour. La durée nominale d'un tour est calculée selon le paramètre Vitesse nominale préalablement saisi. Sur cette version **LYCA V3**, il n'existe pas de synchronisation « top tour » permettant de s'adapter à la vitesse réelle de la machine, les calculs sont donc faussés sur des régimes différents.

Afin de répondre à l'ensemble des phénomènes recherchés, le LYCA calcule deux grandeurs différentes, selon deux méthodes particulières répondant à la norme ISO 20816-5 : S_{max} et $S_{pp_{max}}$, représentées ci-dessous :



Particularités

- 1) Le $S_{pp_{max}}$ est calculé sur un tour « glissant », et il est indépendant de la position moyenne. Il représente l'excursion maximale atteinte entre les deux points les plus distants de l'orbite. Le calcul est effectué en permanence (et non à chaque tour) sur la base des 32 points précédent (correspondant à 1 tour). Ce vecteur $S_{pp_{max}}$ est donc indépendant des déplacements lents ou de la position moyenne de l'arbre dans son palier par exemple ;
- 2) Le S_{max} est calculé sur 1 tour par rapport au « centre moyen glissant » de 10 tours. Il représente l'amplitude maximale du vecteur défini entre ce centre moyen glissant et chaque point de la dernière orbite. Ce vecteur S_{max} intègre donc une éventuelle dérive lente (jusqu'au 1/10^{ème} de la fréquence de rotation) tel qu'un déplacement du centre de rotation de l'arbre dans son palier par exemple ; - voir « *dérive lente* » sur le graph ci-avant -
- 3) Le vecteur $S_{pp_{max}}$ n'est pas obligatoirement exactement égal au double du vecteur $S_{Instantané}$ mais en est généralement proche ;
- 4) Le vecteur S_{max} peut être supérieur au vecteur $S_{pp_{max}}$ si le déplacement de l'orbite est plus important que l'amplitude vibratoire ;
- 5) Les Vecteurs S_{max} et $S_{pp_{max}}$ ayant par définition une durée de vie inférieure à 1 tour machine, ils font l'objet d'une détection de maxima avec une décroissance temporelle dont la constante de temps τ s'adapte à la vitesse nominale (τ équivaut à la durée de 10 tours machine à $V_{nominale}$)
- 6) Lorsque la vitesse réelle est supérieure à $V_{nominale}$ paramétrée (Version **LYCA V3**) :
 - les vecteurs S_{max} et $S_{pp_{max}}$ sont représentatifs jusqu'à $8 \times V_{nominale}$, et décroissent au-delà ;
- 7) Lorsque la vitesse réelle est inférieure à $V_{nominale}$ paramétrée (Version **LYCA V3**) notamment lors des phases de démarrage ou d'arrêt :
 - le vecteur $S_{pp_{max}}$ décroît (pessimiste) en dessous de $\frac{1}{2} V_{nominale}$;
 - le vecteur S_{max} reste représentatif quelle que soit la vitesse réelle (sa constante de décroissance τ étant cependant toujours égale à 10 tours machine à $V_{nominale}$). Attention cependant à l'effet de forts déplacements lents sur le S_{max} (voir §2 ci-avant) ;
- 8) En cas d'utilisation d'un seul capteur (mesure vibratoire longitudinale par exemple) tous les résultats sont identiques à l'exception que l'orbite sera plate. Aucun paramétrage particulier n'est nécessaire ;
- 9) Seul le $S_{pp_{max}}$ est converti sur les sorties analogiques (0-10V et 4-20mA), considéré comme étant la grandeur la plus représentative en protection vibratoire ;
- 10) Les grandeurs X_{moyen} et Y_{moyen} fournies sur Modbus TCP/IP (mots 39 et 40) sont indépendantes de grandeurs du centre moyen temps réel servant aux calculs. Elles ont recalculées sur la base des 10 derniers tours afin d'être cohérentes avec l'orbite fournie en temps différé (Mots 80 à 142) ;
- 11) La transformée de fourrier offre une analyse spectrale s'étalant de 1/3 à 15x la fréquence équivalente à la vitesse nominale. Elle est calculée après acquisition « non glissante ». Son temps de rafraîchissement est donc fonction de la vitesse nominale de la machine et peut être long pour des vitesses lentes. (Mots 153 à 277)

