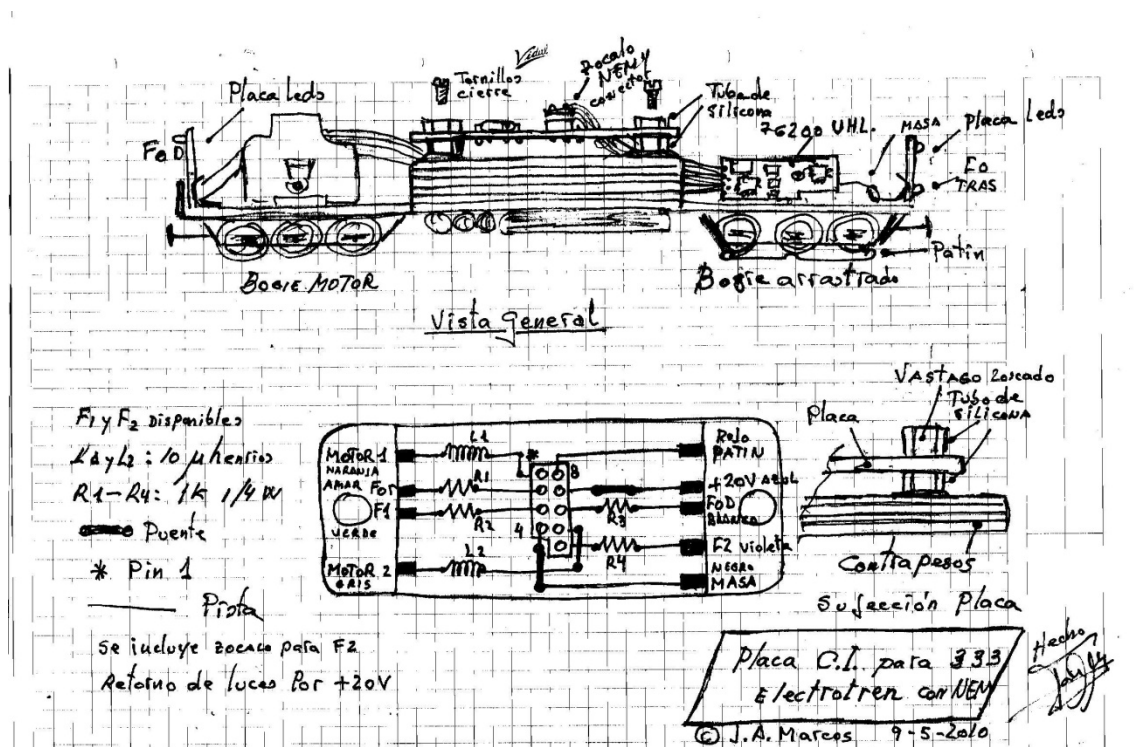


## Digitalización de la 333 de Electrotren con placa de C.I. y Zócalo NEM 650

Hemos convertido el motor de esta mítica locomotora a CC por el procedimiento de sustituir el estator de bobinas por un estator de imán permanente ESU 51961 (Ver foto al final). La operación no es sencilla porque hay que adaptarlo poniéndole suplementos, pero ahora podemos digitalizarla con un decodificador de cualquier marca.

Partiendo de un sencillo esquema vamos a confeccionar una placa de circuito impreso con zócalo NEM 652 que se adapte a esta maquina.



Esquema de una placa teórica para este montaje y detalles del mismo.

