

1. But de la norme

Cette norme décrit les fonctions ainsi que les niveaux et la signification des signaux utilisés pour l'alimentation et la surveillance de sections de voie. Le module de commande pour sections de voie – qui, dans la suite de cette norme, est appelé « module » - est commandé et surveillé par une interface sérielle selon NEM 690 (Interface électrique pour module de commande).

Plusieurs modules sont synchronisés par une seule liaison. Lors de l'utilisation que d'un seul module sur un modèle, un régulateur de marche spécifique d'un fabricant peut être utilisé.

2. Description du module

Le module peut être équipé pour l'alimentation des sections de voie avec du courant alternatif, du courant continu, de la modulation d'impulsions (alimentation analogique), ou selon les formats numériques DCC, Selectrix et Motorola. Le module peut fonctionner avec une seule, ou avec une combinaison de types d'alimentation. L'utilisation d'une combinaison des types d'alimentation analogique et numérique est possible. Une exploitation mixte avec des alimentations analogique et numérique n'est pas admise en raison de la différence entre les modes de synchronisation (cf. 6.3).

Un équipement additionnel selon la NEM 693 (Pilote pour module de commande) avec raccordement à un bus sériel permet de gérer l'exploitation au moyen d'un réseau (LAN¹⁾), dont le protocole est décrit dans la NEM 694 (Protocole du bus pour module de commande).

Un module doit alimenter et surveiller au moins 5 sections de voie afin, par exemple, de réaliser la configuration typique d'un bloc (voir illustrations sous cf. 3.3.1).

Le module de commande surveille en permanence la fonction de diagnostic, qui contrôle la consommation de courant et détecte un éventuel court-circuit. La consommation de courant peut être utilisée pour détecter l'occupation des sections de voie.

3. Description de la fonction

L'activation d'une fonction résulte de la commutation à la masse (GND) de l'alimentation du module correspondant. Si nécessaire, les entrées et sorties sont protégées par des optocoupleurs, résistances en série ou des diodes. Après la mise sous tension du module, un diagnostic est établi. Les LED's correspondant aux sections de voie en indiquent le résultat. La tension d'alimentation est de 14 - 18 Volts (DC) courant continu (TBTS). Les tensions nécessaires pour la logique et pour le mode d'alimentation sont dérivées de cette source.

3.1 Principes

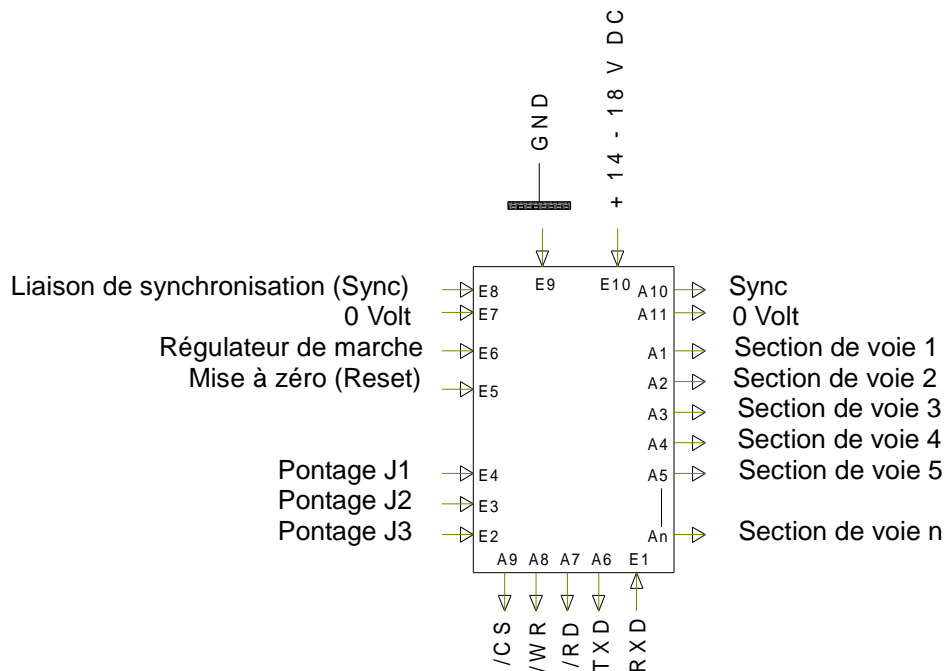
Si le bus sériel gère plus d'un module, ils doivent être synchronisés. Ainsi on s'assure que le transfert des paramètres des véhicules d'un module au suivant s'opère sans problème. Dans le cas d'une alimentation analogique, le premier module enregistré auprès de la centrale de commande fournit une tension de référence. Dans le cas d'une alimentation en format numérique, le premier module enregistré auprès de la centrale de commande fournit un signal d'horloge. La tension de référence ou le signal d'horloge sont introduits / transmis de module en module. par les connexions Sync / 0 Volt.

