

A l'intention de l'utilisateur connaissant déjà le coupleur TSX CTM 100, le tableau ci-après donne une comparaison fonctionnelle des deux modules :

Module TSX CTM 100	Module TSX DTM 100
<ul style="list-style-type: none">• Entrée codeur incrémental fréquence max. 40 kHz• Fonction compteur• Fonction compteur/décompteur• Fonction timer• Fonction mesure de position• Fonction tachymétrie	<ul style="list-style-type: none">• Entrée codeur absolu code Gray sur 16 bits max. fréquence max. 40 kHz• Fonction acquisition mesure• Fonction tachymétrie• Fonction came électronique

Les sous-fonctionnalités du module TSX DTM 100 sont très proches de celles du TSX CTM 100 :

- la période d'acquisition des données et de la mise à jour de la mesure courante est de 950 μ s,
- la fonction validation/inhibition reste inchangée. Elle agit sur la validation de l'acquisition des données du codeur absolu,
- la fonction présélection est supprimée, par contre le module TSX DTM 100 offre une fonction d'offset. La mesure réelle prise en compte est égale à la valeur transcodée ajoutée à la valeur d'offset, toujours validée. Ce décalage peut compenser un décalage mécanique,
- la fonction capture reste inchangée dans le principe et n'est active que dans les modes acquisition mesure et came électronique,
- la fonction comparaison reste inchangée dans son principe : comparaison de la mesure avec 2 seuils (avec ou sans hystérésis),
- le choix des événements générateur d'interruptions et le principe de génération restent inchangés,
- les modes de marche sont identiques.

Note : dans la plupart des applications, la valeur délivrée par le codeur absolu est représentative de la position d'un mobile (position angulaire ou linéaire). Pour cette raison, dans la suite de ce document, les mots mesure ou position seront employés indifféremment, pour désigner la valeur générée par le codeur absolu.



Chapitre	Page
1 <i>Présentation Générale</i>	
Sommaire	5
1.1 Les coupleurs intelligents	6
1.2 Le coupleur TSX DTM 100	6
2 <i>Fonctionnement</i>	
Sommaire	9
2.1 Fonctions réalisées	10
2.2 Dialogue avec l'automate	16
2.3 Modes de fonctionnement du coupleur	18
2.4 Modes de marche du coupleur	24
3 <i>Configuration</i>	
Sommaire	27
3.1 Principe	28
3.2 Définition des paramètres	30
4 <i>Mise en oeuvre du logiciel</i>	
Sommaire	37
4.1 Méthodologie	38
4.2 Exemple d'utilisation du mode acquisition mesure	40
4.3 Exemple d'utilisation du mode tachymétrie	48
4.4 Exemple d'utilisation du mode came électronique	54
4.5 Compléments de programmation	61
5 <i>Mise en oeuvre du matériel</i>	
Sommaire	71
5.1 Choix de l'emplacement et détrompage	72
5.2 Raccordement	74

Sommaire Général

Chapitre	Page
6	<i>Spécifications</i>
	Sommaire
6.1	Consommation
6.2	Caractéristiques des entrées/sorties
6.3	Performances
6.4	Conditions à respecter sur les signaux d'entrées
6.5	Choix des valeurs de seuils
7	<i>Annexes</i>
	Sommaire
7.1	Bits TOR et mots registres
7.2	Glossaire
7.3	Index



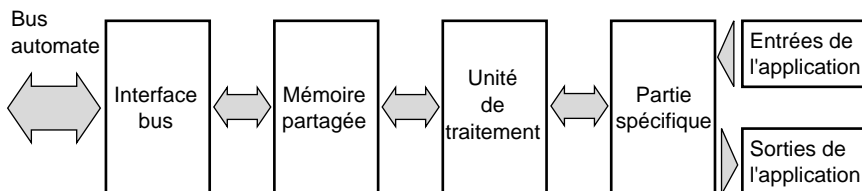
Sous-chapitre	Page
1.1 Les coupleurs intelligents	6
1.2 Le coupleur TSX DTM 100	6
1.2-1 Description	6
1.2-2 Présentation physique	8

1.1 Les coupleurs intelligents

Les coupleurs intelligents de la Série 7 sont des unités de traitement pré-programmées ou programmables, conçues par Telemecanique pour assurer un traitement réparti de l'application.

Ces coupleurs sont structurés de la façon suivante :

Structure d'un coupleur intelligent



Ils se composent de :

- une interface bus utilisant les modes standards de communication entre le processeur de l'automate et le coupleur,
- une mémoire partagée dans laquelle sont stockées les données accessibles au coupleur et au processeur de l'automate,
- une unité de traitement comprenant un processeur et les logiciels d'exploitation,
- les entrées/sorties spécifiques du coupleur.

Les fonctions pré-programmées sont paramétrables par l'utilisateur. L'exploitation des coupleurs nécessite la maîtrise de l'utilisation des logiciels PL7-2 et PL7-3. Il pourra donc être nécessaire de se reporter aux manuels langage associés, pour avoir des compléments d'information.

1.2 Le coupleur TSX DTM 100

1.2-1 Description

Généralités

Le module TSX DTM 100 est un coupleur intelligent multifonction pour codeurs absolus dont le mode de codage est le code Gray (16 bits au maximum). La sortie du codeur doit être à collecteur ouvert de type NPN. L'alimentation 24V SORTIE CODEUR (voir schéma de raccordement, chapitre 5.2-1) doit être comprise entre 13,5 V et 25,2 V .

En plus des 16 entrées codeur (B1 à B16), le TSX DTM 100 est équipé de 2 entrées auxiliaires (In0 et In1) et de 4 sorties statiques 24V - 300 mA (O.0 à O.3).

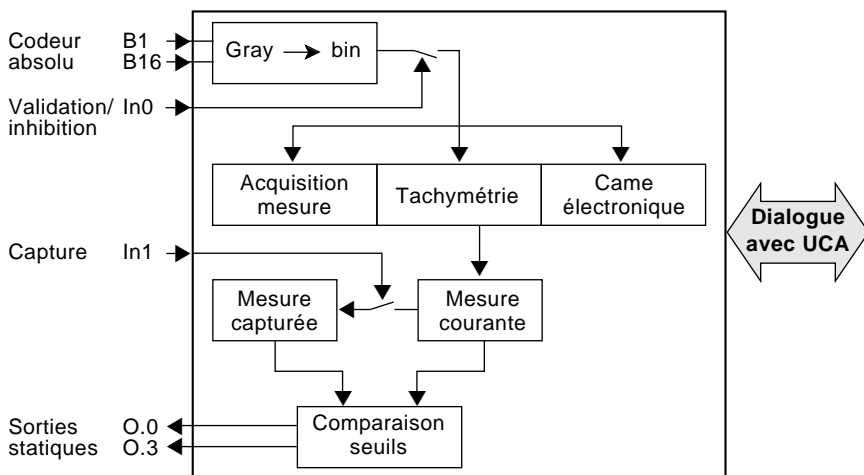
Après initialisation et configuration, le coupleur peut effectuer un traitement prédéfini de manière autonome par rapport au processeur de l'automate. Cependant si certaines applications nécessitent une synchronisation avec le séquentiel général, celle-ci peut être assurée par :

- l'interface registre IW/OW, au rythme de la tâche dans laquelle le coupleur est configuré,
- les interruptions pour une prise en compte immédiate : interruption de la tâche en cours d'exécution (sauf sur TSX 47-20).

Modes de fonctionnement

Destiné au automates TSX 47-20, TSX 47-30, TSX 67 et TSX 87, le module TSX DTM 100 offre les modes de fonctionnement suivants :

- acquisition mesure,
- tachymétrie,
- came électronique.



- **mode acquisition mesure**

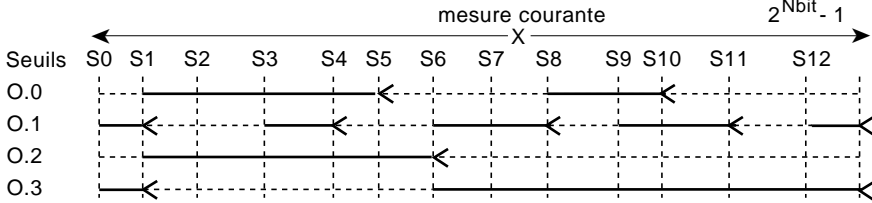
dans ce mode le coupleur acquiert périodiquement la valeur délivrée par le codeur, la transforme de Gray en binaire et la mémorise. Cette valeur est ensuite comparée à 2 seuils. Le résultat de cette comparaison détermine l'état des sorties.

- **mode tachymétrie**

dans ce mode, outre l'acquisition périodique de la mesure délivrée par le codeur, le module calcule à intervalle de temps régulier (défini en configuration) l'espace parcouru (vitesse d'évolution du mobile). Cet espace parcouru/unité de temps est ensuite comparé à 2 seuils. Le résultat de cette comparaison détermine l'état des sorties.

• mode came électronique

ce mode permet de choisir par configuration 15 seuils au maximum (le seuil 0 est implicite). La comparaison de la mesure courante avec ces seuils détermine le seuil actif (seuil actif < mesure courante ≤ seuil+1), donc l'état des sorties du coupleur (à chaque seuil configuré est associé une matrice des sorties).

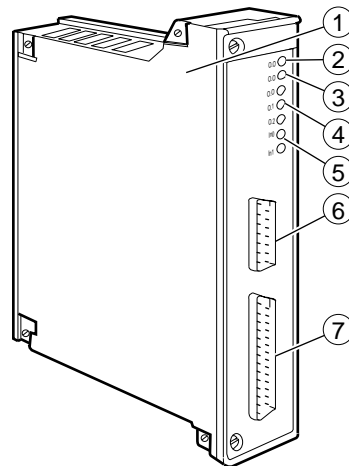


Dans cet exemple S7 étant le seuil actif, l'état des sorties est le suivant :
O.0 = 0, O.1 = 1, O.2 = 0 et O.3 = 1.

1.2-2 Présentation physique

Le coupleur TSX DTM 100 est un module de format simple. Il doit être inséré dans les bacs équipés d'un bus d'entrées/sorties complet pour les automates TSX 47-30/67/87 ou dans les 4 premiers emplacements de la configuration de base pour les automates TSX 47-20. Il se compose des éléments suivants :

- ① Un boîtier métallique protégeant mécaniquement les circuits électroniques et assurant une protection contre les parasites rayonnants,
- ② Un voyant rouge F : allumé si le module est en défaut,
- ③ Un voyant vert OK : allumé si le module est configuré,
- ④ Trois voyants rouges O.0 à O.2 allumés si la sortie correspondante est à l'état 1,
- ⑤ Deux voyants rouges In0 et In1 allumés si l'entrée correspondante est à l'état 1,
- ⑥ Un connecteur SUBD 15 points pour le raccordement des E/S et des alimentations auxiliaires,
- ⑦ Un connecteur SUBD 25 points pour le raccordement du codeur absolu.



Notes :

- la sortie O.3 ne possède pas de voyant de signalisation.
- les voyants In0 et In1 sont allumés tant que le module n'est pas OK.



Sous-chapitre	Page
2.1 Fonctions réalisées	10
2.2 Dialogue avec l'automate	16
2.3 Modes de fonctionnement du coupleur	18
2.3-1 Mode acquisition mesure	18
2.3-2 Mode tachymétrie	20
2.3-3 Mode came électronique	22
2.4 Modes de marche du coupleur	24
2.4-1 Description	24
2.4-2 Comportement du coupleur aux coupures et reprises secteur	25

2.1 Fonctions réalisées

Dans chacun des 3 modes de fonctionnement, les fonctions suivantes sont réalisées :

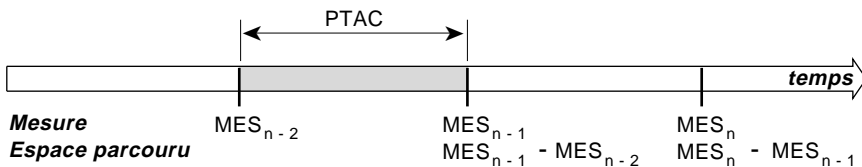
- élaboration de la mesure courante,
- capture de la mesure (sauf en mode tachymétrie),
- validation de la mesure,
- comparaison de la mesure à des seuils,
- affectation des sorties physiques,
- calcul du sens de déplacement,
- fonctionnement avec hystérésis,
- génération d'interruptions sur événement.

Elaboration de la mesure courante

Les données en code Gray, en sortie du codeur absolu, sont converties en binaire pur, puis mémorisées dans les registres d'acquisition du coupleur. Cette valeur est ensuite exprimée dans un format simple ou double longueur, en fonction du type de codeur déclaré en configuration, puis ajoutée à la valeur d'offset (elle aussi déclarée en configuration). Le résultat appelé mesure courante est ensuite, si nécessaire, recadré pour appartenir au domaine d'évolution de la mesure : 0 à MODULO - 1 (avec $\text{MODULO} = 2^{\text{Nbits}}$), puis mémorisé dans les registre IWxy,6 et IWxy,7 (double longueur).

Calcul de l'espace parcouru

Ce traitement ne concerne que le mode tachymétrie.



A intervalle régulier, dont la période PTAC est définie en configuration, le coupleur calcule l'espace parcouru pendant la période ($MES_n - MES_{n-1}$). Cet espace parcouru pendant une période, équivalent à une vitesse, n'est crédible que si les conditions suivantes sont respectées :

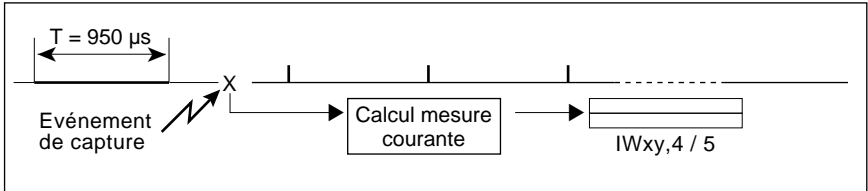
- la période de référence PTAC doit être choisie de façon à ce que la variation de la mesure en une période soit inférieure à l'espace codeur.

Exemple : pour un codeur monotour 10 bits (soit 1024 points) tournant à 20 tours/seconde au maximum, le temps nécessaire pour parcourir l'espace codeur = $1/20$ s (temps nécessaire pour faire un tour). Le paramètre PTAC sera donc $\leq 50\text{ms}$.

- à la mise en RUN du module ou après changement du sens d'évolution de la mesure, une période est nécessaire à l'initialisation du calcul.

Capture de la mesure

La capture de la mesure consiste à faire une acquisition « à la volée » des informations du codeur et à calculer la mesure courante. Ce résultat est ensuite transféré dans les registre IWxy,4 et IWxy,5 (double longueur).



La capture s'effectue sur l'un des événements suivants, choisi dans la configuration :

- front montant ou descendant sur l'entrée In1 (déclaré dans le quartet Fln1),
- front montant du bit Oxy,2,
- front montant ou descendant sur l'entrée In1 et bit Oxy,2 à l'état 1.

La capture de la mesure n'est pas possible en tachymétrie.

Si un contrôle de la valeur capturée est demandé par rapport aux seuils, celui-ci est actif dès la mise en RUN du module donc avant même la première capture (la valeur capturée est initialisée à 0 à la configuration). Pour éviter que les sorties ne prennent un état non désiré on peut :

- dès la mise en RUN, effectuer une capture par le bit Oxy,2 afin d'initialiser la valeur capturée,
- se servir du bit de validation des sorties Oxy,3 pour qu'elles ne soient validées qu'après la première capture,
- forcer les sorties par le bit Oxy,4 jusqu'à la première capture.

L'entrée In1 peut être déclarée comme événement d'interruption de l'UCA. Cette IT est signalée par le bit IWxy,1,C.

Note : la récurrence de la capture doit être supérieure à 2ms.

Validation de la mesure

Elle valide la prise en compte de la valeur mesurée dans le mode de fonctionnement choisi.

Cette opération s'effectue au choix de l'utilisateur sur :

- entrée physique In0 à l'état 1,
- bit TOR Oxy,0 à l'état 1,
- entrée In0 et bit Oxy,0 à l'état 1.

Comparaison de la mesure à des seuils

Suivant le mode de fonctionnement choisi, le coupleur offre les possibilités suivantes :

- en modes acquisition mesure et tachymétrie :
 - définir 2 seuils exprimés en simple ou double longueur, écrits par programme application dans les registres OWxy,3/OWxy,4 et OWxy,5/OWxy,6,
 - comparer ces valeurs de seuils à la mesure courante ou à la mesure capturée en mode acquisition de la mesure, ou à l'espace parcouru par unité de temps en mode tachymétrie. Le résultat de la comparaison permet via la matrice mémorisée en OWxy,7 d'activer les sorties physiques du coupleur. Chaque dépassement de seuil peut générer une interruption vers le processeur de l'automate.

Chaque comparaison a lieu une seule fois par cycle de 950 μ s.

- en mode came électronique :
 - définir par configuration 15 seuils au maximum, exprimés en simple ou double longueur (le seuil 0 est implicite),
 - comparer ces valeurs de seuils à la mesure courante afin de déterminer le seuil actif (immédiatement inférieur à la mesure courante). Le résultat de la comparaison permet, via les matrices définies en configuration (ESQ0 à ESQ15), d'activer les sorties physiques du coupleur.

Chaque dépassement de seuil peut générer une interruption vers le processeur de l'automate.

Affectation des sorties physiques

Elle dépend du mode de fonctionnement choisi :

en modes acquisition mesure et tachymétrie, la matrice d'affectation des sorties physiques est donnée en dynamique dans le registre OWxy,7 (3 quartets de poids faibles) pour bénéficier de l'effet multi-seuils. Afin d'assurer la cohérence des valeurs de seuils et de l'affectation des sorties, cette matrice est mise à jour en même temps que les seuils.

Comparaison mesure/seuil	mes<seuil0 et mes<seuil1 IWxy,1,4 = 1	seuil0≤mes<seuil1 ou seuil1<mes<seuil0 IWxy,1,5 = 1	mes≥seuil1 et mes≥seuil0 IWxy,1,6 = 1
sortie O.0	OWxy,7,8 = x	OWxy,7,4 = x	OWxy,7,0 = x
sortie O.1	OWxy,7,9 = x	OWxy,7,5 = x	OWxy,7,1 = x
sortie O.2	OWxy,7,A = x	OWxy,7,6 = x	OWxy,7,2 = x
sortie O.3	OWxy,7,B = x	OWxy,7,7 = x	OWxy,7,3 = x

x = 0 : sortie à l'état 0, x = 1 : sortie à l'état 1.

3 bits de mot registre donnent à l'utilisateur le résultat de la comparaison mesure/seuils :

- $IW_{xy,1,4} = 1$: mesure inférieure aux 2 seuils,
- $IW_{xy,1,5} = 1$: mesure comprise entre les 2 seuils,
- $IW_{xy,1,6} = 1$: mesure supérieure aux 2 seuils.

Afin que les sorties prennent l'état défini par la matrice, l'utilisateur doit gérer les bits suivants :

Oxy,3 : ordre de validation des sorties,

- à l'état 0 gèle l'état des sorties dans l'état du moment,
- à l'état 1 donne aux sorties l'état défini par la matrice.

Note : le bit Oxy,3 n'est à gérer que si une validation de l'état des sorties a été demandée en configuration (bit VALS = 1).

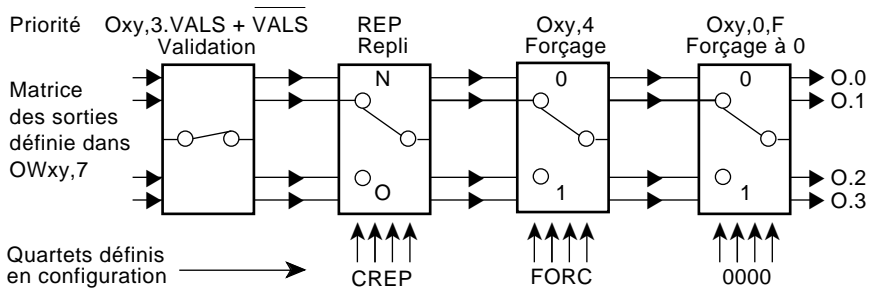
Oxy,4 : Ordre de forçage des sorties,

- à l'état 0 donne aux sorties l'état défini par la matrice,
- à l'état 1 force les sorties dans l'état défini en configuration.

OWxy,0,F :

- à l'état 1 force à 0 les sorties du coupleur.

Priorité pour l'affectation des sorties



Si les seuils sont à l'extérieur du domaine d'évolution de la mesure, le module signale à l'utilisateur un débordement (OVERFLOW). En cas de débordement ou de défaut UCA, le coupleur offre la possibilité de positionner les sorties dans un état de repli. Ce choix se fait en configuration.

en mode came électronique une matrice de sorties est associée à chacun des 15 seuils autorisés. Ces matrices sont définies en même temps que les seuils, en mode configuration.

Calcul du sens de déplacement

Le sens du déplacement est calculé par le module en fonction de l'évolution de la mesure courante.

Ce calcul n'est fiable que si les conditions sur les signaux d'entrée sont respectées (voir chapitre 6.3-3).

Le programme utilisateur peut disposer de l'information sens du déplacement par le bit $IW_{xy,1,0}$:

- si le sens du déplacement est positif, $IW_{xy,1,0} = 1$,
- si le sens du déplacement est négatif, $IW_{xy,1,0} = 0$.

Si la mesure courante est gelée, le sens du déplacement est le dernier sens calculé.

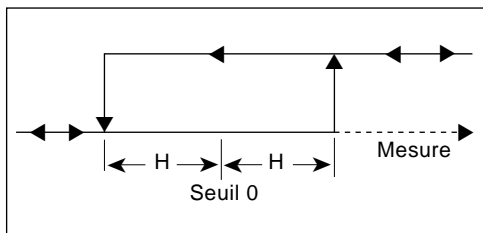
Fonctionnement avec hystérésis

Cette fonction permet d'affecter à chacun des seuils une valeur d'hystérésis afin que le système soit stable. La valeur d'hystérésis H est définie en configuration et doit être comprise entre 0 et $(2^{N_{bits}} - 1)/2$.

Le seuil de comparaison pour les valeurs croissantes est donné par la relation :

$SR0 = SEUIL0 + H$ et pour les valeurs décroissantes par la relation :

$SR0 = SEUIL0 - H$ ($SR0 =$ Seuil Réel 0 et $H =$ valeur d'hystérésis/2).



En cas de dépassement de calcul un défaut d'overflow est signalé à l'utilisateur par le bit $IW_{xy,1,3}$. Dans ce cas, il est nécessaire de changer la valeur des seuils pour supprimer ce défaut et de l'acquitter par la montée du bit $O_{xy,7}$.

