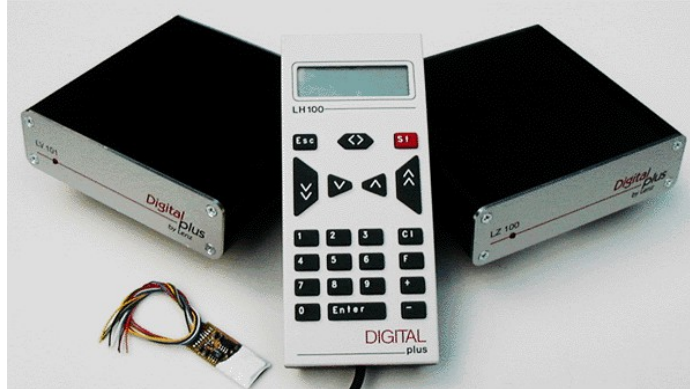


## Cambio de conector en el mando LH100 de Lenz

Tengo en mi poder un set antiguo de Lenz, el Set01 que compré allá por la década de los 90, y que funciona perfectamente desde el primer día. Ha sufrido todas las actualizaciones disponibles sin ningún tipo de problemas hasta la versión 3.6.



Pero a pesar de que su funcionamiento durante todo este tiempo ha sido impecable tenía un pequeño problema a la hora de conectarlo a cualquier bus XpressNet, como por ejemplo el utilizado en los conjuntos modulares. El motivo es que su cable termina en un conector DIN de 5 puntas redondo, mientras en la actualidad se utilizan conectores del tipo telefónico RJ.

### Conectores utilizados en XpressNet®



En la imagen de la izquierda podemos observar el conector del tipo DIN 5 puntas que estaba pensado inicialmente para el transporte de señal de audio protegida por la masa. Dos pines de entrada (canal izquierdo y derecho), dos de salida (canal izquierdo y derecho) y el pin central y el armazón que son la masa que protege del cableado de interferencias externas.

En el caso que nos ocupa el protocolo XpressNet® sólo utiliza los pines 1,3, 4 y 5, no utilizando ni el pin 2 ni el armazón que rodea el conector.

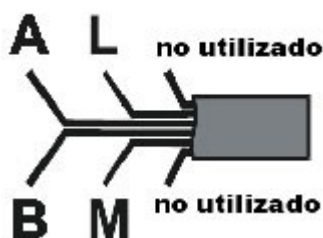


En la imagen de arriba podemos ver las diferentes conexiones modulares de teléfono según su complejidad. De forma habitual el cable de teléfono era un par trenzado o paralelo que utilizaba un conector 4P4C pero sólo los dos conectores centrales (2 y 3). Según se fue convirtiendo en más compleja, la telefonía utiliza más pares de cable llegando a los 5 pares (10 posiciones). Como se puede ver, algunos conectores como el MMJ offset y el RJ45 keyed están indexados, es decir, que no se pueden intercambiar con otro similares porque la configuración de los pares no es estándar. Para los conexionados en XpressNet se usan utilizar RJ11 y RJ12.

Nota: En la imagen la P significa patilla y la C significa cable. 6P4C significa 6 patillas en el conector pero sólo 4 cables conectados.

En la mayoría de los sistemas digitales se utilizan conectores del tipo RJ12 (6P6C), RJ11(6P4C) y RJ45 (8P8C). Pero mientras Loconet utiliza los 6 contactos, XpressNet normalmente sólo utiliza los cuatro centrales. Por lo tanto para Loconet no se podrá utilizar conector RJ11, pero para XpressNet sí se podrán utilizar tanto RJ12 como RJ11. En nuestro caso, y dado que sólo utilizamos XpressNet para nuestros proyectos no daremos más explicaciones sobre el sistema Loconet.

## Protocolo XpressNet®



LMAB es la fórmula de Lenz para poder reconocer los cables del sistema XpressNet (versión 3 del protocolo X-Bus de Lenz). En principio se utiliza la misma forma telefónica de los pares, así pues, A-B son los miembros del par de control y L-M son los miembros del par de alimentación.

El pin L proporciona +12 voltios a los dispositivos, el pin M es la masa de la alimentación de los dispositivos, el pin A es el positivo del protocolo industrial RS485 (recepción y transmisión no invertida), y el pin B es el negativo del protocolo industrial RS485 (recepción y transmisión invertida). Estos dos últimos cables del protocolo RS485 funcionan a 5

voltios. En XpressNet hay otro par que sería el llamado Control de conexión del Bus, que tienen algunos aparatos, pero que en la actualidad no se ha extendido su uso, y serían esos dos cables más externos que en la figura se muestra como no utilizados.

