



**FEDERACIÓ
CATALANA
D'AMICS DEL
FERROCARRIL**

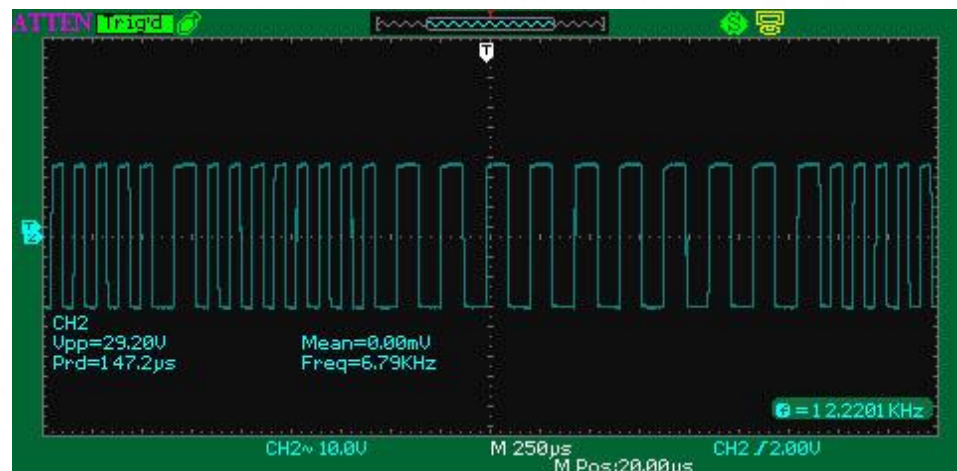
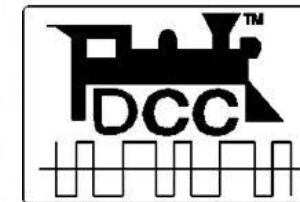
CONTROL D'ACCESSORIS PER DCC

DIGITAL COMMAND CONTROL

DCC ES UN ESTÀNDARD PER A EL CONTROL DE TRENS DIGITALS

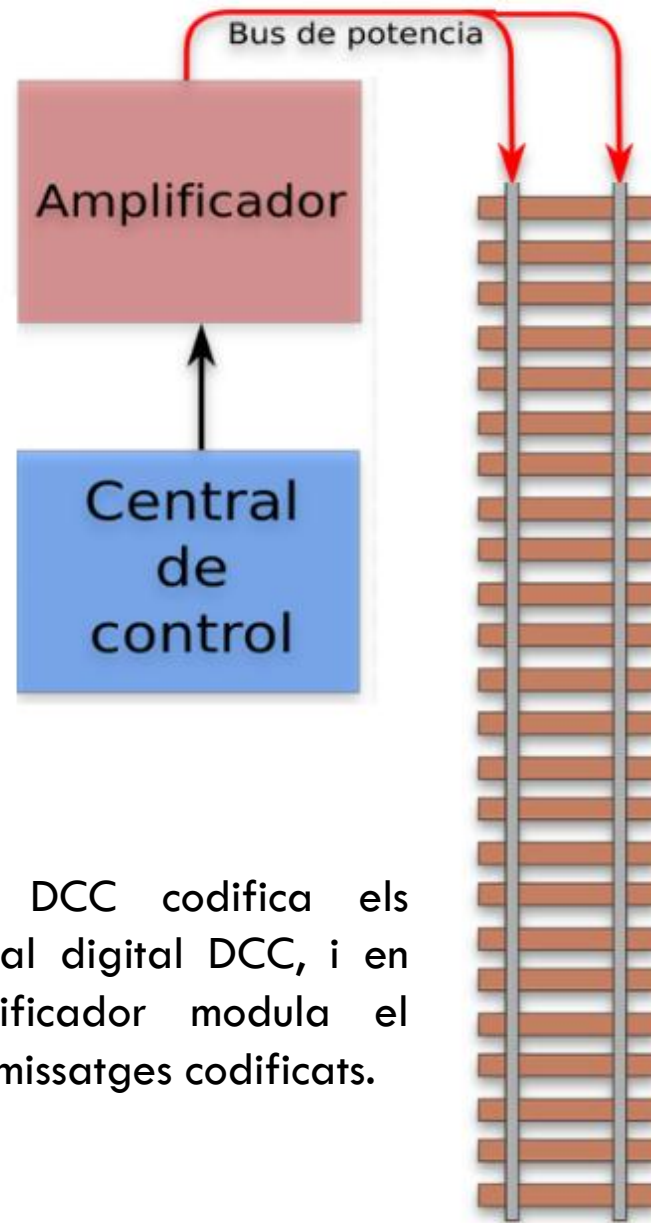
DCC és el més estès, però no l'únic, estàndard de control digital de trens.

A més de DCC existeixen altres estàndards com el Märklin Digital, Selectrix i altres menys estesos a casa nostra com el DCS (sistema americà de MTH).

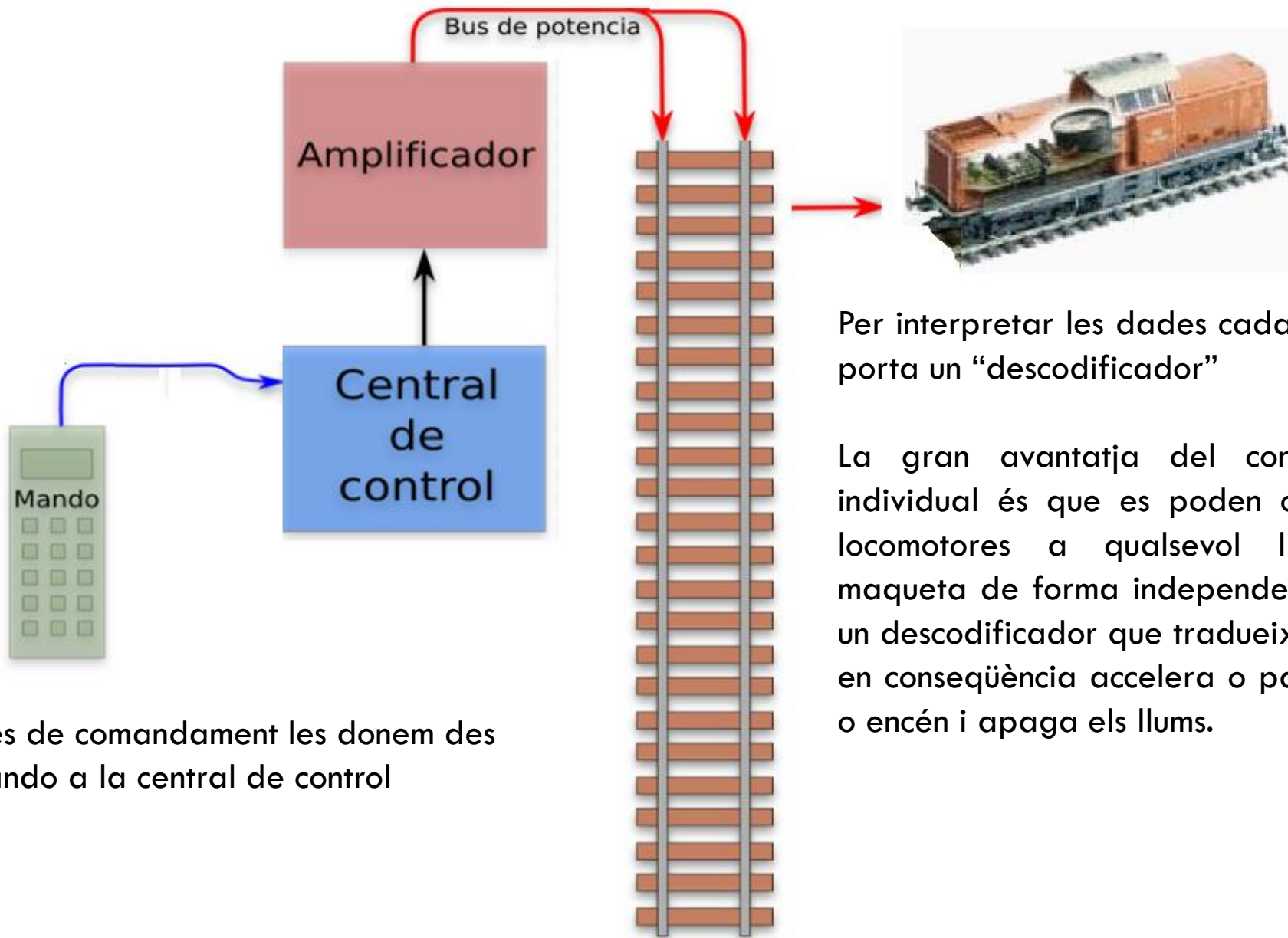


El senyal digital DCC és una ona quadrada de tensió constant.

Sempre hi ha corrent a les vies a diferència de l'analògic per tant la velocitat o la intensitat de les llums de la locomotora no depèn del voltatge.