Génération d'interruptions sur événements

Les événements pouvant engendrer une interruption du processeur automate sont les suivants, par ordre décroissant de priorité d'interruption :

- franchissement du seuil 0,
- franchissement du seuil 1,
- ordre de capture provenant de In1 (front montant ou descendant selon le choix défini en configuration),
- ordre de validation provenant de In0 (front montant),
- «top» d'horloge en mode tachymétrie.

Chaque interruption est associée à un bit d'état qui est mis à 1 lorsque celle-ci apparaît. Ce bit est remis à zéro lors de l'acquiescement de l'IT. Les bits d'état d'interruption sont les suivants :

- IWxy,1,A : IT sur seuil 0 ou sur franchissement d'un seuil quelconque en mode came électronique,
- IWxy,1,B : IT sur seuil 1,
- IWxy,1,C : IT sur entrée capture,
- IWxy,1,E : IT sur entrée validation acquisition mesure,
- IWxy,1,F : IT sur horloge en mode tachymétrie.

Lors d'une interruption due à un franchissement de seuil en mode came électronique, le numéro du seuil franchi est donné par le deuxième quartet du mot IWxy,1 (bits IWxy,1,4 à IWxy,1,7).

Note : avec un automate TSX 47-20, les interruptions ne sont pas disponibles.

2.2 Dialogue avec l'automate

Mode de dialogue

Le dialogue entre le programme utilisateur d'un automate et un coupleur TSX DTM 100 s'effectue par l'intermédiaire de :

- bits d'entrées/sorties tout ou rien,
- registres (mots de 16 bits),
- messages (tables de mots de 16 bits),
- interruption (sauf sur TSX 47-20).

Bits tout ou rien I/Oxy,i

Le TSX DTM 100 est vu par l'interface TOR comme un module de 8 entrées et de 8 sorties.

Les bits de sorties permettent au programme automate de déclencher certaines opérations (acquisition de la mesure, capture,...). Les bits d'entrées permettent de contrôler l'état des entrées/sorties physiques du coupleur. La mise à jour de ces bits s'effectue à chaque cycle de la tâche dans laquelle le coupleur est configuré.

Mots registres IW/OWxy,i

Les mots registres d'entrées accessibles uniquement en lecture sont des mots d'état fournissant des informations sur le fonctionnement du coupleur. Ils contiennent entre autre l'image de la mesure courante et de la mesure capturée.

Les mots registres de sorties accessibles en écriture sont des mots de commande permettant de piloter le coupleur (choix des valeurs de seuils, état des sorties par rapport aux seuils, ...).

Ces échanges sont effectués à chaque cycle de la tâche dans laquelle le coupleur est configuré (tous les 2 cycles sur le TSX 47-20).

<p>Se reporter au chapitre 7.3 pour connaître la signification détaillée des bits TOR et des mots registres.</p>

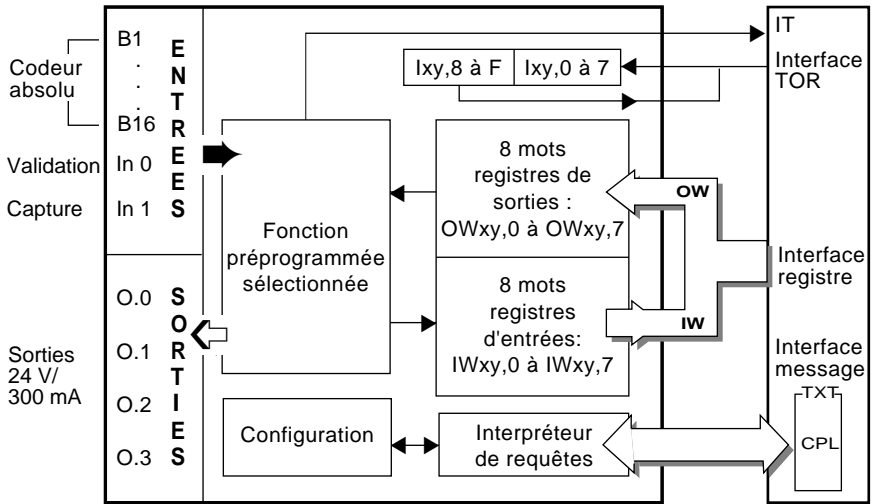
Interface message

L'interface message réalise à l'initiative du programme utilisateur, le transfert de tables de données entre le coupleur et le processeur de l'automate. Ce dialogue permet l'écriture de la configuration et l'exécution de requêtes spécifiques. La programmation de ces échanges s'effectue à l'aide d'un bloc fonction texte.

Interruption

L'interruption permet une réponse programmée rapide de l'UCA à des événements en provenance du coupleur.

Synoptique des échanges



2.3 Modes de fonctionnement du coupleur

2.3-1 Mode acquisition mesure

Principe

Dans ce mode le module fait l'acquisition de la mesure sur ses entrées B1 à B16, au rythme de la tâche rapide périodique, soit 950µs.

Le domaine de validité de la mesure est compris entre 0 et $2^{N_{bits}}-1$.

Outre l'acquisition de la mesure qui doit être validée soit sur un événement extérieur (In0), soit sur un ordre UCA (Oxy,0), ce mode réalise les traitements décrits chapitre 2.1.

Le programme automate dispose de commandes permettant d'intervenir sur le fonctionnement du module, par exemple afin de synchroniser l'application avec le séquentiel général :

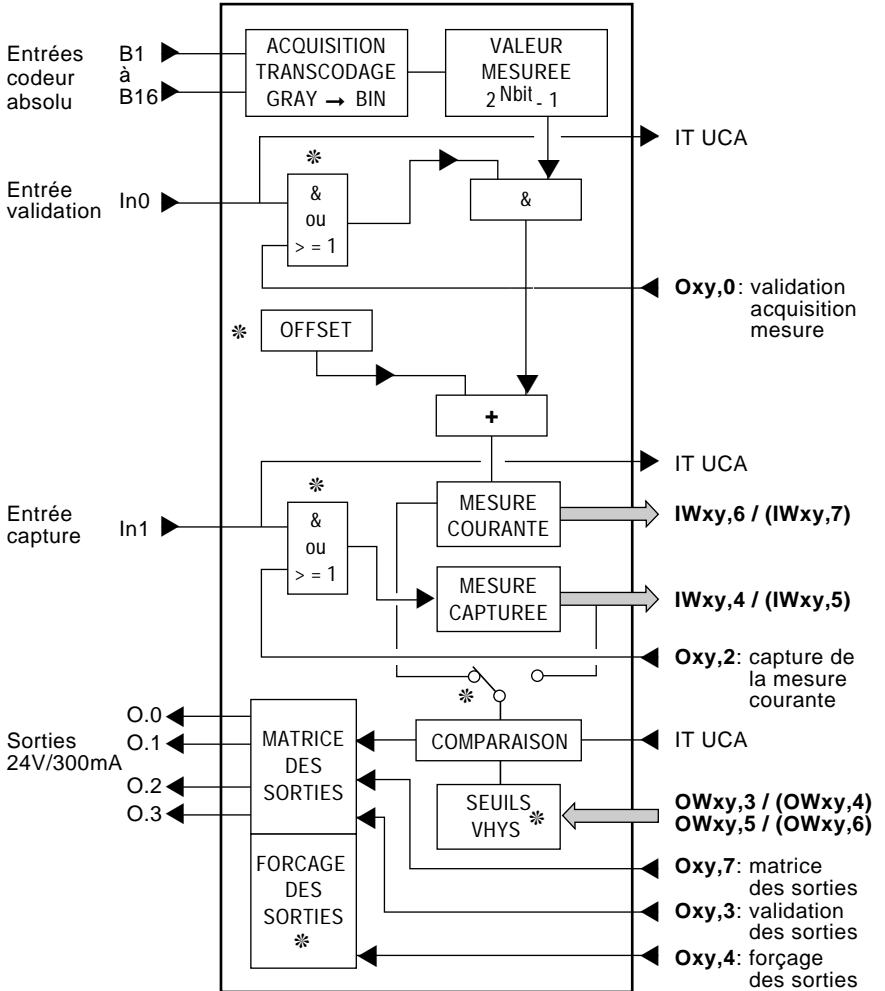
- validation/inhibition de l'acquisition de la mesure,
- validation/inhibition/forçage des sorties,
- modification des seuils de comparaison,
- modification de la matrice des sorties.

En retour, le coupleur fournit les informations suivantes :

- mesure courante,
- mesure capturée,
- ainsi que diverses informations binaires permettant d'informer le processeur des événements détectés par le coupleur.

Synoptique

Mode acquisition mesure



* Défini en configuration

2.3-2 Mode tachymétrie

Principe

Comme dans le mode acquisition mesure, le module effectue une lecture des entrées toutes les 950µs. L'évolution de la mesure, au rythme d'une base de temps définie en configuration, permet d'en déduire une vitesse (espace parcouru par unité de temps). La base de temps est exprimée en multiple de 10ms.

Le domaine de validité de la mesure est compris entre 0 et $2^{N_{\text{bits}}}-1$.

Outre l'acquisition de la mesure qui peut être validée soit sur un événement extérieur, soit sur un ordre UCA, ce mode réalise les traitements décrits chapitre 2.1 (excepté la capture de la mesure).

Le programme automate dispose de commandes permettant d'intervenir sur le fonctionnement du module, par exemple afin de synchroniser l'application avec le séquentiel général :

- validation/inhibition de l'acquisition de la mesure,
- validation/inhibition/forçage des sorties,
- modification des seuils de comparaison,
- modification de la matrice des sorties.

En retour, le coupleur fournit les informations suivantes :

- mesure courante,
- espace parcouru/unité de temps (vitesse d'évolution),
- ainsi que diverses informations binaires permettant d'informer le processeur des événements détectés par le coupleur.

Notes :

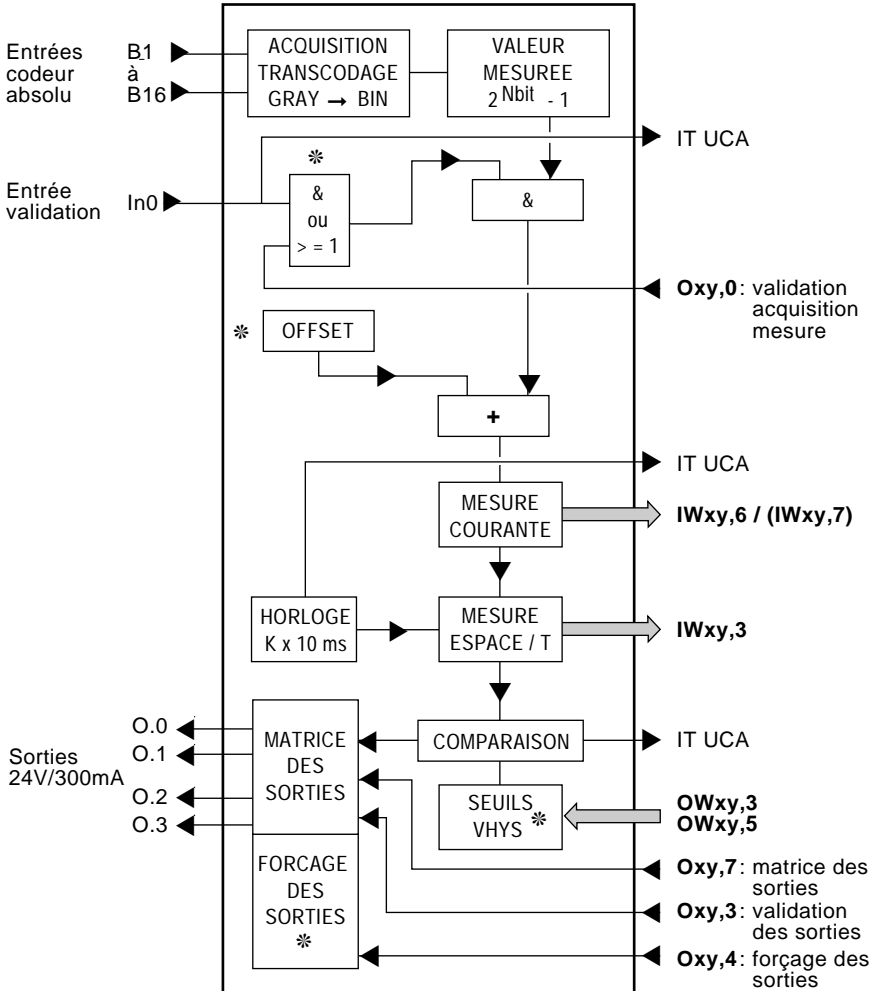
- le calcul de la vitesse n'est effectué qu'à chaque «top» d'horloge, dont la période est définie en configuration.
- la valeur de la vitesse n'est significative qu'à partir du deuxième «top» d'horloge qui suit l'ordre d'acquisition de la mesure ou la mise en RUN du module.

Synoptique

Mode tachymétrie

Capteurs et pré-actionneurs

Bus complet E / S automate



* Défini en configuration

2.3-3 Mode came électronique

Principe

Dans ce mode le module fonctionne comme un mécanisme à cames de 15 seuils/4 pistes.

Comme dans les modes précédents, l'acquisition de la mesure s'effectue toutes les 950µs et son domaine de validité est compris entre 0 et $2^{N_{bits}-1}$.

Outre la fonction d'acquisition de la mesure qui peut être validée soit sur un événement extérieur, soit sur un ordre UCA, ce mode réalise les traitements décrits chapitre 2.1.

Le programme automate dispose de commandes permettant d'intervenir sur le fonctionnement du module, par exemple afin de synchroniser l'application avec le séquentiel général :

- validation/inhibition de l'acquisition de la mesure,
- validation/inhibition/forçage des sorties,
- modification des seuils de comparaison,
- modification de la matrice des sorties.

En retour, le coupleur fournit les informations suivantes :

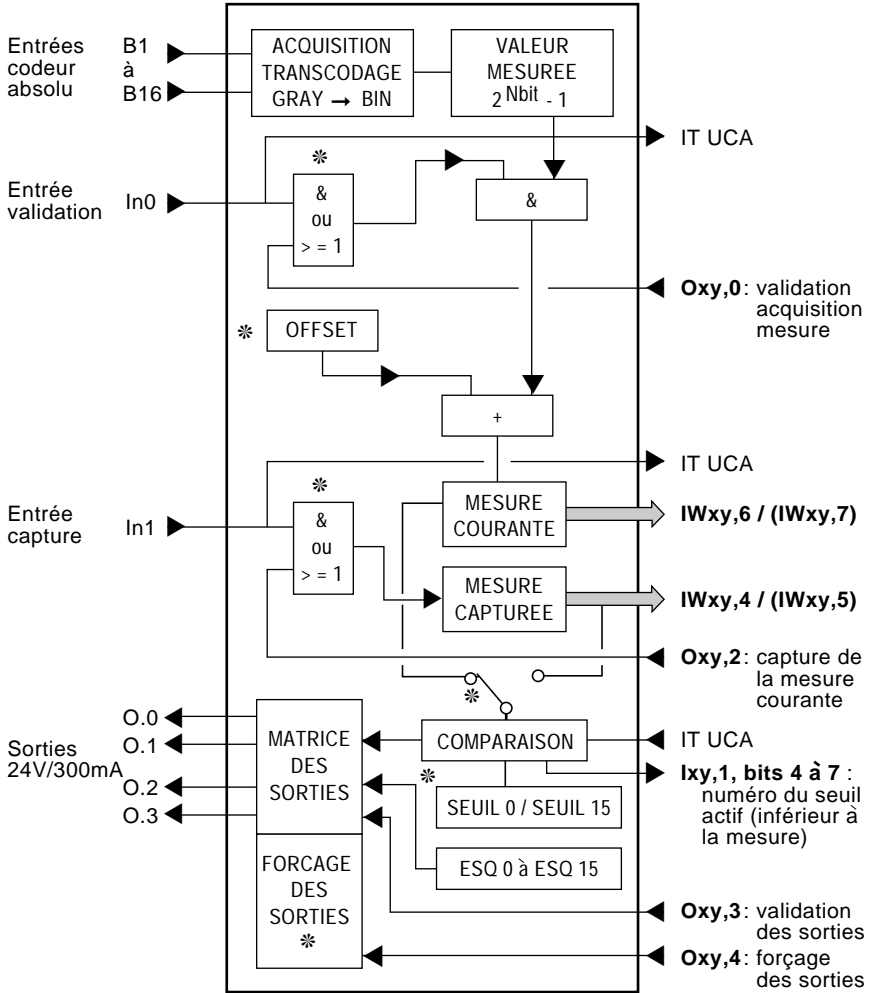
- mesure courante,
- mesure capturée,
- numéro du seuil actif (immédiatement inférieur à la mesure),
- ainsi que diverses informations binaires permettant d'informer l'UCA des événements détectés par le coupleur.

Note : le nombre de pistes ou sorties peut être étendu au-delà de 4, via le programme application qui pilote un module de sorties TOR. Cette extension peut être envisagée de plusieurs manières :

- les 4 sorties physiques du coupleur (O.0 à O.4) servent à coder la sortie du module TOR (parmi 15) à activer.
- à chacun des seuils S0 à S15 est associée une sortie TOR. En fonction du seuil actif, dont le numéro est disponible par les bits registres IWxy,1,4 à 7, le programme application active une sortie TOR parmi 16. L'utilisation des interruptions est possible pour signaler le changement de seuil actif.
Il est également possible d'affecter une sortie TOR à 2 seuils successifs. Le premier seuil active la sortie et le deuxième seuil la désactive.

Synoptique

Mode came électronique



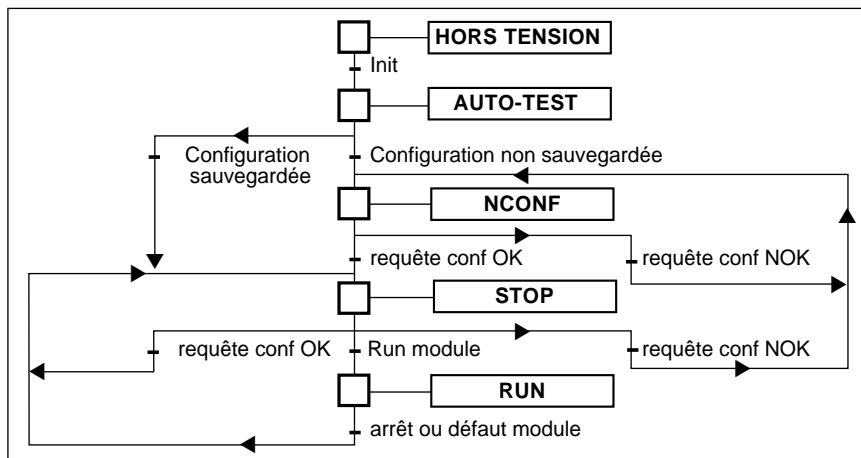
* Défini en configuration

2..4 Modes de marche du coupleur

2.4-1 Description

Le coupleur possède 4 modes de marche : AUTO-TEST, NCONF, STOP et RUN, dont 3 (NCONF, STOP et RUN) sont accessibles de façon séquentielle; chacun d'eux offrant à l'utilisateur un ensemble de fonctions qui lui est propre.

Graphe d'état du module



Auto-tests

Les auto-tests standard et spécifique exécutés à la mise sous tension du coupleur réalisent sa surveillance et la signalisation de ses défauts.

Pendant les auto-tests les sorties du module sont mises à 0.

Si à la fin de ces tests aucun défaut n'est détecté, le voyant OK du module s'allume.

Non configuré : NCONF

Si le module n'a pas reçu les informations de configuration, aucun mode n'est autorisé (le coupleur ne possède pas de configuration par défaut).

Une configuration erronée, un défaut d'alimentation batterie ou une dégradation du contenu de la mémoire peut aussi engendrer cet état.

arrêt du module : STOP

Le module connaît toutes les informations de configuration, en particulier la fonction sélectionnée :

- la mesure courante est mise à jour,
- les fonctions de comparaison aux seuils et de capture ne sont pas réalisées,
- les sorties physiques sont forcées à 0,
- les interruptions sont inhibées,
- le coupleur peut recevoir une nouvelle configuration.

marche du module : RUN

Le module connaît les informations de configuration et assure l'ensemble des fonctionnalités. Il ne peut pas recevoir une nouvelle configuration.

En cas de défaillance de l'unité centrale de l'automate, le coupleur peut fonctionner de façon plus ou moins autonome.

2.4-2 Comportement du coupleur aux coupures et reprises secteur**Coupures secteur**

- si la coupure secteur est supérieure à 10ms et inférieure à la réserve d'énergie de l'alimentation :
 - le bit IWxy,1,2 est mis à 1. (il sera remis à 0 sur front montant de Oxy,7),
 - les sorties sont mises à 0.
- si la coupure secteur est supérieure à la réserve d'énergie de l'alimentation :
 - les sorties sont mises à 0,
 - le coupleur se met en état d'initialisation à la reprise (HORS TENSION sur le graphe d'état du module - chapitre 2.3).

Dans tous les cas la configuration logicielle est sauvegardée par batterie interne au coupleur.

Reprises secteur

Lors de la réinitialisation du module, un contrôle de cohérence des informations en mémoire sauvegardée (configuration) est réalisé.



Sous-chapitre	Page
3.1 Principe	28
3.1-1 Généralités	28
3.1-2 Informations de configuration	28
3.1-3 Codage et transmission de la configuration	28
3.1-4 Ecriture de la configuration	29
3.2 Définition des paramètres	30
3.2-1 Partie commune : mode opératoire	30
3.2-2 Partie spécifique en mode came électronique	33

3.1 Principe

3.1-1 Généralités

Les informations de configuration permettent d'adapter le fonctionnement du coupleur à l'application à traiter. La configuration est obligatoire, et le coupleur ne peut fonctionner dans aucun des modes tant qu'il n'a pas reçu cette configuration.

En cas de coupure secteur la configuration est sauvegardée par batterie interne au coupleur

La configuration du coupleur consiste à :

- définir les caractéristiques de fonctionnement du coupleur,
- coder ces caractéristiques en codes hexadécimaux ou valeurs décimales, dans une table de mots,
- par programme application, transférer ces codes et valeurs vers le coupleur.

Note : après reconfiguration du module, les valeurs de mesure courante, mesure capturée et espace parcouru/unité de temps sont remises à 0.

3.1-2 Informations de configuration

Les informations de configuration sont divisées en 2 parties :

- une partie commune à tous les modes de fonctionnement (mode opératoire) :
 - mode de fonctionnement du module,
 - nature des informations provenant du codeur absolu,
 - affectation des entrées fonctionnelles,
 - affectation de la détection des seuils,
 - valeur des différents paramètres.
- une partie spécifique au mode came électronique :
 - valeur des seuils,
 - état des sorties associées à chaque seuil.

3.1-3 Codage et transmission de la configuration

Les informations de configuration doivent être codées dans un tableau de mots situé dans la zone W (mots internes) ou de préférence CW (mots constants).