Tabla de conversión

Identif.	Explicación	Color cable	Puerto 6P6C	Conector RJ12	Puerto 6P4C	Puerto DIN	Conector DIN Base
C	Conexión Bus de control	blanco	Pin 1		-	-	
M	Masa	negro	Pin 2		Pin 2	Pin 3	
B	- RS485	rojo	Pin 3		Pin 3	Pin 5	
A	+ RS485	verde	Pin 4		Pin 4	Pin 4	
L	+ 12 voltios	amarillo	Pin 5		Pin 5	Pin 1	
D	Conexión Bus de control	azul	Pin 6		-	-	

Como se puede ver en la tabla, el cable telefónico de 4 colores, negro/rojo/verde/amarillo se puede grimpar a un conector RJ11 o RJ12 mientras que por el otro lado se puede soldar a un conector o base del tipo DIN.

Nota: El fabricante manifiesta en todos sus diseños que los pares vayan trenzados 2 a 2, es decir A y B trenzado y L y M también trenzado, por lo que la utilización de un cable telefónico puede resultar problemática si hay interferencias externas o el cable pasa junto a un elemento que contenga mucha electricidad estática o genere interferencias (por ejemplo un transformador), lo que daría lugar a un acortamiento de la longitud del bus o a interferencias en la señal de datos que podría generar fallos de comunicación del bus. Hay que tener presente siempre que la señal del bus RS485 del XpressNet circula a una velocidad de 62,5 kilobits por segundo que podría hacer llegar la señal a los 1.000 metros en condiciones ideales.

Nota: Otros fabricantes, aparte de Lenz utilizan este protocolo de comunicaciones, y suelen utilizar conectores DIN y/o RJ12 (Atlas, Roco, CVP, ESU, Hornby, CT-Elektronik, WeKomm), excepto ZTC que tiene su propio conector MiniDIN de 8 pines.

## Propuesta práctica

Antes de proseguir la explicación tengo que aclarar expresamente que abrir un mando LH100 significa perder la garantía del fabricante. Igualmente se puede perder la posibilidad (no contrastada) de actualización por parte de Lenz.

Por lo tanto es responsabilidad de cada persona la violación de las condiciones de garantía del fabricante. En el montaje que expreso a continuación puedo aseverar que implícitamente he perdido la garantía del fabricante por una manipulación del material diferente a la expresada por el fabricante.

Dicho esto, y dado que mi mando ya llega a 20 años de vida útil, he considerado los pros y contras de su utilización en circuitos modulares y me he lanzado a la modificación del cableado del mismo para poder utilizarlo sin complicaciones en los encuentros modulares de la Federación Catalana de Amigos del Ferrocarril (control digital y manual).

La primera consideración era que el cable es excesivamente largo, y en alguna ocasión lo he pisado dando como consecuencia que el mando se me ha escapado de la mano y caído al suelo.

La segunda consideración es que en las instalaciones modulares se tiende a usar el conector RJ11 / RJ12 por ser más práctico.

Vistas estas dos consideración y buscando que el mando siga funcionando de forma práctica, me embarco en realizar un pequeño cambio por el cual el mando pasará a tener el cuerpo y dos cables en vez de todo junto.

### Preparación del cuerpo del mando

La idea es retirar el cable y en su lugar poner un conector base o hembra RJ12.



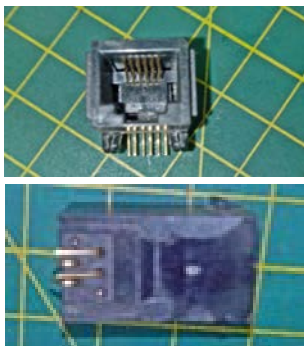
#### Paso 1

Se quita la tapa trasera de color gris retirando los cuatro tornillos de tipo Philips que unen la misma con el cuerpo de color blanco.

Aquí se pueden ver los cuatro cables de color amarillo, marrón, verde y blanco, que corresponden a L y M (Alimentación) y A y B (bus de control).

También se ven dos cables que no son habituales de color gris y rojo, cables para la retroiluminación de la pantalla LCD con leds amarillos (un anterior montaje que realizamos junto a Josep Callarisa) para poder utilizar el mando en condiciones de luz desfavorables.

Se desuelda los 4 cables y se deja el cable para una posterior utilización.



#### Paso 2

Mecanización del conector hembra o base con pinchos para circuito impreso. Se cortan los dos más externos por no ser necesarios y se doblan hacia atrás los otros cuatro. El conector utilizado tiene las siguientes dimensiones 12,2 x 12 x 15 con unas aletas (importante para el montaje) que sobresalen 1 mm por cada lado.