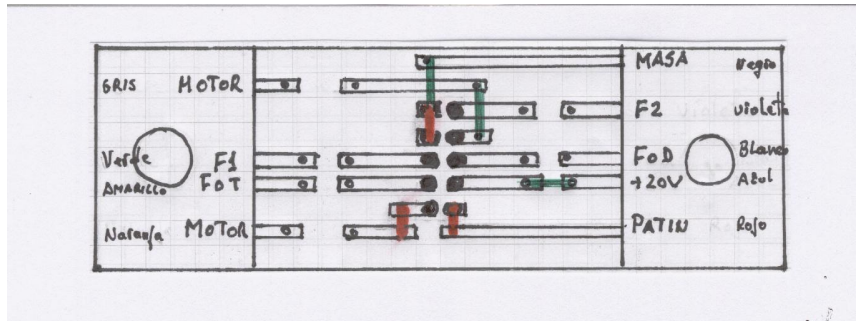
Cortamos un trozo de placa de tamaño adecuado, (75 X 25 Mm.), de circuito impreso de tiras y le practicamos dos agujeros de 6 Mm. de diámetro con los centros separados 61 Mm. para sujetarla en los pilaretes de la locomotora. Preferiblemente usaremos placa con base de fibra de vidrio ya que se trabaja mucho mejor y no salta al cortarla. Queda libre un espacio de 15 X 9 agujeritos para hacer el montaje tal como se ve en el siguiente dibujo a escala de la placa.

Podíamos haber respetado las pistas que salen de cada patilla y simplemente haber colocado los componentes en el centro de ellas, pero de ese modo los cables hubieran tenido que cruzar por debajo de la placa para llegar a sus destinos y eso es peligroso a la hora de montar.

Las salidas de las patillas 1 y 8 las hemos pasado a la pista siguiente para tener mas espacio para el resto de componentes, así MASA, PATIN y MOTOR quedan en los extremos.

Los puentes de color rojo los hacemos por la cara de pistas, los de color verde por la cara de componentes. El resto de pistas, o bien las dejamos aisladas, o bien las quitamos con la fresa.

Hay una toma para pinchar con un pin adicional el cable violeta de F2 si se desea utilizar.

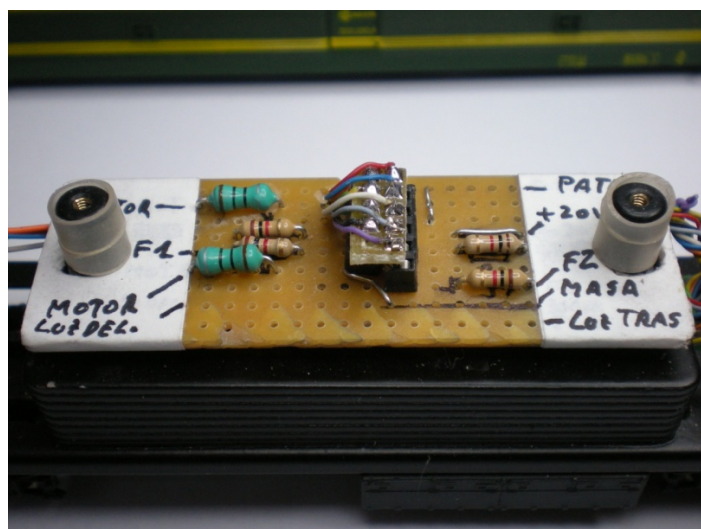


*Vista de la cara de pistas con los puentes.*

En esta locomotora es muy fácil colocar la placa, simplemente insertamos unos trozos de tubo en los pilares para que la placa descansa en ellos y le hagan de suplemento, luego ponemos la placa y añadimos otros dos trozos de tubo por arriba para sujetarla en su sitio.