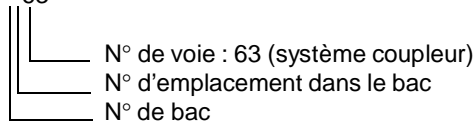
Une fois codées et mémorisées, ces informations sont transmises de la mémoire automate vers la mémoire coupleur par programme. Pour cela on utilise un bloc texte CPL qui envoie **la requête écriture configuration**.

Remarque : l'envoi d'une requête écriture configuration nécessite que le module soit en STOP. Si cette requête est erronée le module prend l'état non configuré.

3.1-4 Ecriture de la configuration

Après avoir défini et mémorisé les informations de configuration dans la mémoire automate, il est nécessaire de les transférer dans la mémoire du coupleur. Pour cela il faut programmer un bloc texte CPL en émission réception avec les caractéristiques suivantes :

$\text{TXTi,M} = \text{H}'\bullet\bullet 63'$



$\text{TXTi,C} = \text{H}'0040'$: requête écriture de la configuration.

TXTi,L = longueur de la table d'émission en nombre d'octets :

- configuration du mode opératoire, $\text{TXTi,L} = 16$,
- configuration des seuils/sorties, $\text{TXTi,L} = 6$ à 92,
- configuration du mode opératoire et des seuils/sorties, $\text{TXTi,L} = 22$ à 108

Le compte rendu du transfert renvoyé par le coupleur : TXTi,V (ou TXTi,R pour TSX 47-20) est utilisé après l'échange pour vérifier la bonne transmission des informations. Il est égal à $\text{H}'\text{FE}'$ si l'échange est correct et à $\text{H}'\text{FD}'$ s'il est incorrect.

Note : avec un automate TSX 47-20 si $\text{TYPE} = 15$ ou $\text{NBS} > 7$, la configuration est refusée et le module passe dans l'état non configuré.

3.2 Définition des paramètres

3.2-1 Partie commune : mode opératoire

Cette table est à définir quel que soit le mode de configuration.

	Q3	Q2	Q1	Q0	
CWi / Wi	TYPE	1	0	FONC	code hexadécimal
CWi / Wi + 1	HYS	0	CTLS	COMB	code hexadécimal
CWi / Wi + 2	0	VALS	Fln1	FORC	code hexadécimal
CWi / Wi + 3	CREP	REP	IT		code hexadécimal
CWi / Wi + 4	0	0	0	0	code hexadécimal
CWi / Wi + 5	PTAC				valeur décimale
CWi / Wi + 6	VHYS				valeur décimale
CWi / Wi + 7	OFFSET				valeur décimale

FONC : Ce quartet définit le mode de fonctionnement.

- code 1 : mode acquisition mesure,
- code 4 : mode tachymétrie,
- code 5 : mode came électronique.

Tous les autres codes sont refusés, excepté le code F qui correspond à la table des seuils/sorties en mode came électronique.

TYPE : ce quartet définit le nombre de bits (ou pistes) du codeur utilisé.

Si **Nbits** est le nombre de bits ou pistes du codeur (4 à 16),

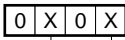
$$\mathbf{TYPE} = \mathbf{Nbits} - 1 \quad (3 \leq \mathbf{TYPE} \leq 15)$$

En fonction de ce code, le logiciel convertira en binaire naturel dans un format simple ou double longueur, la valeur provenant du codeur (code Gray) :

- codes 3 à 14 : format simple longueur (16 bits),
- code 15 : format double longueur (32 bits).

Ce format qui semble a priori superflu, puisque la mesure peut être exprimé sur 16 bits, est néanmoins nécessaire pour une interprétation cohérente de la valeur par le langage PL7-3, qui travaille sur des nombres exprimés en complément à 2. Le format double longueur n'est pas utilisable avec un automate TSX 47-20.

COMB : ce quartet définit les conditions d'activation des fonctions de validation acquisition et capture.



Validation/Inhibition (In0 x Oxy,0)
Capture (In1 x Oxy,2)

x = 0 : entrée physique **ET** entrée UCA,
x = 1 : entrée physique **OU** entrée UCA.

Exemple : quartet 0 = 4, soit B'0100',

- la fonction validation acquisition de la mesure est activée quand In0 = 1 **ET** Oxy,0 = 1,
- la fonction capture est activée lors d'un front montant ou descendant sur l'entrée In1 **OU** lors d'un front montant sur Oxy,2.

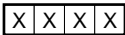
CTLS : ce quartet définit la mesure sur laquelle s'effectue le contrôle des seuils.

- code 0 : sur la mesure courante ou sur l'espace parcouru par unité de temps (tachymétrie),
- code 1 : sur la valeur capturée.

HYS : ce quartet valide ou non la fonction hystérésis.

- . code 0 : fonctionnement sans hystérésis,
- . code 1 : fonctionnement avec hystérésis. La valeur de l'hystérésis est définie dans le mot CWi/Wi+6.

FORC : ce quartet définit l'état de forçage des sorties physiques (état pris par les sorties lorsque le bit Oxy,4 est mis à 1) .



sortie O.0
sortie O.1
sortie O.2
sortie O.3

x = 0 : sortie OFF,
x = 1 : sortie ON.

Fln1 (non utilisé en tachymétrie) : ce quartet permet de déclarer le front d'activation de l'entrée In1 (fonction capture).

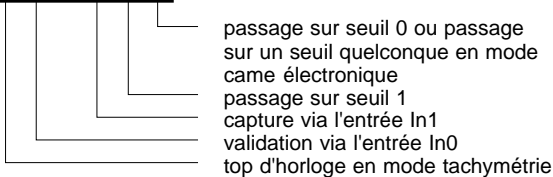
- code 0 : entrée active sur front montant,
- code 1 : entrée active sur front descendant.

VALS : ce quartet définit le mode de validation des sorties physiques par l'UCA.

- code 0 : sans validation UCA,
- code 1 : avec validation UCA (bit Oxy,3).

IT : cet octet définit les événements qui provoquent une interruption vers l'UCA.

0 0 X X 0 X X X



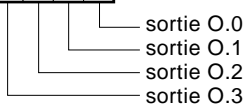
- x = 0 : pas d'interruption vers UCA,
x = 1 : interruption vers UCA.

REP : ce quartet autorise le positionnement des sorties dans un état de repli, défini par le quartet CREP.

- code 0 : fonctionnement sans état de repli,
- code 1 : fonctionnement avec état de repli.

CREP : ce quartet définit l'état de repli des sorties.

X X X X



- x = 0 : sortie OFF
x = 1 : sortie ON

Si le bit REP est positionné à 1, les sorties passent dans l'état de repli :

- sur panne ou arrêt de l'unité centrale,
- sur débordement (OVF).

PTAC : ce mot définit la période de la fonction tachymétrie exprimée en multiple de 10 ms. Il est compris entre 1 et 32767.
 $10 \text{ ms} \leq \text{Période} \leq 32767 \times 10\text{ms}$

Note : la valeur doit être choisie de telle sorte qu'en une période, l'espace parcouru soit inférieur à l'espace codeur.

VHYS : ce mot définit la valeur H (hystérésis/2). Il est compris entre 0 et $(2^{\text{Nbits}} - 1)$, soit 32767 au maximum (codeur 16 bits).

OFFSET : ce mot définit la valeur de l'offset ou décalage mécanique. Il est compris entre $\pm (2^{\text{Nbits}} - 1)$, soit ± 32767 dans le cas d'un codeur 16 bits.

3.2-2 Partie spécifique en mode came électronique

Cette partie permet de définir une table de 15 seuils et sorties associées. Le premier mot identifie ce type de table ainsi que le nombre de seuils à coder. Le format simple ou double longueur est défini par le type de codeur, saisi dans la partie commune (mode opératoire).

Table en simple longueur pour codeur < 16 bits (TYPE < 15)

	Q3	Q2	Q1	Q0	
CW_j / W_j	ESQ0	NBS	1	F	code hexadécimal
$CW_j / W_j + 1$	SEUIL 1				valeur décimale
$CW_j / W_j + 2$	ESQ1	0	0	0	code hexadécimal
$CW_j / W_j + 3$	SEUIL 2				valeur décimale
$CW_j / W_j + 4$	ESQ2	0	0	0	code hexadécimal
	SEUIL n				valeur décimale
CW_j ou $W_j + (2 \times \text{NBS})$	ESQn	0	0	0	code hexadécimal avec $n = \text{NBS}$

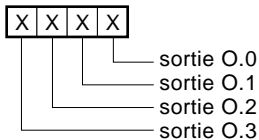
Table en double longueur pour codeur = 16 bits (TYPE = 15)

	Q3	Q2	Q1	Q0	
CWj / Wj	ESQ0	NBS	1	F	code hexadécimal
CWj / Wj + 1	SEUIL 1 (poids faibles)				valeur décimale
CWj / Wj + 2	SEUIL 1 (poids forts)				
CWj / Wj + 3	ESQ1	0	0	0	code hexadécimal
	SEUIL n (poids faibles)				valeur décimale
	SEUIL n (poids forts)				
CWj ou Wj + (3xNBS)	ESQn	0	0	0	code hexadécimal avec n = NBS

Le premier quartet (valeur F) caractérise la table de configuration des seuils et sorties associées.

NBS : ce quartet définit le nombre de seuils contenus dans la table :
 $1 \leq \text{NBS} \leq 15$. Le seuil 0 (**toujours nul**) n'est pas comptabilisé dans NBS.

ESQ0 à ESQn : ces quartets définissent l'état des sorties associées au seuil correspondant (0 à n).



x = 0 : sortie OFF,
 x = 1 : sortie ON.

SEUIL 1 à SEUILn :
 ces mots définissent les valeurs des seuils 1 à n (avec n = NBS) et :
 $0 (\text{SEUIL}0) \leq \text{SEUIL}1 \leq \text{SEUIL}2 \leq \text{SEUIL}3 \dots \leq \text{SEUIL}n \leq 2^{\text{Nbits}} - 1$.

-
- Notes**
- la configuration des seuils/sorties n'est acceptée que si le module est configuré : suite à un démarrage à chaud ou après réception d'une configuration de mode opératoire correcte. Elle n'est acceptée que si FONC = 5 (fonction came électronique).
 - à chaque configuration du mode opératoire, la table des seuils/sorties interne au module, est inhibée et remise à 0.
 - si la configuration des seuils/sorties reçue par le module est erronée, celui-ci passe dans l'état NCONF (non configuré). Dans ce cas une nouvelle émission de l'ensemble de la configuration (mode opératoire + seuils/sorties) est obligatoire.
 - avec un automate TSX 47-20 la longueur des messages à l'émission ne peut excéder 30 octets. Pour cette raison, le nombre de seuils utiles possibles est limité à 7 (soit 8 seuils au total avec le seuil 0).
 - le nombre de seuils actifs est fonction du nombre de seuils configurés. A chaque réception d'une requête de configuration de seuils/sorties, le nombre de seuils est donc remis à 0 et un test de cohérence sur l'ensemble des nouvelles valeurs de seuils déclarées est effectué.



Sous-chapitre	Page
4.1 Méthodologie	38
4.2 Exemple d'utilisation du mode acquisition mesure	40
4.3 Exemple d'utilisation du mode tachymétrie	48
4.4 Exemple d'utilisation du mode came électronique	54
4.5 Compléments de programmation	61
4.5-1 Traitement des interruptions	61
4.5-2 Traitement des défauts	65
4.5-3 Requêtes complémentaires	67

4.1 Méthodologie

La mise en œuvre du coupleur TSX DTM 100 s'effectue à partir d'un terminal Série7, en mode local ou connecté.

Elle comporte deux phases :

- une phase préparatoire, consistant à définir et à saisir les paramètres de configuration,
- une phase de programmation.

Phase préparatoire

A partir des données imposées par le processus à commander et des fonctions à assurer par le coupleur, déterminer la valeur des différents paramètres de configuration (chapitre 3.2).

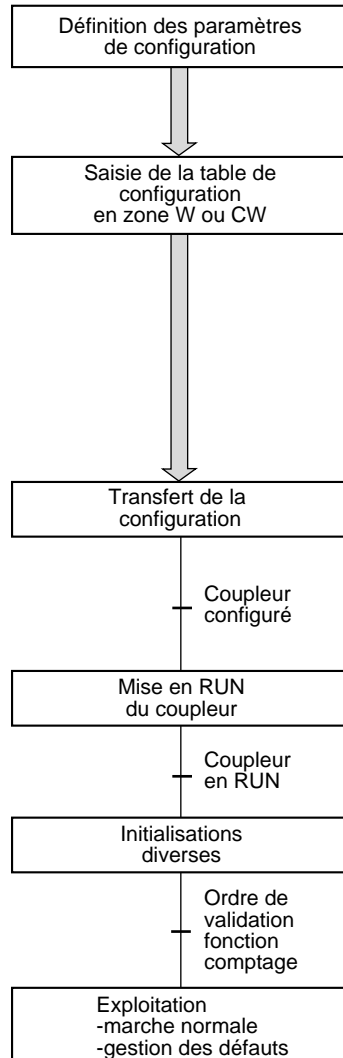
Ensuite à l'aide du terminal, saisir le contenu de la table des paramètres de préférence en zone CW (mode local) ou en zone W (mode connecté uniquement).

Phase de programmation

Désigne la phase de saisie du programme nécessaire à l'exploitation du coupleur et le fonctionnement qui en résultera une fois l'automate en RUN.

Elle se décompose en plusieurs étapes :

- **étape de configuration du coupleur**, mise en STOP du coupleur et transfert de la configuration de la mémoire automate (W ou CW) vers le coupleur, via un bloc texte (requête H'40').
- **étape d'initialisation du coupleur** destinée à placer le coupleur dans les conditions de fonctionnement désirées :
 - mise en RUN du coupleur (OWxy,0,C),
 - initialisation des valeurs de seuils en modes acquisition mesure et tachymétrie (OWxy,3 à OWxy,6),
 - initialisation de la matrice des sorties et validation en modes acquisition mesure et tachymétrie (OWxy,7 et Oxy,3),
 - validation facultative des interruptions (OWxy,0,4 et commandes UCA),
 - validation de l'acquisition de la mesure (Oxy,0).



Note : il est possible de différer la mise en fonctionnement du coupleur, notamment pour le synchroniser sur le séquentiel général à l'aide des commandes de validation/inhibition des sorties et des interruptions.

- **étape d'exploitation** correspondant à la marche normale du coupleur. Toutefois, selon le type d'application à traiter, le degré d'imbrication de la fonction acquisition des mesures dans le séquentiel général (programme UCA) pourra être très différent (voir tableau ci-dessous).

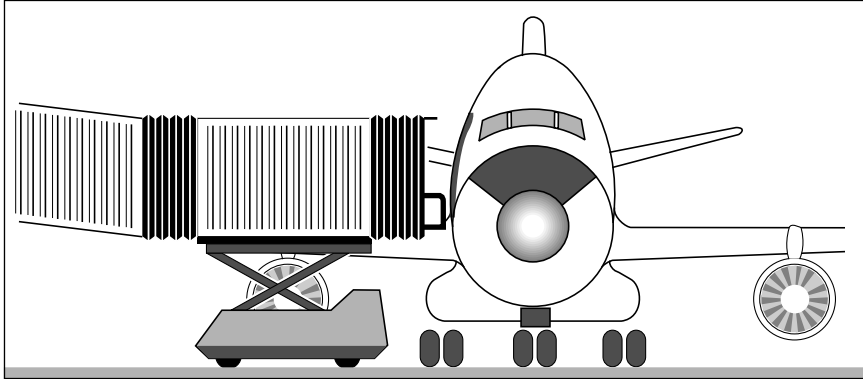
La détection et la gestion des défauts seront assurées par le programme UCA.

	Exploitation côté coupleur	Exploitation programme UCA
<p>Pas d'exploitation (voir chapitre 4.2)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Fonction. coupleur</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Program. UCA</div> </div>	<p>Le coupleur fonctionne de façon complètement indépendante du programme UCA. A partir des informations présentes sur ses entrées, il actionne ses sorties conformément à la matrice des sorties.</p>	<p>Détection et gestion des défauts uniquement.</p>
<p>Exploitation passive (voir chapitre 4.3)</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Fonction. coupleur</div> <div style="margin: 0 10px;">→</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Program. UCA</div> </div>	<p>Le coupleur fonctionne indépendamment du programme UCA, mais met à sa disposition des informations numériques ou booléennes.</p>	<p>Outre la gestion des défauts, le programme UCA récupère les informations transmises par le coupleur (mesure courante, capturée) en vue d'un affichage.</p>
<p>Exploitation active (voir chapitre 4.4)</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Fonction. coupleur</div> <div style="margin: 0 5px;">↔</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Program. UCA</div> </div>	<p>Le coupleur et le programme UCA fonctionnent d'une façon interactive.</p>	<p>Le programme UCA est totalement ou partiellement synchronisé sur des événements générés par le coupleur (utilisation des IT). Il peut modifier éventuellement en temps réel les commandes et valeurs exploitées par le coupleur (seuils, matrice des sorties)</p>

4.2 Exemple d'utilisation du mode acquisition mesure

Solution à base d'un automate TSX 47-20

Description : commande du niveau d'une passerelle d'avion



Il s'agit de maintenir entre 2 valeurs limites la hauteur entre le plancher de la passerelle et celui de l'avion, lors des opérations d'embarquement ou de débarquement.

Pour cela, la cabine de commande de la passerelle est équipée :

- d'un capteur fournissant une mesure représentative de la différence de hauteur entre les 2 planchers,
 - d'un moteur permettant de monter ou de descendre le plancher de la passerelle.
- L'asservissement de la passerelle ne devient actif que lorsque la différence de hauteur dépasse 10 cm.

Diagramme d'évolution de la mesure à l'embarquement

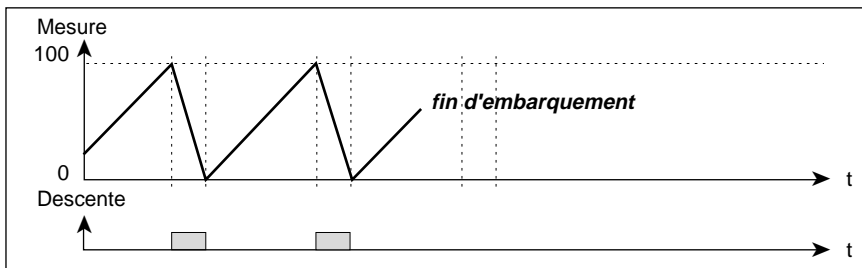
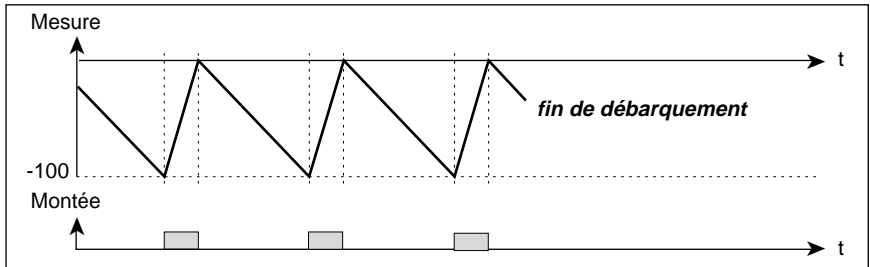


Diagramme d'évolution de la mesure au débarquement

Analyse

Les chronogrammes ci-dessus permettent de déduire la table de vérité suivante :

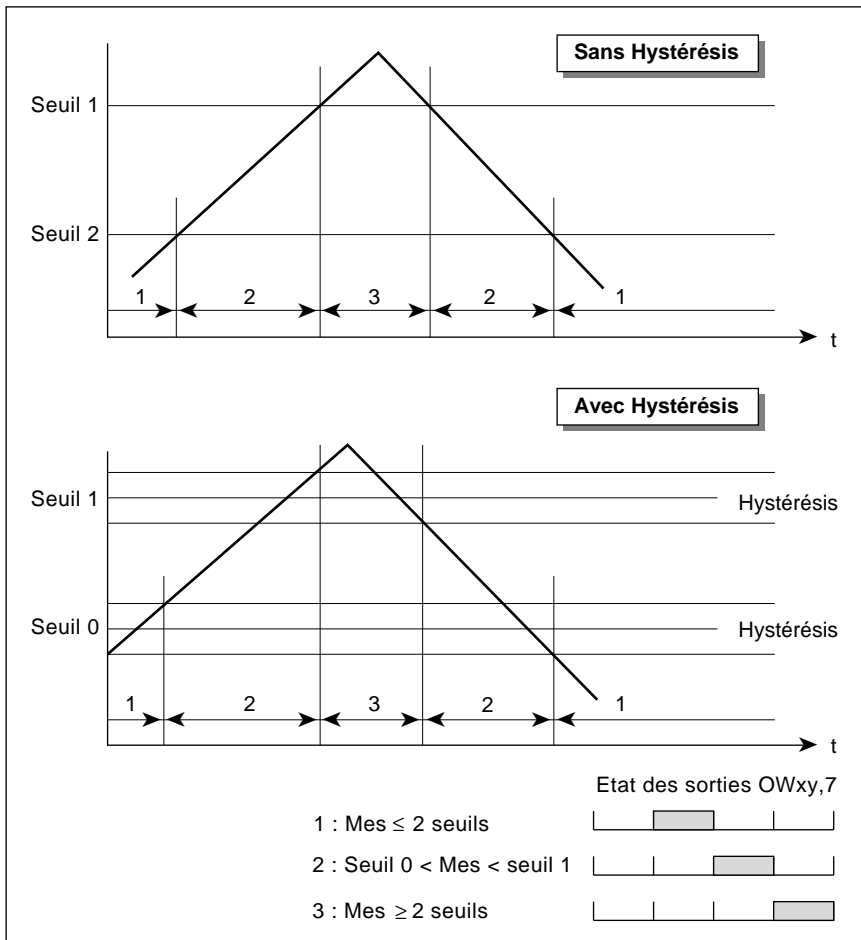
• Embarquement

Evolution de la mesure	Situation correspondante	Commande de mouvement de la passerelle
$0 < \text{Mes} < 100$ <i>croissante</i>	baisse du plancher avion	aucun
$\text{MES} \geq 100$ <i>décroissante</i>	réajustement passerelle	ordre descente
$0 < \text{Mes} < 100$ <i>décroissante</i>	réajustement passerelle	maintien descente
$\text{MES} \leq 0$ <i>croissante</i>	baisse du plancher avion	arrêt descente

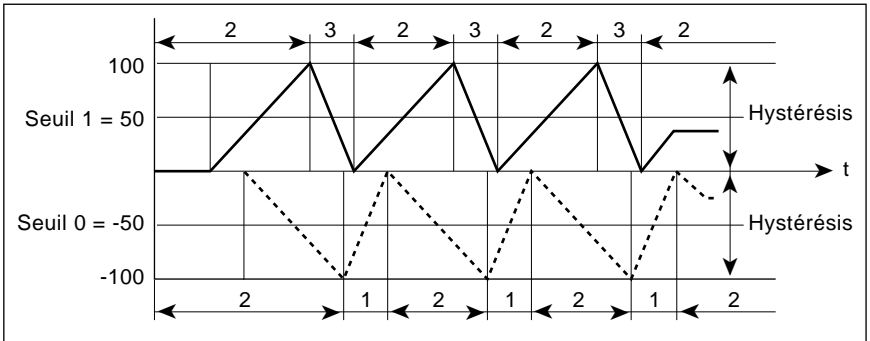
• Débarquement

Evolution de la mesure	Situation correspondante	Commande de mouvement de la passerelle
$-100 < \text{Mes} < 0$ <i>décroissante</i>	hausse du plancher avion	aucun
$\text{MES} \leq -100$ <i>croissante</i>	réajustement passerelle	ordre montée
$-100 < \text{Mes} < 0$ <i>croissante</i>	réajustement passerelle	maintien montée
$\text{MES} \geq 0$ <i>décroissante</i>	hausse du plancher avion	arrêt montée

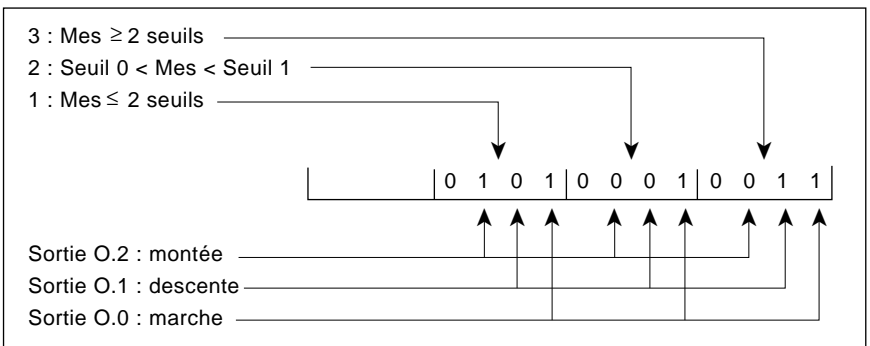
L'utilisation d'un coupleur TSX DTM 100 permet de résoudre de façon élégante le problème posé. En mode **acquisition mesure**, ce coupleur compare la valeur de la mesure courante à 2 seuils et pilote ses sorties en fonction du résultat de la comparaison.