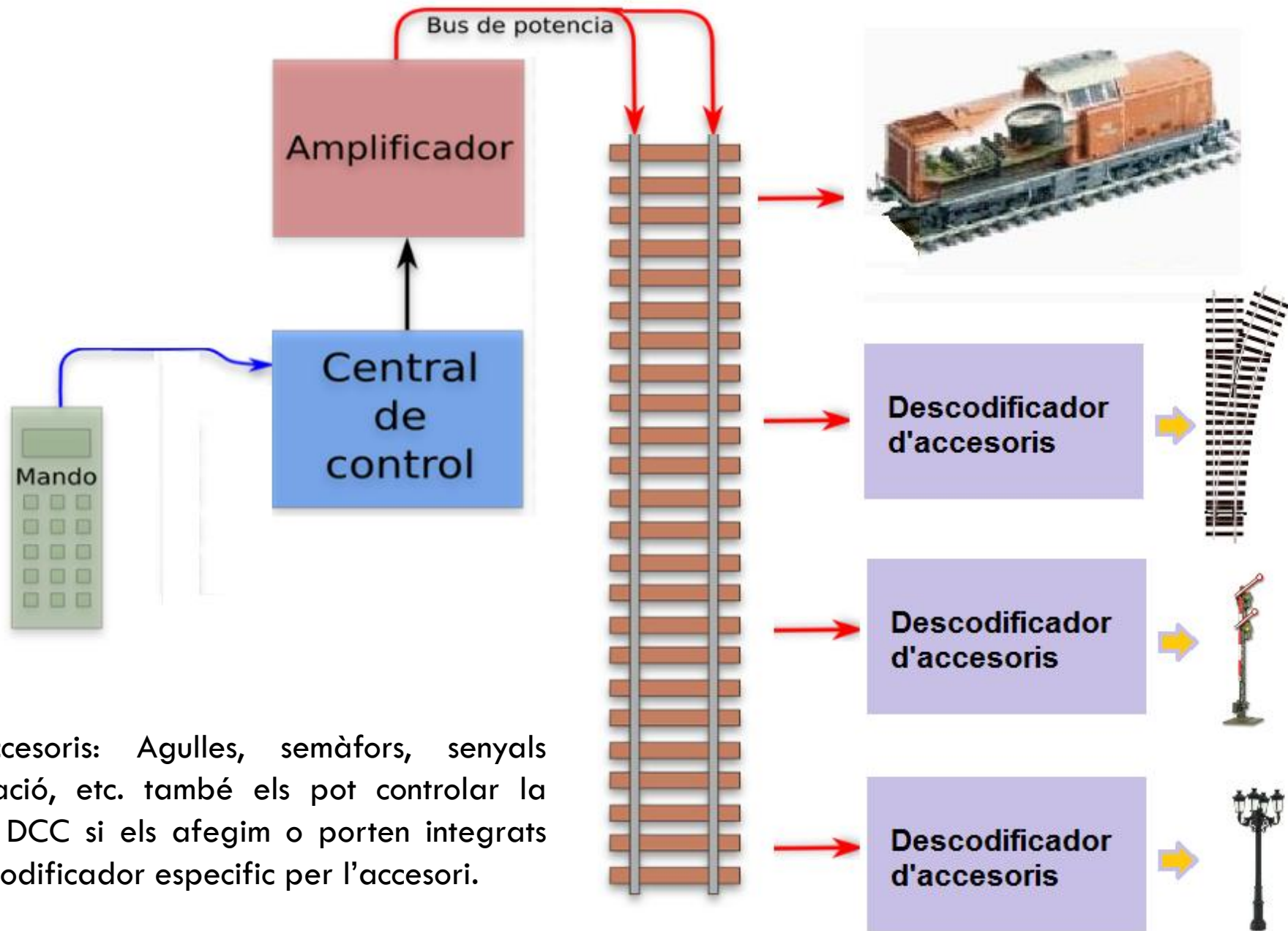
La central de control DCC codifica els missatges per crear senyal digital DCC, i en combinació amb l'amplificador modula el voltatge a la via amb els missatges codificats.



Les ordres de comandament les donem des de un mando a la central de control

Per interpretar les dades cada locomotora porta un “descodificador”

La gran avantatja del control digital individual és que es poden controlar les locomotores a qualsevol lloc de la maqueta de forma independent gràcies a un descodificador que tradueix les dades i en conseqüència accelera o para el motor o encén i apaga els llums.

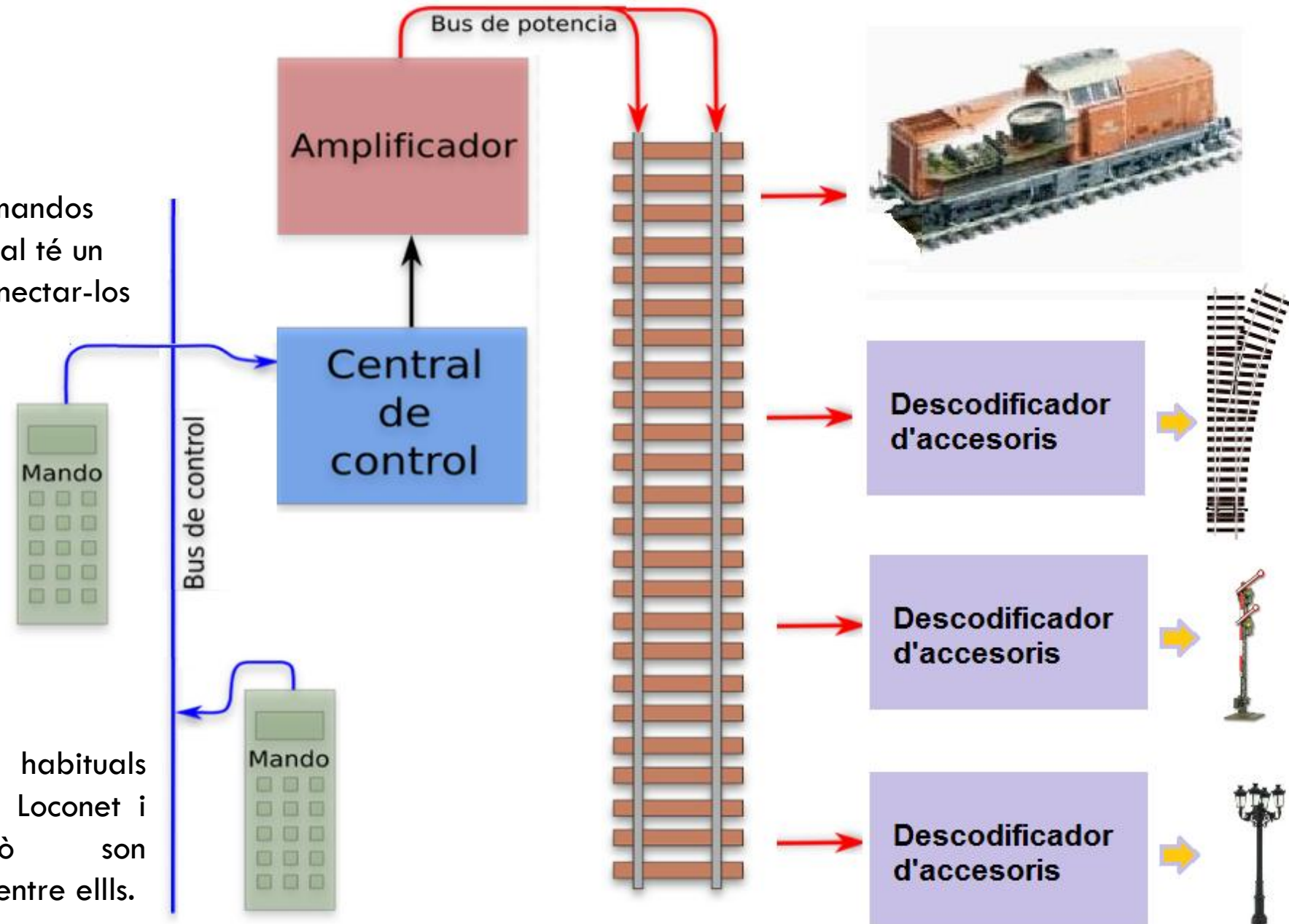


Els accesoris: Agulles, semàfors, senyals il·luminació, etc. també els pot controlar la central DCC si els afegim o porten integrats un descodificador específic per l'accessori.



Es poden tenir més mandos de control si la central té un bus de control on connectar-los

Els busos mes habituals son Xpressnet, Loconet i CAN però son incompatibles entre ells.



