

Gestion Vitesse

Les premiers tests effectués servent à assurer le bon fonctionnement du Speed Monitor qui, rappelons-le, gère la vitesse de rotation de l'éolienne, afin que celle-ci ne s'emballe pas.

Le processus de gestion de la vitesse va d'abord être décrit, avant de s'intéresser en détails aux tests effectués et aux résultats de ceux-ci.

5.2.1 Description tests

Le Speed Monitor s'occupe de la gestion de la vitesse de rotation de l'éolienne. Ce processus est décrit dans la figure suivante.

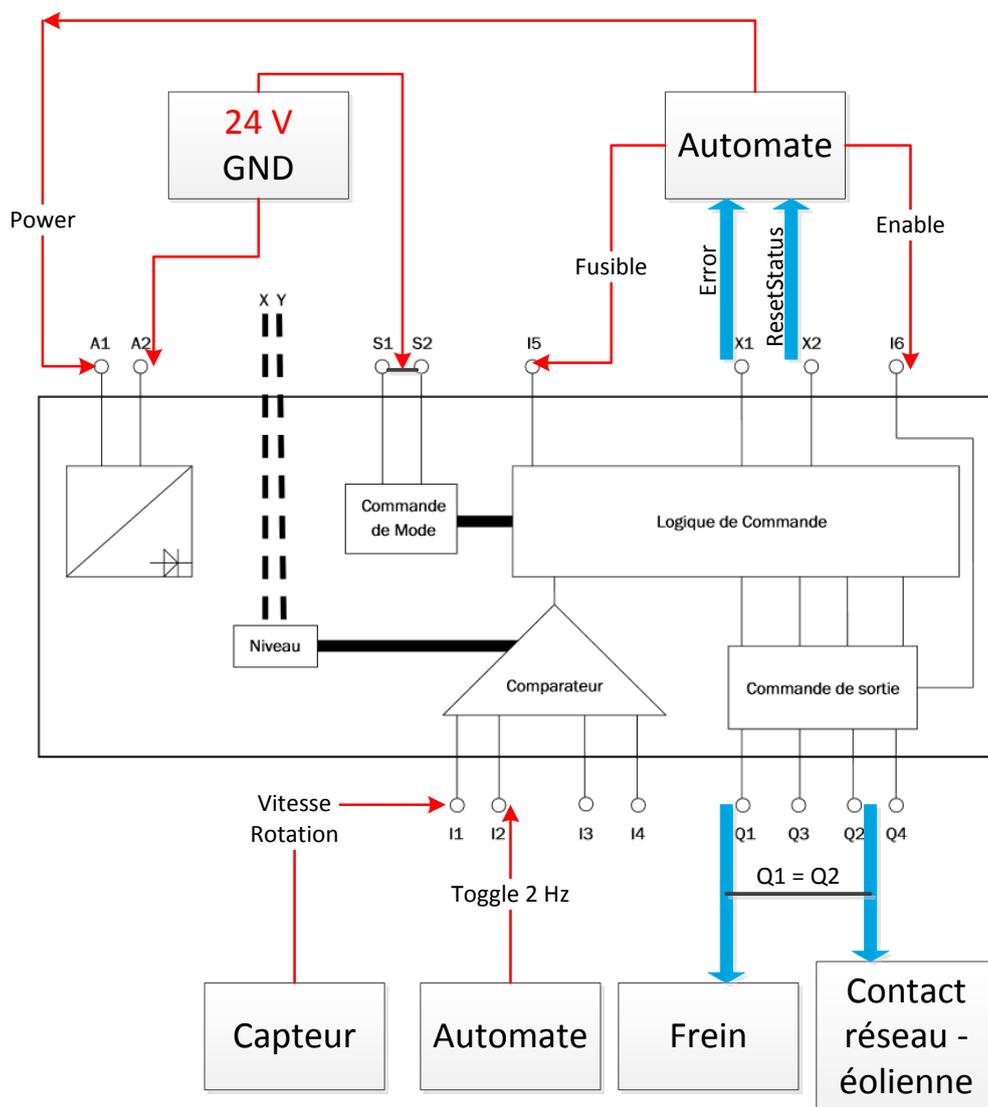


Figure 16 : Tests du Speed Monitor⁸

⁸ Annexe 2 : datasheet Speed Monitor, page 76

Dans cette première partie de tests, il faut s'assurer que la réaction des sorties (en bleu) est correcte par rapport aux états des entrées (en rouge). Le Speed Monitor va donc déterminer si le signal envoyé au frein et au contacteur doit être à 0 ou à 1, en fonction des signaux reçus de l'automate (Fusible, SMEnable, SMPower, SMToggle : signaux booléens) et par le capteur de vitesse de rotation de l'éolienne (signal en Hz).

5.2.2 Plan de test

Les bornes de ce Speed Monitor sont connectées selon le schéma ci-dessus. Le signal SpeedMonitorResetStatus a la signification suivante :

- 0 : I1 a franchi Flimit pas excès
- Alternance : Attente de réarmement
- 1 : I1 est en-dessous de Flimit

Le réarmement est le fait de mettre l'appareil hors puis sous tension.

Les tests vont s'effectuer en plusieurs étapes :

- Test de la vitesse de rotation (I1 et I2)
- Test des fusibles (I5)
- Test de SpeedMonitorEnable (I6)
- Test Alimentation
- Réaction en cas d'erreur (signal X1 à 1)

.5.2.2.1 Fréquence de rotation (I1 et I2)

Les signaux I1 et I2 sont simulés et les résultats obtenus doivent correspondre aux attentes.

| Test I1 et I2 (f rotation) | | | | | | | | |
|----------------------------|-------------------|---------------|--------------------|---------------------------|----|-------------------|---------------------------|----|
| Etat | Entrées variables | | Résultats attendus | | | Résultats obtenus | | |
| | I1 | I2 | Q1 et Q2 | X1 | X2 | Q1 et Q2 | X1 | X2 |
| 1 | I1 < Flimit | I2 = statique | 0 | clignote 1 fois par cycle | 1 | 0 | clignote 1 fois par cycle | 0 |
| 2 | I1 < Flimit | I2 = 2 Hz | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 2.1 | I1 < Flimit | I2 = statique | 0 | clignote 1 fois par cycle | 1 | 0 | clignote 1 fois par cycle | 0 |
| 2.2 | I1 > Flimit | I2 = 2 Hz | 0 | clignote 1 fois par cycle | 0 | 0 | clignote 1 fois par cycle | 0 |
| 3 | I1 > Flimit | I2 = statique | 0 | clignote 1 fois par cycle | 0 | 0 | clignote 1 fois par cycle | 0 |
| 4 | I1 < Flimit | I2 = statique | 0 | clignote 1 fois par cycle | 1 | 0 | clignote 1 fois par cycle | 0 |
| 5 | I1 < Flimit | I2 = 2 Hz | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |

Tableau 2 : Tests Fréquence de rotation

Les résultats obtenus sont corrects, sauf pour X2 (SMResetStatus). Cependant, cette différence entre les résultats attendus et obtenus peut être négligée, car le signal X2 change d'état seulement lorsqu'il n'y a pas d'erreur en cours. Dans les 3 cas problématiques ci-dessus, le signal d'erreur X1 clignote, donc X2 ne peut pas changer d'état. Dès qu'il n'y a plus d'erreur, X2 s'actualise et envoie l'état attendu.

.5.2.2.2 Fusibles (I5)

Cette partie gère les cas où il y a un problème avec les fusibles (I5 = 0).

| Test I5 (Fusible) | Etapes | Résultats |
|-------------------|---|-----------|
| I5 = 0 | Tant que I1 < Flimit, pas de différences. | ok |
| | Quand I1 > Flimit, X1 = 1 | ok |
| | Quand I1 repasse en dessous de Flimit, X1 clignote 3 fois par cycle et X2 alterne ==> attente de réarmement | ok |

Tableau 3 : Tests Fusibles

Ce réarmement va s'effectuer de la manière suivante :

1. L'automate reçoit SpeedMonitorError = 1
2. Il envoie SpeedMonitorPower = 0
3. Il reçoit donc SpeedMonitorError = 0 (car l'appareil n'est plus sous tension)
4. Il envoie SpeedMonitorPower = 1
 1. Le défaut n'a pas été corrigé : SpeedMonitorError = 1, le cycle reprend au point 2
 2. Le défaut a été corrigé, le programme reprend son fonctionnement normal (I5 = 1, SMError = 0, SMPower = 1)

.5.2.2.3 SpeedMonitorEnable (I6)

Cette partie gère le cas où SpeedMonitorEnableI6 = 0.

| Test I6 (SMEnable) | Etapes | Résultats |
|--------------------|-----------------------------|-----------|
| I6 = 0 | Q1 et Q2 passent à l'état 0 | ok |

Tableau 4 : Tests SMEnable

Dans tous les cas de figure, les sorties Q1 et Q2 = 0 si SpeedMonitorEnableI6 = 0.

.5.2.2.4 Alimentation

Cette partie gère le cas où l'alimentation S1 et/ou S2 seraient coupées.

| Test Alimentation | Etapes | Résultats |
|--------------------|--|-----------|
| S1 et/ou S2 coupés | Q1 et Q2 passent à l'état 0, X1 clignote 12 fois par cycle | ok |

Tableau 5 : Tests Alimentation

Dans ces cas de figure, les sorties Q1 et Q2 = 0.

.5.2.2.5 Erreur (X1)

Cette partie explique la signification de la sortie X1 (SpeedMonitorError), et le comportement à avoir pour régler cette erreur.

| Test en cas d'erreur (X1) | Etapes | Résultats |
|-------------------------------|---|-----------|
| clignote 1 fois par cycle | cf. tests I1 et I2 : réagit à un changement d'état | ok |
| X1 clignote 3 fois par cycle | cf. test I5 : attente de réarmement : changement du fusible défectueux | ok |
| X1 clignote 12 fois par cycle | cf. test Alim : appareil hors puis sous tension après réglage du défaut | ok |

Tableau 6 : Comportement en cas d'erreur

Il y a donc différents degrés d'erreurs, et différents moyens de les régler. Ces tests permettent donc d'assurer le bon fonctionnement du Speed Monitor, et de pouvoir passer aux tests du programme automate.

5.3 Programme Automate

La deuxième partie du protocole de tests sert à assurer le bon fonctionnement du programme automate. Les tests vont donc se concentrer sur le coupleur Wago pour assurer son bon fonctionnement.

Les fonctionnalités du programme automate vont d'abord être décrites, avant de s'intéresser en détails aux tests nécessaires. Ces tests présentés n'ont cependant pas pu être réalisés, pour cause d'un manque de temps dû à l'envoi du com.tom en réparation, comme expliqué dans le point 7.1. *Perspectives d'avenir*. Les résultats de ces tests seront transmis dès que possible.

5.3.1 Description tests

Le schéma suivant montre que le programme automate reçoit différents types de signaux (températures, vitesse du vent, vibrations, fusibles, SMError, SMResetStatus : en rouge) et détermine 4 signaux booléens (en bleu) : Heating, Toggle, SMEnable et SMPower.