Dans l'application présente, un choix judicieux des valeurs de seuils et d'hystérésis permet de satisfaire la table de vérité.



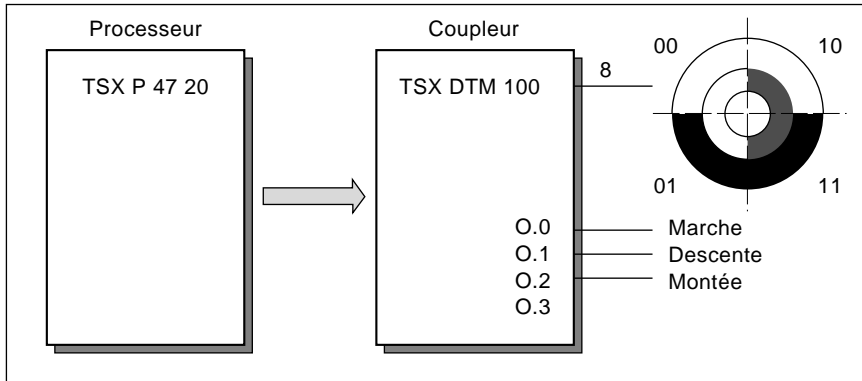
Un codeur absolu fournit une mesure comprise entre 0 et 2^N-1 . L'utilisation d'un codeur 8 bits, oblige à transposer le raisonnement sur un intervalle $[-100, 100]$ à un intervalle compris dans son domaine d'évolution, soit $[0, 255]$. On est donc conduit à introduire un offset, de valeur minimale 100, pour éviter que la discontinuité $2^N-1/0$ soit dans l'intervalle de variation. On choisira un offset de 120, ce qui fixe les valeurs de seuil à 70 et 170. Compte tenu de l'hystérésis la mesure évoluera dans l'intervalle $[20, 220]$.



Le coupleur assure donc intégralement la commande d'élévation de la passerelle.

Le rôle du processeur est réduit à :

- la configuration du module et sa mise en RUN,
- la surveillance des défauts,
- la validation des sorties sur ordre opérateur.



Le processeur n'intervient pas dans l'automatisme

Configuration matérielle

On admet que les besoins en matière de sequentiel peuvent être traités par :

- un processeur TSX P47 20,
- un module d'entrées TSX DET 16 avec :
 - I6,0 = mise en automatique de la commande passerelle,
 - I6,1 = commande d'acquiescement défaut,
- un module de sorties TSX DST 16.

	0	1	2	3	4	5	6	7
S							D	D
U	4						E	S
P	7						T	T
	4	2					1	1
	0	0					6	6
		0						

Configuration du module TSX DTM 100

- H'7101 codeur 8 bits, mode acquisition mesure
- H'1001' hystérésis, entrée physique ou UCA
- H'0100' validation sorties par UC
- H'0000' pas de position de repli
 - 0 non utilisé
 - 0 non utilisé
 - 50 valeur hystérésis/2
 - 120 valeur de l'offset

Note : les valeurs de seuil ne font pas partie de la configuration

Par ailleurs le coupleur doit continuer à assurer la commande de la passerelle en cas de panne ou d'arrêt de l'UC. On fonctionne alors en mode dit « hors sécurité », obtenu par la mise à 1 du bit OW1,0,E.

Phase préparatoire

- Configuration des E/S de l'application

Rack 0		63					35	24
Rack 1								
Module	0	1	2	3	4	5	6	7

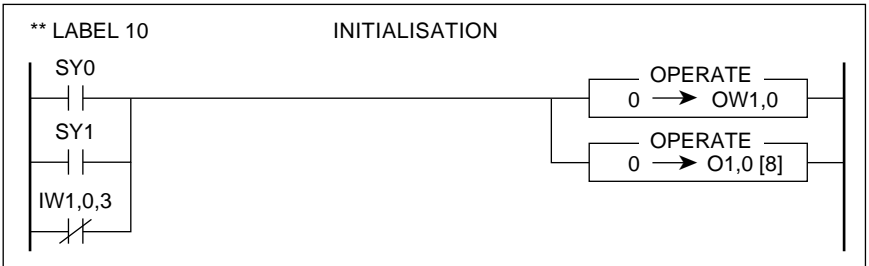
- Affectation des blocs texte
 Chargement de la configuration : **TXT0**
 Acquiescement des défauts : **TXT1**
- Saisie de la configuration en mode CONSTATE

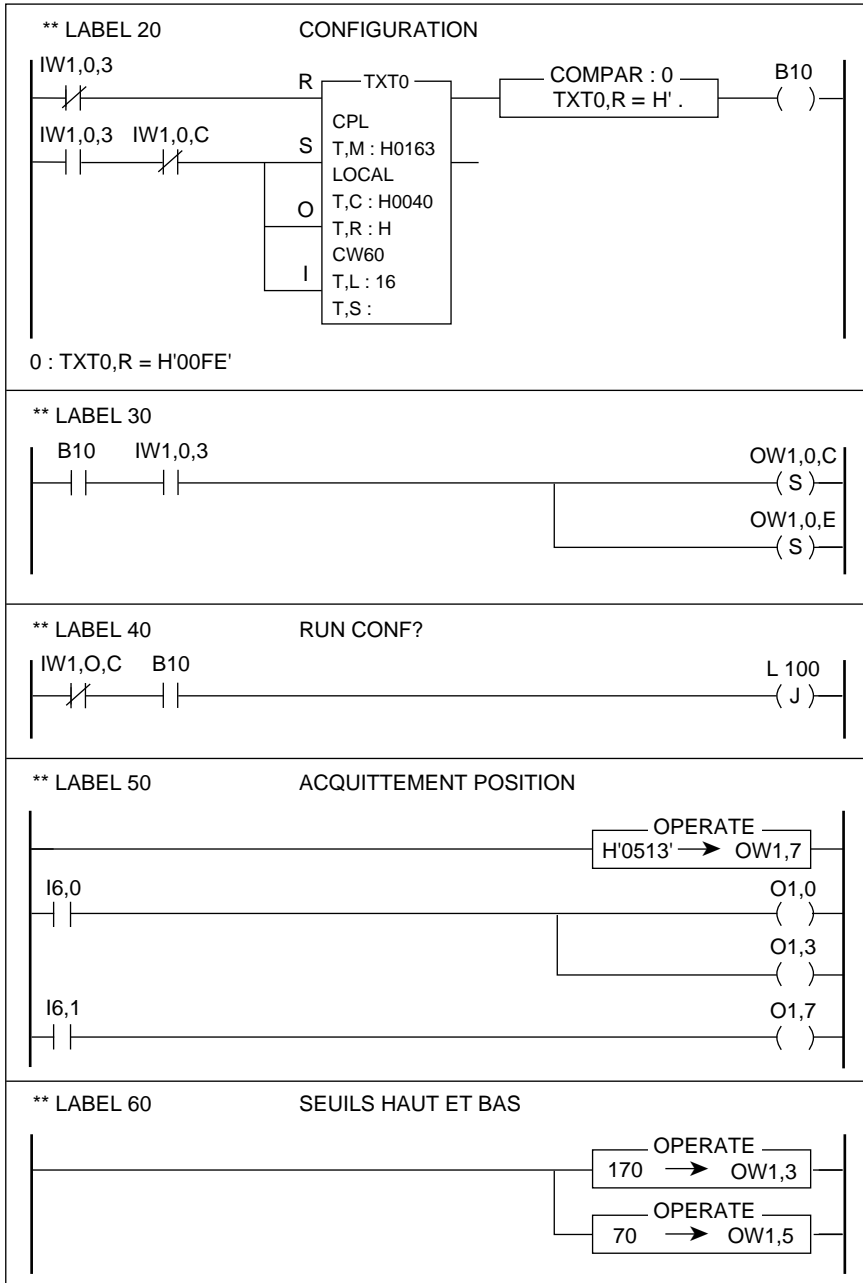
CW60 : H'7101'	CW64 : 0
CW61 : H'1001'	CW65 : 0
CW62 : H'0100'	CW66 : 50
CW63 : 0	CW67 : 120

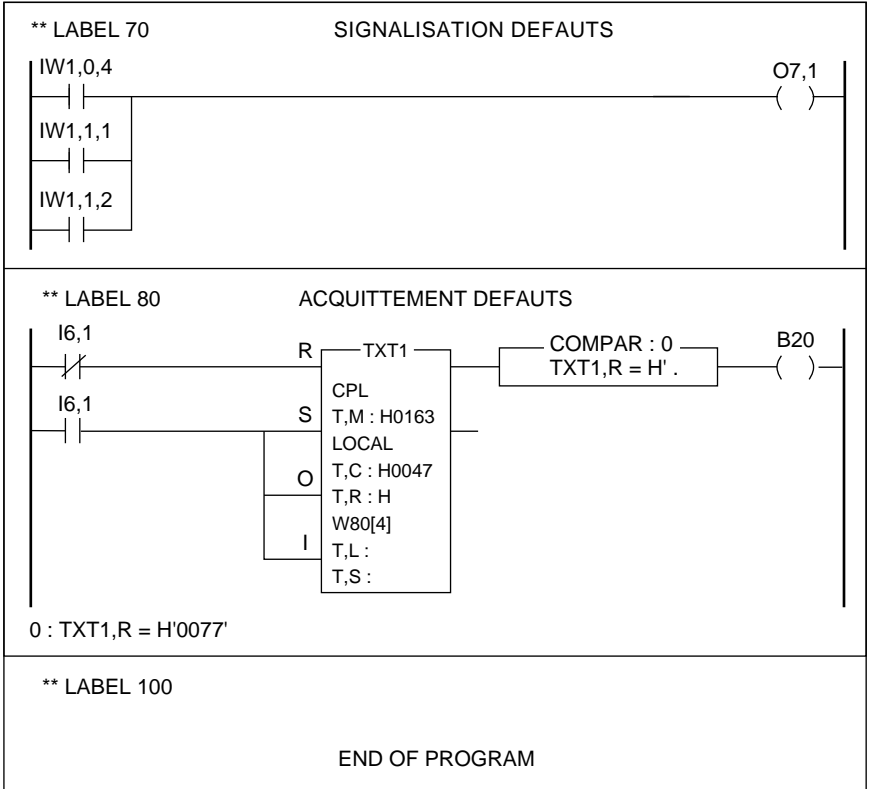
Programmation

L'UC assure la séquence d'initialisation.

La configuration est rechargée systématiquement après toute coupure secteur, quelle que soit sa durée et lors de l'embrochage du module. Dans les 2 cas, le bit Module disponible (IW1,0,3) est positionné à 1, en fin des auto-tests.





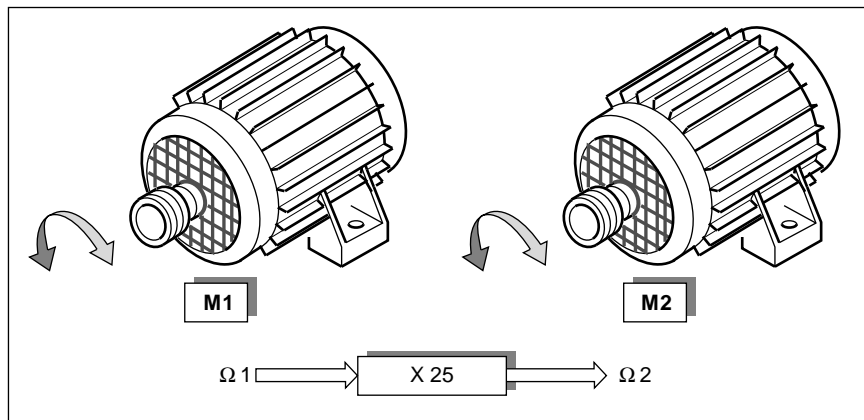


4.3 Exemple d'utilisation du mode tachymétrie

Solution à base d'un automate TSX 67-20

Description de l'application

On désire réaliser un asservissement de vitesse entre 2 moteurs distants de plusieurs centaines de mètres.



Cet asservissement ne doit entrer en service que si la vitesse de rotation du moteur M1 est comprise entre 24 tour/mn et 96 tour/mn et à condition qu'il n'y ait aucun défaut. Dans tous les autres cas le moteur M2 est maintenu à l'arrêt.

Note : pour justifier du choix d'un codeur absolu, qui à priori ne s'impose pas dans ce type d'application, on admet que la position angulaire de l'axe moteur M1 est exploitée à d'autres fins que l'asservissement.

Choix de la résolution codeur

Si on se fixe une précision sur la position angulaire de 0,1 degré, on est conduit à choisir un codeur d'au moins 3600 pts/tr.

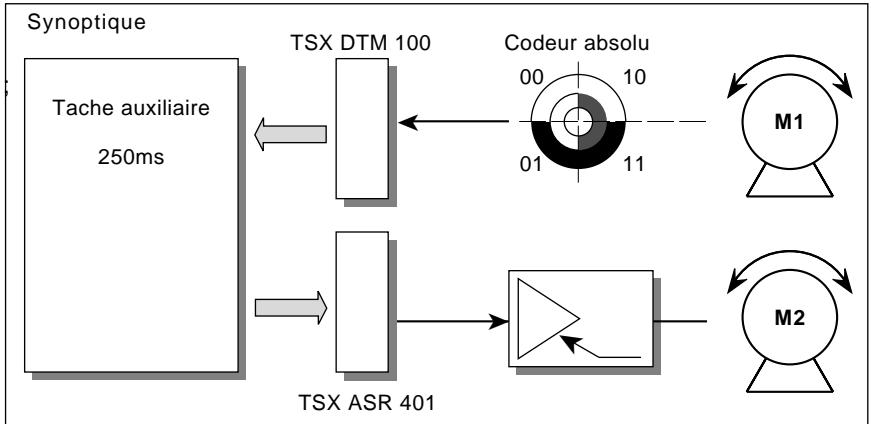
Par exemple un codeur XCC AH6 C12 : codeur absolu simple tour, sorties NPN, code Gray, résolution 4096 points/tour.

Analyse

Le codeur solidaire de l'arbre M1 fournit la position instantanée, à partir de laquelle le coupleur TSX DTM 100 en déduit la vitesse de rotation. On utilise également les possibilités de traitement interne du module, pour déterminer si la vitesse se trouve entre une limite haute et une limite basse, définies précédemment.

On admet à priori qu'une cadence d'échantillonnage de 250ms est suffisante.

La fonction asservissement est gérée dans une tâche auxiliaire qui calcule la tension analogique à appliquer au variateur de commande du moteur M2.



Dans cette application, les possibilités de commande directe du process par le coupleur ne sont pas utilisées. Le coupleur sert d'interface évolué au programme principal, en effectuant un pré-traitement et une mise en forme d'informations (calcul de la vitesse, comparaison à des seuils).

Détermination de la valeur des seuils

vitesse basse 24 tr/mn, soit 0,1 tr/250ms, ce qui correspond à 409 points codeur,
 vitesse haute 96 tr/mn, soit 0,4 tr/250ms, ce qui correspond à 1638 points codeur.

Détermination de la consigne de vitesse de M2

Loi d'asservissement désirée : $VM2 = 25 * VM1$

Domaine d'évolution de VM1 : 0 à 120 tr/mn
 de VM2 : 0 à 3000 tr/mn

Valeur de la vitesse calculée par le coupleur TSX DTM 100, correspondant à la vitesse maximale théorique du moteur M1 :

120 tr/mn, soit 0,5 tr/250ms, qui correspond à 2048 points codeur

Tension résultante à appliquer sur le variateur pour obtenir $VM2 = 3000$ tr/mn :
 10V soit le code 2000 à l'entrée du coupleur TSX ASR 401.

D'où la correspondance entre la vitesse fournie par le module TSX DTM 100 et le code à appliquer au module TSX ASR 401 :

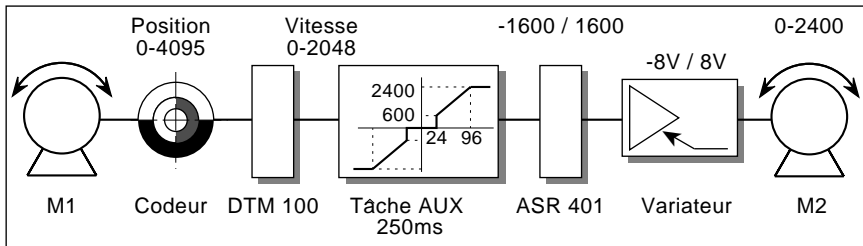
$$V = 2000 \times (VM1/2048)$$

Cette valeur n'étant appliquée que si la condition suivante est vérifiée :

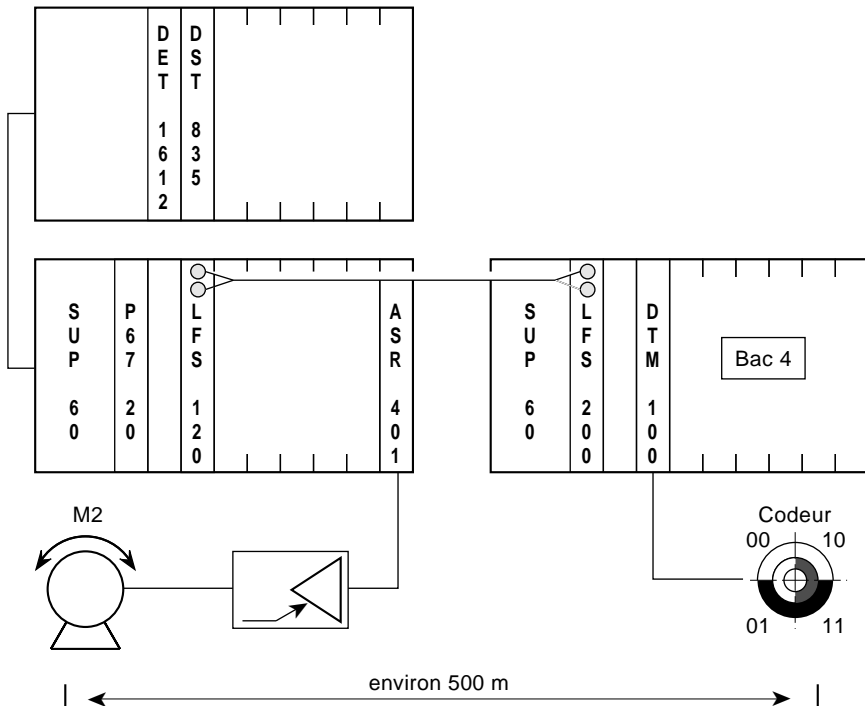
$$409 \leq VM1 \leq 1638$$

Sinon :

- si $|VM1| > 1638$, V est limité à 1600 soit 8V
- si $|VM1| < 409$, V est mis à 0.



Configuration matérielle



La distance d'environ 500 mètres entre les 2 moteurs oblige à adopter une configuration, avec bac d'extension déporté par fibres optiques. On admet que pour certaines raisons, le bac de base, supportant le processeur, est proche du moteur à asservir et que c'est donc le coupleur TSX DTM 100 qui se trouve dans le bac d'extension déporté.

Entrées/sorties TOR utilisées

- I20,0 état 0 : asservissement hors service,
état 1 : asservissement en service.
- O21,0 vitesse du moteur M1 comprise dans les limites.

Configuration du module TSX DTM 100

- H'B104' codeur 12 bits, mode tachymétrie
- H'0005' validation acquisition par entrée In ou UCA
- H'0000' non utilisé
- H'0000' pas de position de repli
 - 0 non utilisé
 - 25 base de temps 25 x 10 ms
 - 0 pas d'hystérésis
 - 0 pas d'offset

Phase préparatoire

- configuration des E/S de l'application

Rack 7								
Rack 6								
Rack 5								
Rack 4		733						
Rack 3								
Rack 2	32	24						
Rack 1								
Rack 0								665
Module	0	1	2	3	4	5	6	7

- configuration du bloc texte affecté aux échanges avec le coupleur

TXI0 CPL DIR BUF.ADR:W0 LENGTH:4

- Saisie de la configuration du coupleur en mode CONSTANTE

CW0 : H'B104' CW4 : 0
 CW1 : H'0005' CW5 : 25
 CW2 : H'0000' CW6 : 0
 CW3 : H'0000' CW7 : 0

- Configuration de la tâche auxiliaire

TASK				I/O MODULES ASSIGNED
NAME	PERIOD	SR	NB	007 041
FAST	0			
AUX0	250		0	
AUX1	0			

Programmation

- la séquence d'initialisation du module est gérée en tâche maître MAST.
La configuration du module TSX DTM 100 est rechargée systématiquement après toute coupure secteur, quelle que soit sa durée et lors de l'embrochage du module. L'événement commun à ces 2 situations est le passage à 1 du bit Module disponible (IW41,0,3) en fin des auto-tests.
- le reste des opérations correspondant à la phase d'exploitation normale est géré du bit Module disponible (IW en tâche auxiliaire AUX0 :
 - acquisition de la vitesse et calcul de la consigne à appliquer au variateur,
 - acquisition de la position en vue d'un traitement (non détaillé dans cet exemple),
 - surveillance des défauts.