Situation « normale »

- Le module Calcul vérifie l'intégrité des signaux d'entrée, la présence et l'état des capteurs et renseigne l'indicateur qualité
- Les modules Calcul et Protection délivrent les données (respectivement Modbus RTU et Modbus IP) en temps réel (rafraichissement 50ms)
- Le module protection pilote les relais TOR selon le paramétrage préalablement effectué
- Le module protection reconstitue des signaux analogiques suivants :
 - Auxiliaire : 4-20mA courant recopie de l'entrée 4-20 mesuré par le module calcul.
 - $S_{pp_{max}}$: 4-20mA courant proportionnel au vecteur $S_{pp_{max}}$, et selon la valeur pleine échelle préalablement paramétrée
 - $S_{pp_{max}}$: 0-10V tension proportionnelle au vecteur $S_{pp_{max}}$, et selon la valeur pleine échelle préalablement paramétrée

Apparition « Défaut mineur »

Sont considéré comme défauts mineurs tout défaut de centrage, perte de capteur ou valeur hors plage fugitive
Un défaut mineur entraîne immédiatement la mise à jour de l'indicateur Qualité, maintenu au moins 5 secondes, ainsi que l'allumage temporaire de la led rouge du module calcul (voir paragraphe 10)

Apparition « Défaut majeur »

Sont considéré comme défauts majeurs :

- coupure du circuit d'alimentation des 2 capteurs (et non d'un seul)
- dépassement plage de mesure des 2 capteurs (et non d'un seul)

Un défaut majeur entraîne immédiatement :

- Mise à jour immédiate de l'indicateur Qualité (maintenu minimum 5 secondes)
- Clignotement de l'indicateur Qualité sur l'afficheur du module protection
- Allumage de la led rouge du module calcul (voir paragraphe 10)

Persistance d'un « Défaut majeur »

Un défaut majeur présent plus de **10 secondes** entraîne :

- Retombée du watchdog du module protection
- Clignotement de l'indicateur Qualité sur l'afficheur du module protection
- passage à 0 des sorties analogiques du module protection
- allumage de la led rouge du module calcul (voir paragraphe 10)
- passage à 65535 (0xFFFF) des données S_{max} et $S_{pp_{max}}$ (mots 36 et 37)

→ Après disparition du défaut, le watchdog ne se rétablit qu'après une temporisation de 15 secondes.

Apparition « Défaut Système »

Sont considérés comme défauts Système :

- perte de communication du module protection avec module calcul supérieure à 10s
- absence de paramètre en mémoire ou hors valeurs tolérées
- défaut d'intégrité des paramètres en mémoire (CRC)
- perte de communication entre les microprocesseurs internes du module calcul
- défaut d'autocontrôle interne de l'un des modules calcul ou protection

Un défaut Système entraine :

- Retombée du watchdog du module protection
- Clignotement de l'indicateur Qualité (FF) sur l'afficheur du module protection
- passage à 0 des sorties analogiques du module protection selon nature du défaut
- Affichage de la mention « Perte Comm. » sur l'afficheur du module protection en cas de perte de communication entre les deux modules
- passage à 65535 (0xFFFF) de l'indicateur qualité du module protection
- passage à 65535 (0xFFFF) des données S_{max} et $S_{pp_{max}}$ (mots 36 et 37) selon état du système

Accès Ecran complémentaire (réservé maintenance et paramétrage)

Un appui bref sur le bouton de paramétrage permet d'afficher des paramètres complémentaires, réservés au réglage ou contrôle du système. Il renseigne :