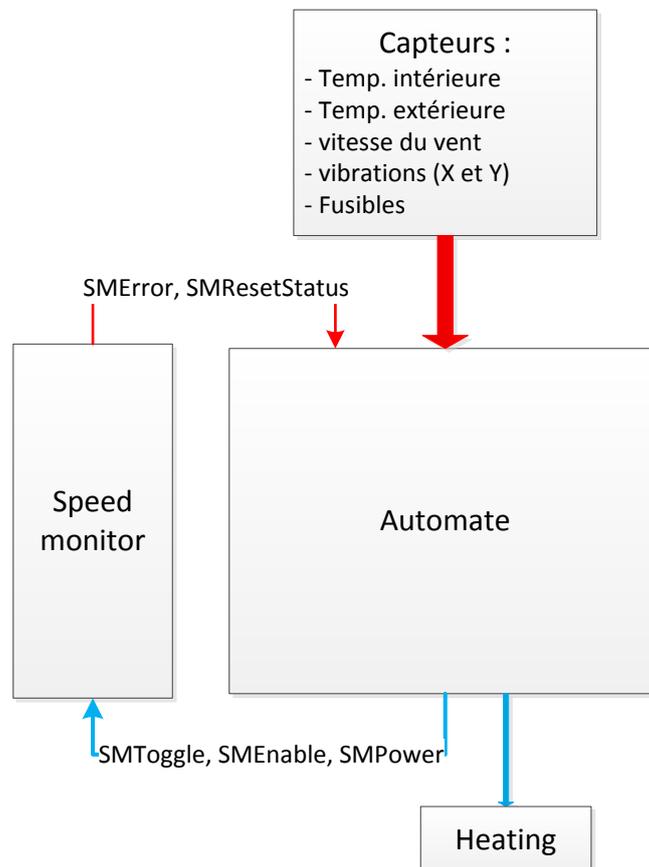


Figure 17 : Tests programme automate

5.3.2 Plan de test

Les tests vont s'effectuer en plusieurs étapes :

- Test de SMError et SMResetStatus
- Test de la vitesse du vent
- Test des vibrations
- Test des fusibles
- Test Températures

.5.3.2.1 SMError et SMResetStatus

| Tests SMError et SMResetStatus | | | |
|--------------------------------|---------------|--------------|---------|
| entrées | | sorties | |
| SMError | SMResetStatus | SMEEnable | SMPower |
| 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | alternance | pas possible | |
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | alternance | 0 | 0 |
| 1 | 1 | pas possible | |

Tableau 7 : Tests SMError et SMResetStatus

Lorsque SMError clignote (soit 1 fois, soit 3 fois par cycle), ce signal est considéré comme étant à l'état 1.

Si l'on se réfère aux tests effectués dans le point 4.2.2.1. *Fréquence de rotation (I1 et I2)*, les combinaisons SMError = 0 et SMResetStatus = alternance, ainsi que SMError = 1 et SMResetStatus = 1 ne sont pas possibles.

.5.3.2.2

Vitesse Vent

| Tests Vitesse Vent | | |
|---------------------|----------|-------|
| Conditions limites | m/s | V |
| Condition On Min | 4 | 0.793 |
| Condition On Max | 14 | 3.35 |
| Condition Off Min | 3.8 | 0.742 |
| Condition Off Max | 15 | 3.61 |
| entrée | sortie | |
| Vitesse Vent en m/s | SMToggle | |
| 0 | 0 | |
| 4 | 2 Hz | |
| 3.9 | 2 Hz | |
| 3.7 | 0 | |
| 4 | 2 Hz | |
| 14 | 2 Hz | |
| 15 | 0 | |
| 14.5 | 0 | |
| 14 | 2 Hz | |

Tableau 8 : Tests Vitesse Vent

Il y a donc une petite hystérèse aux limites supérieure et inférieure, pour pas que les changements d'états soient trop important dans les cas où le vent stagne autour des conditions limites.

.5.3.2.3

Vibrations

| Tests Vibrations X et Y | |
|-------------------------|-----------|
| entrée | sortie |
| Vibrations (X ou Y) | SMEEnable |
| 2.5 | 1 |
| 1.5 | 0 |
| 2 | 1 |
| 1 | 0 |
| 1.5 | 1 |
| 2.5 | 1 |

Tableau 9 : Tests Vibrations

Les tests sont les mêmes pour les vibrations en X ou en Y. SMEEnable réagit donc à un dépassement des vibrations limites en X ou en Y (limite : 1.5 V).

.5.3.2.4 Fusibles

| |
|---|
| Tests Fusible |
| Si Fusible = 0, SMEnable = 0 dans tous les cas, ce qui va arrêter la rotation de l'éolienne |

Tableau 10 : Tests Fusibles

.5.3.2.5 Températures

| | | |
|--------------------|------------------|---------|
| Tests températures | | |
| température (°C) | résistance (Ohm) | |
| -25 | 892.5 | |
| 50 | 1260 | |
| entrée | sorties | |
| Temp. intérieure | SMPower | Heating |
| temp < -25° | 0 | 1 |
| -25° < temp < 50° | 1 | 0 |
| temp > 50° | 0 | 0 |
| Temp. extérieure | SMPower | |
| temp < -25° | 0 | |
| -25° < temp < 50° | 1 | |
| temp > 50° | 0 | |

Tableau 11 : Tests températures

Les sondes de températures NI1000 sont simulées avec une résistance : chaque température correspond à une valeur de résistance.

5.4 Injection production sur le réseau

La troisième et dernière partie des tests effectués va permettre de tester l'installation dans son ensemble, donc l'injection de l'énergie produite par l'éolienne sur le réseau. Comme le Speed Monitor et l'automate ont été testés séparément et fonctionnent, les signaux qui interagissent entre ces deux éléments ne sont pas simulés. Les câbles d'origine sont donc reconnectés.

Les tests présentés n'ont cependant pas pu être réalisés, pour cause d'un manque de temps dû à l'envoi du com.tom en réparation, comme expliqué dans le point 7.1. *Perspectives d'avenir*. Les résultats de ces tests seront transmis dès que possible.

5.4.1 Description tests

L'installation reçoit différents types de signaux (températures, vitesse du vent, vibrations, fusibles, vitesse rotation) et détermine 2 signaux booléens : Heating et Frein/contacteur.

Le schéma suivant indique les entrées à simuler (en rouge) et les sorties à observer (en bleu).

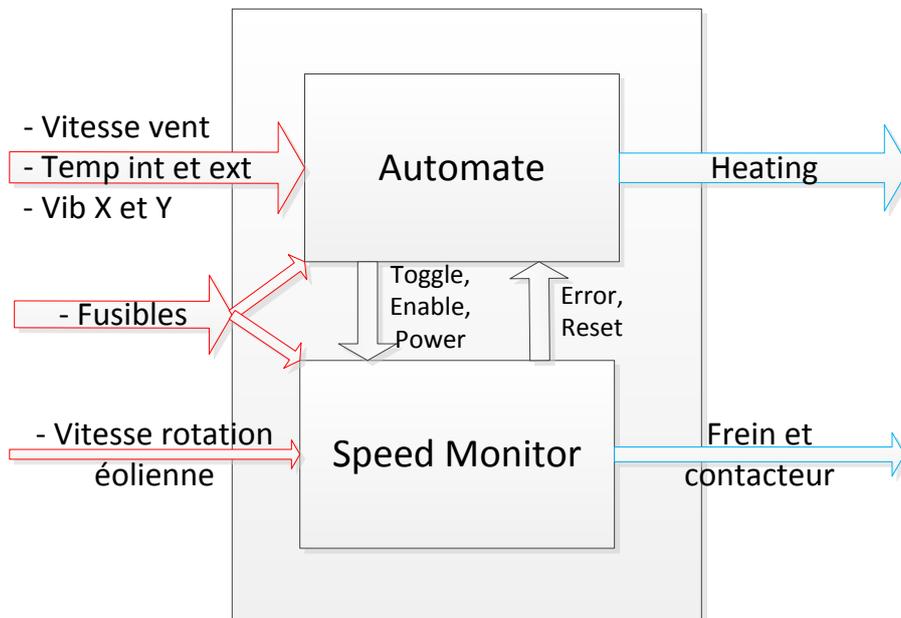


Figure 18 : Test coffret

5.4.2 Plan de test

Dans le tableau suivant, Q = Q1 et Q2.

| Tests sortie Q | | | |
|-----------------------|-------------------------|-----------------------|----------|
| entrée | | | sortie |
| Conditions pour Q = 1 | min | max | Q1 et Q2 |
| vent | 0.793V / 4 m/s | 3.35V / 14m/s | 1 |
| temp int | -25° | 50° | 1 |
| temp ext | -25° | 50° | 1 |
| vibrations | 1.5V | 2.5V | 1 |
| fusible | 1 | | 1 |
| vitesse rotation | 0 Hz | 16 Hz | 1 |
| Conditions pour Q = 0 | min | max | Q1 et Q2 |
| vent | vent < 0.742V (3.8 m/s) | vent > 3.61V (15 m/s) | 0 |
| temp int | temp < -25° | temp > 50° | 0 |
| temp ext | temp < -25° | temp > 50° | 0 |
| vibrations | vib < 1.5V | | 0 |
| fusible | 0 | | 0 |
| vitesse rotation | > 16 Hz | | 0 |
| Tests chauffage | | | |
| entrée | | sortie | |
| Temp. intérieure | | Heating | |
| < -25° | | 1 | |
| > -25° | | 0 | |

Tableau 12 : Tests Fonctionnement Coffret

Ces tests servent à valider le bon fonctionnement du coffret dans son ensemble (Speed Monitor + programme automate), afin d'assurer que l'injection de l'énergie produite sur le réseau soit correcte et que le chauffage du coffret fonctionne.

Les derniers tests à effectuer sont ceux quantifiant la puissance injectée sur le réseau en fonction de la vitesse du vent.

La puissance produite en fonction de la vitesse du vent pour cette éolienne a été fournie par le fabricant, à savoir Swiss Wind Energy.

| | | | | | | |
|--------|-----|-----------|-----|-----------|---|----|
| 1 m/s | 0 | kW 11 m/s | 1.2 | kW 21 m/s | 0 | kW |
| 2 m/s | 0 | kW 12 m/s | 1.4 | kW 22 m/s | 0 | kW |
| 3 m/s | 0 | kW 13 m/s | 1.6 | kW 23 m/s | 0 | kW |
| 4 m/s | 0 | kW 14 m/s | 1.8 | kW 24 m/s | 0 | kW |
| 5 m/s | 0 | kW 15 m/s | 2 | kW 25 m/s | 0 | kW |
| 6 m/s | 0.1 | kW 16 m/s | 2 | kW 26 m/s | 0 | kW |
| 7 m/s | 0.2 | kW 17 m/s | 0 | kW 27 m/s | 0 | kW |
| 8 m/s | 0.4 | kW 18 m/s | 0 | kW 28 m/s | 0 | kW |
| 9 m/s | 0.5 | kW 19 m/s | 0 | kW 29 m/s | 0 | kW |
| 10 m/s | 0.8 | kW 20 m/s | 0 | kW 30 m/s | 0 | kW |

Figure 19 : Puissance de l'éolienne en fonction du vent

Il s'agit donc maintenant de confirmer ces chiffres par des mesures. Pour ce faire, l'éolienne est simulée par un transformateur variable 11kVA, 230V, 50...60 Hz.



Figure 20 : Transformateur variable 11kVA, 230V, 50...60 Hz

Les tests d'injection d'énergie sur le réseau sont les suivants :

| Tests injection | |
|--------------------|--------------------------|
| entrée | sortie |
| vitesse vent (m/s) | production éolienne (kW) |
| 1 | 0 |
| 2 | 0 |
| 3 | 0 |
| 4 | 0 |
| 5 | 0 |
| 6 | 0.1 |
| 7 | 0.2 |
| 8 | 0.4 |
| 9 | 0.5 |
| 10 | 0.8 |
| 11 | 1.2 |
| 12 | 1.4 |
| 13 | 1.6 |
| 14 | 1.8 |
| 15 | 2 |
| 16 | 2 |
| 17 | 0 |

Tableau 13 : Production éolienne en fonction du vent

6 AIDE A LA MAINTENANCE DU SYSTEME

6.1 Mise en service des éléments

Tous les éléments présents dans le coffret électrique doivent être mis en service séparément, afin de pouvoir être connecté les uns aux autres sans problèmes.

Une fois cette connexion globale effectuée, la mise en service de l'éolienne sera grandement facilitée, car tous les éléments seront déjà fonctionnels chacun de leurs côtés.

La mise en service des éléments suivants est détaillée :

- Com.tom
- Logiciel Q-Control
- Coupleur Wago
- Speed Monitor

6.1.1 Com.tom

La première étape consiste à décrire la procédure nécessaire pour connecter le com.tom à un ordinateur, afin de pouvoir envoyer un programme CoDeSys à l'automate présent dans ce module.

La deuxième étape a pour but de décrire les différentes erreurs probables, ainsi que d'expliquer les solutions à celles-ci.

.6.1.1.1 Connexion

La connexion entre le com.tom et l'ordinateur doit être faite grâce à un câble Ethernet. Ensuite, il faut configurer l'adresse IP du com.tom afin de pouvoir lui envoyer des données. Pour ce faire, il faut télécharger le programme *com.tom-IP-Tool*⁹, qui peut configurer l'adresse IP d'un module détecté. Dans ce cas, le com.tom sera configuré à l'adresse 192.168.2.100, comme vu dans l'illustration suivante.