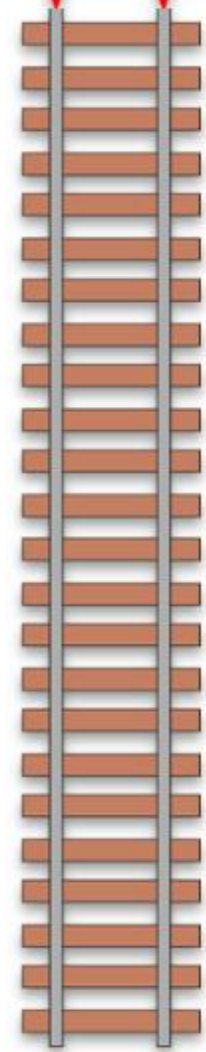


Bus de control

Amplificador

Central de control

Bus de potencia



Descodificador d'accessoris

Descodificador d'accessoris

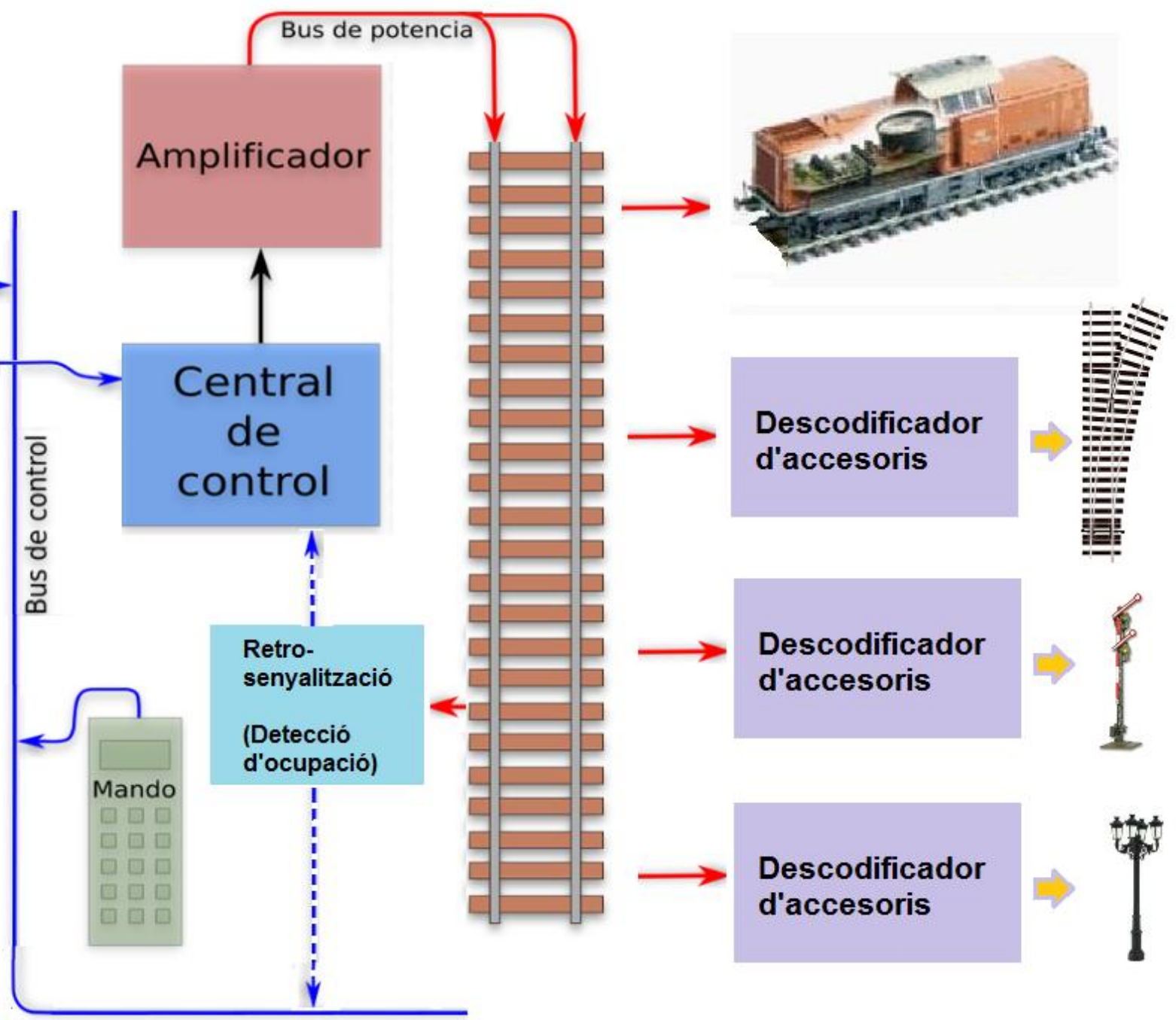
Descodificador d'accessoris



També pot haver interfícies per poder-ho controlar des de un ordinador o mòbil

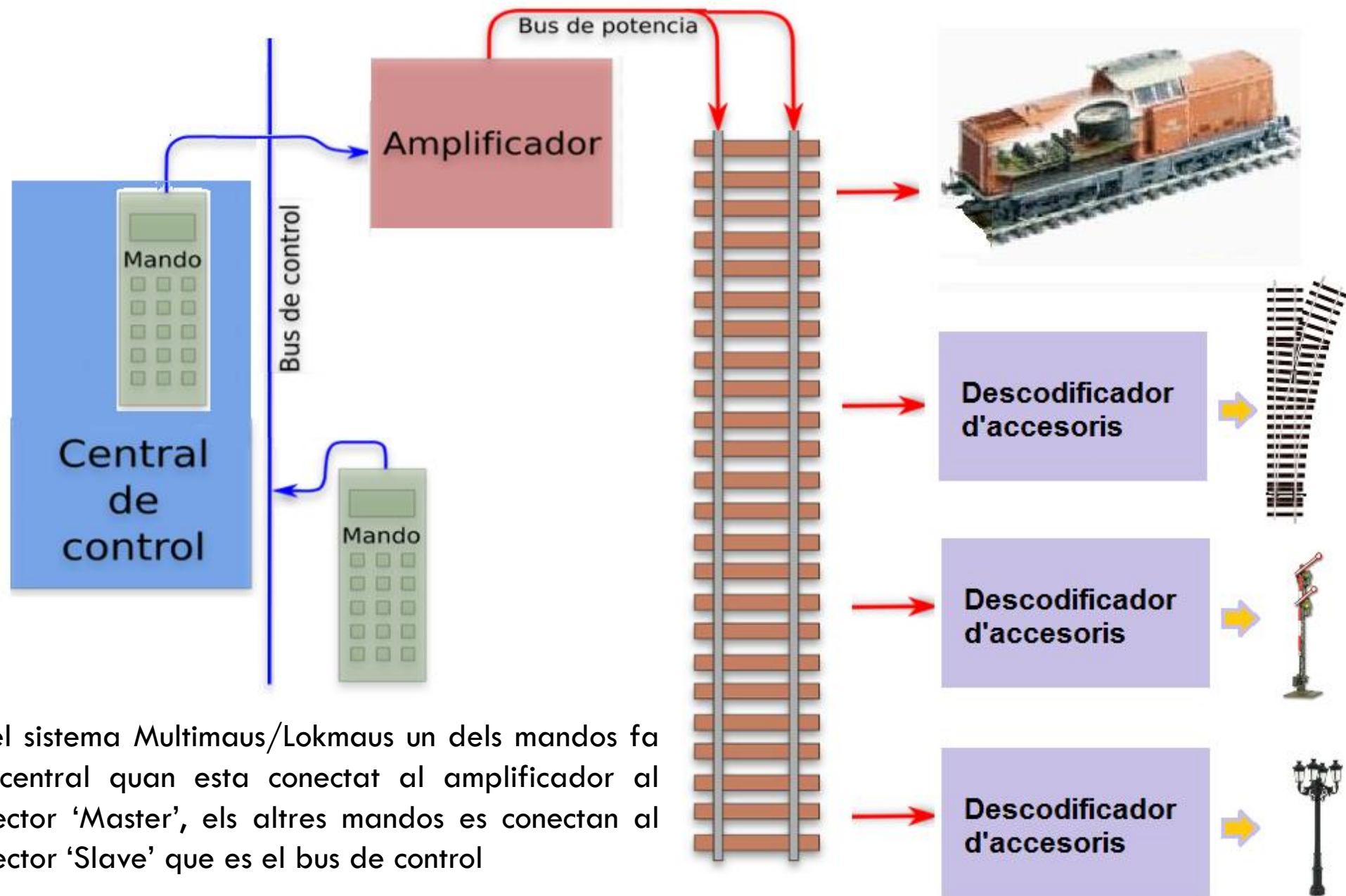


La detecció dels trens per a un control automàtic es pot fer mitjançant els mòduls retroseñalizadors



EL CURIÓS CAS MULTIMAUS





En el sistema Multimaus/Lokmaus un dels mandos fa de central quan esta conectat al amplificador al conector 'Master', els altres mandos es connectan al conector 'Slave' que es el bus de control



EL CURIÓS CAS LOCONET

CONTROL D'ACCESSORIS PEL BUS DE CONTROL

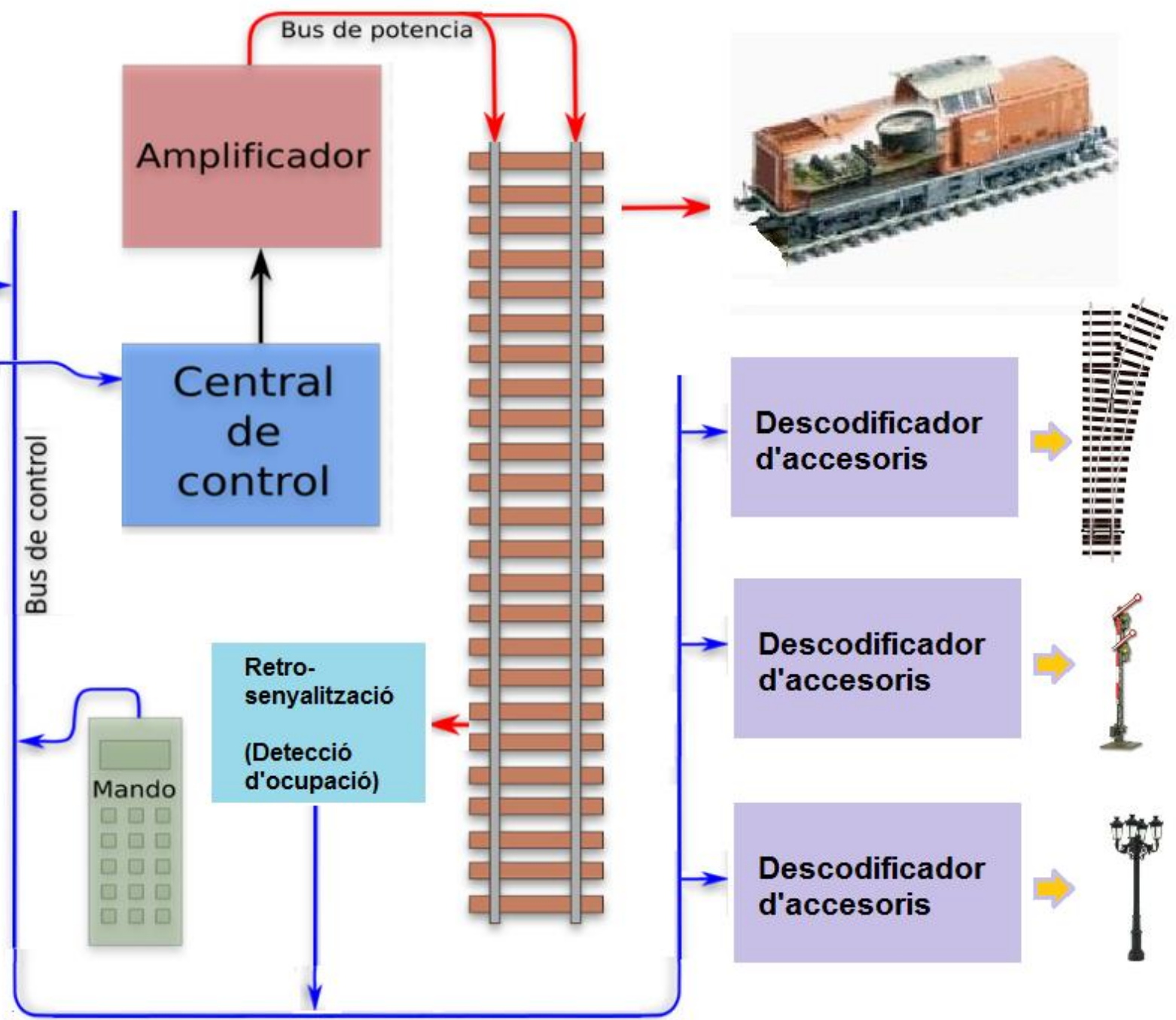




A banda dels descodificadors DCC es poden controlar uns altres amb connexió directa al bus



Els descodificadors d'accessoris amb bus Loconet llegeixen les ordres des del bus de control en comptes de la senyal DCC





Bus de control

Això si, es necessari que algun dels dispositius doni alimentació al bus Loconet.