- Adresse IP Ethernet (accès Modbus IP et Web serveur)
- Port IP Ethernet
- Vitesse Ethernet (Automatique)
- Identifiant ID (identifiant liaison avec module Calcul, et Modbus RTU du module Calcul si utilisé seul)
- Débit des données en configuration Modbus RTU (module Calcul utilisé seul)
- Numéro de série du module Calcul
- Numéro de série du module Protection
- Vitesse nominale paramétrée

```
** CONFIGURATION **
IP :192.168.69.222
Port 2222 10/100Mbps
RTU : ID 1 9600Bds
S/N calc. 12001
S/N prot. 10001
Vit.nom. : 1500,01rpm
```

Cet écran peut être utilisé en vue de contrôler les paramètres transmissibles au module Calcul.

→ Il est fortement **déconseillé** d'actionner ce bouton paramétrage en phase d'exploitation

ATTENTION

Tout appui maintenu plus de 5 secondes sur ce bouton entraine un basculement en mode paramétrage, ayant notamment pour conséquence une retombée de tous les relais TOR et du Watchdog.

Lors d'une opération de maintenance avec un générateur de signaux basse fréquence en remplacement du capteur, **il est impératif de placer une interface afin d'éviter toute destruction** du module calcul et/ou du générateur (voir détails chapitre 14)

14. Opérations de maintenance

La périodicité de vérification est déterminée par l'utilisateur.

Ne jamais raccorder directement un générateur de fonction sur l'une des entrées capteurs au risque de destruction du module calcul et/ou du générateur en raison :

- la borne d'entrée Signal ne tolère pas de tension supérieure à 1V ;
- le circuit d'entrée Signal doit être impérativement de type courant (tel le capteur prescrit) et non de type tension (ce qui est généralement le cas des générateurs BF)

ATTENTION

Ne jamais raccorder directement un générateur BF sur une entrée capteur d'un module calcul.

Lors des opérations de maintenance ou d'entretien des modules calculs peuvent être remplacés ou interchangeables. Gardez à l'esprit que tout module calcul associé, même un court instant, à un module protection, va acquérir et conserver les paramètres du module protection auquel il aura été associé. Ses anciens paramètres sont alors effacés.

ATTENTION

Dans les cas où les modules calculs sont utilisés seuls en modbus RTU (sans module protection), afin d'éviter toute erreur, il est prudent que le système auquel il est raccordé lise en permanence la donnée « Vitesse nominale » (Mot 34) afin de vérifier la pertinence des calculs effectués.

(La vitesse nominale paramétrée influe sur les résultats S_{max} et $S_{pp_{max}}$)

15. Environnement : Stockage & utilisation

| | |
|----------------------------------|--|
| Température | comprise entre -10° et 55°C |
| Hygrométrie | $< 85\%$ |
| Indice de protection : | IP 20 (hors connectique) |
| Tenue aux chocs module Calcul : | 17g / 16ms |
| Tenue vibratoire module Calcul : | 7g sinus 20 à 200Hz |

16. Caractéristiques générales

Mesure vibratoire

| | |
|--|--|
| Résolution de mesure (data S_{max} et $S_{pp_{max}}$) : | <1 μ m |
| Bruit de fond total | <1 μ m |
| Amplitude maximale de mesure : | 5mm |
| Résolution angulaire : | <12° (32 points / tour) |
| Plage de vitesse nominale : | de 10 à 1500rpm |
| Plage analyse spectrale (versus fondamental $V_{nominale}$) : | de x1/3 à x15 |
| Temps de rafraîchissement /RTU (data S_{max} et $S_{pp_{max}}$) : | 1/32 ^{ième} de temps de tour |
| Temps de rafraîchissement /IP (data pour Auxiliaire) : | 50ms |
| Analyse présence capteur | oui, visible via indicateur qualité |
| Analyse réglage position capteur : | oui, visible via indicateur qualité |
| Sortie disponible au format numérique : | Oui, protocole Modbus aux formats Ethernet IP et RTU |