⁹ Peut être téléchargé sur www.com-tom.de/downloads.php



Figure 21 : com.tom-IP-Tool

La configuration s'achève quand *Configuring...* devient *Configuration Completed*.

Afin d'être sur le même réseau que le com.tom, l'adresse IP de l'ordinateur doit également être configurée, sous *Panneau de configuration* → *Réseau et Internet* → *Centre Réseau et partage* → *Connexion au réseau local* → *Propriétés* → *Protocole Internet version 4 (TCP/IPv4)* → *Adresse IP* : 192.168.2.xxx ; *Masque de sous-réseau* : 255.255.255.0.

Le logiciel @CHIPTOOL¹⁰ indique en tout temps s'il y a des modules détecté, ainsi que leur adresse IP actuelle.

¹⁰ Peut être téléchargé sur beck-chiptool.software.informer.com

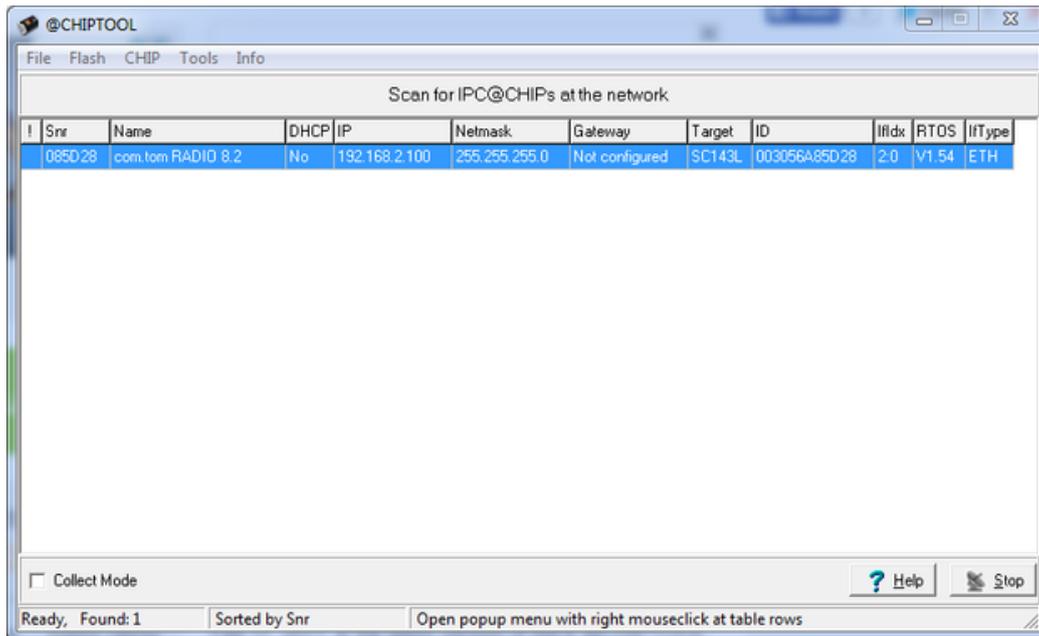


Figure 22 : CHIPTOOL

Il faut maintenant connecter CoDeSys au com.tom, afin de pouvoir envoyer le programme à l'automate. Il faut donc ouvrir le programme dans CoDeSys, et aller dans le menu *En Ligne* → *Paramètres de communication...*

Puis il faut créer un nouveau dossier *Tcp/Ip (Level 2 Route)*, dans lequel il faut configurer l'adresse IP de la cible (192.168.2.100), ainsi que le numéro du port utilisé (1200) :

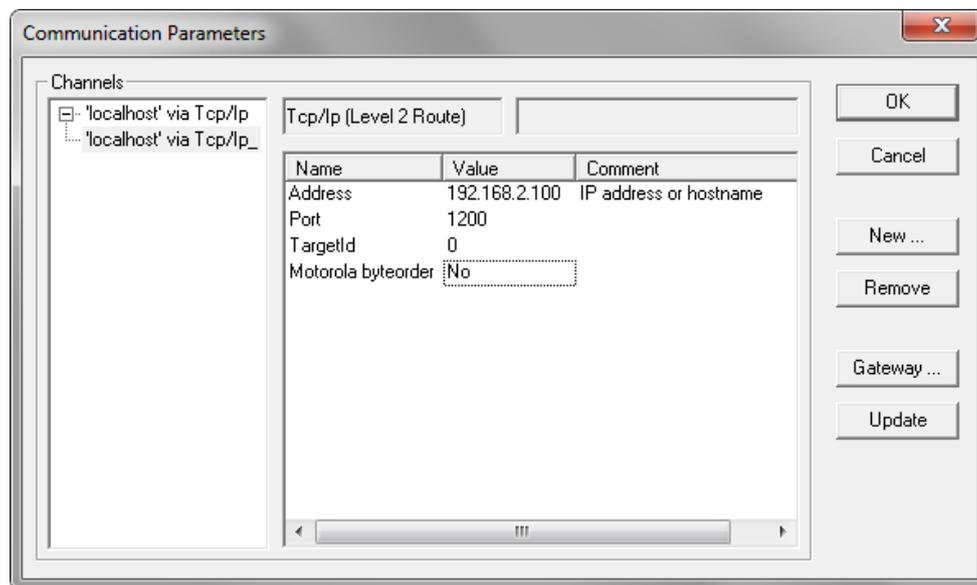


Figure 23 : CoDeSys Paramètres de communication

Il faut maintenant charger le programme dans l'automate, en allant dans le menu *En Ligne* → *Accéder au système*.

Le programme ouvert est maintenant chargé dans l'automate présent dans le com.tom.

.6.1.1.2 Erreurs

Différentes erreurs peuvent avoir lieu lors de la configuration du com.tom. Si le logiciel *com.tom-IP-Tool* ne détecte pas le module présent dans l'installation, il faut vérifier que la LED *Power* soit allumée sur le com.tom, et que la liaison Ethernet soit correctement branchée. Si le logiciel ne détecte toujours pas l'élément, c'est qu'il y a probablement un problème sur la mémoire Flash du com.tom. Le service technique de l'entreprise beck IPC GmbH pourra être utile pour régler cette erreur.

Il peut également y avoir un problème de communication entre CoDeSys et le com.tom. Dans ce cas, il faut contrôler que les paramètres de communication sur CoDeSys soient bien réglés. Si le logiciel @CHIPTOOL indique que le com.tom est bien détecté, et à la bonne adresse IP, et que les paramètres de communication sont correctes, c'est probablement un problème avec la mémoire Flash de l'appareil, qui peut également être réglé grâce au service technique de beck GmbH.

6.1.2 Q-control

La première étape consiste à décrire la procédure nécessaire pour connecter le logiciel Q-Control au réseau CANOpen de l'installation.

La deuxième étape a pour but de décrire les différentes erreurs probables, ainsi que d'expliquer les solutions à celles-ci.

.6.1.2.1 Connexion

Il faut utiliser le convertisseur CAN-USB afin de connecter le réseau CANOpen au logiciel Q-Control, ceci pour l'utiliser à bon escient. Du côté USB, une simple prise USB est connectée à l'ordinateur. Du côté CAN, un câble RS232 connecte le convertisseur au réseau CANOpen, à place du com.tom RADIO 8.2. Le logiciel Q-Control et le com.tom ne peuvent ainsi pas être connectés en même temps.

Après avoir mis sous tension le coffret, le logiciel Q-Control peut être démarré. Il faut maintenant régler les paramètres de communication, sous *View* → *Communication settings*, où il faut fixer le baudrate à 250 kBit/s, comme sur le coupleur Wago :

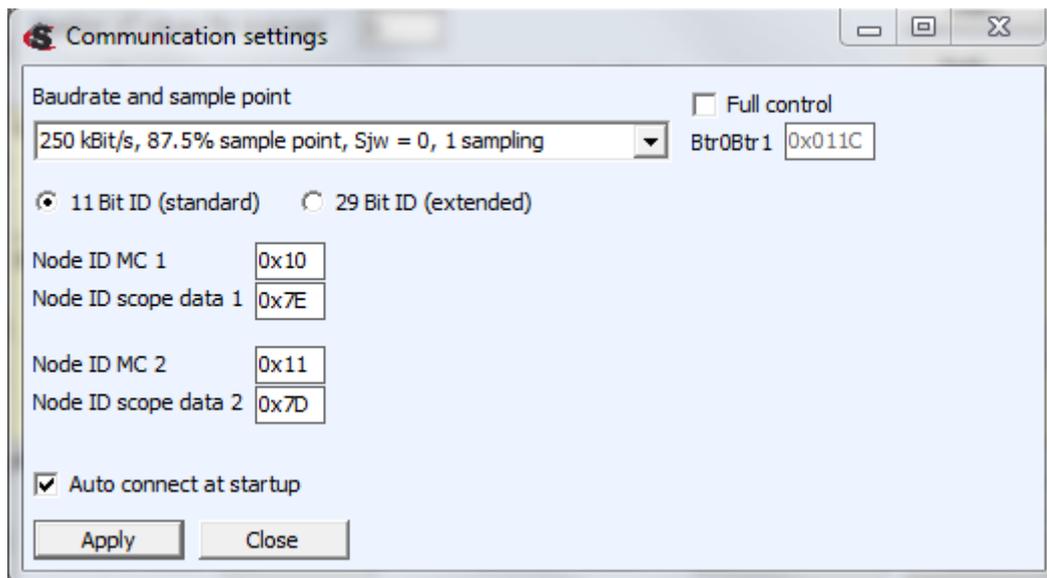


Figure 24 : Q-Control : Communication settings

Sous l'onglet *CANOpen commands*, il faut cocher la case *Send SYNC* et appuyer sur *start node*. Le coupleur Wago peut également être enclenché dans le menu *View* → *CAN logger*. Pour démarrer l'exécution du programme, il faut cocher *Start node* et appuyer sur *Send NMT*. L'exécution du programme peut être stoppée de la même manière.

.6.1.2.2 Erreurs

Différentes erreurs peuvent avoir lieu lors du démarrage et de l'exécution de Q-Control. Dans la partie *Communication*, *State : Ok* doit être inscrit. Si ce n'est pas le cas et que *State : Error : BUSHEAVY*, il y a un problème. Cela peut être soit le convertisseur qui est mal connecté, soit le coffret qui est hors tension.

Il peut également des erreurs dans la partie *Warning / Errors*. Si *System error 1* affiche l'erreur 0x04 (Motot over température) et que *System warning* affiche l'erreur 0x04 (Reference or limit values were adjusted), c'est probablement qu'il y a un problème avec les capteurs qui connectent le moteur à la carte électronique. Si ceux-ci ne sont pas connectés, les erreurs décrites apparaissent. Pour voir le détail du type d'erreur (0x01 ; 0x02 ; 0x04 ; ...), il suffit de double cliquer sur l'erreur.

6.1.3 Coupleur Wago

Le coupleur Wago doit être connecté au réseau CANOpen, afin de pouvoir recevoir les instructions (start, stop), envoyées soit par le com.tom, soit par Q-Control.

Les erreurs concernant les différents capteurs peuvent être détectées directement sur les différents modules connectés sur ce coupleur. En effet, différentes LEDs sont prévues à cet effet, et leurs fonctions peuvent être consultées sur les datasheets des différents modules (annexe 1).

La barre de switches présents sur ce coupleur doit être réglée de la manière suivante :

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ON | ON | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF |

Tableau 14 : barre de switches coupleur Wago

Cette disposition permet de régler le Baudrate du réseau CANOpen, qui est de 250 kBit/s.

6.1.4 Speed Monitor

La fréquence de rotation limite de l'éolienne doit être définie à 16 Herz (ce qui correspond à 320 U/min) par les 2 potentiomètres du Speed Monitor (X = 1, Y = 6 → Flimit = 16 Hz). Si un changement de cette fréquence limite doit être effectué, il faut impérativement mettre l'appareil hors tension avant de changer l'état des potentiomètres, sinon la LED ERR clignote, et le Speed Monitor ne remplit plus sa fonction.

Il est également important de bien contrôler si le câblage de l'appareil a été correctement effectué, car il peut être la cause d'erreurs. En effet, il détermine le mode d'opération du Speed Monitor, comme déterminé en annexe 2. Pour cette installation, le mode de fonctionnement est le mode C-2.