Retro-senyalització

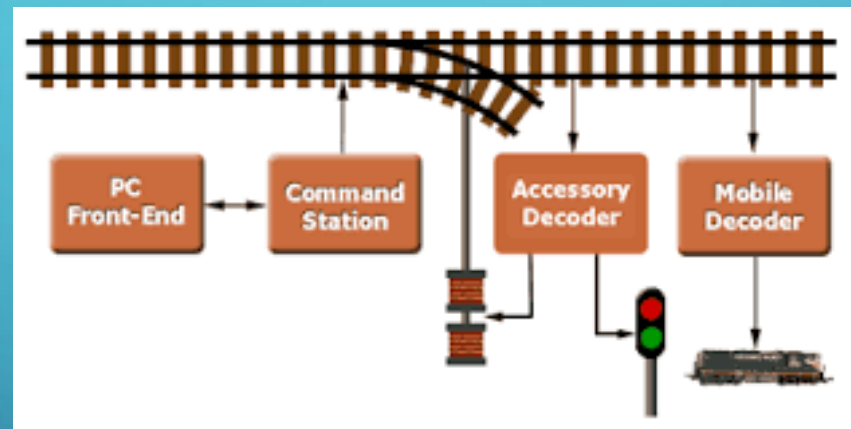
Descodificador d'accessoris

Descodificador d'accessoris

Descodificador d'accessoris



DESCODIFICADORS D'ACCESSORIS DCC



QUINA DIFERÈNCIA HI HA ENTRE: DESCODIFICADOR EMBARCAT I DESCODIFICADOR ESTÀTIC

DESCODIFICADOR EMBARCAT (mobile decoder)

- Va dins de les locomotores i/o vagons i controla el motor i les llums de les composicions.
- Agafa el corrent i la senyal per funcionar de la via.
- La central el controla individualment ja que a cadascun se'ls hi dona un adreça diferent (1 a 10239)
- La programació es pot fer en via de programació o en via principal (coneixent la adreça)

DESCODIFICADOR ESTÀTIC (stationary decoder)

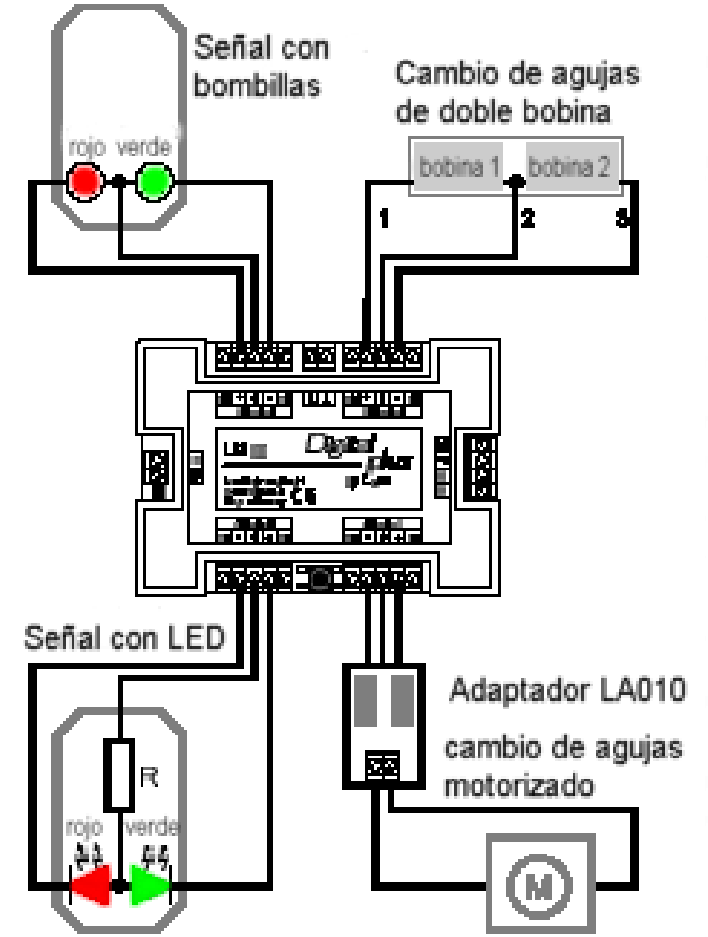
- Esta peu de via o sota taulell controlant un dispositiu estàtic. Estan especialitzats depenent dels aparells que han de controlar, ja siguin bombetes, leds, bobines, motors lents o servomotors.
- Rep el senyal de la via o directament de la central i alimentació de la via o no (corrent no digital)
- Les adreces son diferents dels descodificadors embarcats (1 a 2044) i normalment poden controlar més d'una adreça
- La programació habitualment es fa a via de programació o bé amb un mètode específic (prement butó del descodificador, etc.)

COM ES CONFIGURA UN DESCODIFICADOR D'ACCESSORIS

La formula habitual és que si li establim una adreça, cadascuna de les sortides de l'aparell segueix a la primera sumant un número més. D'aquesta manera si la primera sortida té el número 1, la següent es la 2, i així successivament fins a 4, 8 o 16 habitualment.

Depenent del descodificador i fabricant, els descodificadors estàtics poden ser polivalents i controlar a la vegada bobines, motors, llums o servos.

Els descodificadors d'accessoris habitualment tenen 3 cables per controlar el dispositiu, un comú i dos cables, un per cada posició o estat.

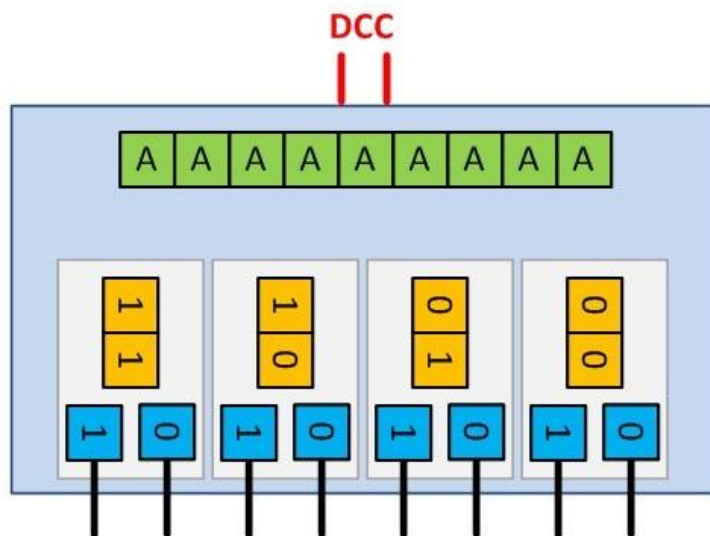


PROGRAMACIÓ DE L'ADREÇA AMB CV

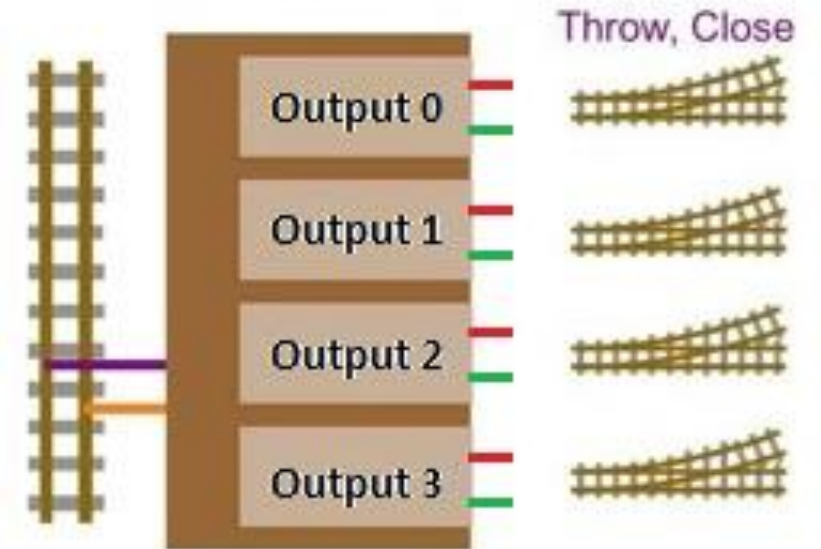
DIRECCIONAMENT TRADICIONAL

Els descodificadors tradicionals controlen quatre sortides amb dos posicions (recte/desviat per agulles, verd/vermell per senyals)

El sistema DCC ens permet tindre fins a 511 d'aquests descodificadors amb quatre sortides, o sigui controlar fins a 2044 sortides de dos posicions.