Tâche MAST

```

===== START AUX 0=====
!           IF I20,0 THEN START CTRL4 ELSE RESET CTRL4

----- INITIALISATION DTM ET ASR -----
-
!           IF SY1+SY0+NOT IW41,0,3 THEN 0-> OW41,0; 0->O41,0 [8];
           0->OW7,1
!           IW41,0,3->B8

----- CONFIGURATION -----
---
!           IF RE(B8) THEN H'40'->TXT0,C; H'4163'->TXT0,M;
           16->TXT0,L; CW0[8]-> W2[8]; EXCHG TXT0

-----MISE EN RUN; VALID ACQUIT -----
!           IF IW41,0,3.TXT0,D.[TXT0,V=254].NOT IW41,0,B
           THEN SET OW41,0,C; SET O41,0

! EOP

```

Tâche AUX0

```

=====
! L400:
!           IF NOT IW41,0,C THEN JUMP L10

-----SI ASR 401 DISPONIBLE MISE EN RUN-----
!           IW7,0,3->OW7,0,C

----- MISE EN FORME-----
!           IW41,3->DW129
!           IF IW41,1,0 THEN DW129*2000/2048->OW7,3
           ELSE - DW129*2000/2048->OW7,3
!           IF IW41,1,6.IW41,1,0 THEN 1600->OW7,3; JUMP L10
!           IF IW41,1,6.NOT IW41,1,0 THEN -1600->OW7,3; JUMP L10
!           IF IW41,1,4 THEN 0->OW7,3

----- DEF COUPLEUR -----
! L10:
!           IF IW41,0,4 THEN 0->OW7,3; H'47'->TXT0,C; 0->TXT0,L;
           H'4163'->TXT0,M; EXCHG TXT0

----- ACQUITTEMENT DEFAULTS -----
!           IF IW41,1,1+IW41,1,2+IW41,1,3 THEN SET O41,7; 0->OW7,3
           ELSE RESET O41,7
!           IF IW41,0,8+IW41,0,A THEN 0->OW7,3

----- SIGNALISATION VITESSE CORRECTE -----
!           IW41,1,5->O21,0

----- ACQUISITION MESURE DE POSITION -----
!           IW41,6->W131; IW41,7->W132

! EOP

```

4.4 Exemple d'utilisation du mode came électronique

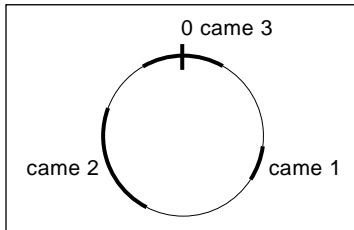
Solution à base d'un automate TSX 87-30

Description de l'application

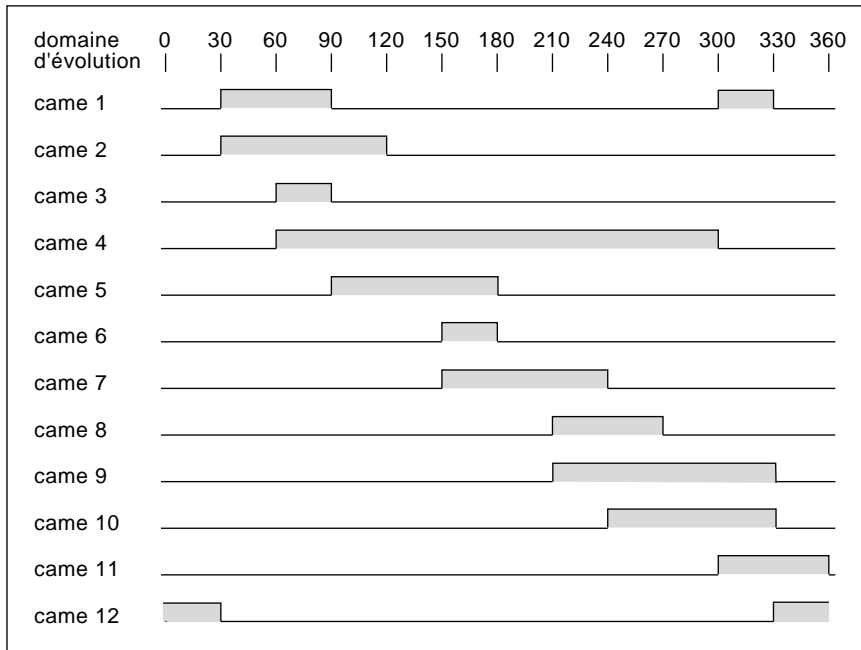
Piloter une presse à emboutir nécessite de commander divers actionneurs (sécurité outil, graissage, évacuation, éjection,...), à des moments bien précis du cycle de la machine.

Ce fonctionnement correspond à celui d'un arbre à cames; chaque came étant associée à un actionneur.

La durée d'activation d'une came est définie par un angle de début et un angle de fin.



Soit à commander une presse nécessitant à chaque cycle, l'activation de 12 actionneurs, selon le schéma suivant :

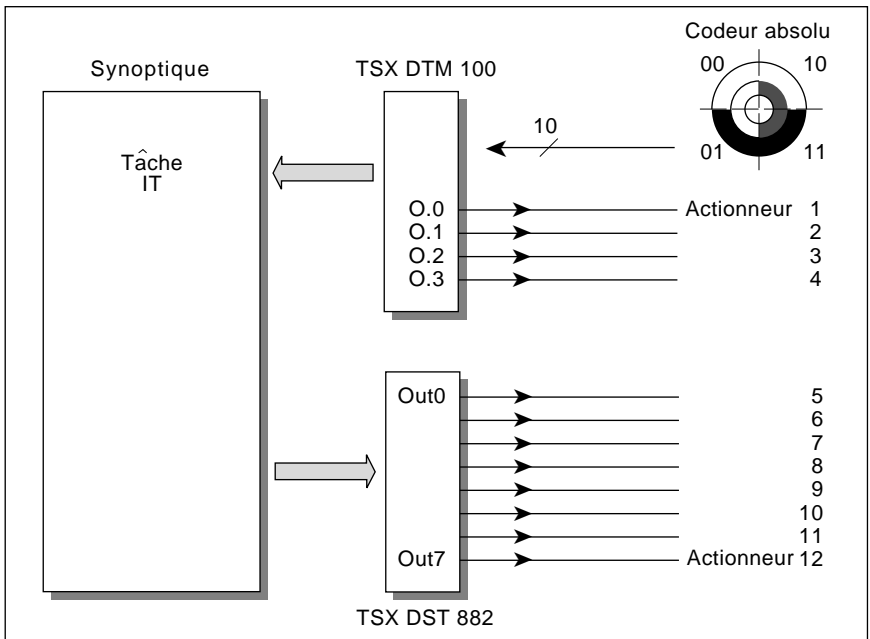


Choix du codeur

On choisira par exemple un codeur 10 bits (1024 points), ce qui correspond à une résolution de 0,35 degrés.

Analyse

Le coupleur TSX DTM 100 permet de réaliser la fonction demandée. Toutefois le nombre d'actionneurs étant supérieur à 4, il n'est pas possible de faire effectuer au seul TSX DTM 100 la totalité des opérations nécessaires. On est donc conduit à adopter une architecture dans laquelle le module TSX DTM 100 effectue l'acquisition de la mesure, la conversion Gray/binaire, la comparaison aux différentes valeurs de début et de fin et la commande directe des 4 premiers actionneurs. Les 8 autres actionneurs sont commandés par le processeur, sur «ordre» du coupleur. De façon à obtenir un temps de réaction rapide, on utilise la tâche interruption, qui est activée par le coupleur, chaque fois que la mesure franchit une valeur de début ou de fin.



Configuration matérielle

S U P	P 4 7								D S T
8 0	3 0	D T M							
		1 0 0							

Configuration du module

• 1^{re} partie : mode opératoire

- H'9105 ' codeur 10 bits, mode came électronique
H'0005 ' validation acquisition/capture par entrée In ou UCA
H'0000 ' non utilisé
H'0001 ' IT sur franchissement de seuil
H'0000 ' non utilisé
0 non utilisé
0 non utilisé
14 offset de 5 degrés pour compenser le retard

• 2^e partie : valeurs des seuils

- H'0B1F' état des sorties entre 0 et 30 degrés, 12 seuils
85 valeur du 1^{er} seuil : 30 degrés
H'3000 ' état des sorties entre 30 et 60 degrés
171 valeur de 2^e seuil : 60 degrés
H'F000 ' état des sorties entre 60 et 90 degrés
256 valeur du 3^e seuil : 90 degrés
H'A000 ' état des sorties entre 90 et 120 degrés
341 valeur du 4^e seuil : 120 degrés
H'8000 ' état des sorties entre 120 et 150 degrés
427 valeur du 5^e seuil : 150 degrés
H'8000 ' état des sorties entre 150 et 180 degrés
512 valeur du 6^e seuil : 180 degrés
H'8000 ' état des sorties entre 180 et 210 degrés
597 valeur du 7^e seuil : 210 degrés
H'8000 ' état des sorties entre 210 et 240 degrés
683 valeur du 8^e seuil : 240 degrés
H48000 ' état des sorties entre 240 et 270 degrés
768 valeur du 9^e seuil : 270 degrés
H'8000 ' état des sorties entre 270 et 300 degrés
853 valeur du 10^e seuil : 300 degrés
H'1000 ' état des sorties entre 300 et 330 degrés
939 valeur du 11^e seuil : 330 degrés
H'0000 ' état des sorties entre 330 et 0 degrés

Note : le seuil 0 est implicite

Phase préparatoire

- configuration des E/S de l'application

Rack 2								
Rack 1								23
Rack 0		733						
Module	0	1	2	3	4	5	6	7

- configuration du bloc texte affecté aux échanges avec le coupleur

TXT0 CPL DIR BUF.ADR:W0 LENGTH:4

- Saisie de la configuration du coupleur en mode CONSTANTE

```

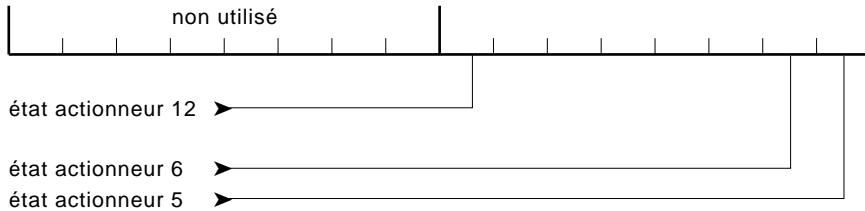
CW100 : H'9105'           CW116 : H'8000'
CW101 : H'0005'           CW117 :      427
CW102 :      0             CW118 : H'8000'
CW103 :      1             CW119 :      512
CW104 :      0             CW120 : H'8000'
CW105 :      0             CW121 :      597
CW106 :      0             CW122 : H'8000'
CW107 :      14            CW123 :      683
CW108 : H'0B1F'           CW124 : H'8000'
CW109 :      85            CW125 :      768
CW110 : H'3000'           CW126 : H'8000'
CW111 :      171           CW127 :      853
CW112 : H'F000'           CW128 : H'1000'
CW113 :      256           CW129 :      939
CW114 : H'A000'           CW130 : H'0000'
CW115 :      341
    
```

- Saisie de l'état des sorties commandées par l'UC

```

CW49:H'0080' état des sorties 5 à 12 entre 0 et 30 degrés
CW50:H'0000' état des sorties 5 à 12 entre 30 et 60 degrés
CW51:H'0000' état des sorties 5 à 12 entre 60 et 90 degrés
CW52:H'0001' état des sorties 5 à 12 entre 90 et 120 degrés
CW53:H'0001' état des sorties 5 à 12 entre 120 et 150 degrés
CW54:H'0007' état des sorties 5 à 12 entre 150 et 180 degrés
CW55:H'0004' état des sorties 5 à 12 entre 180 et 210 degrés
CW56:H'001C' état des sorties 5 à 12 entre 210 et 240 degrés
CW57:H'0038' état des sorties 5 à 12 entre 240 et 270 degrés
CW58:H'0030' état des sorties 5 à 12 entre 270 et 300 degrés
CW59:H'0070' état des sorties 5 à 12 entre 300 et 330 degrés
CW60:H'00C0' état des sorties 5 à 12 entre 330 et 360 degrés
    
```

Codage utilisé



Programmation de l'UC

- la séquence d'initialisation du module est gérée en tâche MAST.
- la configuration du module TSX DTM 100 est rechargée systématiquement après chaque coupure secteur, quelle que soit sa durée et lors de l'embrochage du module. L'événement commun à ces 2 situations est le passage à 1 du bit Module disponible (IW1,0,3) en fin des auto-tests.
- le reste des opérations correspondant à la phase d'exploitation normale est géré en tâche interruption.

Tâche IT

```
===== PROVENANCE IT=====
!          READINT(I1;B40)
!          IF NOT B40 THEN JUMP L10

-----
-----                                GESTION IT SUR SEUILS
-----
!          READREG(I1;W10)
!          SHR 4(W11) AND H'F' -> W11

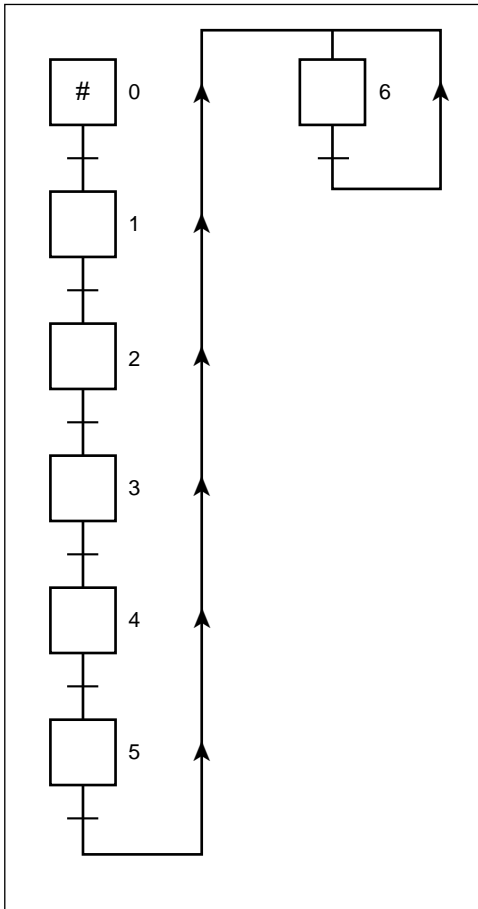
-----
-----                                GESTION DES SORTIES
-----
!          CW49(W11) -> B20[8]
!          B20[8] -> O17,0[8]
!          WRITEBIT(B20;I17)

-----
-----                                ACQUITTEMENT IT
-----
!          ACKINT(I1)
! L10:
! EOP
```

Tâche MAST - Module PRL

```
===== INITIALISATION GRAFCET; DEMASQUAGE IT=====
!          IW1,0,3 -> B8
!          IF SY1+RE(B8) THEN SET SY21; START CTRL1

-----
----- DEMASQUAGE IT TSX LORS DE REPRISE A FROID -----
!          IF NOT B0 THEN START CTRL1; SET B0
! EOP
```



- RAZ DEF ; MASK IT
- CPL DISPONIBLE
- MISE EN STOP MODULE
- STOP MODULE
- ENVOI CONF MODULE
- CONF OK
- MISE EN RUN MODULE
- RUN MODULE
- VAL ACQUIT ; DMASK IT

- ACQUIT DEFAULTS
- ABSENCE DEFAULT

Tâche MAST - Module CHART

```

=====
TRANSITION : 1      from 0   to 1
=====
IW1,0,3

TRANSITION : 2      from 1   to 2
=====
NOT IW1,0,C

TRANSITION : 3      from 2   to 3
=====
[TXT0,V=254].NOT IW1,0,B

TRANSITION : 4      from 3   to 4
=====
IW1,0,C

TRANSITION : 6      from 5   to 6
=====
NOT IW1,0,4.NOT IW1,1,1.NOT IW1,1,2.NOT IW1,1,3
    
```

Tâche MAST - Module CHART

```
=====
STEP 0                ACTION ON ACTIVATION
=====
----- MASQUAGE IT-----
-
!           SET OW1,0,0; RESET OW1,0,4
----- RAZ TOR-----
--
!           0 -> O1,0[8]
! EOP

STEP 1                ACTION ON ACTIVATION
=====
----- STOP MODULE-----
--
!           RESET OW1,0,C
! EOP

STEP 2                ACTION ON ACTIVATION
=====
----- CONFIGURATION MODULE-----
!           CW100[31] -> W2[31]
!           H'40' -> TXT0,C; H'0163' -> TXT0,M; 62 -> TXT0,L;
           EXCHG TXT0
! EOP

STEP 3                ACTION ON ACTIVATION
=====
----- RUN MODULE-----
--
!           SET OW1,0,C
! EOP

STEP 4                ACTION ON ACTIVATION
=====
----- VALIDATION DE L'ACQUISITION-----
!           SET O1,0
----- DEMASQUAGE ET VALIDATION IT -----
!           RESET OW1,0,0; SET OW1,0,4; DMASKINT(I1)
! EOP

STEP 5                ACTION ON ACTIVATION
=====
----- ACQUIT DEFAULTS MODULE-----
-
!           H'47' -> TXT0,C; H'0163' -> TXT0,M; 0 -> TXT0,L;
           EXCHG TXT0
----- ACQUIT DEFAULTS APPLI -----
---
! EOP                                     !           SET O1,7
```

4.5 Compléments de programmation

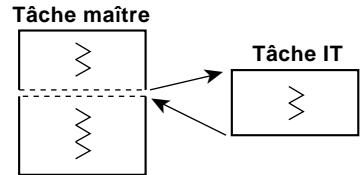
4.5-1 Traitement des interruptions

But

L'utilisation de l'interruption permet de prendre en compte des actions au niveau programme automate, sans attendre le début et la fin du cycle de rafraîchissement des entrées/sorties, ce qui permet au système de réagir rapidement par rapport à l'arrivée d'un événement.

Principe

L'interruption générée par un événement en provenance du coupleur provoque la suspension de la tâche en cours et le déroutement vers la tâche interruption à condition qu'elle soit validée et non masquée.



La tâche interruption doit assurer :

- la reconnaissance du module qui a provoqué l'interruption (READINT),
- le traitement associé à cette interruption,
- l'acquiescement de l'interruption (ACKINT).

Le retour à la tâche interrompue est automatique.

Note : les interruptions ne sont pas gérées :

- avec un TSX 47-20,
- sur les bacs d'extension locales ou déportées des automates TSX 67-30, TSX 87-10 et TSX 87-20,
- sur le bac d'extension directe des automates TSX 47-30 et TSX 67-20.

Exploitation de l'interruption

Le programme utilisateur dispose de moyens lui permettant de valider ou masquer les interruptions en provenance du coupleur.

Au niveau du coupleur :

- OWxy,0,0 : à l'état 1, les interruptions sont masquées sans être acquittées, à l'état 0, les interruptions sont transmises sur le bus d'entrées/sorties,
- OWxy,0,4 : à l'état 1, valide le mécanisme d'interruptions, à l'état 0, inhibe le mécanisme d'interruptions et acquitte les demandes d'IT en cours (pas de mémorisation des IT pendant l'inhibition).

Au niveau de l'unité centrale :

- l'instruction DMASKINT (lxy) autorise la prise en compte des interruptions provenant du module d'adresse xy,
- l'instruction MASKINT (lxy) bloque la propagation de l'interruption qui reste mémorisée.

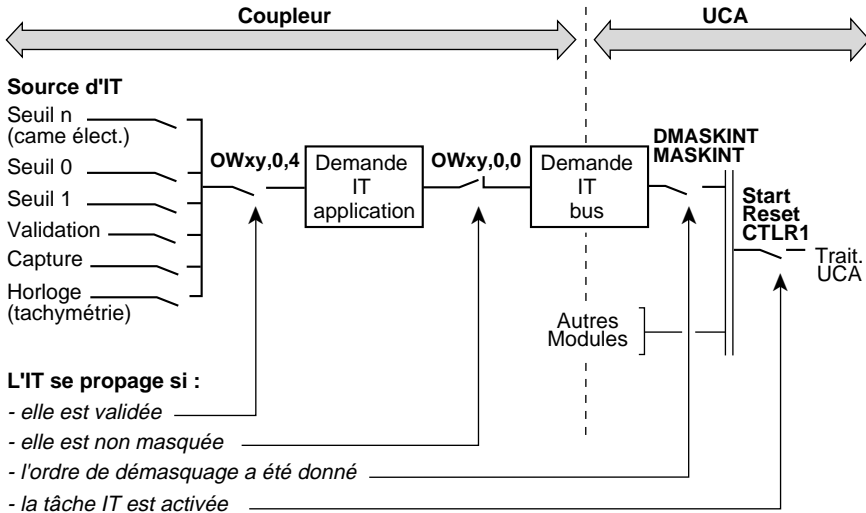
Remarque : MASKINT et DMASKINT sont des instructions sélectives ne s'adressant qu'à un seul coupleur.

- l'instruction START CTRL1 rend active la tâche interruption,
- l'instruction RESET CTRL1 rend inactive la tâche IT. Aucune interruption d'aucun module ne peut être traitée en tâche IT tant que celle-ci n'a pas été activée.

Informations à disposition du programme utilisateur :

- $IW_{xy,0,0}$: à l'état 1, lorsqu'une IT a été générée par le module et n'est pas encore acquittée par l'unité centrale (passe à 0 lors de l'exécution de l'instruction $ACKINT(I_{xy})$),
- $IW_{xy,1,9}$: débordement de demandes d'IT. Ce bit passe à l'état 1 lors d'une nouvelle demande d'interruption alors que la précédente n'a pas été acquittée.

Schéma de synthèse



- Notes :**
- si une interruption se produit alors qu'elle est masquée, la demande d'IT reste maintenue tant qu'elle n'est pas acquittée par l'UCA (instruction $ACKINT(I_{xy})$).
 - toute interruption doit être traitée et acquittée par l'UCA.
 - si une IT se présente alors que la précédente n'a pas encore été acquittée, elle est mémorisée et ne sera transmise à l'UC qu'après acquittement de la précédente.
 - si en mode came électronique 2 seuils simultanés sont franchis dans le même temps de cycle de la tâche rapide, seule l'interruption correspondant au dernier seuil franchi (seuil actif) sera générée.

Accès aux entrées/sorties sous tâche IT

Les tables d'entrées/sorties sont mises à jour à chaque cycle de la tâche dans laquelle le coupleur est configuré.