7 CONCLUSION

7.1 Perspectives d'avenir

Comme mentionné dans le rapport, certains tests n'ont pas pu être réalisés, pour cause de manque de temps. J'ai en effet dû envoyer le com.tom RADIO 8.2 au fabricant, l'entreprise beck IPC GmbH, car celui-ci comportait un problème, probablement sur la mémoire Flash. Le programme n'a ainsi pas encore pu être envoyé à l'automate présent dans ce com.tom. Ceci a pour conséquence que les tests du programme automate (point 5.3. *Programme Automate*) n'ont pas pu être effectués. Idem pour les tests de l'injection de l'énergie produite sur le réseau (point 5.4. *Injection production sur le réseau*). Les plans de tests ont ainsi été développés, et il suffira de les remplir lorsque ce com.tom sera renvoyé réparé par l'entreprise.

Les résultats de ces tests seront transmis dans les plus brefs délais à Gilbert Morand, sous forme d'un addendum à ce travail.

De plus, la documentation envoyée par Swiss Wind Energy nécessite une mise à jour. En effet, ce projet ayant été développé par plusieurs personnes qui l'ont changé en cours de route (par exemple en remplaçant le PC Windows CE par le com.tom, ou en supprimant les résistances de décharge), certaines informations transmises ne sont plus d'actualité. Ce phénomène a eu pour effet d'ajouter des difficultés à l'étude de ce coffret, donc d'en allonger le temps de manière significative.

Afin de pouvoir déterminer le nombre d'heures de fonctionnement de cette éolienne, une analyse peut être effectuée. Elle n'a pas été faite dans ce travail, car les données consultables concernant le vent soufflant à un endroit précis sur une année ne sont pas assez précises. En effet, seules des données concernant le vent soufflant à Liddes à 10 mètres du sol ont pu être consultées. Cependant, le projet prévoit de mettre cette éolienne à Chandonne, lieu qui n'est pas très éloigné de Liddes, mais assez pour avoir des données différentes. De plus, cette éolienne n'étant pas à 10 mètres du sol, mais plutôt à 5 mètres environ, cela rajouterait une erreur à ces calculs. Il faudrait donc recevoir des données plus précises pour réaliser ces calculs.

7.2 Conclusion

Ce travail de diplôme a permis de réaliser les différents points définis dans le cahier des charges, à savoir :

- Schéma de principe du système
- Description des processus gérés et plus particulièrement celui d'injection
- Documentation détaillée de chaque élément du coffret et des fonctionnalités du programme automate
- Plans de tests
- Aide à la maintenance du système

Un bémol est cependant à mettre sur le point concernant les plans de tests, car tous n'ont pas pu être réalisés à la date de remise de rapport. Cependant, les résultats pourront être consultés dans l'addendum envoyé dans les délais les plus brefs.

L'étude du coffret, de ses composants et de ses fonctionnalités, ainsi que les tests effectués est donc la première étape d'une mise en service concrète de cette éolienne, effectuée par Dransenergie.

7.3 Remerciements

Lors de mon travail de diplôme, j'ai reçu une aide précieuse de plusieurs personnes. J'aimerais remercier les personnes suivantes :

- Gilbert Morand, pour son suivi et ses conseils
- Didier Jacquemettaz (Dransenergie), pour ses explications concernant les applications futures envisagées et pour sa disponibilité
- Philippe Barrade et Didier Blatter, pour leur aide concernant le fonctionnement de la carte électronique
- Martin Bauer (ex- Swiss Wind Energy), pour son aide apportée pour la compréhension de l'installation existante, ainsi que pour la transmission de documentation importante
- Christopher Weiss (beck IPC GmbH support), pour son aide apportée par téléphone concernant le fonctionnement du com.tom RADIO 8.2

8 ANNEXES

Les différentes annexes répertoriées sont les suivantes :

- Annexe 1 : datasheets des modules présents sur le coupleur Wago
 - 750 – 602
 - 750 – 430
 - 750 – 530
 - 750 – 459
 - 750 - 461
- Annexe 2 : datasheet Speed Monitor : 130130_speed_monitor_im0040439.pdf
 - Page 76
 - Page 79
 - Page 82
- Annexe 3 : datasheet ROBA-Stop-M :
http://www.mayr.com/fileadmin/user_upload/Dokumentationen/englisch/ROBA-stop-M/ROBA-stop-M_general_catalogue.pdf
 - Page 2
- Annexe 4 : datasheet Alimentation BALLUF BAE0006 :
http://www.balluff-ua.com/pdf/power_supplies_en.pdf
 - Page 276
- Annexe 5 : datasheet Fusibles 45225B/1 :
http://www.ranger.com.hk/Products/Woertz/23%20-%20Modules_for_Safety.pdf
 - Page 13
- Annexe 6 : datasheet Chauffage EGK030 ELDON :
<http://www.eldon.com/Templates/Commerce/Pages/ServeAsset.aspx?asset=2114591>

Sion, le 10 juillet 2015

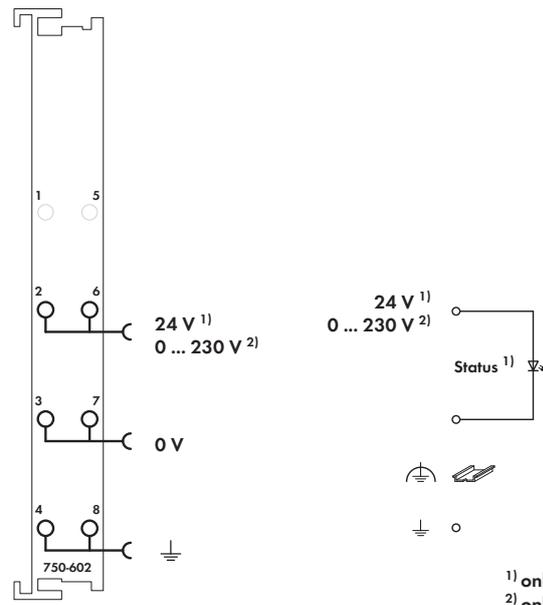
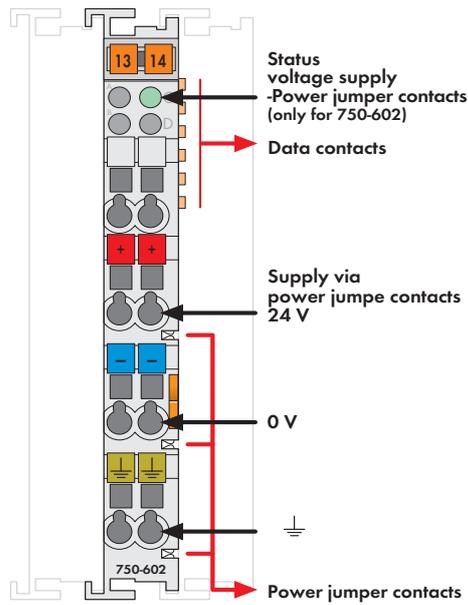
Signature

Jérôme Guex



Supply Module DC 24 V / AC/DC 230 V

passive



¹⁾ only for 750-602
²⁾ only for 750-612

Delivery without Mini WSB marker

The supply module provides field side power through the power jumper contacts.

Maximum available supply current to all connected modules is 10 A.

Should higher currents be necessary, intermediate supply modules must be added to the assembly. Supply modules may also be used to change the supply voltage to certain I/O modules within the assembly - on one fieldbus node.

| Description | Item no. | Pack. unit |
|---|---------------------------------------|-----------------------|
| 24V DC Power Supply | 750-602 | 10 ¹⁾ |
| 0-230V AC/DC Power Supply | 750-612 | 10 ¹⁾ |
| 24V DC Power Supply/T | 750-602/025-000 | 1 |
| (Operating temperature -20 °C ... +60 °C) | | |
| ¹⁾ Also available individually | | |
| Accessories | Item no. | Pack. unit |
| Miniature WSB quick marking system, | plain | 248-501 |
| | with marking | see pages 256 ... 257 |
| | | |
| Approvals | | |
| Series 750 | | |
| Conformity marking | CE | |
| UL 508 | | |
| ANSI/ISA 12.12.01 | Class I, Div. 2, Grp. ABCD, T4 | |
| EN 60079-15 | I M2 / II 3 GD Ex nA IIC T4 | |
| Marine applications | see "Approvals Overview" in section 1 | |

| Technical Data | |
|--|--|
| Voltage via power jumper contacts (max.) | DC 24 V (750-602) AC / DC 0 V ... 230 V (750-612) |
| Current via power jumper contacts (max.) | DC 10 A |
| Wire connection | CAGE CLAMP® |
| Cross sections | 0.08 mm ² ... 2.5 mm ² / AWG 28 ... 14 |
| Stripped lengths | 8 ... 9 mm / 0.33 in |
| Width | 12 mm |
| Weight | 44.5 g (750-602) 51.5 g (750-612) |
| EMC CE-Immunity to interference | acc. to EN 50082-2 (1996) |
| EMC CE-Emission of interference | acc. to EN 50081-1 (1993) |
| EMC marine applications - | |
| Immunity to interference | acc. to Germanischer Lloyd (2003) |
| EMC marine applications - | |
| Emission of interference | acc. to Germanischer Lloyd (2003) |

8-Channel Digital Input Module DC 24 V

1-conductor connection; high-side switching

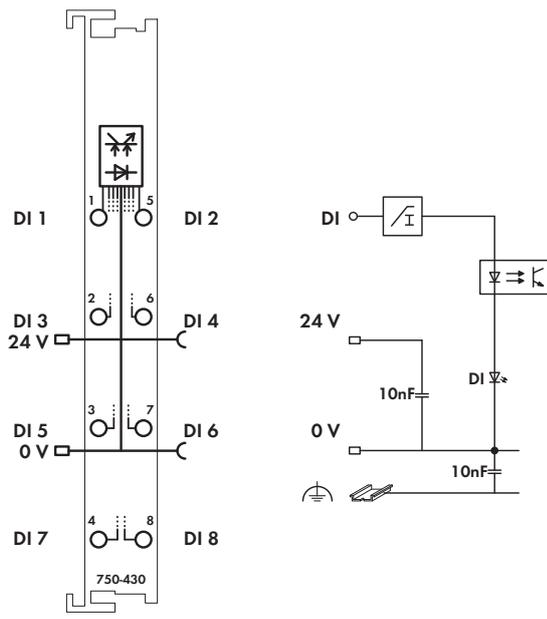
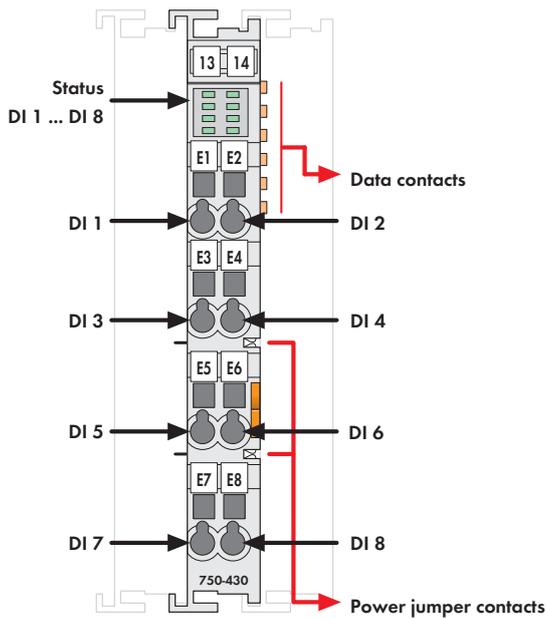


Fig. Series 750 / Technical data see page 28 / Delivery without Mini WSB marker Series 750 / 753 marking see pages 16 ... 17 / 18 ... 19

NOTE: Connection point marking (i.e., 1 ... 8) does not refer to channel assignment

The digital input modules provide 8 channels maintaining a width of only 12 mm. They receive control signals from digital field devices (sensors, etc.).

Each input module has a noise-rejection filter. This filter is available with different time constants.