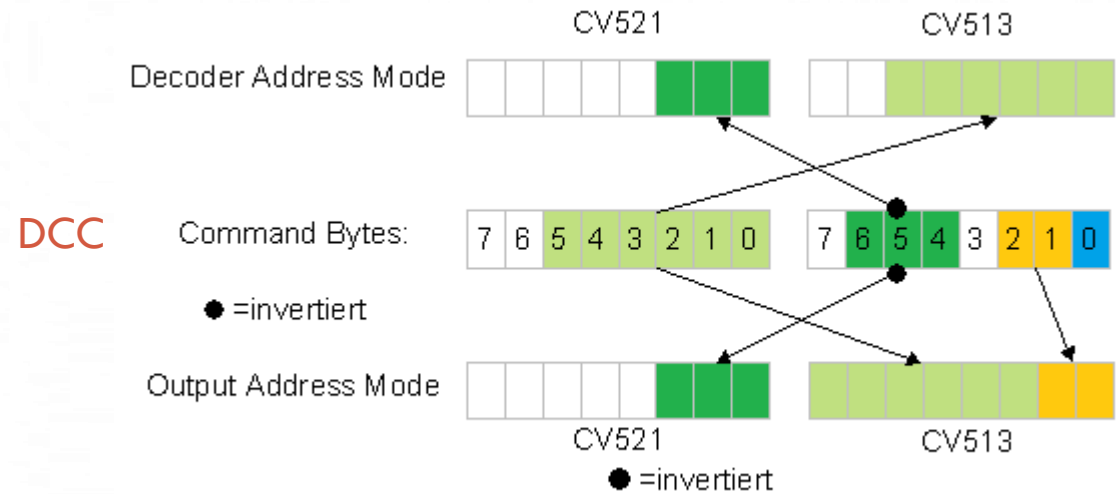
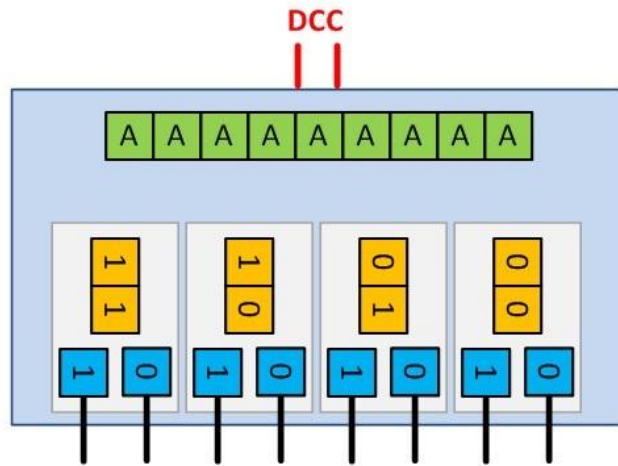


Accessory Decoder #n



L'adreça d'un descodificador d'accessoris s'estableix amb les CV513 i CV521 (o mes actualment amb les CV1 i CV9) i esta basada en aquesta distribució de sortides.

PROGRAMACIÓ DE L'ADREÇA AMB CV



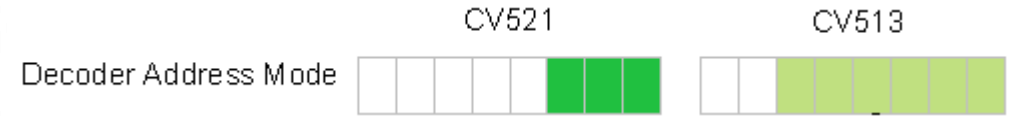
Per fer més flexible el sistema i poder anar a descodificadors mes individualitzats, hi ha definits dos modes de direccionament, el tradicional per descodificadors i el mes nou per sortides.

Si el bit 6 de CV29 es 0 fa servir el direccionament per descodificador (9 bits) i si es 1 fa servir el direccionament per sortides (11 bits)

Dit d'una altra manera, CV513 (CV1) accepta valors fins a 63 en cas de direccionament per descodificador i fins a 255 en cas de direccionament per sortides.

PROGRAMACIÓ DE L'ADREÇA AMB CV

DIRECCIONAMENT PER DESCODIFICADOR



En aquesta manera el descodificador està configurat amb una adreça de 9 bits que es considera que és la direcció de base. El descodificador pot tenir fins a 4 parells de sortides, actualment n'hi ha amb més.

La CV1 conté els 6 bits de menys pes (entre 0 i 63) i la CV9 conté els 3 bits de major pes (entre 0 i 7).

La direcció del descodificador **DA** serà: $(CV9 * 64) + CV1$

Les seves 4 sortides tindran les adreces: $((DA - 1) * 4) + 1$, $((DA - 1) * 4) + 2$, $((DA - 1) * 4) + 3$ i $((DA - 1) * 4) + 4$

Per a la direcció de descodificador inicial de fàbrica 1, (CV1 = 1, CV9 = 0) les seves sortides seran les adreces 1, 2, 3 i 4.

Algunes centrals, com les Roco, consideren que també és vàlida la adreça 0 de descodificador per la qual cosa resulta en un desplaçament de 4 adreces en les sortides d'accessoris.

Per a la direcció de fàbrica 1 en aquestes centrals es correspondrà amb les sortides 5, 6, 7 i 8.

PROGRAMACIÓ DE L'ADREÇA AMB CV

DIRECCIONAMENT PER SORTIDES

Output Address Mode



CV521

CV513

El descodificador està configurat amb una adreça de 11 bits que es considera que és la direcció de parell de sortida específic. El descodificador podria tenir només un parell de sortida.

Hi ha un mode estès (CV29 bit 5 = 1) que fa servir aquest adreçament de 11 bits però amb l'avantatge de poder seleccionar entre 32 estats. Està pensat per poder mostrar tots els aspectes d'un senyal lluminós encara que només està normalitzat l'estat 0 que correspon a la parada absoluta (senyal en vermell).

La CV1 conté els 8 bits de menys pes (entre 0 i 255) i la CV9 conté els 3 bits de major pes (entre 0 i 7).

En aquest mètode la direcció del descodificador **DA** serà: **$(CV9 * 256) + CV1$**

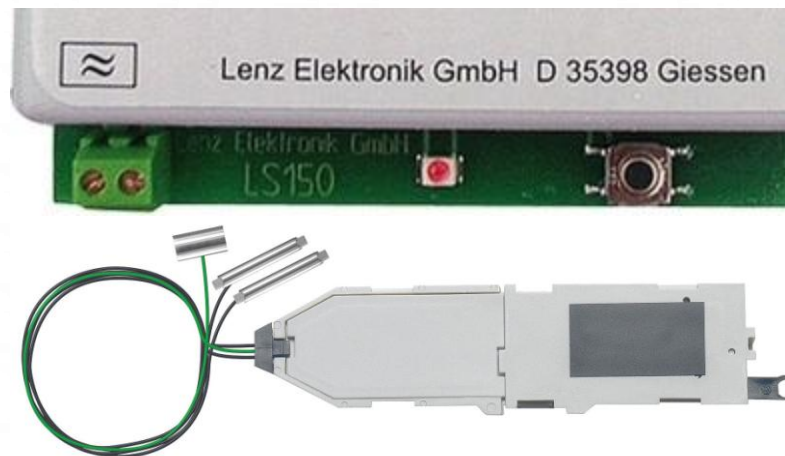
Si un descodificador accessori és posseeix més d'una sortida seqüencial, el valor en CV1/CV9 serà la primera sortida de la sèrie.

PROGRAMACIÓ DE L'ADREÇA AMB ALTRES MÈTODES

Com que la programació per CV pot ser una mica enrevesat alguns fabricants fan servir altres mètodes per programar la adreça base del seu descodificador.

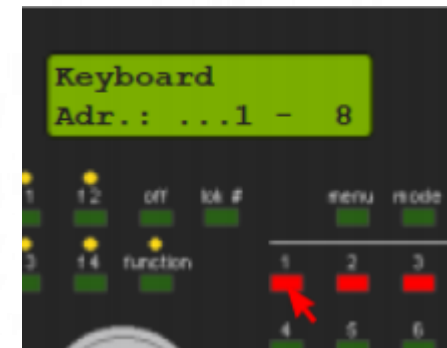
El mètode més habitual es fer servir un boto al propi descodificador que al prémer-ho es posa en un mode especial de programació en el qual espera que des de la central es mogui un accessori. Altre mètode es connectar temporalment un cable per fer la programació.

Quan el descodificador detecta una ordre de moviment d'accessori programa les seves CV per respondre a aquesta adreça o grup d'adreces.

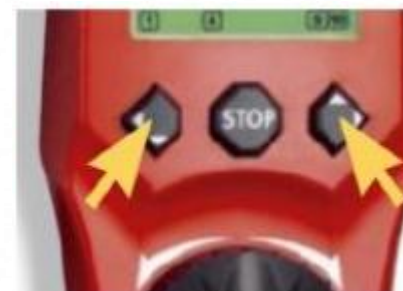


COM ES CONTROLA UN DESCODIFICADOR D'ACCESSORIS

Depenent del sistema DCC que tinguem per controlar una sortida de un descodificador d'accessoris potser tan simple com prémer el boto vermell o verd segons la posició desitjada si tenim seleccionat el rang d'adreces del descodificador.

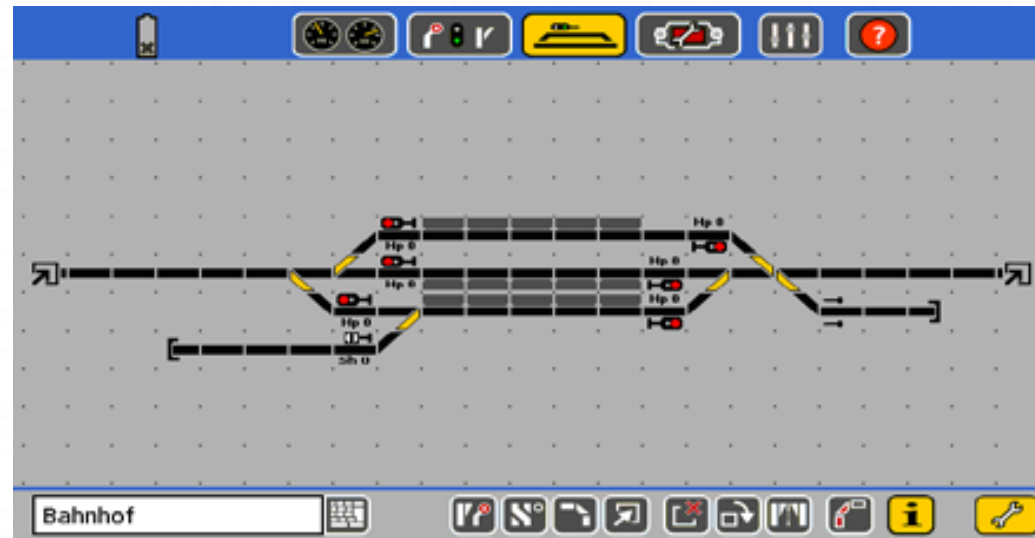
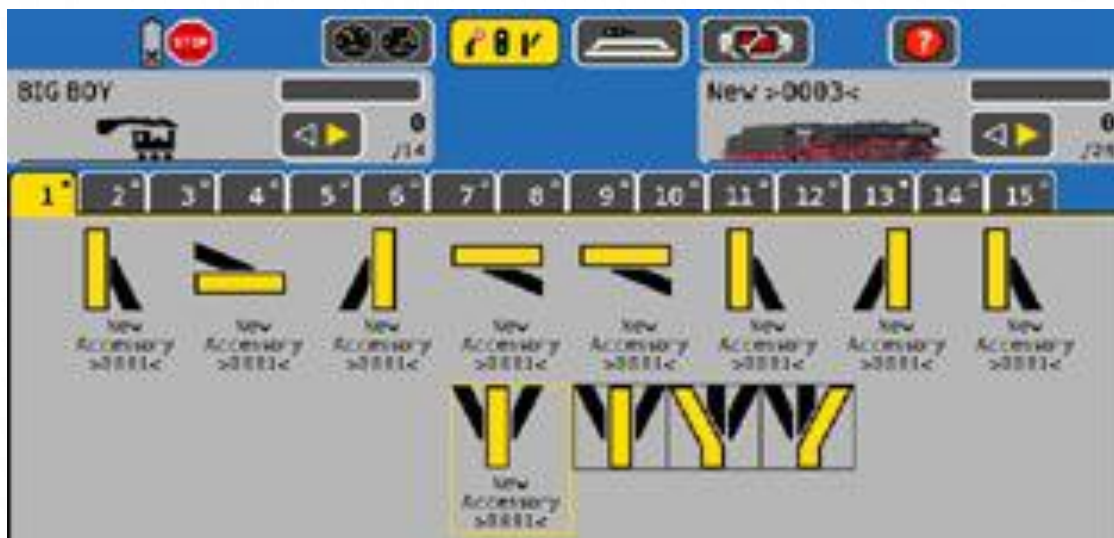