Le module peut disposer d'une interface spécifique à un fabricant de régulateur de marche.

¹⁾ LAN = Local Area Network

Schéma de raccordement du module:

En haut: alimentation
 A gauche: entrées
 A droites: sorties
 En bas: communication



3.2 Choix de l'alimentation

La position des pontages définit le type d'alimentation des sections de voies comme suit:

Tableau 1:

Mode d'alimentation	J1	J2	J3	référence NEM
Courant continu (DC)	L	L	L	630
Courant alternatif (AC)	L	L	H	640
Modulation d'impulsions	L	H	L	
DCC	H	L	L	670, 671
Selectrix	H	L	H	680, 681
Motorola	H	H	L	

Remarque : L = niveau 0 (low, GND); H = niveau 1 (high)

Le fabricant doit livrer avec le module les explications nécessaires concernant les différents modes d'alimentation possibles.

3.3 Description détaillée des fonctions

3.3.1 Sections de voie

Les sections de voie d'un module forment une unité d'exploitation sur un modèle ferroviaire. Ils peuvent former un bloc, des voies de gare, un groupe de garage. Les images 1 et 2 expliquent les configurations typiques.

Configuration d'un bloc pour une voie unique

- 1 = rouler
- 2 = freiner, arrêter
- 3 = section de transition
- 4 = module

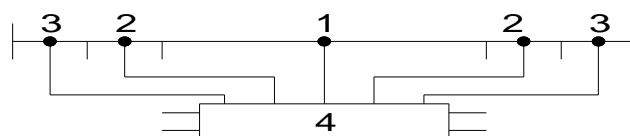


illustration 1

Configuration d'un groupe de garage

- 1 = aiguillages
- 2 = voies de garage
- 4 = module

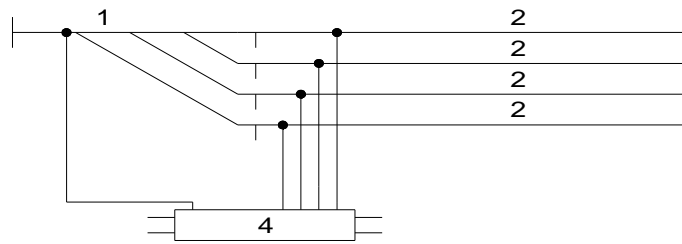


illustration 2

Les sections de voie sont séparées par une coupure sur le rail de droite pour le sens normal de circulation, qui est relié au potentiel positif des sorties A1-An. Le rail de gauche pour le sens normal de circulation est relié au potentiel négatif des sorties A1-An. Lors du passage d'un module à un autre, les sections de voie sont séparées par une coupure aux deux rails.

Chaque section de voie dispose des facultés suivantes:

- En- / déclenchement
- Détection d'un consommateur de courant
- Inversion de la polarité de la tension

La détection de la consommation de courant est exploitée par le module pour générer une annonce de la valeur de l'état de la voie occupée ou libre.

Si les formats numériques sont utilisés pour l'alimentation, chaque section de bloc dispose des facultés supplémentaires suivantes :

- Commutation pour la programmation
- Réception des informations émises par les véhicules

3.3.2 Plusieurs modules

Si plusieurs modules sont nécessaires, ceux-ci doivent être synchronisés. Ceci est nécessaire pour éviter les à-coups de vitesse lors du passage vers les sections de voie du module suivant. En alimentation numérique on s'assurera que les ordres sont transmis de manière synchrone aux véhicules circulant sur les différentes sections de voie. L'illustration 3 explique la configuration.

- 1 = rouler
- 2 = freiner, arrêter
- 3 = section de transition
- 4 = module
- 5 = synchronisation

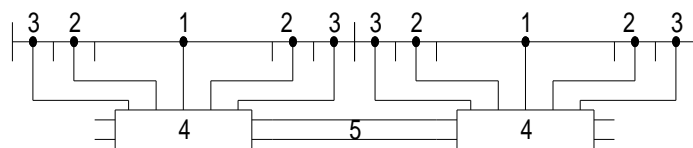


illustration 3

3.3.3 Mise à zéro (Reset)

Une pression sur le bouton poussoir Reset initialise un redémarrage du module et correspond à une mise sous tension. Le module cherche avant tout à établir la communication avec un pilote de module de commande. Si l'opération est concluante, le module transmet la configuration programmée à l'aide des pontages (cavaliers). Si la communication n'est pas possible, il cherchera à reconnaître un régulateur de marche connecté sur l'entrée E6.

Si une commande est possible par l'intermédiaire d'un régulateur de marche ou par le réseau, les sections de voie sont connectées.

