



Normes Europees de Modelisme

Controlador per Mòdul de control

NEM
693
Pàgina 1 de 3

Recomanació

Edició 2012

1. Propòsit

Aquesta norma descriu les condicions a complir per una explotació amb mòdul de control connectat a un bus segons la NEM 690.

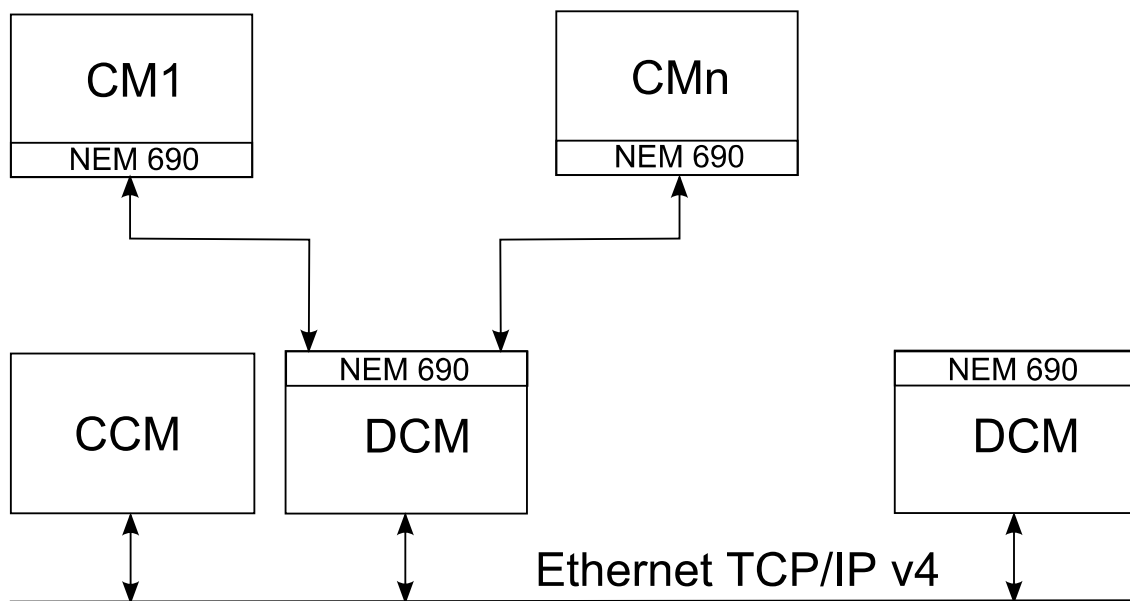
2. Principis

Els mòduls de control equipats amb un circuit complementari, denominat a partir d'ara controlador de mòdul de control, s'enllaça mitjançant una LAN ¹ que comunica amb una unitat central ².

En relació amb els objectes de la maqueta, el controlador per al mòdul de control no permet funcions de conducció i control.

El controlador pel mòdul de control rep i emet paquets de dades de les interfícies elèctriques i converteix el flux de dades de/cap a la LAN. Els mòduls de control no estan limitats en nombre. Es poden connectar diferents tipus de mòduls de control.

Quadre sinòptic del mòdul de control:



Llegenda: CM1 a Cmn = (Controller Module) = Mòdul de control
CCM = (Central Controller Module) = Unitat central
DCM = (Driver Controller Module) = Controlador per mòdul de control

3. Condicions

3.1 Capes de protocols

La taula 1 defineix els protocols utilitzats.

¹ LAN = Local Area Network o xarxa local

² Veure la NEM 606

Taula 1:

Aplicació	HTTP amb protocol segons la NEM 694
Transport	TCP (Transmission Control Protocol)
Transmissió	IPv4 (Protocol Internet)
Accés al circuit	Ethernet

3.2 Transferència de dades

Per a la transferència de dades segons la NEM 694, s'utilitza el protocol "Hypertext Transfer Protocol" (HTTP versió 1.1). Aquesta versió manté una connexió una sola vegada pels busos que participen. La transferència de dades s'efectua mitjançant el "Uniform Resource Indicator" (URI). Vist el caràcter bidireccional de la transferència, es necessari utilitzar un sistema de central Per-to-Peer.

3.3 Presentació física de la xarxa LAN

S'apliquen les especificacions IEE802.3u (Fast Ethernet). Aquestes exigeixen un flux digital de 100 Mbit/s mínim. El material utilitzat pel cablejat ha de complir les exigències de la categoria CAT-5. Els connectors i sòcols modulars han de respondre a l'estàndard RJ45S : 8P2C.

Es possible una explotació inalàmbrica Wireless LAN segons la norma 802.11.

3.4 Direccions IP

Tots els aparells connectats a la LAN tenen una direcció MAC³. Mitjançant ARP⁴ i DHCP⁵ cada controlador de mòdul de control es vol assignar una direcció IP dinàmica. Quan el controlador del mòdul de control reconeix la seva direcció IP, envia a la central, per cada mòdul de control que està connectat amb ell, una informació amb la direcció IP i l'identificador del mòdul de control. El bloc de direcció utilitzat és el "Circuit privat de la classe B" amb la "sots-màscara de circuit" 255.255.0.0.