En altres sistemes caldrà introduir mitjançant el teclat l'adreça de la sortida i després prémer el boto corresponent a la posició desitjada.











COM ES CONTROLA UN DESCODIFICADOR D'ACCESSORIS

En sistemes més moderns que porten integrada una pantalla gràfica caldrà prémer la icona corresponent a la sortida desitjada o bé la icona en el mateix esquema de vies.

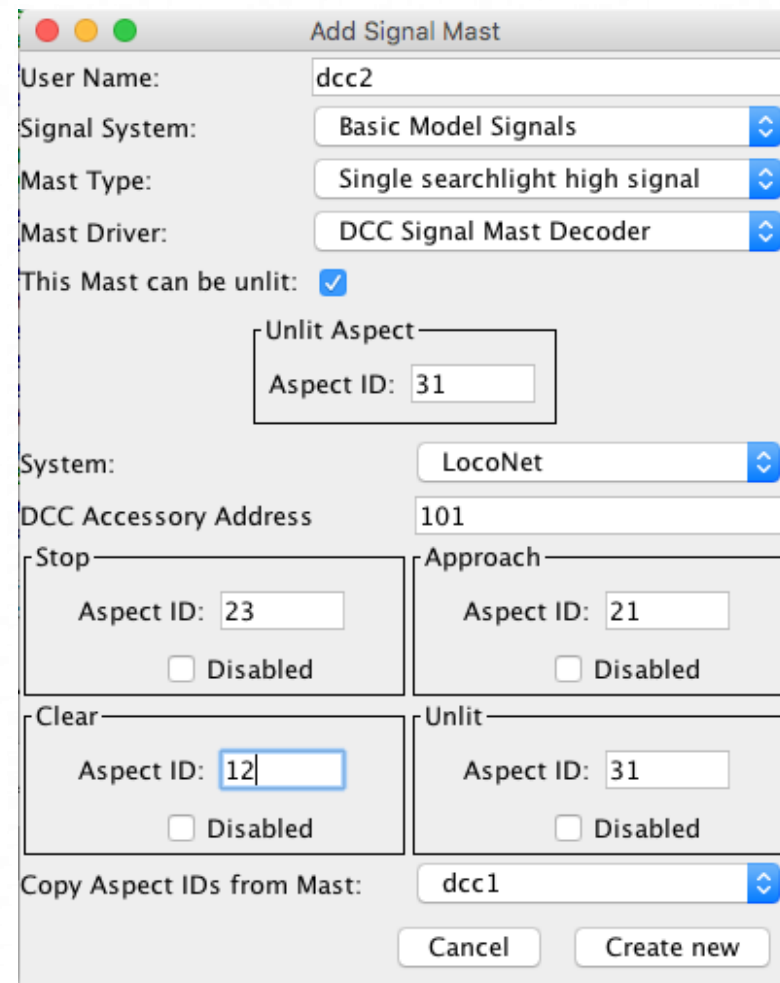


COM ES CONTROLA UN DESCODIFICADOR D'ACCESSORIS

Els descodificadors de senyals que mostren diferents aspectes d'una senyal fan servir varies adreces, haurem de seleccionar la adreça corresponent a l'aspecte que volem mostrar.

Semaforos	Semaforo A			
				
Aspectos	Aspecto 1	Aspecto 2	Aspecto 3	Aspecto 4
Desvio	N		N+1	
Posicion	ROJO / - / 	VERDE / + / 	ROJO / - / 	VERDE / + / 

Els pocs descodificadors que permeten el mode estes per mostrar múltiples aspectes de senyals pel moment nomes poden ser controlats des de l'ordinador i amb algunes centrals.



Add Signal Mast

User Name: dcc2

Signal System: Basic Model Signals

Mast Type: Single searchlight high signal

Mast Driver: DCC Signal Mast Decoder

This Mast can be unlit:

Unlit Aspect

Aspect ID: 31

System: LocoNet

DCC Accessory Address: 101

Stop

Aspect ID: 23

Disabled

Approach

Aspect ID: 21

Disabled

Clear

Aspect ID: 12

Disabled

Unlit

Aspect ID: 31

Disabled

Copy Aspect IDs from Mast: dcc1

Cancel Create new

COM ES CONTROLA UN DESCODIFICADOR D'ACCESSORIS

Pocs descodificadors permeten controlar les seves sortides directament amb un boto connectat a ells per fer un taulell de control òptic. En general, son els que controlen bobines per moure les agulles.

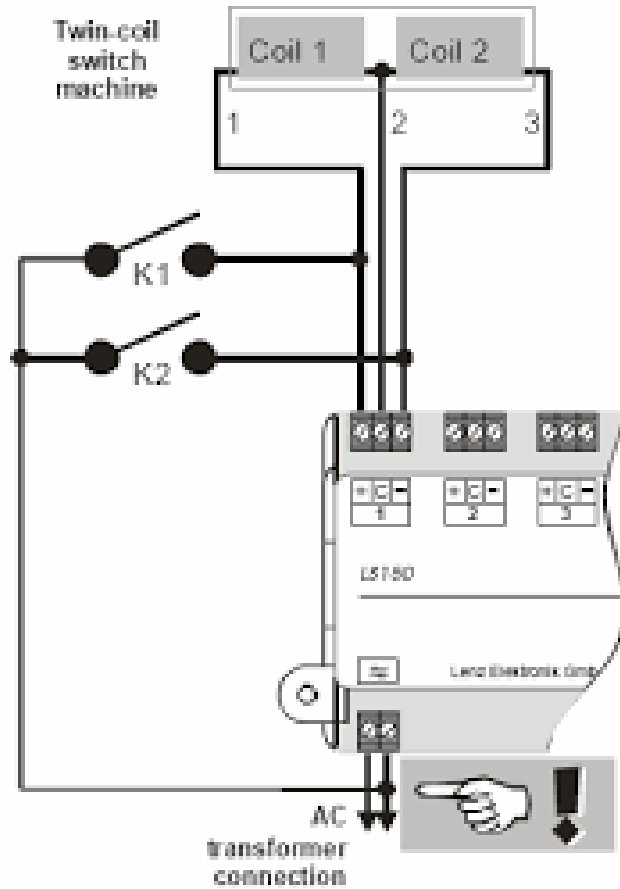
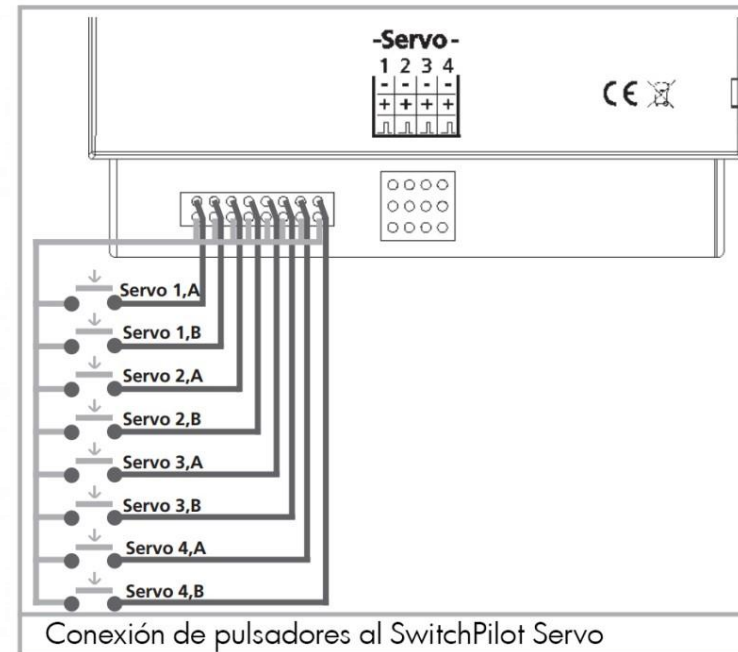


Figure 2

Alguns per servos també ho permeten:



Conexión de pulsadores al SwitchPilot Servo

CONTROL DE LES AGULLES



Per moure les agulles de manera que es pugui controlar amb DCC s'ha d'instal·lar un actuator de tipus elèctric que tingui capacitat per moure la agulla.

Hi ha diferents tipus d'actuadors elèctrics per les agulles, alguns s'utilitzen des de antic com les bobines i els motors i d'altres mes actualment con els servos i els fils de memòria (SMA).

Aquest actuadors es connecten a un descodificador DCC per a que es moguin amb les ordres enviades des de la central digital de control.

Els descodificadors d'accessoris, normalment, a més de connexió per al senyal DCC posseeixen una connexió per a la seva alimentació des d'un transformador a causa del gran consum elèctric dels accessoris ja que si s'alimentessin solament des de la senyal DCC quedaria menys potencia als amplificadors per controlar les locomotores.