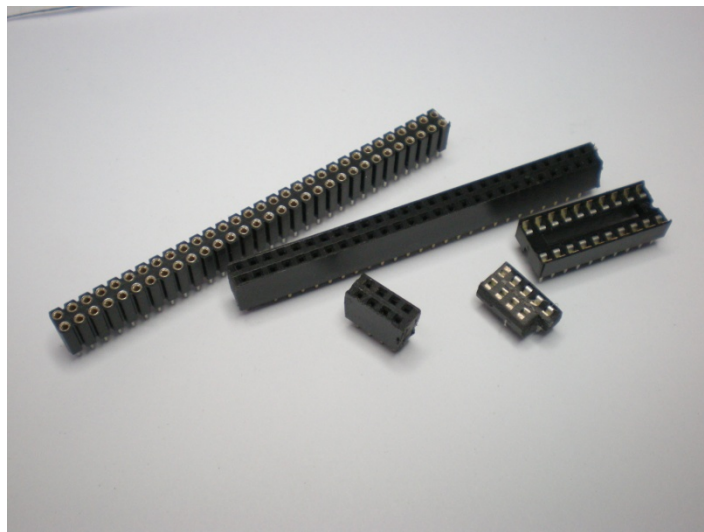
Siguiendo el circuito patilla a patilla, se puede observar que hemos hecho tres puentes por la cara de componentes, (en verde), y otros tres en la cara de pistas (en rojo). Con ello aprovechamos las pistas más exteriores para alimentar el motor y separar la toma de corriente. Ponemos también un puente en la salida de +20 voltios en previsión de desconectar esta salida si no la vamos a usar o para tener un punto de prueba de tensión.

Las R 1 a R4 son resistencias de 1K ¼ W, las inductancias, (bobinas, los componentes de color verde en las fotografías), las ponemos por tratarse de un decodificador *Uhlenbrock 76200* ya que el fabricante recomienda su uso, son de 10 micro Henrios y se pueden conseguir en el distribuidor de la marca o en algunos establecimientos de electrónica.

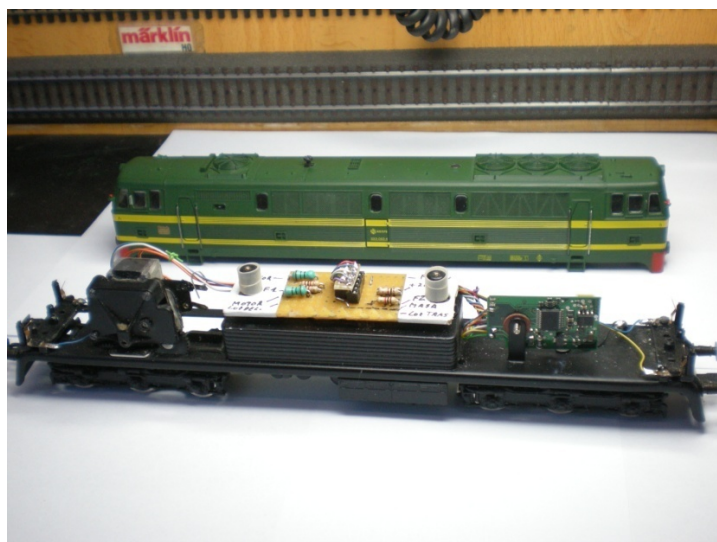


*Una placa terminada y en su sitio. (No corresponde exactamente a la del esquema). En este caso se ha hecho un corte en la placa para pasar por debajo los cables.*

El decodificador *Uhlenbrock 76200* que he usado para este trabajo, no trae de fábrica el conector NEM 652, por lo que he fabricado uno a base de un trozo de circuito impreso de topos y unas patillas de resistencia. El zócalo esta hecho modificando (cortar, pegar y adaptar, véase trabajo en RWM “digitalizar con conector NEM”), un zócalo normal para circuito integrado, pero se puede colocar cualquier zócalo comercial de los que vienen en tiras etc. como se ve en la fotografía siguiente. El decodificador se atornilla en el soporte original del relé. Es más cómodo hacerlo con los de tiras de pines para circuito integrado.



*Zócalo reformado (para 9 patillas) y tiras de zócalo.*



*El trabajo terminado y listo para probar.*

Una vez acabada la placa, soldaremos en los extremos de las pistas los cables necesarios para hacer las conexiones a las tomas de corriente, motor y luces delanteras y traseras y llevaremos los cables por recorridos lo mas cortos posible

teniendo en cuenta el giro de los bogies para que no se pellizquen al cerrar la carrocería o girar en las curvas.