An optocoupler is used for electrical isolation between the bus and the field side.

| Description | Item no. | Pack. unit |
|--|---------------------------------------|------------------|
| 8DI 24V DC, 3.0ms | 750-430 | 10 ¹⁾ |
| 8DI 24V DC, 0.2ms | 750-431 | 10 ¹⁾ |
| 8DI 24V DC, 3.0ms | 750-430/025-000 | 1 |
| (Operating temperature -20 °C ... +60 °C) | | |
| 8DI 24V DC, 3.0ms (without connector) | 753-430 | 10 ¹⁾ |
| 8DI 24V DC, 0.2ms (without connector) | 753-431 | 10 ¹⁾ |
| 1) Also available individually | | |
| Accessories | Item no. | Pack. unit |
| 753 Series connector | 753-110 | 25 |
| Coding elements | 753-150 | 100 |
| Miniature WSB quick marking system, | | |
| plain | 248-501 | 5 |
| with marking | see pages 256 ... 257 | |
| Approvals | | |
| Series 750 and 753 | | |
| • UL 508 | | |
| Conformity marking | CE | |
| • ANSI/ISA 12.12.01 | Class I, Div. 2, Grp. ABCD, T4 | |
| Series 750 | | |
| • EN 60079-15 | I M2 / II 3 GD Ex nA IIC T4 | |
| | BR-Ex nA II T4 | |
| Marine applications | see "Approvals Overview" in section 1 | |

| Technical Data | |
|-------------------------------------|--|
| No. of inputs | 8 |
| Current consumption (internal) | 17 mA |
| Voltage via power jumper contacts | DC 24 V (-25 % ... +30 %) |
| Signal voltage (0) | DC -3 V ... +5 V |
| Signal voltage (1) | DC 15 V ... 30 V |
| Input filter | 3.0 ms (750-430 / 753-430) |
| | 0.2 ms (750-431 / 753-431) |
| Input current (typ.) | 2.8 mA |
| Isolation | 500 V system/supply |
| Internal bit width | 8 bits |
| Wire connection | CAGE CLAMP® |
| Cross sections | 0.08 mm ² ... 2.5 mm ² / AWG 28 ... 14 |
| Stripped lengths (750 / 753 Series) | 8 ... 9 mm / 0.33 in |
| | 9 ... 10 mm / 0.37 in |
| Width | 12 mm |
| Weight | 48.5 g |
| EMC CE-Immunity to interference | acc. to EN 50082-2 (1996) |
| EMC CE-Emission of interference | acc. to EN 50081-1 (1993) |
| EMC marine applications - | |
| Immunity to interference | acc. to Germanischer Lloyd (2003) |
| EMC marine applications - | |
| Emission of interference | acc. to Germanischer Lloyd (2003) |

8-Channel Digital Output Module DC 24 V

short-circuit protected; high-side switching

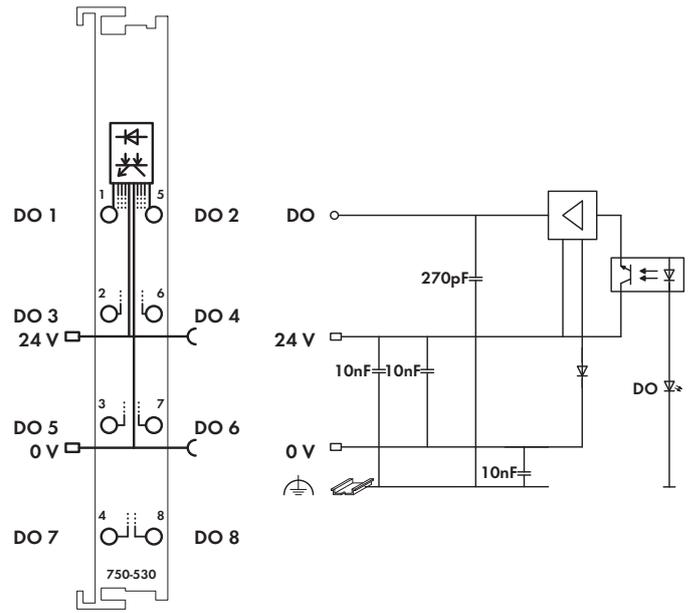
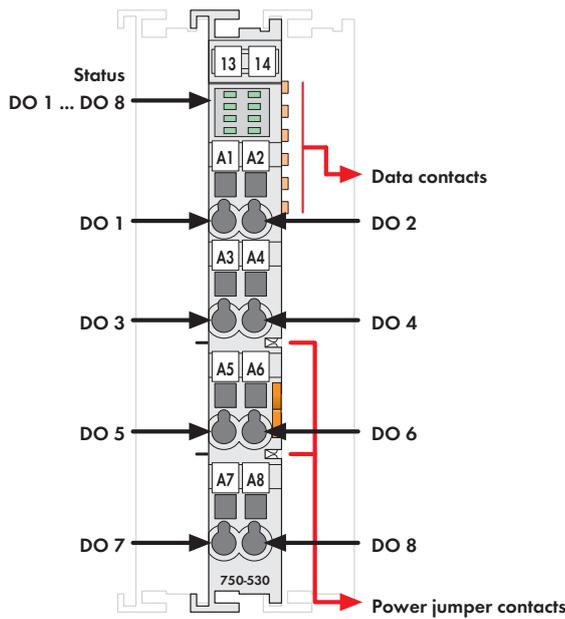


Fig. Series 750 / Technical data see page 28 / Delivery without Mini WSB marker Series 750 / 753 marking see pages 16 ... 17 / 18 ... 19

NOTE: Connection point marking (i.e., 1 ... 8) does not refer to channel assignment

The digital output modules provide 8 channels maintaining a width of only 12 mm. The connected load is switched via the digital output from the control system.

All outputs are electronically short-circuit-protected.

Each output is electrically isolated from the bus by use of optocouplers.

| Description | Item no. | Pack. unit |
|--|---------------------------------------|------------------|
| 8DO 24V DC 0.5A | 750-530 | 10 ¹⁾ |
| 8DO 24V DC 0.5A/T | 750-530/025-000 | 1 |
| [Operating temperature -20 °C ... +60 °C] | | |
| 8DO 24V DC 0.5A (without connector) | 753-530 | 10 ¹⁾ |
| 1) Also available individually | | |
| Accessories | Item no. | Pack. unit |
| 753 Series connector | 753-110 | 25 |
| Coding elements | 753-150 | 100 |
| Miniature WSB quick marking system, | | |
| plain | 248-501 | 5 |
| with marking | see pages 256 ... 257 | |
| Approvals | | |
| Series 750 and 753 | | |
| Conformity marking | CE | |
| UL 508 | | |
| ANSI/ISA 12.12.01 | Class I, Div. 2, Grp. ABCD, T4 | |
| Series 750 | | |
| EN 60079-15 | I M2 / II 3 GD Ex nA IIC T4 | |
| | BR-Ex nA II T4 | |
| Marine applications | see "Approvals Overview" in section 1 | |

| Technical Data | |
|---------------------------------------|--|
| No. of outputs | 8 |
| Current consumption (internal) | 25 mA |
| Voltage via power jumper contacts | DC 24 V (-25 % ... +30 %) |
| Type of load | resistive, inductive, lamps |
| Switching rate (max.) | 2 kHz |
| Output current (max.) | 0.5 A, short-circuit protected |
| Inductive load switch off energy | |
| dissipation W (max.) | 0.9 J; L max = 2 x W max / I ² |
| Current consumption typ. (field side) | 15 mA + charge |
| Isolation | 500 V system/supply |
| Internal bit width | 8 bits |
| Wire connection | CAGE CLAMP® |
| Cross sections | 0.08 mm ² ... 2.5 mm ² / AWG 28 ... 14 |
| Stripped lengths (750 / 753 Series) | |
| | 8 ... 9 mm / 0.33 in |
| | 9 ... 10 mm / 0.37 in |
| Width | 12 mm |
| Weight | 48.5 g |
| EMC CE-Immunity to interference | acc. to EN 50082-2 (1996) |
| EMC CE-Emission of interference | acc. to EN 50081-2 (1994) |
| EMC marine applications - | |
| Immunity to interference | acc. to Germanischer Lloyd (2003) |
| EMC marine applications - | |
| Emission of interference | acc. to Germanischer Lloyd (2003) |

8-Channel Digital Output Module DC 24 V

short-circuit protected; high-side switching

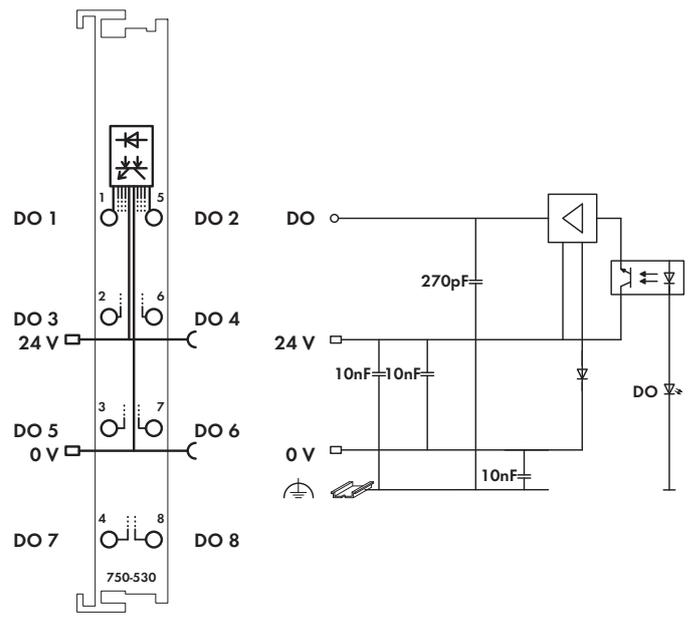
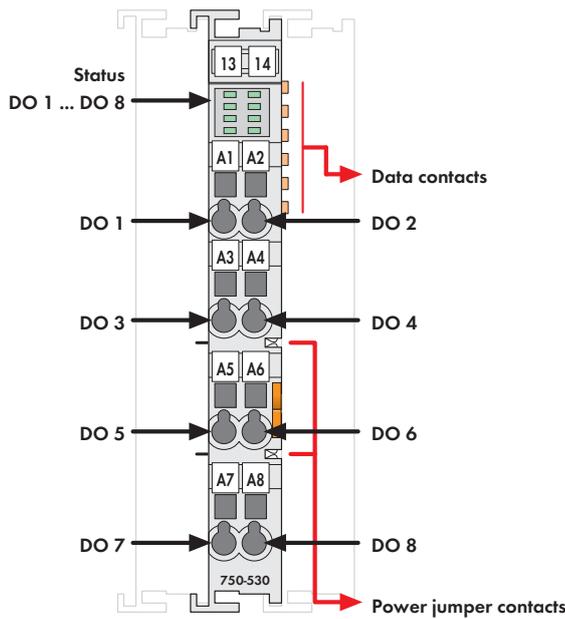


Fig. Series 750 / Technical data see page 28 / Delivery without Mini WSB marker Series 750 / 753 marking see pages 16 ... 17 / 18 ... 19

NOTE: Connection point marking (i.e., 1 ... 8) does not refer to channel assignment

The digital output modules provide 8 channels maintaining a width of only 12 mm. The connected load is switched via the digital output from the control system.

All outputs are electronically short-circuit-protected.

Each output is electrically isolated from the bus by use of optocouplers.

| Description | Item no. | Pack. unit |
|--|---------------------------------------|------------------|
| 8DO 24V DC 0.5A | 750-530 | 10 ¹⁾ |
| 8DO 24V DC 0.5A/T | 750-530/025-000 | 1 |
| [Operating temperature -20 °C ... +60 °C] | | |
| 8DO 24V DC 0.5A (without connector) | 753-530 | 10 ¹⁾ |
| 1) Also available individually | | |
| Accessories | Item no. | Pack. unit |
| 753 Series connector | 753-110 | 25 |
| Coding elements | 753-150 | 100 |
| Miniature WSB quick marking system, | | |
| plain | 248-501 | 5 |
| with marking | see pages 256 ... 257 | |
| Approvals | | |
| Series 750 and 753 | | |
| Conformity marking | CE | |
| UL 508 | | |
| ANSI/ISA 12.12.01 | Class I, Div. 2, Grp. ABCD, T4 | |
| Series 750 | | |
| EN 60079-15 | I M2 / II 3 GD Ex nA IIC T4 | |
| | BR-Ex nA II T4 | |
| Marine applications | see "Approvals Overview" in section 1 | |

| Technical Data | |
|---------------------------------------|--|
| No. of outputs | 8 |
| Current consumption (internal) | 25 mA |
| Voltage via power jumper contacts | DC 24 V (-25 % ... +30 %) |
| Type of load | resistive, inductive, lamps |
| Switching rate (max.) | 2 kHz |
| Output current (max.) | 0.5 A, short-circuit protected |
| Inductive load switch off energy | |
| dissipation W (max.) | 0.9 J; L max = 2 x W max / I ² |
| Current consumption typ. (field side) | 15 mA + charge |
| Isolation | 500 V system/supply |
| Internal bit width | 8 bits |
| Wire connection | CAGE CLAMP® |
| Cross sections | 0.08 mm ² ... 2.5 mm ² / AWG 28 ... 14 |
| Stripped lengths (750 / 753 Series) | 8 ... 9 mm / 0.33 in |
| | 9 ... 10 mm / 0.37 in |
| Width | 12 mm |
| Weight | 48.5 g |
| EMC CE-Immunity to interference | acc. to EN 50082-2 (1996) |
| EMC CE-Emission of interference | acc. to EN 50081-2 (1994) |
| EMC marine applications - | |
| Immunity to interference | acc. to Germanischer Lloyd (2003) |
| EMC marine applications - | |
| Emission of interference | acc. to Germanischer Lloyd (2003) |

4-Channel Analog Input Module ±10 V/0-10 V

Single-ended (S.E.)