CONTROL DE LES AGULLES

- **BOBINES** – El moviment s'aconsegueix donant corrent breument a una bobina que fa de electroimant i atrau un piu metàl·lic que acciona el mecanisme de l'agulla. Hi ha dos bobines, una per cada posició que s'accionen alternativament.



Hem de fer servir descodificadors d'impulsos que proporcionin el corrent suficient per moure les bobines durant un breu espai de temps, un temps anormalment llarg pot arribar a cremar-les si no disposen de final de carrera. Normalment aquest temps es pot definir amb les CV del descodificador. Alguns mecanismes ja porten integrat el descodificador.

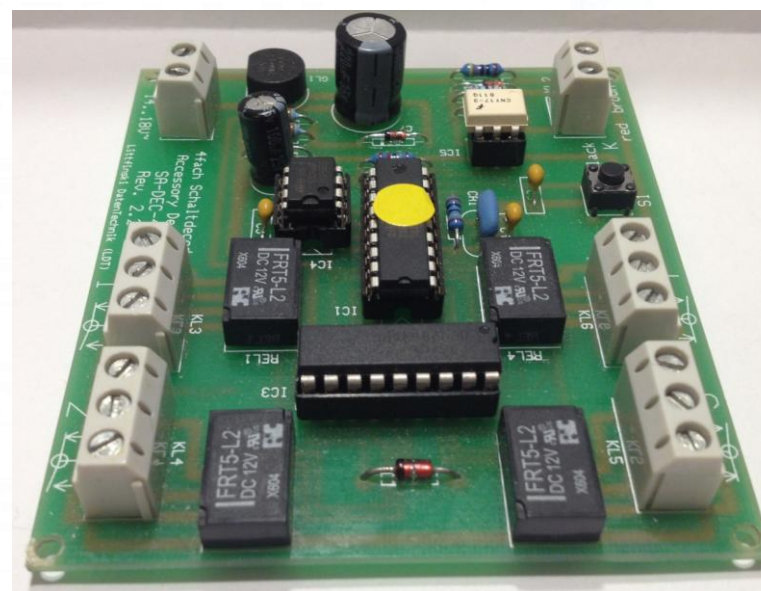
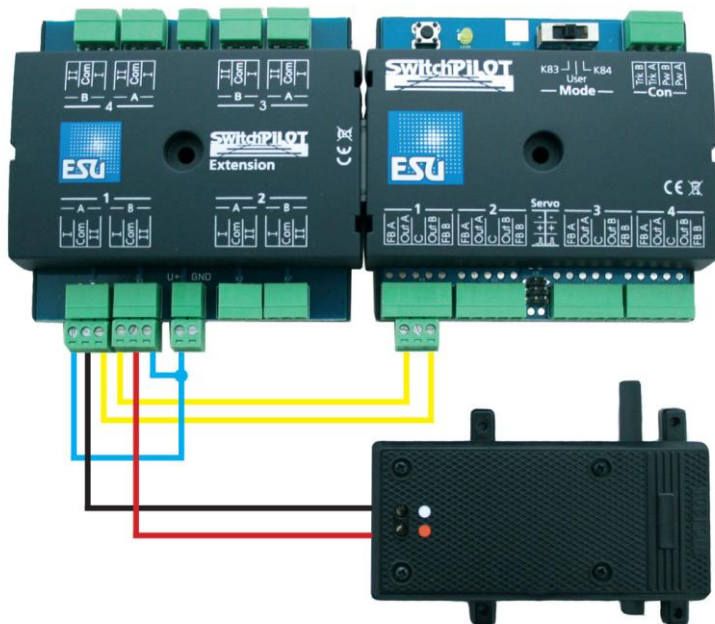
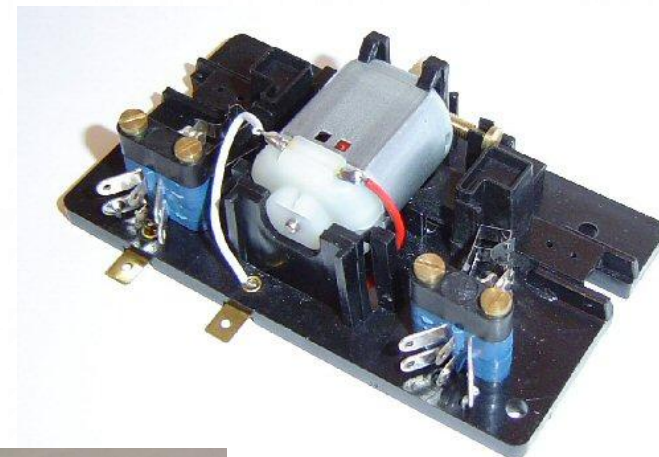
També ens poden servir per als desenganxadors.



CONTROL DE LES AGULLES

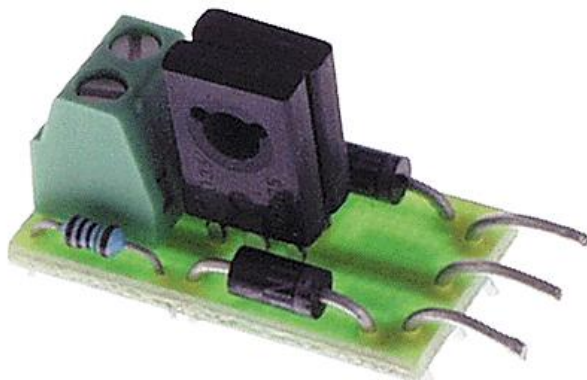
- MOTORS** – El moviment s'obté amb un motor i mitjançant un mecanisme es transforma el moviment circular en lineal. Depenent de la polaritat aplicada al motor gira en un sentit o en un altre. El moviment es més lent que amb les bobines.

Hem de fer servir descodificadors de contacte o relé que es permetin canviar el senti del corrent per moure el motor en una direcció o en una altra.



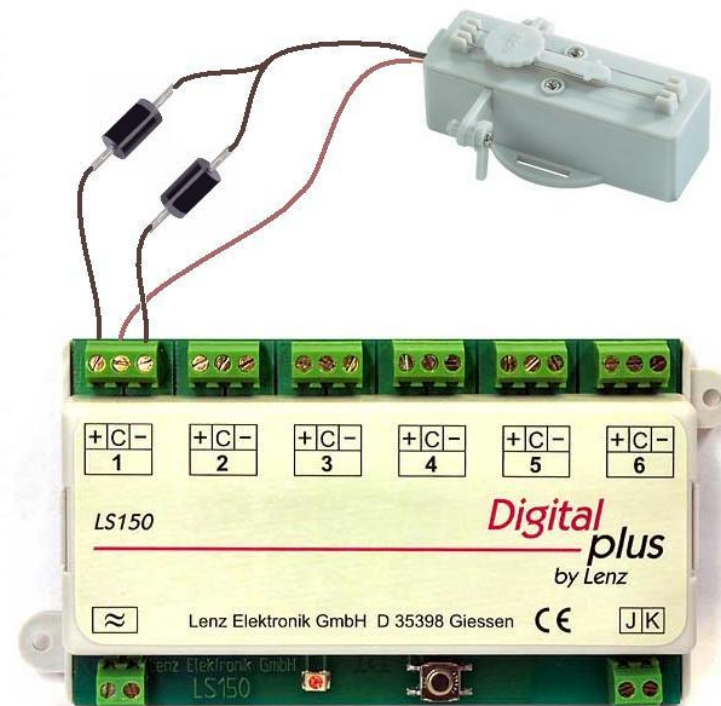
CONTROL DE LES AGULLES

Hi ha alguns que encara que el moviment sigui per motor la seva connexió es com per bobines i haurem de fer servir descodificadors d'impulsos posant un temps mes llarg per l'accionament.



També hi ha adaptadors que es connecten als descodificadors per impulsos i fan en canvi de corrent per poder moure motors.

Altres descodificadors simplement necessiten un parell de díodes per fer el canvi de corrent



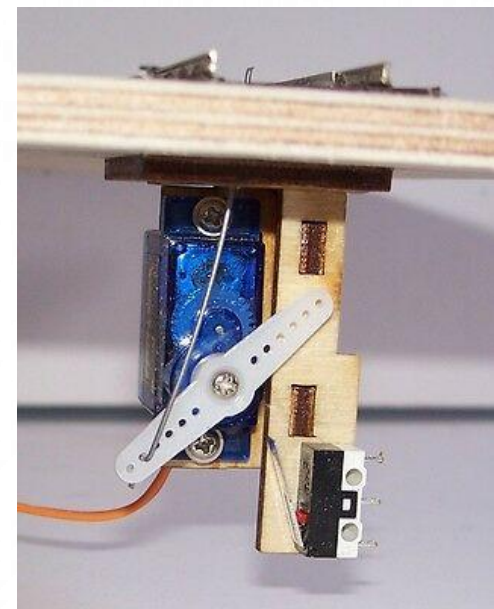
CONTROL DE LES AGULLES

- **SERVOS** – El moviment el proporciona un servo com els que es fan servir a aeromodelisme. El moviment pot ser molt lent i en tenen un par de força gran gràcies als engranatges interns.



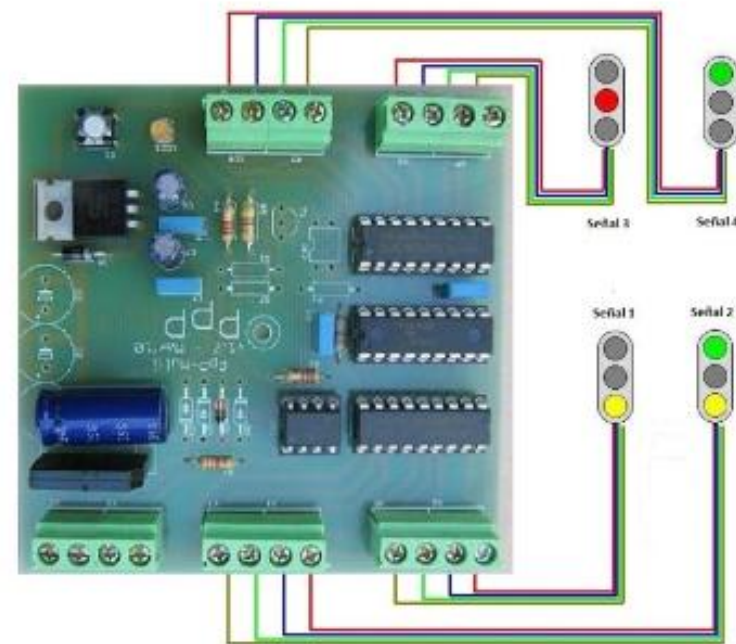
Hem de fer servir descodificadors especials per a servos.