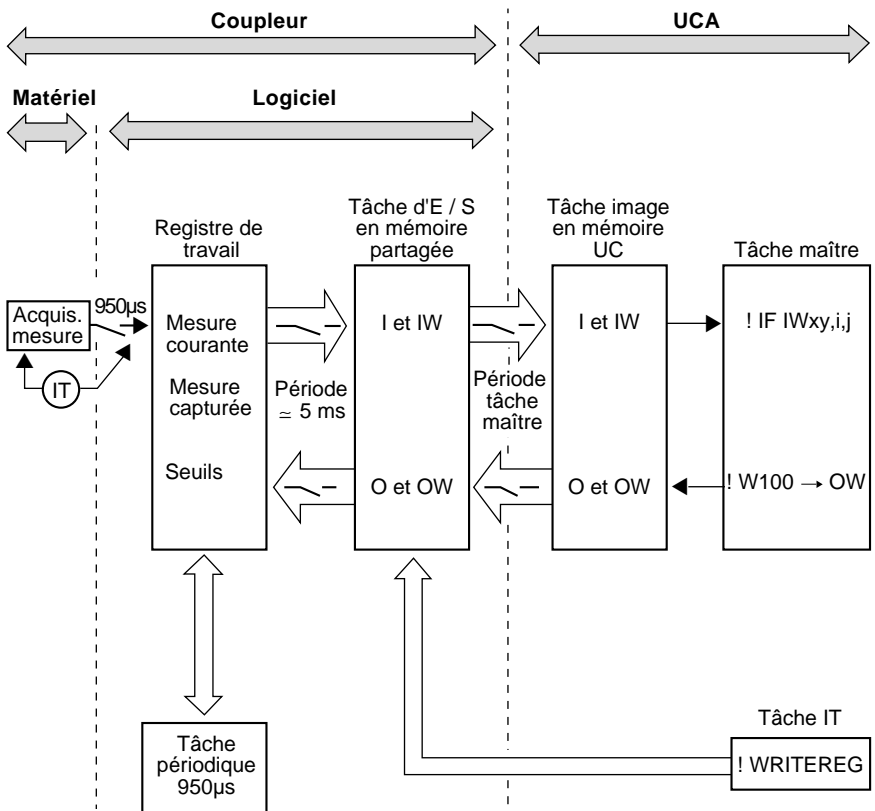
Afin d'agir en « temps réel », les échanges avec le coupleur, en tâche interruption, doivent s'effectuer avec les instructions d'échange explicite :

- **READBIT** (Ixy;Bz) : lecture de 8 bits TOR Ixy,i,
- **WRITEBIT** (Bz;Ixy) : écriture de 8 bits TOR Oxy,i,
- **READREG** (Ixy;Wz) : lecture de 8 mots registres IWxy,i,
- **WRITEREG** (Wz;Ixy) : écriture de 8 mots registres OWxy,i.

Les échanges explicites ne donnent pas lieu à une mise à jour des tables d'entrées/sorties accessibles aux tâches périodiques.

Il y a risque d'incohérence entre la valeur donnée à ce même bit ou à ce même mot par échange implicite. Il est donc obligatoire de mémoriser l'échange effectué dans la tâche interruption, au niveau des tables images d'entrées/sorties.

Récapitulatif des différents niveaux d'informations accessibles



Informations mises à jour lors d'une génération d'interruption

Événement ayant provoqué l'IT	Informations mises à jour	
Validation d'acquisition	IWxy,1,E	
Capture	IWxy,1,C	Mesure capturée (IWxy,4/IWxy,5)
Passage sur seuil	IWxy,1,A/ IWxy,1,B	Mesure courante (IWxy,6/IWxy,7), Etat des sorties (Ixy,C à Ixy,F), Mesure/seuils (IWxy,1,4 à IWxy,1,7).
«top» d'horloge en tachymétrie	IWxy,1,F	Vitesse (IWxy,3)

Note : seules les informations obtenues par les instructions READBIT et READREG sont à jour. Les valeurs disponibles sur les interfaces TOR (Ixy,i) et registre (IWxy,j) ne sont rafraîchies qu'à la cadence de la tâche dans laquelle le coupleur est configuré.

4.5-2 Traitement des défauts

Le tableau suivant permet de déterminer rapidement l'état du coupleur en fonction des voyants et des bits extraits de mots registres, accessibles à partir d'un terminal.

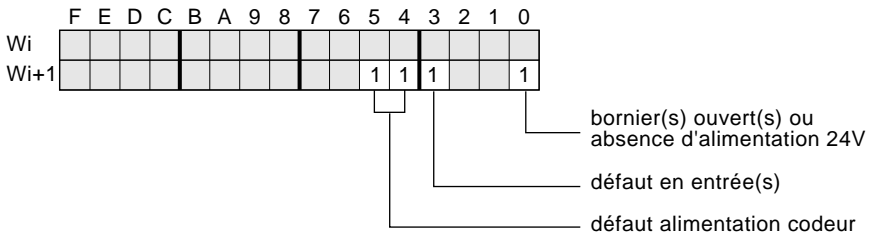
Ixy,S	IWxy,0,		IWxy,1,			Voyant (1)			Diagnostic	Action
	6	8	A	3	9	F	OK			
0	/	/	/	/	/	0	1		coupleur OK	
1	/	1	/	/	/	1	0		coupleur HS	changer le coupleur
1	/	1	/	/	/	0	0		code E/S incorrect (<> 63 ou 733)	modifier la configuration des E/S
1	1	/	0	/	/	0	0		défaut coupleur	lire BDEF
1	1	0	1	/	/	0	0		bornier ouvert	verrouiller le bornier
0	/	/	/	1	/	0	1		débordement comptage	acquitter le défaut
0	/	/	/	/	1	0	0		trop de demandes IT	

(1) 0 = voyant éteint, 1 = voyant allumé

Lecture des bits de défauts BDEF

Cette chaîne de bits, interne au coupleur est accessible par l'interface message (bloc texte). Lorsque IWxy,0,6 = 1, la lecture des bits BDEF permet de connaître et d'acquitter le ou les défauts survenus lors de l'application. Les bits IWxy,0,4 et IWxy,0,6 passent à 0 :

- à la disparition du défaut si celui-ci a été acquitté par une lecture des bits BDEF,
- à la lecture des bits BDEF si le défaut a disparu.



Débordement de calcul (Overflow)

IWxy,1,3 est mis à l'état 1 sur débordement :

- de la mesure d'espace parcouru/unité de temps dans la fonction tachymétrie,
- du calcul des seuils avec hystérésis, si le fonctionnement avec hystérésis a été déclaré en configuration.

Ce bit est remis à l'état 0, sur front montant du bit TOR Oxy,7 (acquiescement des défauts).

Défaut de l'unité centrale automate (UCA)

Sur arrêt ou défaut de l'unité centrale automate, 3 modes de fonctionnement du coupleur sont possibles :

- remise à zéro des sorties du coupleur (mode par défaut),
- passage des sorties dans un état prédéfini (application du code repli défini en configuration),
- autonomie complète : le coupleur continue de fonctionner normalement.

Le choix du mode de fonctionnement s'effectue par le bit OWxy,0,E et par l'option définie en configuration (quartets REP et CREP, voir chapitre 3.2) :

OWxy,0,E	Avec repli	Sans repli
0	Remise à zéro des sorties	
1	Application du repli	Fonctionnement normal

Lorsque le bit OWxy,0,E est à l'état 1, le coupleur est dit en mode «Hors sécurité». En cas d'arrêt ou de panne de l'unité centrale automate, le bit IWxy,1,1 est mis à 1 par le coupleur. Celui-ci sera remis à 0 par un front montant sur le bit Oxy,7.

Défaut de l'alimentation automate

Cas d'une coupure secteur de durée > à 10ms, mais inférieure à l'autonomie de l'alimentation (environ 200 ms) :

le coupleur met à 0 ses sorties, sauvegarde le contexte, met à 1 le bit IWxy,1,2. Au retour secteur, le coupleur reprend son fonctionnement normal. Le bit IWxy,1,2 (permettant de savoir que le coupleur a constaté une coupure secteur) doit être remis à zéro (front montant sur Oxy,7).

Cas d'une coupure secteur > à l'autonomie de l'alimentation :

le coupleur met à 0 ses sorties physiques. Au retour du secteur, il est réinitialisé suivant le graphe décrit chapitre 2.3-1.

4.5.3 Requêtes complémentaires

Outre le chargement de la configuration, le processeur automate peut échanger diverses informations avec le coupleur par l'intermédiaire du bloc fonction CPL.

Liste des codes requêtes standards

Rôle de la requête	TXTi,C (hexa)	TXTi,M (hexa)	TXTi,V (hexa)	Nbre octets écrits	Nbre octets lus	Etat coupleur
Ecriture configuration	40	xy63	FE/FD	16/108	0	STOP
Lecture configuration	41	xy63	71/FD	0/2 (*)	16/108	RUN/STOP
Lecture bits défauts chaîne BDEF	47	xy63	77/FD	0	4	RUN
Ecriture nom application	49	xy63	FE/FD	≤20	0	RUN/STOP
Lecture nom application	4A	xy63	7A/FD	0	≤20	RUN/STOP
Lecture version coupleur	0F	xy63	3F/FD	0	27	RUN/STOP

(*) : avec un automate TSX 47-20, le nombre d'octets lus ou écrits est limité à 30. Pour pallier à cette limitation en relecture de configuration, le module prend en compte en plus du code requête H'41' le premier mot de données :

Données reçues	Données émises vers	
	TSX P67/87	TSX P 47-20
H'41'	Config. complète	Mode opératoire
H'41', H'000F	Configuration seuils/sorties	
H'41', H'xxxx	Config. complète	Mode opératoire

- configuration complète = mode opératoire + configuration seuils/sorties,
- la configuration seuils/sorties comprend toujours en tête le mot d'identification H'000F'.
- en mode différent du mode came électronique, le coupleur renvoie toujours le mode opératoire.
- avec un TSX 47-20, si TXTi,L <> 2, le module renvoie toujours le mode opératoire.

Liste des codes requêtes spécifiques

Rôle de la requête	TXTi,C (hexa)	TXTi,M (hexa)	TXTi,V (hexa)	Nbre octets écrits	Nbre octets lus	Etat coupleur
Lecture des paramètres avant PWF (coupure secteur)	F7	xy63	F8/FD	4	2	RUN/STOP

Cette table peut être constituée de mots simple ou double longueur.

- **Format en simple longueur** : 3 mots

Wi	ESPACE / TEMPS
Wi + 1	MESURE CAPTUREE
Wi + 2	MESURE COURANTE

- **Format en double longueur** : 5 mots

Wi	ESPACE / TEMPS	
DWi + 1	MESURE CAPTUREE (PF)	MESURE CAPTUREE (Pf)
DWi + 2	MESURE COURANTE (PF)	MESURE COURANTE (Pf)

Rôle de la requête	TXTi,C (hexa)	TXTi,M (hexa)	TXTi,V (hexa)	Nbre octets écrits	Nbre octets lus	Etat coupleur
Lecture micro-code d'erreur	F7	xy63	F8/FD	4	2	RUN/STOP

Cette requête permet d'identifier une erreur de paramétrage lors du chargement de la configuration.

La table d'émission doit être initialisée à : H'A482' dans Wi+1
H'0100' dans Wi+2

La table de réception sera de la forme suivante et sera initialisée à 0 avant envoi de la requête :

Wi	x	x	x	x	x	x	x	x													Code erreur
	F											8	7								0

Liste des codes d'erreur

Codes d'erreur		Paramètres
00	00H	sans erreur
01	01H	FONC (mode de fonctionnement)
02	02H	réservé
03	03H	réservé
04	04H	TYPE (type de codeur)
05	05H	COMB (combinatoire des entrées)
06	06H	CTLS (mode de contrôle des seuils)
07	07H	réservé
08	08H	HYS (fonction hystérésis)
09	09H	FORC (code de forçage des sorties)
10	0AH	FIn1 (front d'activation de In1)
11	0BH	VALS (validation des sorties physiques)
12	0CH	réservé
13	0DH	IT (choix des sources de l'interruption)
14	0EH	REP (fonction avec code de repli)
15	0FH	CREP (code du repli)
16	10H	réservé
17	11H	PTAC (période de la fonction tachymétrie)
18	12H	VHYS (valeur de l'hystérésis)
19	13H	réservé
20	14H	OFFSET (valeur de l'offset)
21	15H	ENT CONF SEUIL (entête de la table seuils et sorties associées)
22	16H	NBS (nombre de seuils utiles)
23	17H	SEUIL1 (valeur du seuil 1)
.	.	.
.	.	.
37	25H	SEUIL15 (valeur du seuil 15)



Sous-chapitre	Page
5.1 Choix de l'emplacement et détrompage	72
5.1-1 Implantations possibles des coupleurs	72
5.1-2 Règles générales	72
5.1-3 Détrompage	73
5.2 Raccordement	74
5.2-1 Raccordement du connecteur SUBD 15 points	74
5.2-2 Raccordement du connecteur SUBD 25 points	75
5.2-3 Principes de raccordement	76

5.1 Choix de l'emplacement et détrompage

5.1-1 Implantations possibles des coupleurs

Les coupleurs TSX DTM 100 peuvent être implantés en règle générale dans tous les bacs comportant un bus complet.

Configuration de base	TSX 47 20..	Emplacements 0 à 3, pas d'interruption possible
Configuration de base <i>(bac simple)</i>	TSX 47 300 TSX 67 200	Emplacements 0 à 7 : 5 coupleurs au maximum, Interruptions possibles.
Configuration de base <i>(bac double)</i>	TSX 67 300 TSX 87 120 TSX 87 200 TSX 87 300	Emplacements 0 à 7, Interruptions possibles.
Configuration d'extension locale <i>(bac simple)</i>	TSX RCE 860	Tous emplacements, Interruptions possibles. (*)
Configuration d'extension à distance <i>(bac simple)</i>	TSX RCF 860	Tous emplacements, Interruptions possibles. (**)
Configuration d'extension locale <i>(bac double)</i>	TSX RDE 880	Emplacements 0 à 7, Interruptions possibles. (*)

(*) : les automates TSX 67-30 et TSX 87-10/20 ne gèrent pas les interruptions sur les configurations d'extension locale.

(**) : les automates TSX 67-30 et TSX 87-10/20 ne supportent pas de coupleurs sur les extensions à distance

5.1-2 Règles générales

Le coupleur TSX DTM 100 ayant une bande passante élevée, il est conseillé de l'écarter de toutes sources de rayonnement électromagnétique. Il est ainsi préférable d'éloigner ce coupleur de contacteurs commutant de fortes tensions, de module recevant ou fournissant de fortes tensions ainsi que des modules alimentations.

Avertissement

En aucun cas, les coupleurs TSX DTM 100 ne doivent être mis dans les emplacements supérieurs des bacs doubles (risque de destruction).
--

5.1-3 Détrompage

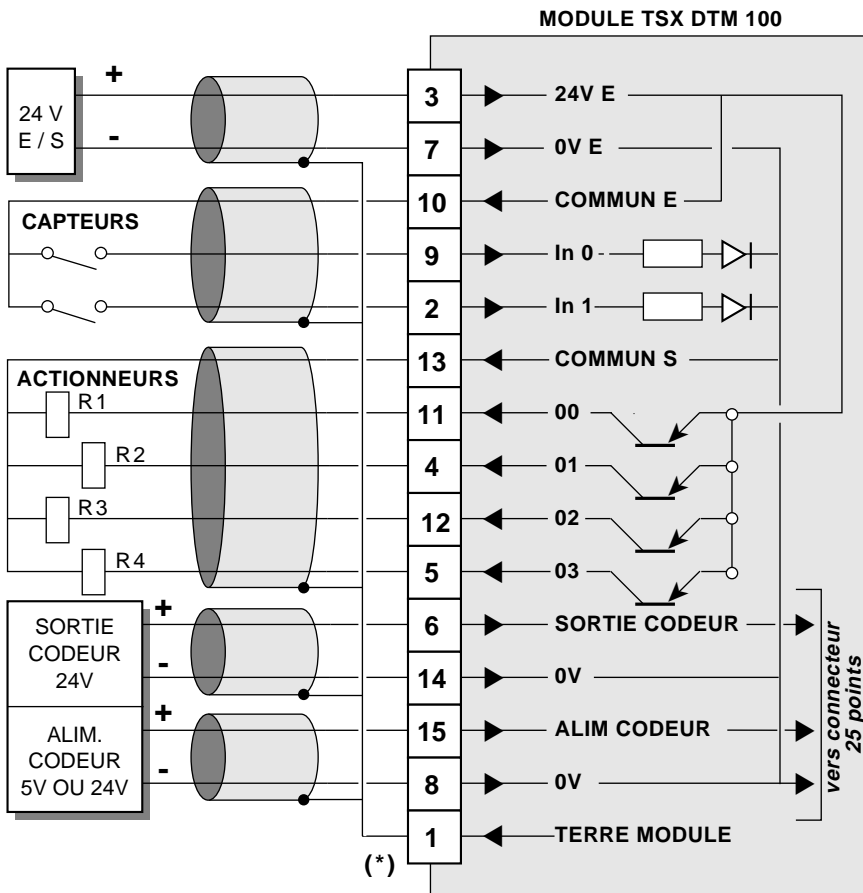
	TSX 47-20	TSX 47-30 et TSX 67/87
mécanique : code décimal sur 3 chiffres donnés par 3 détrompeurs femelles situés à l'arrière du coupleur.	733	733
logiciel : saisi lors de la configuration des entrées/sorties sur le terminal TSX T607 ou TSX T407.	63	733

5.2 Raccordement

Le coupleur TSX DTM 100 utilise pour son raccordement externe 2 connecteurs SUBD :

- 1 connecteur SUBD 15 points pour le raccordement des entrées/sorties TOR et des alimentations auxiliaires,
- 1 connecteur SUBD 25 points pour le raccordement du codeur absolu.

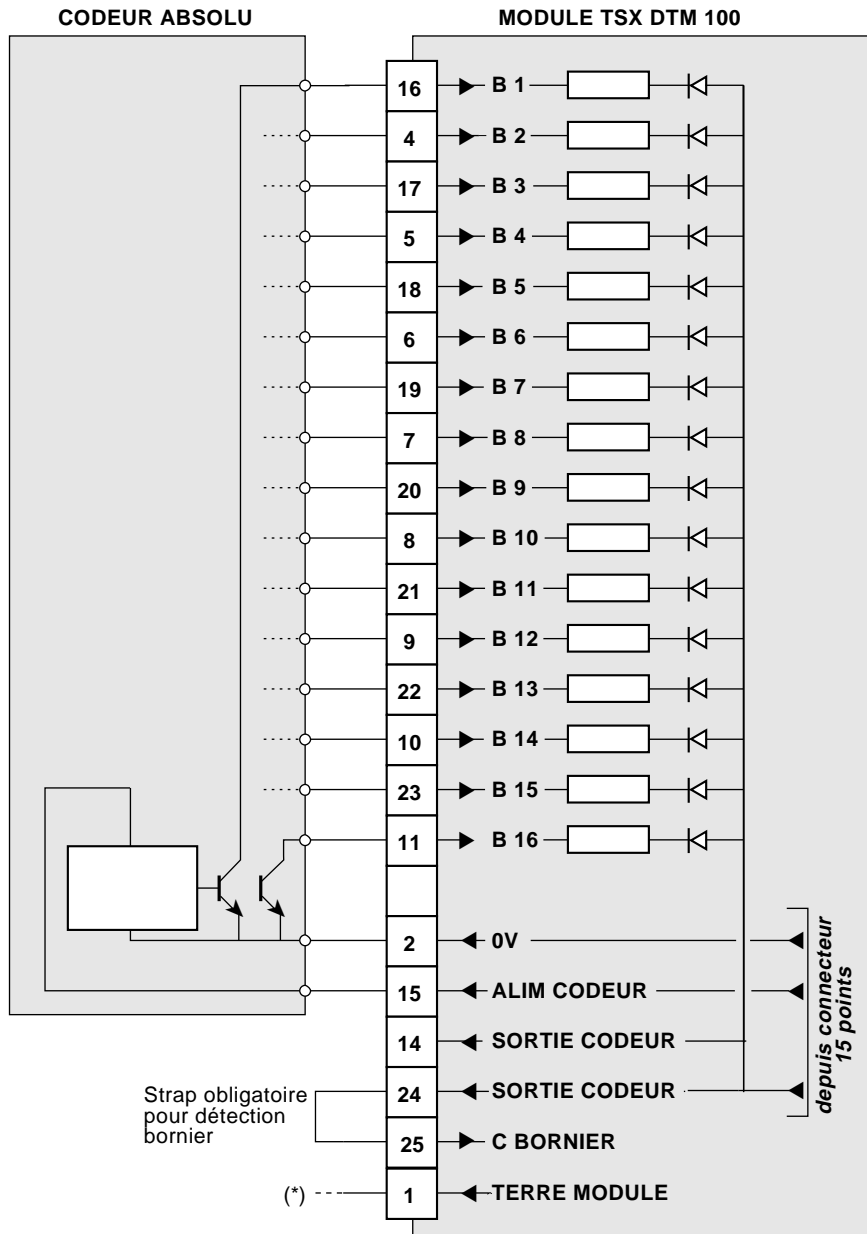
5.2-1 Raccordement du connecteur SUBD 15 points



(*) raccorder la terre du module au blindage des câbles et au corps métallique du connecteur extérieur.

Note : les alimentations 24V E/S et 24V SORTIE CODEUR doivent être séparées.

5.2-2 Raccordement du connecteur SUBD 25 points



(*) raccorder la terre du module au blindage du câble et au corps métallique du connecteur extérieur.

Note : les alimentations 24V E/S et 24V SORTIE CODEUR doivent être séparées.

5.2-3 Principes de raccordement

Afin de protéger le signal vis à vis des bruits extérieurs induits en mode série et commun, il est conseillé de prendre les précautions suivantes :

- **Nature des conducteurs**

utiliser des câbles blindés ou torsadés de section minimale des conducteurs 0,22 mm².

- **Blindage des câbles**

relier le blindage du câble à la terre automate sur la barrette de masse TSX RAC 20 qui doit impérativement équiper le bac automate.

- **Référence des capteurs par rapport à la terre**

Utiliser des capteurs flottants (sans référence par rapport à la terre).

- **Cheminement des câbles**

éloigner les fils de mesure des câbles d'entrées/sorties TOR (notamment les sorties relais) et les câbles de puissance.

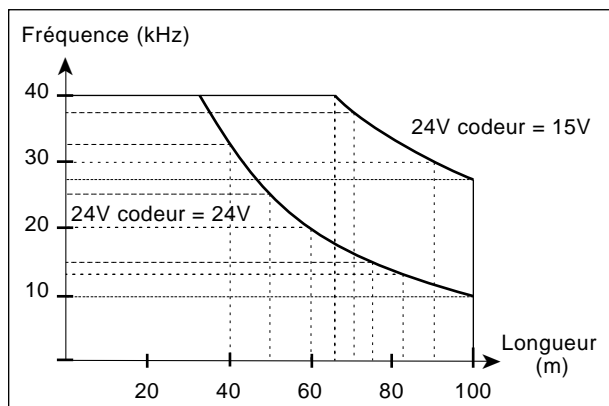
Eviter les cheminements parallèles (écartement ≥ 20 cm entre câbles) et effectuer les croisements à angle droit.