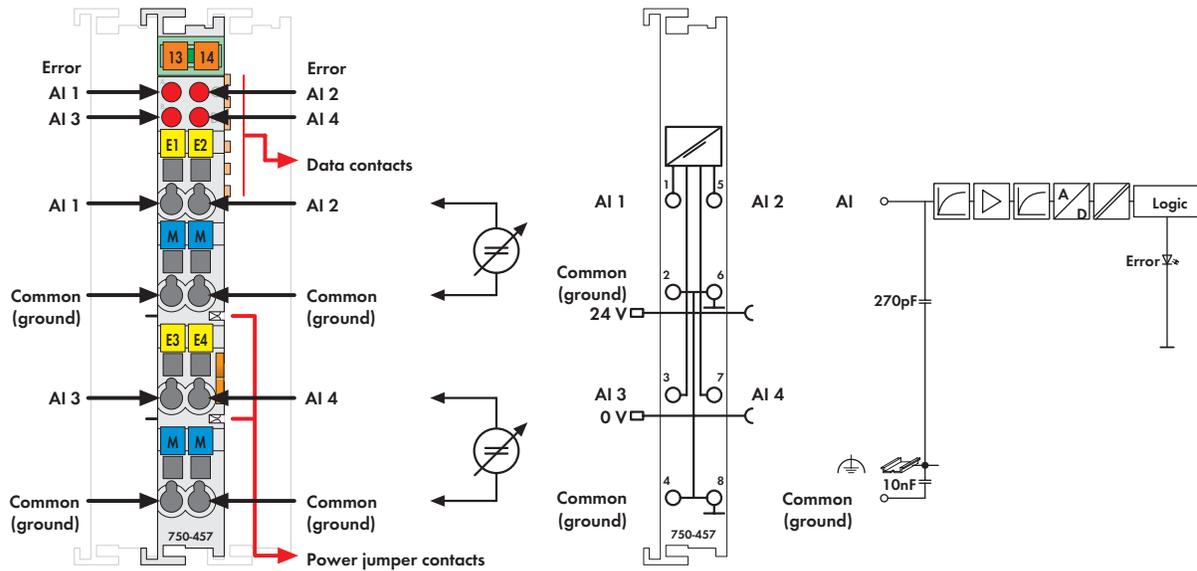


Fig. 750 Series/Technical data see page 24/Delivered without miniature WSB markers
750/753 Series marking see pages 12 ... 13 / 14 ... 15

The analog input module receives signals with the standardized values ±10V and 0-10V.

The input signal is electrically isolated and will be transmitted with a resolution of 12 bits.

The internal system supply is used for the power supply of the module.

The input channels of a module have one common ground potential.

| Description | Item No. | Pack. Unit |
|---|---------------------------------------|------------------|
| 4AI ±10V DC S.E. | 750-457 | 10 ¹⁾ |
| 4AI ±10V DC S.E./T (Operating temperature -20 °C ... +60 °C) | 750-457/025-000 | 1 |
| 4AI 0-10V DC S.E. | 750-459 | 10 ¹⁾ |
| 4AI ±10V DC S.E. (without connector) | 753-457 | 10 ¹⁾ |
| 4AI 0-10V DC S.E. (without connector) | 753-459 | 10 ¹⁾ |
| 1) Also available individually | | |
| Accessories | Item No. | Pack. Unit |
| 753 Series Connectors | 753-110 | 25 |
| Coding elements | 753-150 | 100 |
| Miniature WSB Quick marking system | | |
| plain | 248-501 | 5 |
| with marking | see pages 304 ... 305 | |
| Approvals | | |
| 750 and 753 Series | | |
| Conformity marking | CE | |
| UL 508 | | |
| ANSI/ISA 12.12.01 | Class I, Div. 2, Grp. ABCD, T4 | |
| 750 Series | | |
| EN 60079-15 | I M2 / II 3 GD Ex nA IIC T4 | |
| Shipbuilding | see "Approvals Overview" in section 1 | |

| Technical Data | |
|--|--|
| Number of inputs | 4 |
| Voltage supply | via system voltage DC/DC |
| Current consumption (internal) | 65 mA |
| Input voltage (max.) | ± 40 V |
| Signal voltage | ± 10 V (750-457, 753-457) 0 V ... 10 V (750-459, 753-459) |
| Input resistance | > 100 kΩ |
| Resolution | 12 bits |
| Conversion time (typ.) | 10 ms |
| Measuring error (25 °C) | < ± 0.2 % of the full scale value |
| Temperature coefficient | < ± 0.01 % / K of the full scale value |
| Isolation | 500 V system/supply |
| Bit width | 4 x 16 bits data 4 x 8 bits control/status (optional) |
| Wire connection | CAGE CLAMP® |
| Cross sections | 0.08 mm² ... 2.5 mm² / AWG 28 ... 14 |
| Stripped lengths, 750/753 Series | 8 ... 9 mm / 0.33 in 9 ... 10 mm / 0.37 in |
| Width | 12 mm |
| Weight | 51 g |
| EMC Immunity to interference | acc. to EN 61000-6-2 (2005) |
| EMC Emission of interference | acc. to EN 61000-6-4 (2007) |
| EMC marine applications - Immunity to interference | acc. to Germanischer Lloyd (2003) |
| EMC marine applications - Emission of interference | acc. to Germanischer Lloyd (2003) |

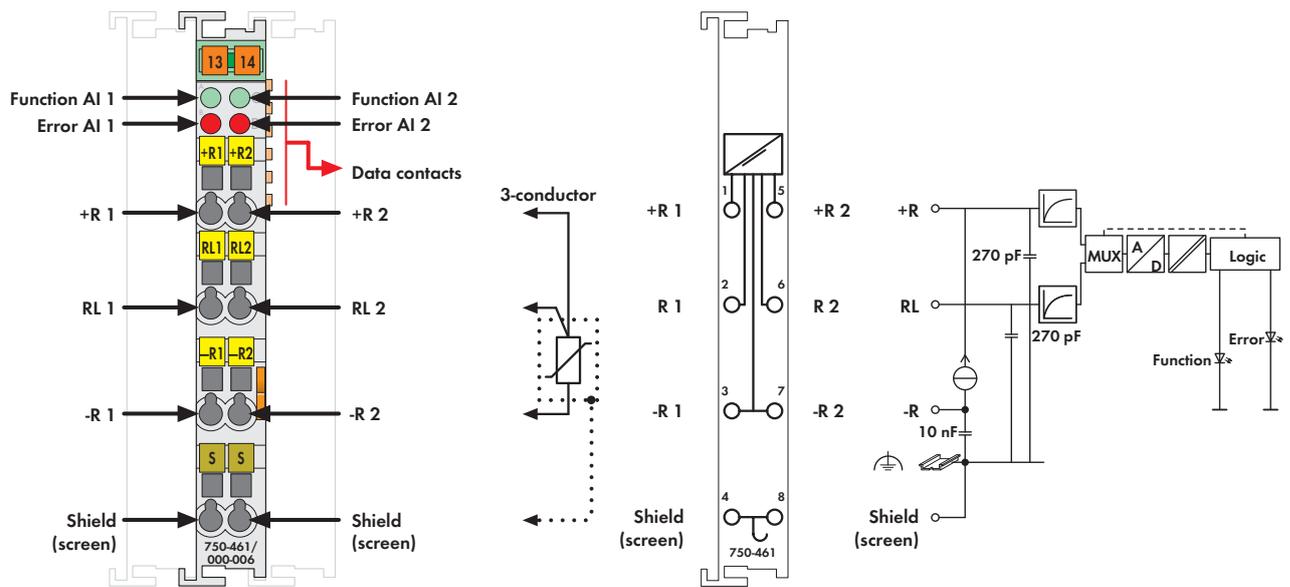


Fig. 750 Series/Technical data see page 24/Delivered without miniature WSB markers
750/753 Series marking see pages 10 ... 11 / 12 ... 13

The input module directly connects to Pt resistance sensors. The connection of 2- or 3-conductor sensors is possible. The module automatically linearizes the entire temperature range. A sensor error is indicated by a red LED. A green LED indicates readiness for operation and error-free communication with the buscoupler. The shield (screen) is directly connected to the DIN rail.

Technical data for the 750-461/020-000 model:

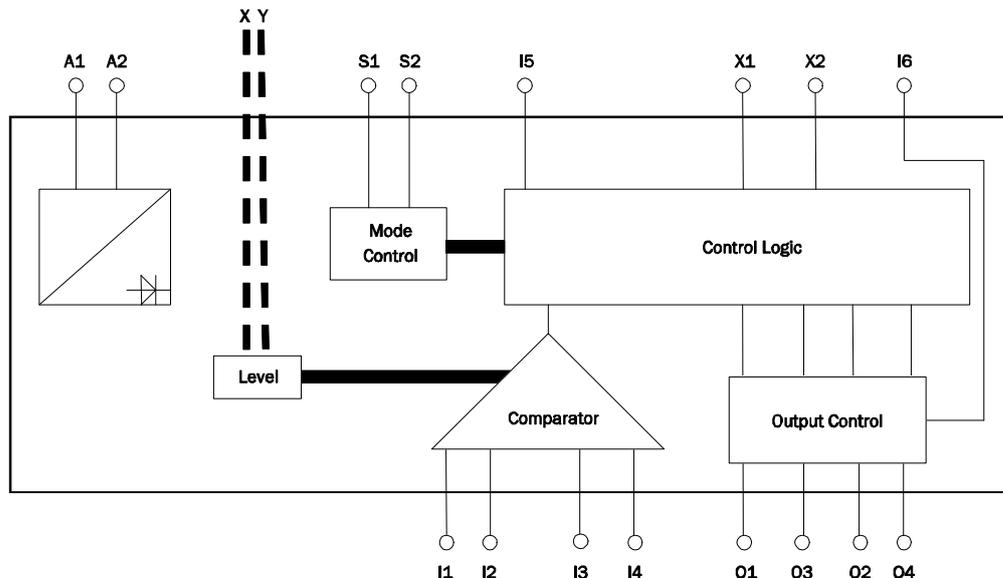
- Current consumption max (internal): 65 mA
- Sensor types: NTC 20 kOhm
- Temperature range: -30 °C ... +130 °C
- Measuring error: 0.5 K ... 3.0 K (dependent on temperature)
- Temperature coefficient: < +/- 0.002 %/K of full scale value
- Measured current typ.: 0.05 mA at 25 °C

All listed sensor types are supported by the configurable variation. Set-up via WAGO-I/O-CHECK software.