Sorties analogiques (Module Protection)

| | |
|---|-----------------------------------|
| Sortie $S_{pp_{max}}$ 0-10V : | Oui, Isolée galvanique 500V |
| Sortie $S_{pp_{max}}$ 4-20mA : | Oui, Isolée galvanique 500V |
| Mise à l'échelle $S_{pp_{max}}$ (pleine échelle): | Paramétrable de 0 à 5 000 μ m |
| Sortie Auxiliaire 4-20mA : | Oui, Isolée galvanique 500V |
| Mise à l'échelle Auxiliaire : | Fixe de 4,000 à 20,000mA |
| Temps de réaction : | <100ms |

Sorties TOR (Module Protection)

| | |
|---|--|
| Type (Nombre) : | Relais statiques MOSFETs (10 + 1 watchdog) |
| WatchDog : | 1 RT isolé galvaniquement |
| Relais TOR : | 10 relais n.o. <u>avec point commun</u> (+24V) |
| Paramétrages individuels des relais : | Au choix selon seuil et temporisation à l'enclenchement de $S_{pp_{max}}$, S_{max} ou Auxiliaire. |
| Résolution réglage des seuils : | 1 μ m ($S_{pp_{max}}$ et S_{max}) ou 1 μ A (auxiliaire) |
| Plage de réglage des seuils : | 0-2000 μ m (S_{max} & $S_{pp_{max}}$) et 4000-20000 μ A (auxiliaire) |
| Résolution réglage des temporisations : | 1ms |
| Plage de réglage des temporisations : | 0-30 000ms |
| Type de paramétrage : | seuils + temporisation |
| Temps de réaction total : | <50ms |

Visualisation d'état (Module Protection)

| | |
|-----------------------|---|
| Afficheur en façade : | Type OLED haute visibilité, affichage permanent |
|-----------------------|---|

Accès Ethernet (Module Protection)

| | |
|---------------------|--|
| Standard | 10/100BaseT automatique |
| Mode Exploitation : | Protocole Modbus IP (adresse & port paramétrables) |
| Mode Paramétrage : | Web-Serveur sur IP (adresse paramétrable) |

Accès RS485 (Module Calcul)

| | |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| Standard | 9600bds |
| Mode Exploitation utilisation seule : | Modbus IP (ID paramétrable) |

Mode Exploitation utilisation avec module Protection : Protocole propriétaire

17. Caractéristiques électriques

a) Immunité électromagnétique

Filtrage mesure vitesse : passe bas discret + filtrage numérique
Immunité aux champs magnétiques : supérieure à 1000A/m plage 30 à 1000Hz

b) Module Calcul

Alimentation DC

Tension : 24Vdc stabilisée (mini 20V, maxi 26V)
Ondulation acceptable : 1Vcrête-crête max
Transitoire acceptable : 250A (Onde 8/20 μ s) 3,6 Joules
Protection fusible interne : Oui (non remplaçable)
Protection externe préconisée : Fusible 1A
Protection inversion polarité : Oui
Consommation : <80mA <2W (avec 2 capteurs raccordés)
Tension maxi vs masse et autres circuits : 500VAC

Capteurs Déplacements

Tension délivrée : 23,8V stabilisée, isolée et filtrée, 50mA maximum
Capteur(s) acceptable(s) : Marque SICK, type IMA12-06BE1Z-COS
Tension maxi vs masse et autres circuits : 500VAC

Entrées Auxiliaire 4-20mA

Courant maximum admissible : 25mA maximum permanent, 50mA crête
Tension drop-out : <6V pour 20mA
Tension maxi vs masse et autres circuits : 500VAC
Réponse en fréquence : DC à 5Hz (-3dB)