3.3.4 Diagnostic interne

Ensuite l'état de chaque section de voie est analysée, pour savoir si elle est occupée ou libre. Pour chaque section de voie, une LED est intégrée au module qui signale si la section de voie est occupée, état "En" ou pour une section de voie libre, état "Hors".

Si à l'enclenchement ou pendant l'exploitation le courant admissible est atteint, la LED de la section de voie correspondante clignote. Le module génère une annonce correspondante. La présence d'un court-circuit est détectée si le courant max. admissible du module est dépassée de 10%, selon le tableau 2.

3.3.5 Classes de puissance

Il incombe à l'utilisateur de définir le courant maximum nécessaire pour l'alimentation des sections de voie. Le module doit, selon sa configuration pouvoir délivrer les courants correspondant aux différentes classes de puissance selon le tableau 2 :

Tableau 2 :

Cl. de puissance	Courant admis (A) max.	Echelles
1	0,5	Z, N
2	1	N, TT, H0, S, 0
3	2	H0, S, 0
4	3	S, 0, I
5	6	≥ I

3.3.6 Annonces

Si le module est utilisé avec un régulateur de marche, aucune annonce n'est générée. Si une connexion est établie, les annonces décrites ci-après sont traitées / émises.

3.3.6.1 Commande

Le module accepte des paquets de données pour la circulation et la programmation selon NEM 694 et les convertit, selon la configuration, en niveaux de tension pour du courant alternatif ou continu, en un rapport de phase pour la modulation d'impulsions ou en ordres aux formats numériques. Il est répondu par un message d'erreur aux paquets de données qui ne peuvent pas être interprétés.

3.3.6.2 Surveillance

Les paquets de données destinés à la surveillance sont définis par la NEM 694. Pour chaque section de voie "G", des annonces sont générées selon le tableau 3:

Tableau 3 :

Catégorie	Alim. analogique	Alim. numérique
Véhicule moteur	N° du Véhicule moteur	Adresse du décodeur
Véhicule moteur		Informations complémentaires
Véhicule moteur		Etat de la programmation
Véhicule moteur		Confirmation programmation
Section de voie	Libre	libre
Section de voie	Occupée	occupée
Section de voie	enclenchée	enclenchée
Section de voie	déclenchée	déclenchée
Section de voie	Consommation en mA	Consommation en mA
Module de commande	Court-circuit	Court-circuit

4. Interface série

Les sorties A6 - A9 et l'entrée E1 forment une interface série avec des niveaux TTL, selon le tableau 4. La signification des connexions correspond au tableau ci dessous:

Tableau 4 :

Signal	Raccordement	Signification	#-Contact
RXD	E1	Réception de données	4
TXD	A6	Emission de données	3
/RD	A7	Si niveau L, réception de données	6
/WR	A8	Si niveau L, émission de données	5
/CS	A9	Si niveau L, communication établie avec le pilote pour module de commande	2
GND	E9		1

5. Liaison

5.1 Commande individuelle

Raccordement d'un régulateur de marche spécifique au fabricant.

5.2 Alimentation

Le module est alimenté en 14 - 18 V DC (TBTS) par un bornier à vis.

5.3 Sections de voie

Chaque section de voie est raccordée aux potentiels positif et négatif par des bornes vissées.

5.4 Raccordement de l'interface série au pilote pour module de commande

Le raccordement est réalisé par un connecteur à 6 pôles avec détrompeur selon NEM 690.

5.5 Raccordement de la synchronisation (Sync)

Pour la connexion de la tension de référence ou le signal d'horloge; utiliser un connecteur RJ-11, 6P2C. Le potentiel de référence 0 Volt est raccordée à la broche 3.

6. Spécifications électriques

6.1 Entrées

Les entrées E2 à E5, E7 et E8 sont aux niveaux TTL, leur charge (intensité) ne doit pas dépasser 100 mA.

6.2 Sorties

Les sorties A10 et A11 sont aux niveaux TTL, leur de charge (intensité) ne doit pas dépasser 100 mA.

6.3 Synchronisation

En alimentation analogique des sections de voie, une tension de référence nominale de 5 V (niveau TTL) générée par le premier module est présente aux entrées E7/E8. Cette tension est reprise par les modules suivants (sorties A10/A11), et utilisée pour générer exactement la même tension de traction. On élimine ainsi tout écart de vitesse lors du passage d'un véhicule d'un module à un autre.

Lorsqu'une alimentation numérique est utilisée, un signal d'horloge avec une longueur d'impulsion de 0,1 ms répétée toutes les 5 ms est délivrée aux entrées E7/E8. Ce signal d'horloge est généré par le premier module. Tous les modules synchronisent l'émission du signal numérique sur le flanc montant de ce signal d'horloge.