

### 1. But

Cette norme décrit les conditions à remplir par les interfaces électriques mentionnées au tableau 1 pour leur exploitation par un système équipé d'un Bus <sup>1</sup>.

**Tableau 1 :**

NEM 691	Module de commande pour aiguillage
NEM 692	Module de commande pour signal

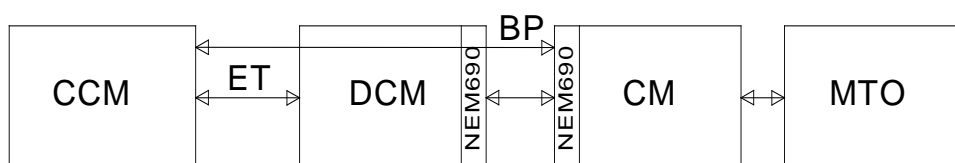
### 2. Principes

Les interfaces électriques précitées sont connectées à l'aide d'un équipement auxiliaire appelé convertisseur SBS, qui communique par Ethernet avec une unité centrale <sup>2</sup>.

Pour la communication entre l'unité centrale et l'interface électrique mentionnée au tableau 1, un protocole de Bus est défini dans la NEM 694.

Le module de commande est décrit dans la NEM 693.

**Figure 1 :** classification des Interfaces électriques.



Légende :

CCM = (Central Controller Module)	= Module central de commande
ET = (Ethernet)	= Ethernet
DCM = (Driver Controller Module)	= Pilote pour module commande
BP = (Bus Protocol)	= Protocole du bus
CM = (Controller Module)	= Module de commande pour module selon fig. 1
MTO = (Model Train Object)	= Objet modèle, par ex. aiguillage

### 3. Conditions

#### 3.1 Identification du module de commande

Chaque module de commande selon le tableau 1 doit posséder une identification unique (ID). Celle-ci doit être inscrite par le fabricant dans une mémoire permanente. L'ID, composée selon le tableau 2, comprend les éléments suivants :

**Tableau 2 :**

Octet	Signification
0	ID du fabricant selon NMRA (MID) <sup>3</sup>
1 - 4	Extension VHDM, valeur 0 si non utilisé
5	Type de module de commande
6	Numéro de la version avant le point
7	Numéro de la version après le point
8 - 11	Identification du produit (PID) spécifique au fabricant
12 - 15	Identification unique du produit ou numéro de série (MUN)

<sup>1</sup> Cette NEM sera complétée pour d'autres interfaces électriques.

<sup>2</sup> Voir aussi la NEM 606.

<sup>3</sup> Correspond à la valeur CV 7 (variable de configuration) dans les décodeurs.

A l'exception de l'ID du fabricant qui est un nombre décimal, les nombres sont mémorisés en format Little Endian.<sup>4</sup>

Les types de modules de commandes sont définis par le tableau 3.

**Tableau 3 :**

Type de module de commande	Description	NEM
A	Aiguillage	691
B	Signal	692
C	Section de voie	
D	Accessoire	
E	Appareil de commande	

### 3.2. Vitesse de transfert

Le débit de la communication avec le module de commande doit être de 9600 bits/s. min et de 115200 bits/s. max (1 bit de départ, 1 bit d'arrêt, pas de parité). L'augmentation du débit numérique ne peut être qu'un multiple de 9600 bits/sec. Le fabricant est autorisé à appliquer un débit numérique approprié. Pour établir une communication avec le pilote du module de commande on appliquera la méthode décrite dans la NEM 693 - voir aussi le paragraphe 4.2.

### 3.3 Mise à jour

La conception du module de commande doit être telle qu'une mise à jour du logiciel et de l'ID soit possible. Le fabricant doit décrire la procédure à suivre.

### 3.4 Code

Pour la transmission des données de textes avec le module de commande on appliquera le code UTF8 (valeurs décimales 000 - 255).

## 4. Fonctions

### 4.1 Fonctionnalités des données et statut des lignes

Les cinq signaux de l'interface électrique (niveaux TTL) remplissent, les fonctions décrites au Tableau 4. en référence à la masse GND (TBTS).

**Tableau 4 :**

Signal	Niveau	Numéro	Fonction	Remarque
RXD	0 / 1	4	Réception de données	Selon le débit spécifié (bits/s)
TXD	0 / 1	3	Emission de données	Selon le débit spécifié (bits/s)
/RD	0	6	Module de commande prêt à la réception de données	
RD	1	6	Module de commande pas prêt à la réception de données	
/WR	0	5	Module de commande prêt à l'émission de données	
WR	1	5	Module de commande pas prêt à l'émission de données	
/CS	0	2	La communication est établie avec le pilote du Module de commande	
CS	1	2	La communication n'est pas établie le pilote du Module de commande	
GND	0	1		Référence de la tension d'alimentation

Si le niveau /CS est présent, les niveaux /RD et /WR, ne doivent pas être actifs simultanément.

<sup>4</sup> "Little Endian" est une méthode d'enregistrement des nombres.

## 4.2 Application des tensions pour l'alimentation / remise à zéro (RAZ)

Après la mise sous tension ou après un Reset, le module de commande attend un octet de test avec la valeur décimale 170. Lorsque cet octet de test est reconnu, le module de commande active le signal /CS. Ensuite le module de commande attend de recevoir de son pilote un signal ACK (valeur décimale 006) puis il transmet son ID. Le module de commande se met alors en réception. Si possible, les boutons de commandes reliés au module de commande seront testés pour vérifier que les actions attendus sont bien effectuées. De cette manière, l'exploitation de l'interface électrique sans pilote pour module de commande reste possible.

## 4.3. Changement entre émission et réception

Le ACK ouvre pour le module de commande la possibilité de capter ou d'émettre des données. Avant chaque émission le module de commande devra vérifier si le pilote du module de commande est prêt à recevoir des données. En présence d'un NAK (valeur décimale 021) aucune émission n'est possible, l'essai doit être répété jusqu'à la présence d'un ACK.

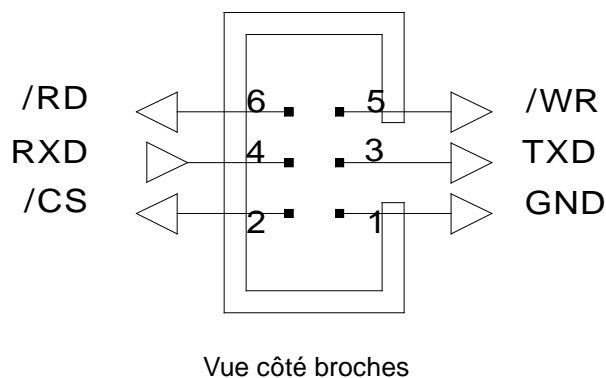
## 4.4 Réception et émission des données

Le module de commande décode les données reçues conformément au protocole du Bus, exécute l'ordre et confirme l'exécution par un message. Un message doit toujours être émis par le module de commande et indiquer lorsqu'un ordre ne peut pas être effectué. Dans le cadre de la procédure de diagnostic l'interface électrique génère elle-même un message lorsqu'une erreur apparaît.

## 5. Réalisation mécanique

Le pilote et le module de commande sont reliés par un câble plat avec une trame de 2,54 mm munis de connecteurs à 6 pôles double rangée (type HE 10) avec détrompeur sous forme d'épaulement <sup>5</sup>

Figure 2



<sup>5</sup> Ce socket est utilisé par l'industrie pour la programmation des microcontrôleurs (ISP = In Socket Programming)