- **Raccordement du codeur absolu**

le raccordement du codeur doit être réalisé avec un câble blindé. Les fils non utilisés dans le câble doivent être reliés au 0V CAPTEUR.

La section de chaque fil du câble doit être supérieure ou égale à 0,22 mm² (jauge 24) et la capacité parasite inter-conducteur ne doit pas excéder 100pF/m.

Les courbes suivantes donnent la longueur maximale du câble en fonction de la fréquence d'entrée désirée :





Sous-chapitre	Page
6.1 Consommation	78
6.2 Caractéristiques des entrées/sorties	79
6.3 Performances	81
6.3-1 Temps de traitement des fonctions internes au module	81
6.3-2 Fonction interruption	81
6.4 Conditions à respecter sur les signaux d'entrées	83
6.4-1 Cas des codeurs rotatifs	83
6.4-2 Cas des codeurs linéaires	84
6.5 Choix des valeurs de seuils	84
6.5-1 Cas d'une application utilisant les possibilités de traitement interne au module	85
6.5-2 Cas d'une application faisant appel à un traitement effectué au niveau du programme application	86
6.5-3 Conditions particulières au mode acquisition mesure	87

6.1 Consommation

L'alimentation du coupleur est assurée par l'automate.

Alimentation	Consommation maximale
5V logique	500 mA maximum
12V logique	30 mA maximum
12V puissance	150 mA maximum

Batterie de sauvegarde (configuration)	
Temps de sauvegarde	40 jours à 25°C 20 jours à 45°C
Temps de charge	40 h à 45°C

6.2 Caractéristiques des entrées/sorties

Caractéristiques des entrées codeur absolu (B1 à B16)	
Caractéristiques statiques	Valeurs
Tension admissible	13,5 à 25,2 V
Courant nominal à 15V	10 mA
Courant nominal à 24V	16,5 mA
Impédance d'entrée	1,35 à 2 kOhms
Tension d'entrée pour état 0	$\leq (24V \text{ CODEUR}) - 11,7 V$
Tension d'entrée pour état 1	$\geq (24V \text{ CODEUR}) - 3,2 V$

Caractéristiques dynamiques	Entrées B1 à B16
Temps de réponse passage à 1	$\leq 1 \mu s$
Temps de réponse passage à 0	$\leq 3 \mu s$

Caractéristiques des entrées fonctionnelles (In0 et In1)	
Caractéristiques statiques	Valeurs
Tension nominale	24 VCC
Courant nominal	16,5 mA
Tension admissible	19,2 à 30 V
Impédance d'entrée	1,36 à 1,56 kOhms
Tension pour état 1	$> 11V$
Courant pour état 1	$> 6 \text{ mA}$
Tension pour état 0	$< 5 V$
Courant pour état 0	$< 2 \text{ mA}$
Résistance de ligne	$< 500 \text{ Ohms}$
Résistance de fuite	$> 30 \text{ kOhms}$
Puissance dissipée typique par voie	0,43 W

Caractéristiques dynamiques	Entrées In0 et In1
Temps de réponse passage à 1	$\leq 250 \mu s$
Temps de réponse passage à 0	$\leq 250 \mu s$

Caractéristiques des sorties statiques O.0 à O.3	
Caractéristiques statiques	Valeurs
Tension nominale	24 V
Tension admissible	19,2 à 30 V
Courant maximum par sortie	300 mA
Tension de déchet à I _{max}	< 0,5 V
Courant de fuite à l'état 0	< 1 mA
Branchement de la charge	commun au - de l'alimentation

Caractéristiques dynamiques	Sorties O.0 à O.3
Temps de réponse passage à 1	100 μs
Temps de réponse passage à 0	350 μs

- Remarques :**
- l'alimentation 24V des E/S TOR doit être stabilisée et non perturbée (ne pas utiliser un réseau de distribution industriel),
 - il est nécessaire de protéger l'alimentation 24V E/S par un fusible,
 - les sorties statiques sont protégées contre les courts-circuits.

6.3 Performances

6.3-1 Temps de traitement des fonctions internes au module

Fonctions	Temps de traitement maximum
Acquisition de la mesure	1 cycle = 950 μ s
Validation de l'acquisition (In0)	1 cycle
Capture de la mesure (In1)	400 μ s
Récurrence de la capture	≥ 2 ms
Détection de seuil (avec ou sans hystérésis)	1 cycle
Activation/désactivation des sorties	350 μ s

6.3-2 Fonction interruption

Le temps de prise en compte des interruptions par la tâche IT des automates TSX 47-30 et TSX 67/87 est le cumul des 2 temps **tic** et **tip**.

tic : temps entre le changement d'état de l'entrée module provoquant l'interruption et la présence du signal IT sur le bus d'E/S.
 $\text{tic} \leq 5\text{ms}$ pour le coupleur TSX DTM 100.

tip : temps entre la présence du signal IT sur le bus d'E/S et l'activation de la tâche interruption. Ce temps, identique quelle que soit la position du coupleur (configuration de base ou d'extension) est dépendant de la présence ou non d'entrées/sorties déportées (voir tableau suivant).

Temps maximum	Pas d'E/S déportées		E/S déportées (TSX LFS)	
	Configuration de base	Configuration d'extension (1)	Configuration de base	Configuration d'extension (2)
TSX 47-30	1,5 ms	-	-	-
TSX 67-20	1,5 ms	1,5 ms	2,2 ms	2,2 ms
TSX 67-30	2,5 ms	-	3,2 ms	-
TSX 87-10 TSX 87-20	2,5 ms	-	3,2 ms	
TSX 87-30	1 ms	1 ms	1,7 ms	1,7 ms

- (1) Rappel IT sur les configurations d'extension locale :
- TSX 67-20 et TSX 87-30 : IT gérée par UCA,
 - TSX 67-30 et TSX 87-10/20 : pas de gestion des IT.
- (2) Rappel sur le déport optique des coupleurs :
- TSX 67-20 : 750 m maximum,
 - TSX 87-30 : 1000 m maximum,
 - TSX 67-30 et TSX 87-10/20 : pas de coupleur à distance.

6.4 Conditions à respecter sur les signaux d'entrées

Pour garantir le bon fonctionnement du module et par conséquent la validité des informations délivrées, il est indispensable de respecter les 2 conditions suivantes, concernant la vitesse d'évolution de la mesure :

1. la fréquence maximale admissible sur les entrées du module est de 40 kHz,
2. la mesure ne doit pas évoluer de plus de la moitié de l'espace codeur (soit $2^{N_{\text{bits}}}$ pour un codeur de N bits) en 1 cycle (950 μ s).
Cette deuxième règle conduit en fait à une limitation théorique très au-delà de celle résultant des possibilités matérielles du coupleur (F max = 40 kHz) et des possibilités mécaniques du codeur.

6.4-1 Cas des codeurs rotatifs

Exemple 1

Soit un codeur 12 bits, ce qui correspond à un espace codeur de 4096 points, dont la vitesse maximale de rotation est de 6000 tours/mn (ou 100 tr/s).

L'application de la condition numéro 2 conduit à une variation maximale de la mesure de 2048 points/ms, soit une fréquence de 2MHz.

La fréquence correspondant à la vitesse maximale de rotation est de 4096×100 , soit 400kHz.

On constate que ces 2 fréquences sont bien au dessus de la fréquence limite de 40kHz, imposée par le coupleur.

Exemple 2

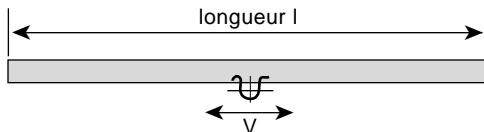
Soit un codeur 6 bits, ce qui correspond à un espace codeur de 64 points, dont la vitesse maximale de rotation est de 6000 tr/mn (soit 100 tr/s).

L'application de la deuxième condition conduit à une variation maximale de la mesure de 32 points/ms soit une fréquence de 32kHz, donc inférieure à 40kHz. Toutefois le parcours de la moitié de l'espace codeur en 1ms correspond à une vitesse de rotation du codeur de 30000 tr/mn, vitesse bien au-delà des possibilités mécaniques du codeur.

En résumé dans le cas de codeur rotatif, la contrainte pratique à respecter ne concerne que la vitesse. Si l'on admet que la vitesse maximale des codeurs est de 6000 tr/mn, le tableau ci-dessous fournit la vitesse limite en fonction du nombre de bits du codeur, afin de respecter la première condition (F max. = 40kHz).

Nbre points/tour	≤ 256	512	1024	2048	4096	8192	16384	32768	65536
Vitesse maximale (tours/mn)	6000	4688	2344	1172	586	293	146	73,2	36,6

6.4-2 Cas des codeurs linéaires



Soit un codeur linéaire N bits, de longueur l. L'application de la condition numéro 2 conduit à adopter une vitesse maximale, de déplacement du curseur :

$$V_{\max} \leq 500 \times$$

l en m

V_{max} en m/s

La fréquence correspondant à cette vitesse sera dans la majorité des cas supérieure à 40 kHz.

exemple : pour N = 10 bits , f = 512 kHz

C'est donc encore la fréquence limite de 40 kHz, imposée par le coupleur, qui conditionnera la vitesse maximale de déplacement :

$$V_{\max} \leq \frac{40000 \times l}{2^N}$$

l en m

V_{max} en m/s

Soit pour N = 10 bits et l = 1 m :

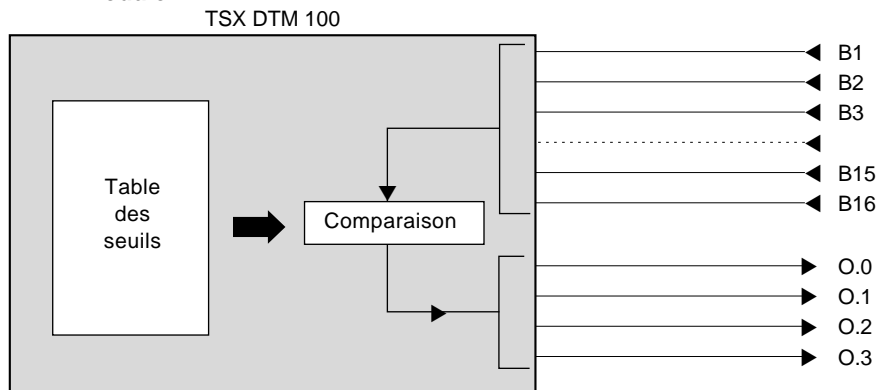
$$V_{\max} \leq 40 \text{ m/s}$$

(vitesse bien supérieure aux possibilités mécaniques du codeur)

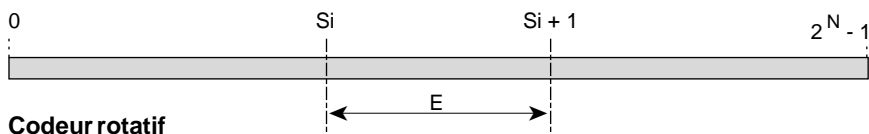
6.5 Choix des valeurs de seuils

Pour garantir la détection de franchissement des seuils (fonctions acquisition mesure etcame électronique), les valeurs données aux seuils doivent impérativement respecter les conditions suivantes.

6.5-1 Cas d'une application utilisant les possibilités de traitement interne au module



L'espace entre deux seuils consécutifs doit être tel, que le temps nécessaire pour le parcourir, soit supérieur à 1 ms (période d'acquisition de la mesure).



Codeur rotatif

Cette règle se traduit, en fonction de sa vitesse de rotation et de sa définition, par la formule suivante :

$$E \geq \frac{V}{n} \times 2^N$$

E : espace minimum entre 2 seuils consécutifs (en points codeur)

V : vitesse de rotation (en tr/s)

n : nombre de tours (codeur multitours)

N : nombre de bits

exemples :

- soit un codeur monotour 10 bits tournant à 1200 tr/mn ($V = 20$ tr/s, $n = 1$, $2^N = 1024$), ce qui implique $E \geq 20$, 48 pts
- soit un codeur multitour 12 bits (64 x 64 points) tournant à 3000 tr/mn ($V = 50$ tr/s, $n = 64$, $2^N = 4096$), ce qui implique $E \geq 3,2$ pts

Codeur linéaire

Cette règle se traduit par la formule suivante :

$$E \geq \frac{V}{l} \times 2^N$$

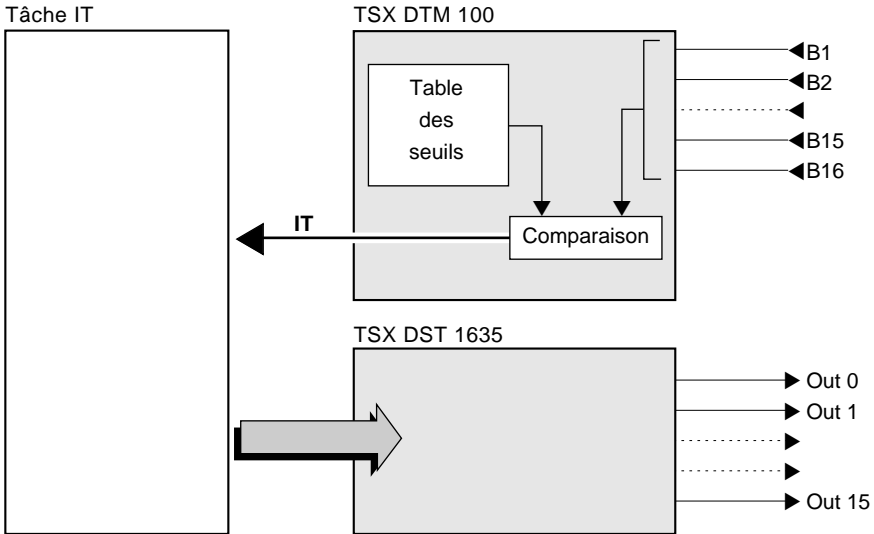
E : espace minimum entre 2 seuils consécutifs (en points codeur)

V : vitesse de déplacement (en m/s)

l : longueur du codeur (en m)

N : nombre de bits

6.5-2 Cas d'une application faisant appel à un traitement effectué au niveau du programme application



Ce cas se rencontre notamment lorsque le nombre de sorties à commander, est supérieur à 4. Le franchissement d'un seuil génère une interruption qui provoque l'activation de la tâche IT, qui provoque à son tour la mise à jour des sorties, en fonction du seuil franchi.

Comme dans le cas précédent, l'acquisition de la mesure s'effectue à la cadence de 1ms, mais le module ne peut générer une interruption que toutes les 5ms.

En conséquence l'espace minimum entre 2 seuils doit être tel, que le temps nécessaire pour le parcourir soit supérieur à 5ms.

Codeur rotatif

Cette règle se traduit, en fonction de sa vitesse de rotation et de sa définition, par la formule suivante :

$$E \geq \frac{V}{n} \times 2^N$$

E : espace minimum entre 2 seuils consécutifs (en points codeur)
 V : vitesse de rotation (en tr/s)
 n : nombre de tours (codeur multitours)
 N : nombre de bits

Codeur linéaire

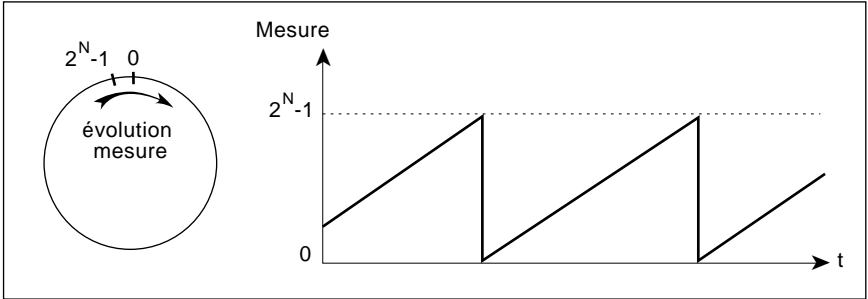
Cette règle se traduit par la formule suivante :

$$E \geq \frac{V}{l} \times 2^N$$

E : espace minimum entre 2 seuils consécutifs (en points codeur)
 V : vitesse de déplacement (en m/s)
 l : longueur du codeur (en m)
 N : nombre de bits

6.5-3 Conditions particulières au mode acquisition mesure

Les contraintes supplémentaires décrites ci-après, ne concernent que le mode acquisition mesure, dans le cas d'applications «circulaires»; c'est-à-dire dans lesquelles la mesure fournie par le codeur est représentative d'un angle, et où il est possible de passer de la valeur 2^N-1 à la valeur 0 (ou inversement).



Contrainte 1

Le franchissement d'un seuil égal à 0, ne peut donner lieu à la génération d'une interruption.

Contrainte 2

- Pour une mesure évoluant en sens croissant, l'espace séparant le seuil le plus proche de 0 de la valeur 0, doit être tel que le temps nécessaire pour le parcourir soit supérieur à 1 ms.
- Pour une mesure évoluant dans le sens décroissant, l'espace séparant le seuil le plus proche de 2^N-1 de la valeur 2^N-1 , doit être tel que le temps nécessaire pour le parcourir soit supérieur à 1 ms.

Cette règle se traduit, en fonction de la vitesse de rotation du codeur et de sa définition, par la formule suivante :

$$E \geq \frac{V}{n} \times 2^N \times 1000$$

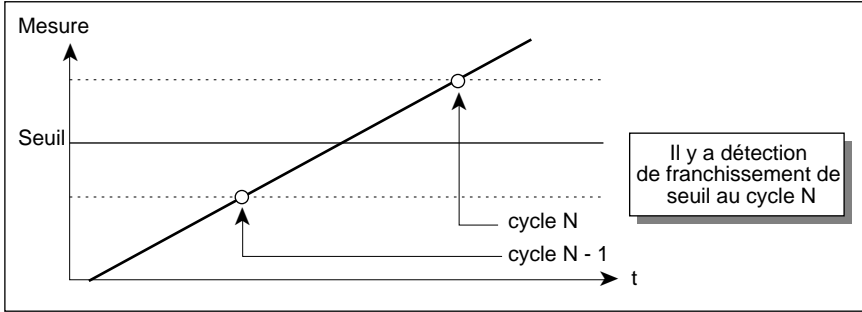
E : espace minimum entre 2 seuils consécutifs (en points codeur)

V : vitesse de rotation (en tr/s)

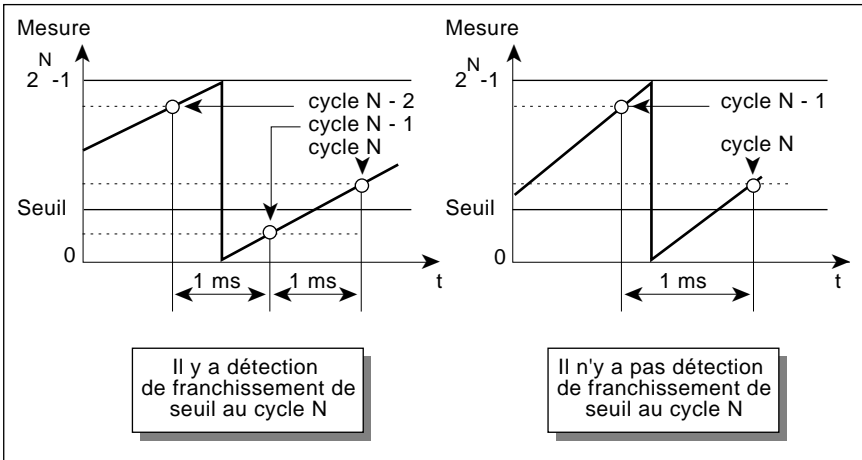
n : nombre de tours (codeur multitours)

N : nombre de bits

- Le module détecte un franchissement de seuil, lorsqu'il constate que la mesure courante est supérieure à ce seuil, alors que le cycle précédent elle lui était inférieure (ou inversement).



- Avec une valeur de seuil égale à 0, la mesure étant **toujours** ≥ 0 , la détection de franchissement de seuil ne peut se faire.
- Avec une valeur de seuil « proche » de 0, la détection de franchissement de seuil ne peut se faire, que si le module a fait au moins l'acquisition d'une valeur comprise entre 0 et le seuil.