| Description | Item No. | Pack. Unit |
|---|--|-------------------|
| 2AI Pt 100/RTD | 750-461 | 10 ¹⁾ |
| 2AI Resistance Measur. 10R-1k2 | 750-461/000-002 | 10 ¹⁾ |
| 2AI Pt 1000/RTD | 750-461/000-003 | 10 ¹⁾ |
| 2AI Ni 100/RTD | 750-461/000-004 | 10 ¹⁾ |
| 2AI Ni 1000 TK6180/ RTD | 750-461/000-005 | 10 ¹⁾ |
| 2AI Resistance Measur. 10R-5k0 | 750-461/000-007 | 10 ¹⁾ |
| 2AI Ni 1000 TK5000/ RT | 750-461/000-009 | 1 |
| 2AI Pt 100/RTD S5 ²⁾ | 750-461/000-200 | 10 ¹⁾ |
| 2AI Pt 100/free configurable | 750-461/003-000 | 10 ¹⁾ |
| 2AI NTC 20k | 750-461/020-000 | 1 |
| Differing technical data see text | | |
| 2AI Pt 100/RTD/T | 750-461/025-000 | 1 |
| [Operating temperature -20 °C ... +60 °C] | | |
| 2AI Pt 100/RTD (without connector) | 753-461 | 1 |
| 2AI Pt 100/free configurable (without connector) | 753-461/003-000 | 1 |
| ¹⁾ Also available individually | | |
| ²⁾ Data format for S5 control with FB 251 | | |
| Approvals Also see "Approvals Overview" in Section 1 | | |
| Conformity marking | CE | |
| Shipbuilding (versions upon request) | ABS, BV, DNV, GL, KR, LR*, NKK*, PRS*, RINA* *753 Series, pending | |
| UL 508 | Class I, Div. 2, Grp. ABCD, T4 | |
| ANSI/ISA 12.12.01 | 750-461, -/00x-xxx, -461/020-000 | |
| | 753-461, -461/... | |
| EN 60079-0, -15 | I M2 / II 3 GD Ex nA IIC T4 | 750-461/0x0-xxx |
| EN 61241-0, -1 | | 753-461, -461/... |
| EN 60079-0, -11, -15 | I M2 Ex d I | 750-461 * |
| EN 61241-0, -1, -11 | II 3 G Ex nA IIC T4 | 750-461 * |
| | II 3 D Ex tD A22 IP6X T135 °C | 750-461 * |
| * Permissible operating temperature: 0 °C ... +60 °C | | |

| Technical Data | |
|---|--|
| Number of inputs | 2 |
| Power supply | via system voltage DC/DC |
| Current consumption typ. (internal) | 80 mA |
| Sensor types | Pt 100 (basic variation), optional variations available for Pt 200, Pt 500, Pt 1000, Ni 100, Ni 120, Ni 1000, resistance measuring |
| Sensor connection | 3-wire connection (factory preset) or 2-wire |
| Temperature range | -200 °C ... + 850 °C (Pt) -60 °C ... +250 °C (Ni) |
| Resolution (over entire range) | 0.1 °C |
| Conversion time | 320 ms (per channel) |
| Response time (max.) | 4 s |
| Measuring error (25 °C) | < ± 0.2 % of the full scale value |
| Temperature coefficient | < ± 0.01 % / K of the full scale value |
| Isolation | 500 V system/supply |
| Measuring current (typ.) | 0.5 mA |
| Bit width | 2 x 16 bits data 2 x 8 bits control/status (optional) |
| Wire connection | CAGE CLAMP® |
| Cross sections | 0.08 mm² ... 2.5 mm² / AWG 28 ... 14 |
| Stripped lengths, 750/753 Series | 8 ... 9 mm / 0.33 in 9 ... 10 mm / 0.37 in |
| Width | 12 mm |
| Weight | 52.5 g |
| EMC: CE - immunity to interference | acc. to EN 61000-6-2 (2005) |
| EMC: CE - emission of interference | acc. to EN 61000-6-4 (2007) |
| EMC: marine app. - immunity to interference | acc. to Germanischer Lloyd (2003) |
| EMC: marine app. - emission of interference | acc. to Germanischer Lloyd (2003) |
| Accessories | 753 Series Connectors, Coding elements Miniature WSB Quick marking system |

Fig. 1 : Vue d'ensemble du module



Variantes pour différentes plages de régime/fréquence :

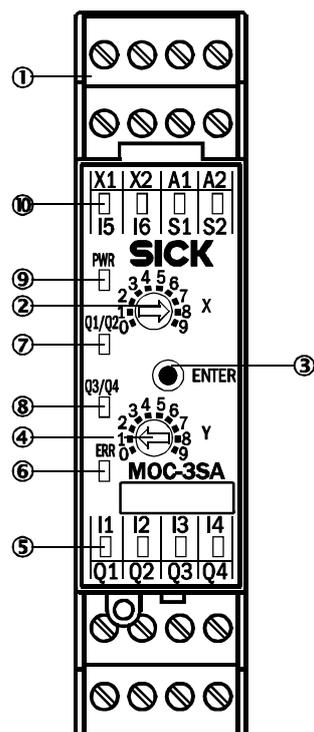
- MOC3SA-A avec limite de régime de rotation réglable de 0,1 Hz à 9,9 Hz,
- MOC3SA-B avec limite de régime de rotation réglable de 0,5 Hz à 99 Hz.

Il est possible de raccorder les appareils suivants sur le MOC3SA :

- Capteurs ordinaires,
- Codeur incrémental HTL,
- Commandes (standard, de sécurité),
- Interrupteurs de sécurité électromécaniques,
- Actionneurs.

3.2 Touches de commande et affichage

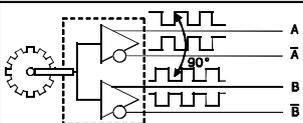
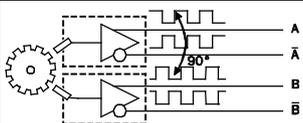
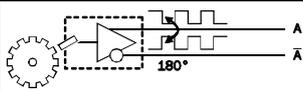
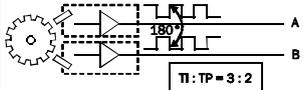
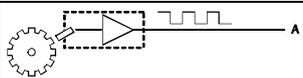
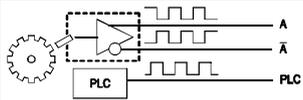
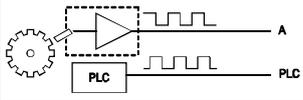
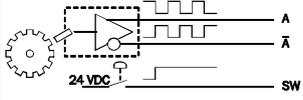
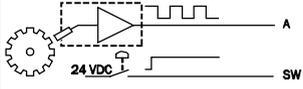
Fig. 2 : Touches de commande et affichage MOC3SA



- ① Bornes
- ② Commutateur rotatif X (réglage de la fréquence)
- ③ Touche Enter
- ④ Commutateur rotatif Y (réglage de la fréquence)
- ⑤ LED : I1 à I4 (capteurs des signaux d'entrée ou sélection du mode de fonctionnement)
- ⑥ LED ERR (défaut)
- ⑦ LED Q1/Q2 (sorties OSSD)
- ⑧ LED Q3/Q4 (sorties OSSD)
- ⑨ PWR-LED (Power)
- ⑩ LED : I5, I6, S1, S2 (circuit de commande)

MOC3SA

Tab. 4 : Modes de fonctionnement

| Mode de fonctionnement | Signaux des capteurs | I1 | I2 | I3 | I4 | S1 | S2 | Détection de rupture de câble | Détection d'un blocage à l'état haut (Stuck at HIGH) | Détection de Court-circuit interne | Niveau max. de sécurité accessible à l'application |
|------------------------|---|----|-----------|-----------|-----------|----|----|-------------------------------|--|------------------------------------|--|
| A-1 |  | A | B | \bar{A} | \bar{B} | 0 | 0 | oui | oui | oui | SIL3 PL e Cat. 4 |
| A-2 |  | A | B | \bar{A} | \bar{B} | 0 | 0 | oui | oui | oui | SIL3 PL e Cat. 4 |
| B-1 |  | A | \bar{A} | 0 | 0 | 0 | 1 | oui | oui | oui | SIL1 PL c Cat. 1 |
| B-2 |  | A | B | 0 | 1 | 0 | 1 | oui | oui | non | SIL2 PL d Cat. 3 |
| B-3 |  | A | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | non | non | non | SIL1 PL c Cat. 1 |
| C-1 |  | A | PLC | \bar{A} | 0 | 1 | 0 | oui | oui + défaut opérationnel | oui | SIL2 PL d Cat. 3 |
| C-2 |  | A | PLC | 0 | 0 | 1 | 1 | Défaut opérationnel | Défaut opérationnel | non | SIL2 PL d Cat. 3 |
| D-1 |  | A | SW | \bar{A} | 1 | 1 | 0 | oui | oui + défaut opérationnel | oui | SIL2 PL c Cat. 2 |
| D-2 |  | A | SW | 0 | 1 | 1 | 1 | Défaut opérationnel | Défaut opérationnel | non | SIL1 PL c Cat. 2 |

Interprétation :

- «0» = Ne pas raccorder ou raccorder à la masse.
- «1» = Raccorder à la tension d'alimentation.
- «A»/«B» = Raccorder à la sortie d'un capteur.
- « \bar{A} »/« \bar{B} » = Raccorder à la sortie complémentée d'un capteur.
- «PLC» = Raccorder à une commande à signal de sortie dynamique (typ. API).
- «SW» = Raccorder à une commande ou un interrupteur (signal statique).
- «TI» = Durée d'impulsion
- «TP» = Pause d'impulsion

Un mode de fonctionnement se définit au moyen du câblage des entrées S1, S2 et I1, I2, I3, I4.



Les niveaux de sécurité nominaux que le Tab. 4 peut atteindre sont des points de repère pour les utilisateurs et sont déterminés par le schéma externe, de l'exécution du câblage, le choix des capteurs et des dispositifs de commande ainsi que de leur raccordement sur place à la machine.

Les chapitres suivants donnent des informations sur chacun des groupes A à D de modes de fonctionnement.

Tab. 6 : Diagramme d'état et de transition d'états, modes de fonctionnement C-1/C-2

| État | Entrées | Sorties |
|--|---|--|
| État A, si franchissement par défaut de fLimit | I1/I3 au-dessous de fLimit et I2 = 2 Hz | Q1/Q2 = à l'état haut, Q3/Q4 = à l'état bas |
| État B, si franchissement par excès de fLimit | I1/I3 au-dessus de fLimit et I2 = statique | Q1/Q2 = à l'état bas, Q3/Q4 = à l'état haut |
| C | I1/I3 au-dessus de fLimit et I2 = 2 Hz | |
| D | I1/I3 au-dessous de fLimit et I2 = statique | |
| E | I1/I3 au-dessus de fLimit et I2 = 2 Hz | |
| F | I1/I3 au-dessous de fLimit et I2 = statique | |

```

    graph TD
      B((B)) --> C((C))
      B((B)) --> D((D))
      B((B)) --> E((E))
      B((B)) --> F((F))
      C((C)) --> A((A))
      D((D)) --> A((A))
      E((E)) --> A((A))
      F((F)) --> A((A))
      A((A)) --> B((B))
      A((A)) --> C((C))
      A((A)) --> D((D))
      A((A)) --> E((E))
      A((A)) --> F((F))
    
```

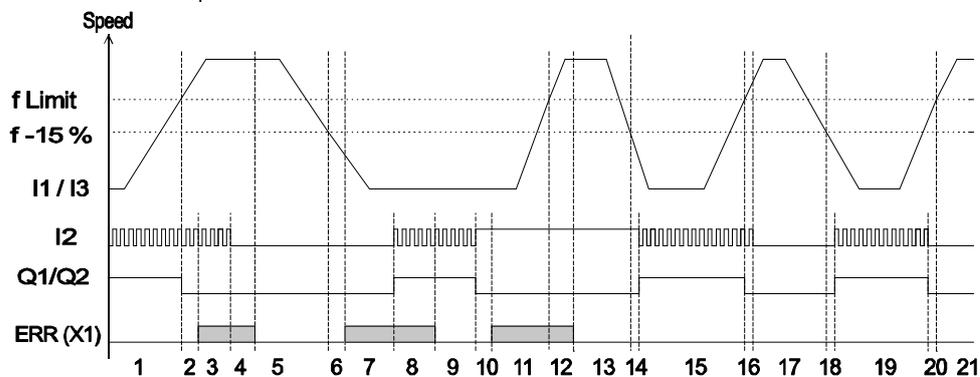
Conditions pour les états décrits :

- La colonne Entrées décrit les conditions pour parvenir à chacun des états et y rester.
- Seules sont permises les transitions d'état qui correspondent au diagramme des états.
- Dans les états C, D, E et F, un défaut opérationnel est reporté via X1. Ce défaut n'est qu'un message d'avertissement*, qui prévient l'utilisateur de ces états.
- Si ces transitions d'état ne sont pas respectées, il est nécessaire de repasser par l'état B pour revenir à l'état A.
- Après la mise sous tension, et en dehors des états C et D, tous les autres états sont possibles.