3.5 Paquet IP

A més dels camps variables del encapçalat de dades IP, es destinen els camps següents a les dades segons la taula 2:

Taula 2:

Designació	Valor	Observació
Versió	4	Para IP v4
IHL = Longitud d'encapçalat	5	Longitud mínima per a 20 Bytes
TOS = Tipus de Servei	Bit 3 -5 = 0 Bit 3 -5 = 1	Normal Per accions crítiques o missatges
Flags	Bit 3 = 1	No hi ha fraccionament
TTL = Longevitat del paquet	0x0A	10 segons
Protocol	6	TCP

A l'encapçalament el segueixen les dades d'explotació segons la NEM 694.

3.6 Enllaç entre el controlador pel mòdul de control i el mòdul

Les cinc senyals de la interfície elèctrica s'enllacen una a una al controlador pel mòdul de control. L'encreuament necessari dels senyals RXD i TXD (veure la NEM 690) s'efectua en el controlador del mòdul de control.

3.7 Vistes dels estats

El controlador del mòdul comprèn, per cada mòdul de control connectat, un LED per mostrar l'estat del mòdul de control (actiu / inactiu).

La funció "actiu" és efectiva per una comunicació funcional del controlador del mòdul.

³ MAC = Media Access Control, direcció única mundial

⁴ ARP = Adress Resolution Protocol. Durant una emissió "a tots" els receptor responen amb la seva direcció MAC.

⁵ DHCP = Indicació de la configuració de la xarxa als clients per un servidor.

4 Funcions

4.1 Aplicació de la tensió d'alimentació / posada a zero (Reset)

El controlador pel mòdul de control, després de ser connectat a l'alimentació o després d'un reseteig, intenta establir una comunicació amb el mòdul de control. En cada connexió s'emeteix un octet de comprovació amb el valor 170 començant amb un flux de dades numèric de 9600 bits/s. Si el mòdul de control ha reconegut l'octet de comprovació i activat el senyal /CS (veure NEM 690, 4.2) el mòdul de control memoritza el número de connexió del mòdul i el reconeix com actiu. Si l'octet de comprovació no s'ha reconegut, el flux numèric s'augmenta en porcions de 9600 bit/s i es llança una nova comprovació, i així successivament. Si el flux numèric sobrepassa els 115.200 bit/s, el número de connexió es memoritza com inactiu.

Si la connexió està activa, el controlador pel mòdul de control emet un ACK (valor 006). La resposta que resulta serà la direcció IP del mòdul de control, que es memoritzarà en el controlador del mòdul de control.

Per l'establiment de la comunicació per la LAN s'apliquen les regles dels protocols TCP/IP. Posteriorment es transmeten a la unitat central la direcció IP, el ID (identificador) del mòdul de control i el número de connexió.

4.2 Paquet IP, control i extracció de dades

El controlador pel mòdul de control, i també el mòdul de control, es troben en mode recepció. El controlador pel mòdul de control comprova la validesa de l'ID (identificador) dels paquets de arriben per la LAN respecte als mòduls de control que tenen connectats. Els ID no vàlids s'adverteixen a la unitat central. Quan el ID és vàlid, les dades i les posicions a partir de 18 s'extreuen segons la NEM 694. S'emeteix un NAK (valor 021) al mòdul de control corresponent un paquet de dades transmès al número de connexió. Després de la transmissió s'emeteix un ACK (valor 006).

4.3 Recepció o emissió de dades

Quan el controlador pel mòdul de control està disposat a la recepció de paquets ID, un mòdul de control pot emetre un missatge. Des de la recepció d'un missatge s'envia un NAK a tots els demés mòduls de control. Les dades vàlides es condicionen amb la direcció IP del controlador pel mòdul de control i l'ID del mòdul en un paquet IP disposat per la seva emissió. Amb posterioritat s'envia un ACK a les interfícies elèctriques.

5. Connexions

5.1 Connexió a un mòdul de control

La connexió es realitza amb un connector de 6 pins que comporta un eixamplament segons la NEM 690.

5.2 Connexió a la LAN

El connector RJ-45 estarà equipat amb un LED, que després de l'enllaç a la LAN parpelleja i assenyalava d'aquesta manera una connexió correcta.

6. Especificació elèctrica

6.1 Interfície elèctrica

Els senyals cap al mòdul de control són a nivell TTL ja que la càrrega no pot sobrepassar els 30 mA com a màxim. Aquestes entrades s'han de protegir de forma apropiada mitjançant optoacobladors, una resistència en sèrie o díodes.

6.2 Tensió d'alimentació

El controlador pel mòdul de control s'alimenta mitjançant una tensió de 14 a 18 volts DC (MBTS) mitjançant borneres amb cargols.