También se tienen que cortar los dos soportes para la placa de circuito impreso que no son necesarios, como se puede ver en la foto de la izquierda. Posiblemente se tenga que retocar algo el conector para que entre perfectamente acomodado en el conjunto.



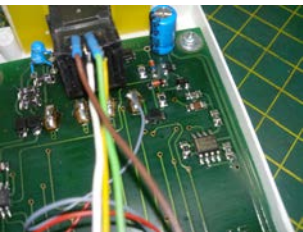
### Paso 3

Se mecaniza una pieza en material plástico rígido o metacrilato o como es el caso con fibra de vidrio procedente de una placa de circuito impreso con la forma del conector, y por largura tendrá el paso entre los dos soportes que sirven de alojamiento a los tornillos de sujección de la tapa. Es necesario calcular perfectamente que el agujero quede bien centrado, y a su vez quede sujetando por la parte trasera las solapas del conector al cuerpo del mando, como se verá más adelante. Por este motivo los laterales están biselados para poder ajustar el conjunto, el resto de las caras es totalmente a escuadra.

Las medidas aproximadas son 38 mm de largo x 19 mm de alto, con un agujero interior igual a las medidas externas del conector (en mi caso 12,5 x 12 mm).



Después de varias ocasiones se pueden dar por buena la mecanización ya que puede incluirse entre los dos pivotes (tanto del cuerpo como de la tapa) de los tornillos de sujección.



### Paso 3

En el conector soldamos cables (en mi caso utilicé el mismo cable que llevaba, tome de los cuatro hilos interiores una porción de 7/8 cms. Para evitar que entre ellos se puedan tocar, a los dos cables más exteriores los enfundo en tubo termorretráctil.

En la foto se puede ver que los cables ya están soldados a los pinchos del conector, cable amarillo para L (+12V), cable marrón para masa, cable verde para A (señal positiva) y cable blanco para B (señal negativa).

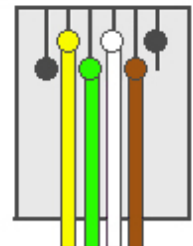


Una vez que los cables están bien sujetos a los terminales, se cortan los cables a la medida y se sueldan los cables a los pads correspondientes de la placa de circuito impreso del mando, como se puede ver en la foto del lado.



El conector se emplaza en su lugar dando media vuelta al mismo y encajándolo en la chapa de fibra de vidrio.

**Nota: Es importante no equivocarse en el soldado de los cables al conector para evitar fallos que puedan dar al traste con el montaje. Es más después de terminado el montaje, es obligatorio realizar un examen ocular del montaje para asegurarnos que está correctamente. Por si acaso añado un diseño de mi montaje a la derecha.**



## Preparación de la tapa



Paso 4, mecanizado de la tapa: Se recortan los dos pivotes de retención del cable que ya no son necesarios.

Se mecaniza la tapa retirando en su parte central el material sobrante, realizando un agujero de 13 x 14 mm. En altura el agujero llega hasta el fondo de la tapa, por lo que posiblemente sea necesario limar los soportes que antes hemos cortado.





Una vez que se ha terminado el agujero se realizan unas pruebas de inserción con el cuerpo del mando que ya tiene instalado el conector. El trabajo necesitará la finura necesaria para que quede insertado con buena vista y sobre todo que quede bien sujeto.

No se han cortado los dos topes del cuerpo, que servirán también de tope al conector, que una vez sujeta la tapa al cuerpo quedará totalmente inmovilizado en su orificio.

El aspecto del mando una vez realizado el montaje es el que se ve en la imagen de debajo.



## Preparación de los cables



Paso 5:

El cable que hemos desoldado del mando lo desechamos totalmente debido a que no es posible su reutilización debido a que la sección de los hilos internos es algo mayor que los cables telefónicos. un grimpado en el extremo opuesto al conector y así tenemos un cable con un conector DIN a un lado y al otro un conector RJ12.



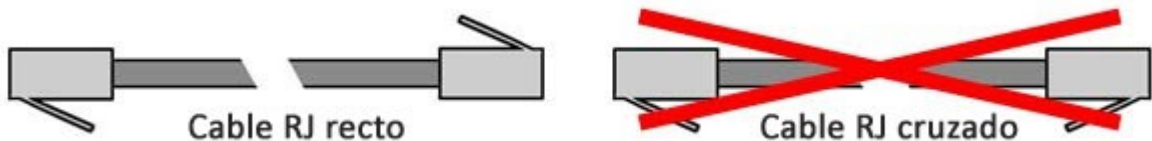
De un cable estándar telefónico de un módem quité uno de los conectores y soldé en su lugar el conector DIN.