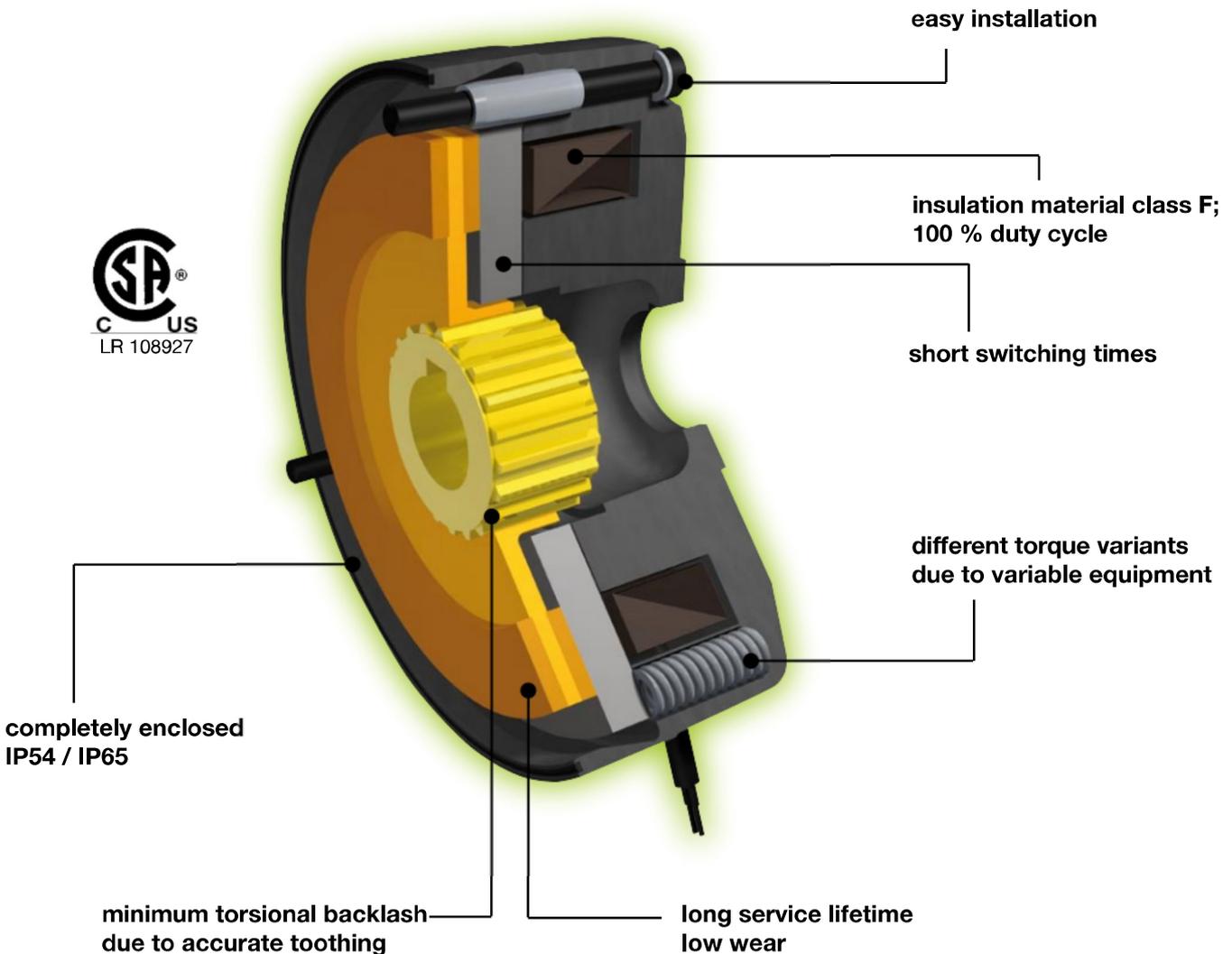
*cf. 8.4 «Signalisation des défauts et diagnostic»

Il faut ensuite respecter d'autres modalités :

Fig. 10 : Diagramme des signaux, modes de fonctionnement C-1/C-2



Your Reliable Brake



Advantages for Your Applications

- ❑ Easy installation
- ❑ Brake outer diameter completely enclosed (higher protection can easily be realised)
- ❑ Magnetic coil is designed for a relative duty cycle of 100 %
- ❑ Magnetic coil and casting compound correspond to insulation material class F
- ❑ The nominal air gap is constructionally specified and inspected
- ❑ Short switching times
- ❑ Maintenance-free for rotor lifetime

Designs and Variants

See Type key on page 3, Dimensions Figs., Technical Data and Dimensions Sheets on pages 4 and 5 and Further Options on page 10.

Function

ROBA-stop[®]-M brakes are spring applied, electromagnetic safety brakes.

Spring applied:

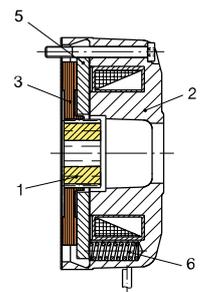
In a de-energised condition, helical springs (6) press against the armature disk (5). The rotor (3) is held between the armature disk (5) and the corresponding mounting surface of the machine. The shaft is braked via the gear hub (1).

Electromagnetic:

When the power is switched on, a magnetic field is built up. The armature disk (5) is attracted to the coil carrier (2) against the spring pressure. The brake is released and the shaft is able to rotate freely.

Safety brakes:

The brake brakes reliably and safely in the event of power switch-off, a power failure or an EMERGENCY STOP.



Power Supplies

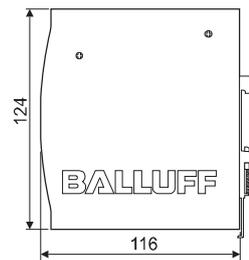
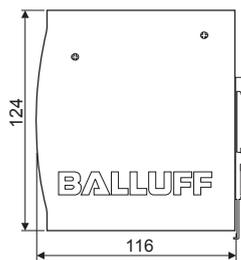
Single-phase input voltage
3.8 A, 5 A

Metal



| | | |
|---------------------------------------|---|---|
| Output current | 3.8 A | 5 A |
| Output power | 91.20 W | 120 W |
| Output voltage | 24 V DC (SELV) | 24 V DC (SELV) |
| Input voltage | 115/230 V AC (Auto-Select) | 115/230 V AC (Auto-Select) |
| Ordering code | BAE003J | BAE0006 |
| Part number | BAE PS-XA-1W-24-038-003 | BAE PS-XA-1W-24-050-003 |
| Input voltage range | 90...132 V AC; 180...264 V AC/210...375 V DC | 90...132 V AC; 180...264 V AC/210...375 V DC |
| Inrush current | 115 V AC < 24 A/230 V AC < 48 A | 115 V AC < 24 A/230 V AC < 48 A |
| Frequency range | 47...63 Hz | 47...63 Hz |
| Input fuse | T3.15 A/250 V AC internal | T3.15 A/250 V AC internal |
| Voltage adjustment range | 22.5...24.5 V DC | 22.5...28.5 V DC |
| Temperature coefficient | ±0.03 %/°C | ±0.03 %/°C |
| Ripple & noise | 50 mV | 50 mV |
| Holdup time | 115 V AC > 25 ms/230 V AC > 30 ms | 115 V AC > 25 ms/230 V AC > 30 ms |
| Status indicator DC ON | Green LED | Green LED |
| Status indicator DC LOW | Red LED | Red LED |
| Efficiency | 86 % | 86 % |
| Response | Forward characteristic | Forward characteristic |
| Switching frequency | > 55 kHz (typically) | > 55 kHz (typically) |
| Isolation voltage | 3000 V AC | 3000 V AC |
| Isolation resistance | 100 MΩ | 100 MΩ |
| Turn-on delay | < 1 s | < 1 s |
| Ambient temperature range | -25...+71 °C | -25...+71 °C |
| Derating | -2.5 %/°C above +61 °C | -2.5 %/°C above +61 °C |
| Parallel mode | Yes | Yes |
| Degree of protection as per IEC 60529 | IP 20 | IP 20 |
| Ready output | DC OK output relay | DC OK output relay |
| Cooling | Air convection | Air convection |
| Housing material | Metal | Metal |
| Weight | 0.92 kg | 0.92 kg |
| Approvals | CE, UL/cUL, TÜV | CE, UL/cUL, TÜV |
| Wiring diagram | <p>L, N Input terminals PE PE connection Vo - Output terminal - Vo + Output terminal + Rdy Ready output</p> | <p>L, N Input terminals PE PE connection Vo - Output terminal - Vo + Output terminal + Rdy Ready output</p> |

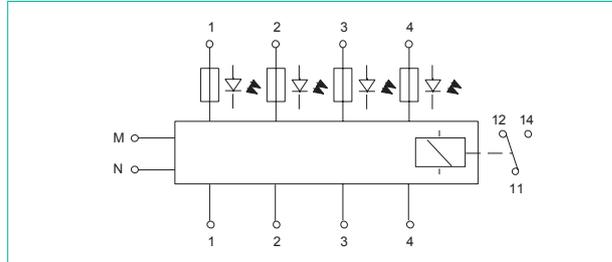
*SELV = Safety Extra Low Voltage





Properties

- Consist of 4 fuses, the state of which indicated through red LED
- Failure of one of the fuses activates the general alarm relay (changeover contact may be used with an external visual or audible alarm)
- For fuses type 5 x 20 mm up to 6.3 A



Technical data ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

Versions

- Number of fuses
- Operating voltage (at the fuses)
- Minimum load current
- Maximum load current (fuse)
- Leakage resistance when fuse has blown
- Relay operating voltage (M+N)
- Type of relay switch
- Contact rating (general alarm relay)

General data

- Operating temperature
- Size W x H x D

Order numbers

| | 6.5 - 60 V AC/DC | 90 - 240 V AC/DC |
|--|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Number of fuses | 4 | 4 |
| Operating voltage (at the fuses) | 6.5 - 60 V AC/DC | 90 - 240 V AC/DC |
| Minimum load current | 0.7 mA | 0.7 mA |
| Maximum load current (fuse) | 6.3 A | 6.3 A |
| Leakage resistance when fuse has blown | min. 330 k Ω | min. 330 k Ω |
| Relay operating voltage (M+N) | 18 - 35 V AC/DC | 90 - 240 V AC/DC |
| Type of relay switch | 1 changeover contact, potential free | 1 changeover contact, potential free |
| Contact rating (general alarm relay) | 8 A / 250 V AC | 8 A / 250 V AC |
| Operating temperature | -20°C up to +50°C | -20°C up to +50°C |
| Size W x H x D | 60 x 83 x 57 mm | 60 x 83 x 57 mm |
| Order numbers | 45225B/1 | 45225B/2 |



Description: Petite résistance chauffante à semi-conducteur, à fixer verticalement pour éviter la condensation. Clip de fixation pour rail DIN 35 mm (EN 60715).

Élément chauffantRésistance PTC auto-régulée à limitation de température.

Matériel: Plastique et profilé en aluminium anodisé.

Humidité opérationnel-45 à +70 °C. **Capacité de chauffage donnée à une température ambiante de 20 °C.**

Raccordement: Câbles silicone 3x0,5 mm² (300 mm). Pour résistances chauffantes UL, câble 3XAWG20 (300 mm).

Protection: IP44, classe I (mise à la terre).

Homologations: UL (code article normal + UL à la fin), GOST.

Unité de livraison: 1 pièce.

| Tension (V) | | L | | Référence |
|----------------|----|-----|-----|-----------|
| 120-240V AC/DC | 10 | 1.0 | 52 | EGK010 |
| 120-240V AC/DC | 20 | 2.5 | 60 | EGK020 |
| 120-240V AC/DC | 30 | 3.0 | 70 | EGK030 |
| 110-120V AC/DC | 10 | 1.0 | 52 | EGK010UL |
| 110-120V AC/DC | 20 | 2.5 | 70 | EGK020UL |
| 110-120V AC/DC | 30 | 3.0 | 100 | EGK030UL |

**Les valeurs de tension min./max. des résistances chauffantes 120-240 V sont de 110/265 V ; si les tensions de fonctionnement sont inférieures à 140 Vc.a./c.c., les performances de la résistance sont réduites de 10 %.*