Podem regular el desplaçament i la seva velocitat.



CONTROL DE SEMÀFORS I SENYALS

- Els semàfors i les senyals en digital no tenen habitualment control sobre els trens son estètics, es a dir, no es talla el corrent de la via com es feia en analògic.
- Normalment una senyal de dos colors es controla per una sortida d'un descodificador d'accessoris. Si porta tres o més llums haurà d'utilitzar-se una sortida addicional per cada dos aspectes addicionals. O bé utilitzar descodificadors específics per al nombre d'aspectes a mostrar.
- Alguns descodificadors de senyals o bé el mateix semàfor poden controlar un relé o interruptor que deté el tren quan el aspecte mostrat es el vermell, tallant el corrent de la via. El problema és que la locomotora es deté com en analògic i s'apaguen els llums, sons i fum.



👉 No es pot barrejar corrent dels automatismes i el senyal digital com en analògic de cap manera.

CONTROL DE SEMÀFORS I SENYALS

- Els semàfors es controlen amb un descodificador de impulsos ja que porten una petita bobina pel moviment..
- Les senyals es poden controlar amb descodificadors de contacte o bé amb descodificadors especialitzats en mostrar els diferents aspectes.

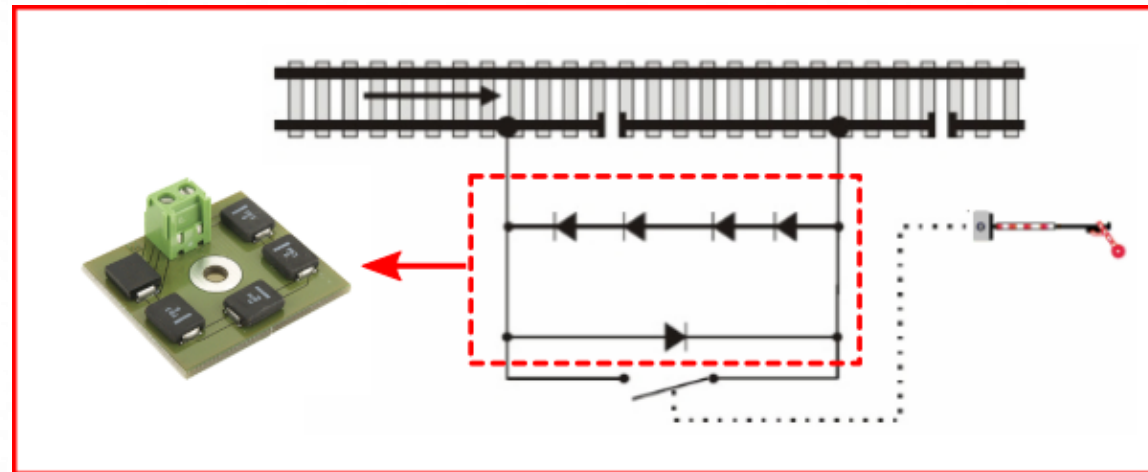


PARADA DELS TRENS ALS SEMÀFORS I SENYALS

Per a parar un tren davant un senyal en vermell s'aïlla la via una distancia suficient per poder detenir la locomotora, però si es fa com al analògic tallant el corrent es deté i s'apaguen els llums, sons i fum.

Per mantenir les funcions n'hi ha diferents mètodes però no hi ha una solució senzilla i universal

- **SISTEMA ABC** – Alguns descodificadors embarcats poden detectar asimetries en la alimentació dels carrils i frenen quan la troben. La asimetria es fa intercalant díodes a la alimentació d'un carril. Les llums, sons i fum es poden seguir controlant amb normalitat.



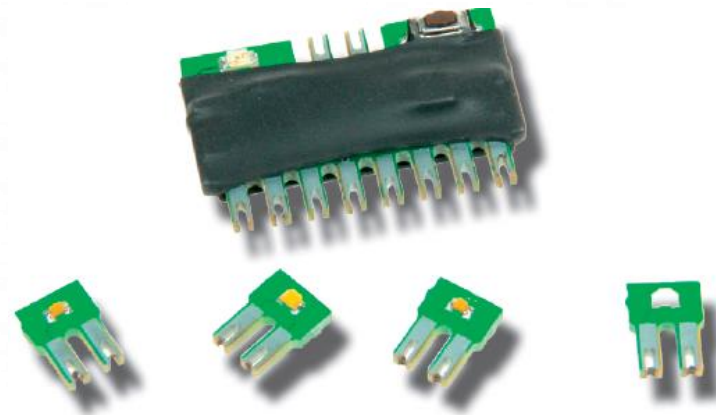
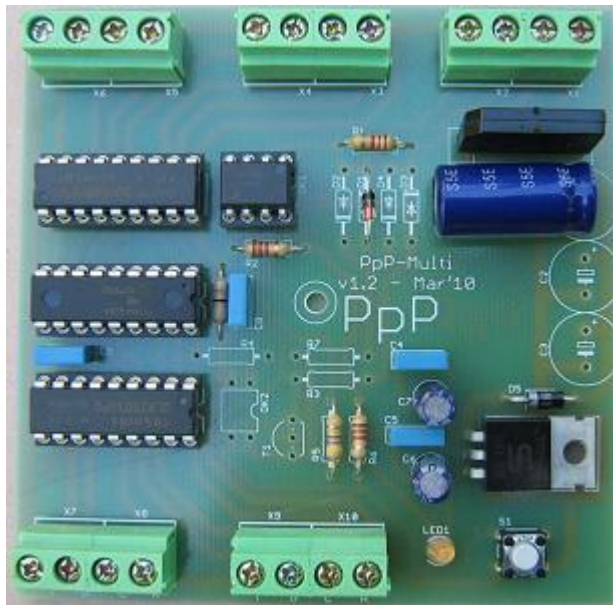
PARADA DELS TRENS ALS SEMÀFORS I SENYALS

- **GENERADOR DE FRENADA** – S'alimenta el tram aïllat amb una senyal DCC que dona una instrucció de parada a totes les locomotores . Requereix d'un amplificador dedicat i un mòdul que generi la ordre de parada. Les llums, sons i fum no es poden controlar però segueixen actives.
- **FRENADA AMB TENSIÓ ANALÒGICA** – Quan la locomotora es mou cap endavant, en perdre el senyal DCC i trobar tensió analògica, si en el carril dret la tensió es positiva el tren continuarà la marxa, si és negativa es frenarà suaument depenent de la configuració de les seves CV. Es necessita una zona de transició, una de frenada i una de parada d'emergència. I les llums, sons i fum no es poden controlar però podrien seguir actives.
- **RETROSENYALITZACIÓ** – Es detecta el tren per part del mòduls de retrosenyal (detectors d'ocupació, Lissy, RailCom, ...) al tram aïllat i es transmet a l'ordinador o a mòduls específics segons el sistema. Aquest donaran ordres a la central de control per a que freni el tren. Es complex i pot requerir descodificadors especials

CONTROL DE ALTRES TIPUS D'ACCESSORIS

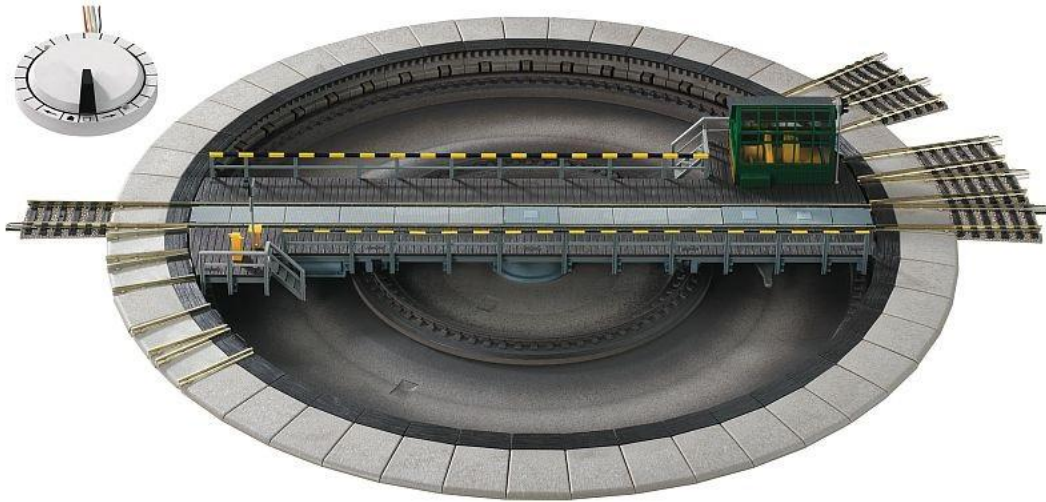
- **IL·LUMINACIÓ** – L'il·luminació de la maqueta pot ser controlada des de la central DCC si la connectem a un descodificador de contacte o relé.

També hi ha descodificadors especialitzats que proporcionen diferents efectes de il·luminació com a intermitents, foc, soldadura, televisió, fluorescents, etc.



CONTROL DE ALTRES TIPUS D'ACCESSORIS

- **PONTS GIRATORIS** – Hi ha descodificadors específics per controlar un pont giratori, no només que giri en un sentit o altre sinó que tingui capacitat d'indexació o sigui pugui anar directament a la sortida especificada o fer un gir de 180 graus per girar de sentit la locomotora. Segons el fabricant poden arribar a controlar els ponts de Märklin, Fleischmann, Roco i Arnold.





FEDERACIÓ
CATALANA
D'AMICS DEL
FERROCARRIL

GRÀCIES PER LA SEVA ATENCIÓ

Ponent: Paco Cañada

The **POWS**

www.fut.es/~fmco