El cable mide alrededor de 1,5 metros y tiene la siguiente configuración:

Identif.	Color cable	Puerto 6P4C		Puerto DIN	
M	negro	Pin 2		Pin 3	
B	rojo	Pin 3		Pin 5	
A	verde	Pin 4		Pin 4	
L	amarillo	Pin 5		Pin 1	

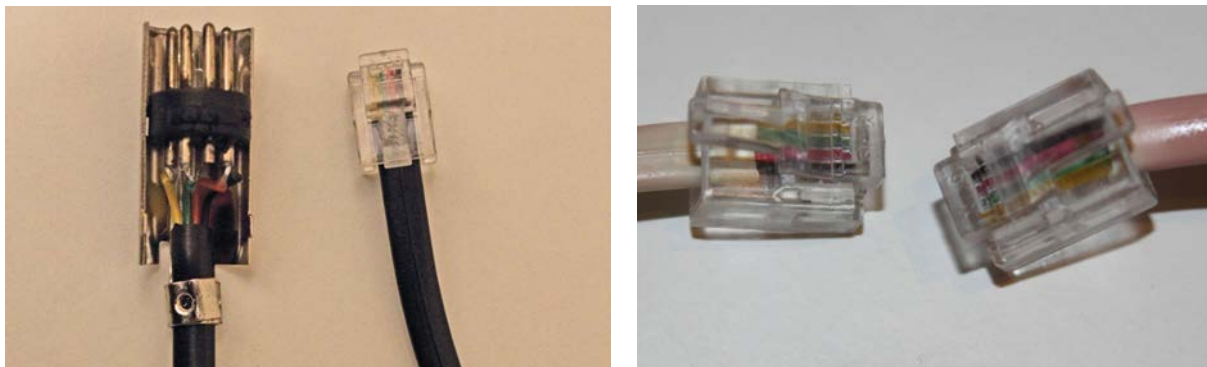


Para la realización del cable RJ12 se tiene que tener en cuenta que debe ser un cable recto, sin cruce. La mayoría de los cables telefónicos son cruzados para tener la misma composición a ambos lados.



Como se puede ver en la imagen de encima el cable recto tiene los conectores invertidos. Para saber si el cable es recto el gui3n m3s pr3ctico es ver que los dos conectores tienen los cables en el mismo orden.

Por si acaso he realizado dos fotos a los cables que he fabricado para que se vean los colores de los mismos y su configuraci3n.



A la izquierda se ha desmontado el conector DIN para poder ver su interior, los colores van en disposici3n amarillo, verde, rojo y negro en ambos conectores. A la derecha se puede ver que con las lengüetas hacia arriba, los conectores RJ12 tienen los colores dispuestos de la misma manera que el montaje anterior.



Con la disposici3n del cable RJ12 rizado se puede utilizar el mando en cualquier evento modular, con la facilidad que implica conectar y desconectar el cable a las bases del tipo telef3nico puestas en los m3dulos. Adem3s con esta disposici3n se puede cambiar de cable sin necesidad de conversores.

Con esta disposici3n con cable RJ12 el mando resulta muy 3til como comprobador del bus XpressNet cuando los dem3s mandos, LH90, Lokmaus, fallan. Su poco consumo de alimentaci3n (L-M) le hace especialmente 3til en los momentos dif3ciles.

Es importante que tras cada montaje que se haga, por nimio que parezca se debe comprobar el mismo con el tester antes de poner el mando en funcionamiento. Un cruce entre los cables de alimentaci3n de 12 voltios con los de se3al de 5 voltios podr3a da3ar irremediablemente la central o el mando. Si a ello a3adimos que el montaje inhabilita la garant3a del fabricante, mejor pecar de demasiado prudente que tener que mandarlo arreglar. En caso de ser necesario se puede contactar conmigo o consultar el art3culo sobre las luces o cualquier otro en [www.iguadix.eu](http://www.iguadix.eu).

Este art3culo refiere un montaje que he realizado en material de mi propiedad, y por lo tanto declino responsabilidades de un montaje hecho por la persona que siga este art3culo y al que los resultados finales no le sean satisfactorios. Es s3lo a t3tulo orientativo para que cada maquetista tome la / las ideas que mejor le satisfagan para sus montajes.

Cada fabricante mencionado tiene depositado el Copyright de su marca respectiva, y tienen los derechos reservados. XpressNet tiene copyright de Lenz Elektronik GmbH, aunque su protocolo es abierto a fabricantes y disponible en el [sitio oficial de Lenz](http://sitio.official.de.Lenz).