Sous-chapitre	Page
7.1 Bits TOR et mots registres	90
7.2 Glossaire	93
7.3 Index	94

7.1 Bits TOR et mots registres

	F	E	D	C	B	A	9	8		7	6	5	4	3	2	1	0
lxy,																	
lxy,8	1 = tension sur l'entrée In0								Oxy,0	1 = validation de l'acquisition							
lxy,9	Réservé								Oxy,1	Réservé							
lxy,A	1 = tension sur l'entrée In1								Oxy,2	1 ↑ = capture de la mesure							
lxy,B	1 = format double longueur 0 = format simple longueur								Oxy,3	1 = validation des sorties							
lxy,C	1 = sortie O.0 à l'état ON								Oxy,4	1 = forçage des sorties							
lxy,D	1 = sortie O.1 à l'état ON								Oxy,5	Réservé							
lxy,E	1 = sortie O.2 à l'état ON								Oxy,6	Réservé							
lxy,F	1 = sortie O.3 à l'état ON								Oxy,7	1 ↑ = acquittement des défauts							

Mots registres d'entrées (mots lus par UCA)

IWxy,0	Mot d'état standard
IWxy,1	Mot d'état complémentaire 1
IWxy,2	Mot d'état complémentaire 2
IWxy,3	Espace parcouru / temps
IWxy,4	Mesure capturée (poids faibles)
IWxy,5	Mesure capturée (poids forts)
IWxy,6	Mesure courante (poids faibles)
IWxy,7	Mesure courante (poids forts)

Mots registres de sorties (mots écrits par UCA)

OWxy,0	Mot de commande standard
OWxy,1	Réservé
OWxy,2	Réservé
OWxy,3	Seuil 0 (poids faibles)
OWxy,4	Seuil 0 (poids forts)
OWxy,5	Seuil 1 (poids faibles)
OWxy,6	Seuil 1 (poids forts)
OWxy,7	Mot de commande complémentaire

Mot d'état standard IWxy,0

F E D C B A 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

0	1 = IT coupleur → UCA, remis à 0 sur acquittement
1	Réservé
2	1 = RAZ du système de messages
3	1 = coupleur disponible
4	1 = défaut général ou mémorisation du défaut
5	Réservé
6	1 = défaut spécifique
7	Réservé
8	1 = défaut bloquant
9	1 = auto-tests en cours
A	1 = bornier (s) ouvert (s)
B	1 = en attente de configuration 0 = module configuré
C	1 = état RUN coupleur 0 = état STOP coupleur
D	Réservé
E	1 = mode hors sécurité
F	1 = sorties physiques inhibées

Mot d'état complémentaire 1 IWxy,1

F E D C B A 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

0	1 = la mesure s'incrémente 0 = la mesure se décrémente
1	1 = défaut UCA (RAZ lors de l'acquittement du défaut ou module en STOP)
2	1 = coupure secteur (RAZ lors de l'acquittement du défaut ou passage module NCONF)
3	1 = débordement de calcul interne (RAZ par acquittement du défaut)
4	1 = mesure courante < 2 seuils ou égale au seuil bas
5	1 = mesure courante comprise entre les 2 seuils
6	1 = mesure courante > 2 seuils ou égale au seuil haut
7	0
8	Réservé
9	1 = IT en attente
A	1 = IT passage seuil 0 (RAZ par acquittement de l'IT)
B	1 = IT passage seuil 1 (RAZ par acquittement de l'IT)
C	1 = IT entrée capture (RAZ par acquittement de l'IT)
D	Réservé
E	1 = IT entrée validation (RAZ par acquittement de l'IT)
F	1 = IT horloge du tachymètre (RAZ par acquittement IT)

*

Mot d'état complémentaire 2 IWxy,2

F E D C B A 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

- 0001 : code 1 = mode acquisition mesure
 0100 : code 4 = mode tachymétrie
 0101 : code 5 = mode came électronique sans seuils résidants
 1101 : code 13 = mode came électronique avec seuils résidants

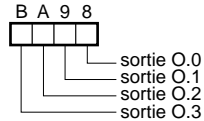
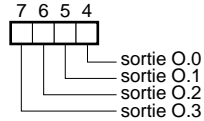
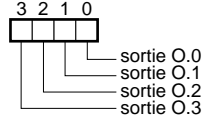
(*) en mode came électronique ces bits donnent le seuil actif (immédiatement inférieur à la mesure courante)

Mot de commande standard OWxy,0

	F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0																
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
A																
B																
C																
D																
E																
F																

Mot de commande complémentaire OWxy,7

	F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0																
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
A																
B																
C																
D																
E																
F																



7.2 Glossaire

Came électronique	par analogie avec la came mécanique, seuil symbolisant un épaulement virtuel sur un axe et actionnant les sorties.
Came mécanique	épaulement fixé sur un axe, actionnant un fin de course au passage du mobile.
Codeur absolu	capteur de position donnant la position absolue dans chaque tour (codeur simple tour). Le codage du nombre de tours (codeur multitour) peut être, si le codage est en Gray, considéré comme les poids forts du codage absolu. Sur coupure secteur, le codeur mémorise la dernière valeur lue donc le nombre de tours.
Espace valide des mesures	ensemble des points de mesure dans lequel la mesure est utilisable.
Événement	changement d'état sur une entrée provoquant la génération d'une interruption.
Hors sécurité	mode permettant au module de fonctionner malgré un arrêt du programme application ou une panne du processeur automate.
Hystérésis	retard réglable sur l'enclenchement ou le déclenchement des sorties par rapport aux seuils.
Interruption	générée par un événement provenant du coupleur, provoqué le déroutement du programme principal vers un programme écrit en tâche interruption.
Mesure capturée	photographie de la mesure courante à un instant prédéterminé.
Mesure courante	image de la position du mobile, donnée par le codeur absolu.
Mesure de position	mesure liée à un déplacement.
Modulo	domaine d'évolution de la mesure. Il est rebouclé sur lui-même.
Repli	positionnement des sorties dans un état prédéfini en configuration.
Seuil	butée logicielle présélectionnée, comparée à la mesure.
Simple longueur	capacité de la mesure définie sur 15 bits + bit de signe (-32 768 à +32 767).
Tachymétrie	mesure de vitesse.
UCA	Unité Centrale Automate.
Validation	action d'autoriser l'acquisition de la mesure.

7.3 Index

A	Acquisition de la mesure	18/20/22
	Affectation des sorties physiques	12/13
	Auto-tests	24
B	Batterie interne	25
	Bits défauts	65/66
	Bits TOR	16/17
	Blindage des câbles	76
	Bloc texte	29
C	Came électronique	22
	Capture	11
	Chaîne de bits défauts BDEF	65
	Chargement de la configuration	29
	Cheminement des câbles	76
	Codage de la configuration	28
	Code Gray	6/10
	Codeur absolu	6
	Combinatoire des entrées fonctionnelles	30/31
	Comparaisons	12
	Configuration de base	72
	Configuration d'extension	72
	Configuration logicielle	73
	Configuration matérielle	73
	Connecteur SUBD	56/57
	Coupure secteur	25
D	Débordement de calcul	66
	Détrompage	73
	Domaine d'évolution de la mesure	10
	Double longueur	10/11
E	Ecriture configuration	29
	Ecriture nom application	67
	Entrées fonctionnelles	11/79
	Espace parcouru/unité de temps	10/20
F	Forçage des sorties	13/30/31
	Front d'activation de In1	30/32
H	Hystérésis	14/30/31/33

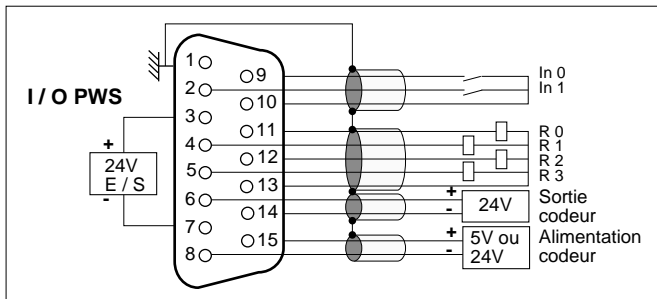
I	Interface message	16
	Interface registre	16
	Interface TOR	16
	Interruption	15/61 à 64/81
L	Lecture code d'erreur	68/69
	Lecture configuration	67
	Lecture nom application	67
	Lecture version coupleur	67
M	Matrice des sorties	12/33/34
	Mesure capturée	11
	Mesure courante	10
	Mode de fonctionnement	7/18 à 23
	Mode opérateur	30
	Modulo	16/90
	Mots registres d'entrées/sorties	16
N	Nature des conducteurs	76
	Nombre de seuils	33/34
O	Offset	10/30/33
P	Période de la fonction tachymétrie	30/33
R	Repli des sorties	30/32
	Reprise secteur	25
	Requêtes complémentaires	67/68
	Requête de configuration	29
	RUN coupleur	24/25
S	Sens du déplacement	14
	Seuils	12
	Sorties	12/13/22
	STOP coupleur	24/25
T	Tâche IT	61 à 64/86
	Tâche maître	61 à 64
	Tachymétrie	20
	Terre du module	74/75
	Type de codeur absolu	30
V	Validation	30/31/32
	Voyants de signalisation	8/65

Mise en œuvre matérielle

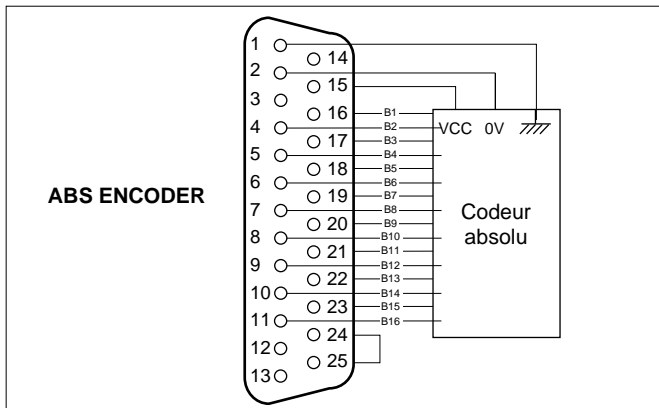
Voyants de signalisation

F	Voyant rouge «coupleur en panne»
OK	Voyant vert «coupleur sous tension et fonctionnement correct»
O.0 à O.2	Voyants rouges "sorties activées" (4 ^{ème} non visualisée)
In0 et In1	Voyants rouges "entrées à l'état 1"

Raccordement E/S TOR, alimentation



Raccordement codeur absolu

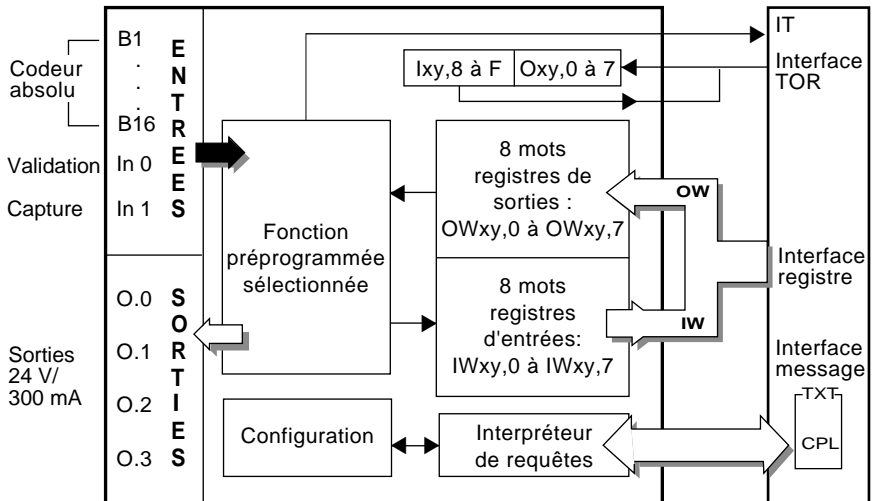


Caractéristiques générales

- Implantation : TSX 47-30/67/87 : bacs équipés d'un bus complet.
TSX 47-20 : 4 premiers emplacements du bac de base
- Code détrompage mécanique : 733
- Code détrompage logiciel : 733 pour TSX 47-30/67/87, 63 pour TSX 47-20
- Comportement aux coupures secteur :
 - coupure secteur > 10ms et < à réserve d'énergie de l'alimentation,
 - . le bit IWxy,1,2 est mis à 1 (remis à 0 sur front montant de Oxy,7),
 - . les sorties physiques sont positionnées à 0.
 - coupure secteur > à réserve d'énergie de l'alimentation,
 - . le bit IWxy,1,2 est mis à 1,
 - . les sorties physiques sont positionnées à 0,
 - . le coupleur se met dans l'état d'initialisation à la reprise

Dans tous les cas, la configuration logicielle est sauvegardée par la batterie interne du coupleur.

Synoptique des échanges



Interface message

Rôle de la requête	TXTi,C (hexa)	TXTi,M (hexa)	TXTi,V (hexa)	Nbre octets écrits	Nbre octets lus	Etat coupleur
Ecriture configuration	40	xy63	FE/FD	6/108	0	STOP
Lecture configuration	41	xy63	71/FD	0/2	6/108	RUN/STOP
Lecture BDEF (bits défauts)	47	xy63	77/FD	0	4	RUN
Ecriture nom application	49	xy63	FE/FD	≤20	0	RUN/STOP
Lecture nom application	4A	xy63	7A/FD	0	≤20	RUN/STOP
Lecture version coupleur	0F	xy63	3F/FD	0	27	RUN/STOP
Lecture micro-code d'erreur	F7	xy63	F8/FD	4	2	RUN/STOP

Codes d'erreur

Codes	Paramètres	Codes	Paramètres	Codes	Paramètres
00H	sans erreur	09H	FORC	11H	PTAC
01H	FONC	0AH	Fln1	12H	VHYS
04H	TYPE	0BH	VALS	14H	OFFSET
05H	COMB	0DH	IT	15H	ENT CONF SEUIL
06H	CTLS	0EH	REP	16H	NBS
08H	HYS	0FH	CREP	17H à 25H	SEUIL1 à SEUIL15

Configuration (mode opératoire)

TYPE	1	0	FONC
HYS	0	CTLS	COMB
0	VALS	Fln1	FORC
CREP	REP	IT	
0	0	0	0
PTAC			
VHYS			
OFFSET			

FONC

1 : mode acquisition mesure,
4 : mode tachymétrie,
5 : mode came électronique.

TYPE = Nbits codeur - 1 (3 ≤ TYPE ≤ 15)

COMB

0 X 0 X

x = 0 : entrée physique **ET** UCA,
x = 1 : entrée physique **OU** UCA.

Validation/Inhibition
Capture

CTLS

0 : mesure courante ou espace parcouru par unité de temps,
1 : valeur capturée.

HYS

0 : fonctionnement sans hystérésis,
1 : fonctionnement avec hystérésis.

FORC

X X X X

x = 0 : sortie OFF,
x = 1 : sortie ON.

sortie O.0
sortie O.1
sortie O.2
sortie O.3

Fln1 (non utilisé en tachymétrie)

0 : entrée active sur front montant,
1 : entrée active sur front descendant.

VALS

0 : sans validation UCA,
1 : avec validation UCA (bit Oxy,3).

IT

0 0 X X 0 X X X

x = 0 : pas d'interruption vers UCA,
x = 1 : interruption vers UCA.
passage sur seuil 0 ou passage sur seuil (came électronique)
passage sur seuil 1
événement capture (In1 à 1)
entrée validation/inhibition (In0 à 1)
top d'horloge en mode tachymétrie

REP

0 : fonctionnement sans état de repli,
1 : fonctionnement avec état de repli

CREP

X X X X

x = 0 : sortie OFF
x = 1 : sortie ON.

sortie O.0
sortie O.1
sortie O.2
sortie O.3

PTAC $1 \times 10 \text{ ms} \leq \text{Période} \leq 32767 \times 10 \text{ ms}$

VHYS $0 \leq \text{Valeur hystérésis} \leq (2^{\text{Nbits}} - 1)$

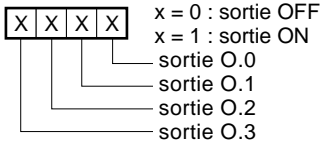
OFFSET $-(2^{\text{Nbits}} - 1) \leq \text{Valeur offset} \leq (2^{\text{Nbits}} - 1)$

Configuration (table des paramètres en mode came électronique)

CW_j / W_j	ESQ0	NBS	1	F	CW_j / W_j	ESQ0	NBS	1	F
$CW_j / W_j + 1$	SEUIL1				$CW_j / W_j + 1$	SEUIL1 (poids faibles)			
$CW_j / W_j + 2$	ESQ1	0	0	0	$CW_j / W_j + 2$	SEUIL1 (poids forts)			
$CW_j / W_j + 3$	SEUIL2				$CW_j / W_j + 3$	ESQ1	0	0	0
$CW_j / W_j + 4$	ESQ2	0	0	0	SEUIL2 (poids faibles)				
	SEUIL3				SEUIL2 (poids forts)				
	SEUILn				SEUILn (poids faibles)				
$CW_j / W_j + (2 \times NBS)$	ESQn	0	0	0	SEUILn (poids forts)				
					$CW_j / W_j + (3 \times NBS)$	ESQn	0	0	0

NBS $1 \leq NBS \leq 15$

ESQ0 à ESQn



SEUIL1 à SEUILn

$0 \leq \text{Valeur du seuil} \leq 2^{N_{\text{bits}}-1}$

Caractéristiques des transferts

- Bloc texte de type CPL en émission/ réception
- $\text{TXTi,M} = \text{H'xy..}$ avec $x = \text{N}^\circ$ bac, $y = \text{emplacement dans le bac}$,
 $\text{..} = \text{voie 00 ou 63}$.
- $\text{TXTi,C} = \text{code requête}$.
- $\text{TXTi,V} = \text{compte rendu renvoyé par le coupleur}$,
 $\text{FD} = \text{transfert incorrect}$.
- $\text{TXTi,S} = \text{nombre d'octets reçus par transfert (si transfert OK)}$

Adressage des bits TOR et des mots registres

	F	E	D	C	B	A	9	8		7	6	5	4	3	2	1	0
Ixy,									Oxy,								
Ixy,8	1 = tension sur l'entrée In0								Oxy,0	1 = validation de l'acquisition							
Ixy,9	Réservé								Oxy,1	Réservé							
Ixy,A	1 = tension sur l'entrée In1								Oxy,2	1 ↑ = capture de la mesure							
Ixy,B	1 = format double longueur 0 = format simple longueur								Oxy,3	1 = validation des sorties							
Ixy,C	1 = sortie O.0 à l'état ON								Oxy,4	1 = forçage des sorties							
Ixy,D	1 = sortie O.1 à l'état ON								Oxy,5	Réservé							
Ixy,E	1 = sortie O.2 à l'état ON								Oxy,6	Réservé							
Ixy,F	1 = sortie O.3 à l'état ON								Oxy,7	1 ↑ = acquittement des défauts							

Mots registres d'entrées (mots lus par UCA)

IWxy,0	Mot d'état standard
IWxy,1	Mot d'état complémentaire 1
IWxy,2	Mot d'état complémentaire 2
IWxy,3	Espace parcouru / temps
IWxy,4	Mesure capturée (poids faibles)
IWxy,5	Mesure capturée (poids forts)
IWxy,6	Mesure courante (poids faibles)
IWxy,7	Mesure courante (poids forts)

Mots registres de sorties (mots écrits par UCA)

OWxy,0	Mot de commande standard
OWxy,1	Réservé
OWxy,2	Réservé
OWxy,3	Seuil 0 (poids faibles)
OWxy,4	Seuil 0 (poids forts)
OWxy,5	Seuil 1 (poids faibles)
OWxy,6	Seuil 1 (poids forts)
OWxy,7	Mot de commande complémentaire

Mots registres d'entrées : transmis par le coupleur et lus par UCA

Mot d'état standard IWxy,0

F E D C B A 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

0	1 = IT coupleur → UCA, remis à 0 sur acquittement
1	Réservé
2	1 = RAZ du système de messages
3	1 = coupleur disponible
4	1 = défaut général ou mémorisation du défaut
5	Réservé
6	1 = défaut spécifique
7	Réservé
8	1 = défaut bloquant
9	1 = auto-tests en cours
A	1 = bornier (s) ouvert (s)
B	1 = en attente de configuration 0 = module configuré
C	1 = état RUN coupleur 0 = état STOP coupleur
D	Réservé
E	1 = mode hors sécurité
F	1 = sorties physiques inhibées

Mot d'état complémentaire 1 IWxy,1

F E D C B A 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

0	1 = la mesure s'incrémente 0 = la mesure se décrémente
1	1 = défaut UCA (RAZ lors de l'acquittement du défaut ou module en STOP)
2	1 = coupure secteur (RAZ lors de l'acquittement du défaut ou passage module NCONF)
3	1 = débordement de calcul interne (RAZ par acquittement du défaut)
4	1 = mesure courante < 2 seuils ou égale au seuil bas
5	1 = mesure courante comprise entre les 2 seuils
6	1 = mesure courante > 2 seuils ou égale au seuil haut
7	0
8	Réservé
9	1 = IT en attente
A	1 = IT passage seuil 0 (RAZ par acquittement de l'IT)
B	1 = IT passage seuil 1 (RAZ par acquittement de l'IT)
C	1 = IT entrée capture (RAZ par acquittement de l'IT)
D	Réservé
E	1 = IT entrée validation (RAZ par acquittement de l'IT)
F	1 = IT horloge du tachymètre (RAZ par acquittement IT)

*

Mot d'état complémentaire 2 IWxy,2

F E D C B A 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

0001 : code 1 = mode acquisition mesure

0100 : code 4 = mode tachymétrie

0101 : code 5 = mode came électronique sans seuils résidants

1101 : code 13 = mode came électronique avec seuils résidants

(*) En mode came électronique ces bits donnent le seuil actif (immédiatement inférieur à la mesure courante)

Mots registres de sorties : transmis par UCA et lus par le coupleur

Mot de commande standard OWxy,0

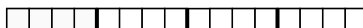
Mot de commande complémentaire OWxy,7

F E D C B A 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0



0	1 = masquage de l'interruption
1	Réservé
2	1 = mise à zéro du système de messages (bloc texte)
3	Réservé
4	1 = validation globale des sources d'interruption
5	Réservé
6	Réservé
7	Réservé
8	Réservé
9	Réservé
A	Réservé
B	Réservé
C	1 = passage de STOP en RUN du module 0 = passage de RUN en STOP du module
D	Réservé
E	1 = fonctionnement en mode hors sécurité
F	1 = force les sorties à 0

F E D C B A 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0



0	Etat des sorties statiques lorsque mesure ≥ 2 seuils
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
A	
B	
C	
D	Réservé
E	Réservé
F	Réservé

**Coupleur multifonction pour codeur absolu TSX DTM 100
Précautions et restrictions d'emploi**

SPECIFIQUES A UNE CONFIGURATION TSX 47-20

- ♦ Le processeur P47-20 ne gère pas les interruptions,
- ♦ Les échanges registres (IW/OW) s'effectuent 1 cycle sur 2 (en alternance avec les échanges en mode message - bloc TXT),
- ♦ Si le module est géré en tâche FAST, seuls les échanges TOR (I/O) s'effectuent à la cadence de la tâche FAST, les échanges registres continuant à s'effectuer à la cadence de la tâche MAST (un cycle sur deux),
- ♦ Le module ne peut être utilisé qu'en simple longueur.
- ♦ Le nombre de bits du codeur doit être inférieur à 15.
- ♦ En mode came électronique le nombre de seuils est limité à 7.

SPECIFIQUES AUX CONFIGURATIONS TSX 67 300/TSX 87 120/TSX 87 200 (processeurs V2)

- ♦ Si le module doit générer des interruptions, il doit impérativement être placé dans le rack de base.

COMMUNES A TOUTES LES CONFIGURATIONS TSX 67/87 et 47 30 (processeurs V2 et V3)

- ♦ Si le module génère des interruptions à destination de l'UC, l'ordre d'acquiescement de l'IT ne doit être donné qu'après que l'acquisition des registres ait été effectuée. Cette obligation s'explique par le fait que l'ordre ACKINT provoque la remise à zéro du bit permettant d'identifier la source de l'interruption. Il est donc impératif de reconnaître l'IT avant de l'acquiescer.

Programmation type

```

** 'IT'
    <RECONNAISSANCE DU MODULE INTERROMPANT
    !   READINT (I4; B4)
    !   IF B4 THEN READREG (I4; WO)
        ELSE JUMP L10

    <TRAITEMENT IT/FRANCHISSEMENT SEUIL 0
    !   IF W1, A THEN....

    <TRAITEMENT IT/FRANCHISSEMENT SEUIL 1
    !   IF W1, B THEN....

    !   ACKINT (I4)

    !   L10
    
```

- ♦ Les instructions d'échanges explicites READBIT/WRITEBIT, READREG/WRITEREG (dont l'usage est indispensable en tâche IT) donnent accès à des tables scrutées par le coupleur de façon périodique.

Pour plus de détails quant au mécanisme et aux conséquences possibles de ce phénomène, consulter la fiche n°9 chapitre 12 (les conséquences à attendre sur un coupleur TSXDTM100 sont identiques à celles indiquées pour un coupleur TSXCTM100).