Liaison RS485

Tension crête différentielle : +-5V
Tension maxi vs masse et autres circuits : 500VAC
Débit : 9600Bds
Protocole : Modbus RTU type ESCLAVE
Identifiant : Paramétrable (1 à 200) 1 par défaut
Protection transitoire : 6A (Onde 8/20 μ s)
Protection inversion polarité : Oui
Impédance de terminaison : intégrée (120 Ω)

c) Module Protection

Alimentation DC

| | |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| Tension : | 24Vdc stabilisée (mini 20V, maxi 26V) |
| Ondulation acceptable : | 1Vcrête-crête max |
| Transitoire acceptable : | 250A (Onde 8/20µs) 3,6J |
| Protection fusible interne : | Oui (non remplaçable) |
| Protection externe préconisée : | Fusible 2A |
| Protection inversion polarité : | Oui |
| Consommation : | <80mA, <2W (Tous les TOR activés) |
| Tension maxi vs masse : | 500VAC |

Sorties TOR et Watchdog

| | |
|--|---|
| Tension maxi vs masse : | 500VAC |
| Tension de tenue des contacts : | 60VDC |
| Courant maximal sur charge inductive : | 300mA max avec <u>diode de roue libre OBLIGATOIRE</u> |

Sorties analogiques Spp_{max}

| | |
|--|-----------------------|
| Sortie 0-10V : | Charge > 60kΩ |
| Sortie 4-20mA : | Tension boucle < 27V |
| Linéarité (tension et courant) : | <0,5% FS |
| Bruit en sortie tension : | <8mV (soit 0,08% FS) |
| Bruit en sortie courant : | <1µA (soit 0,005% FS) |
| Rafraichissement : | 50ms |
| Résolution : | 16 bits |
| Tension maxi de chaque sortie vs masse : | 500VAC |

Entrée/Sortie analogique Auxiliaire

| | |
|--|----------------------------|
| Type de signaux : | 4-20mA |
| Courant maximal admissible sur boucle d'entrée : | 25mA permanent, 50mA crête |
| Tension drop-out sur boucle d'entrée : | 5,9V pour 20mA |
| Tension maximale admissible sur boucle de sortie : | 26V |
| Bande passante utile du signal (-3dB): | 3Hz (entrée/sortie) |
| Rafraichissement : | 50ms |
| Linéarité circuit d'entrée (module Calcul) : | <0,5% FS |
| Linéarité circuit de sortie (module protection) : | <0,5% FS |
| Bruit en sortie courant : | <1µA (soit 0,005% FS) |
| Sortie disponible au format numérique : | Oui, sur IP et Modbus RTU |
| Tension maxi vs masse : | 500VAC |

Accès Ethernet

| | |
|---------------------------------|--|
| Protection DES et surtensions : | 25A (Onde 8/20µs) |
| Isolation galvanique : | 100V entre les voies et la masse, Blindage prise RJ45 <u>reliée</u> en interne à la masse du boîtier |

18. Dimensions, poids et matériaux

Module Calcul :

| | |
|--------------|--|
| Dimensions : | L 110mm, l 55mm, h 28mm (hors connecteurs) |
| Fixation : | Rail DIN oméga standard 35mm |
| Enveloppe : | Aluminium (caches latéraux en ABS) |
| Poids : | 260g (sans connectique) |

Modules Protection :

| | |
|--------------|---|
| Dimensions : | L 110mm, l 110mm, h 28mm (hors connecteurs) |
| Fixation : | Rail DIN oméga standard 35mm |
| Enveloppe : | Aluminium (caches latéraux en ABS) |
| Poids : | 130g (sans connectique) |

19. Recyclage

Doit être éliminé dans une structure de récupération et recyclage appropriée. Ne pas jeter à la poubelle.



20. Modifications / interventions

ATTENTION

Ne jamais tenter d'ouvrir les boîtiers, ni d'extraire les circuits internes. Ne pas percer les modules.

Ne pas utiliser au-delà des limites d'utilisation précisées dans ce document.

① NOTE :

Pour toute intervention interne, s'adresser à VORTIS :

Ingénierie Electromagnétique
www.vortis.fr
73190 SAINT BALDOPH
06 52 59 32 46