Es conveniente hacer mazos de cables atándolos (como se ve en la fotografía mas abajo), con un trozo de cable del que habitualmente nos sobran recortes que irían a la basura.

(La placa mostrada en las fotografías no corresponde exactamente a la definitiva ya que se ha ido mejorando durante el trabajo, pero conector y zócalo si lo son).

Esta es una placa utilizable con cualquier locomotora que tenga suficiente espacio en su interior, únicamente tendremos que variar el sistema de anclaje, pero el esquema es idéntico para cualquier maquina. En caso de usar otro tipo de decodificador, o bien ponemos las bobinas, (de color verde en las fotografías), o bien las sustituimos por un puente.

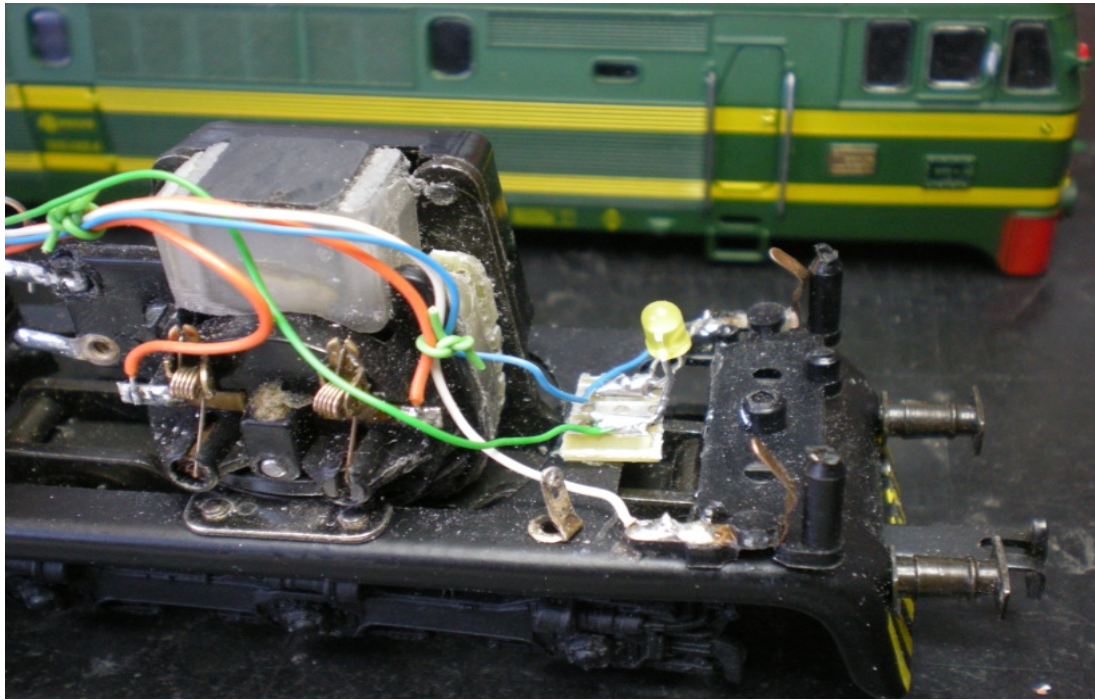
Los ledes originales son muy antiguos y de un voltaje próximo a los 12 voltios, por lo que van cargados con una resistencia de 3 ohmios y 5 vatios en cada testero, estas consumen mucho, por lo que he optado por sustituir los ledes por unos mas modernos de 2,5 voltios y cargarlos con resistencias de 1K 1/4 de vatio que hacen el mismo trabajo con un consumo despreciable.

Como adorno final he colocado un led en cada cabina y un maquinista en la cabina 1, he alimentado los ledes a través de las funciones AUX1 F1 y AUX2 F2, y el retorno de funciones (+ 20V) cable azul, en este descodificador no vienen cableados y hay que añadir los cables, el resultado es el que vemos en las siguientes fotografías.

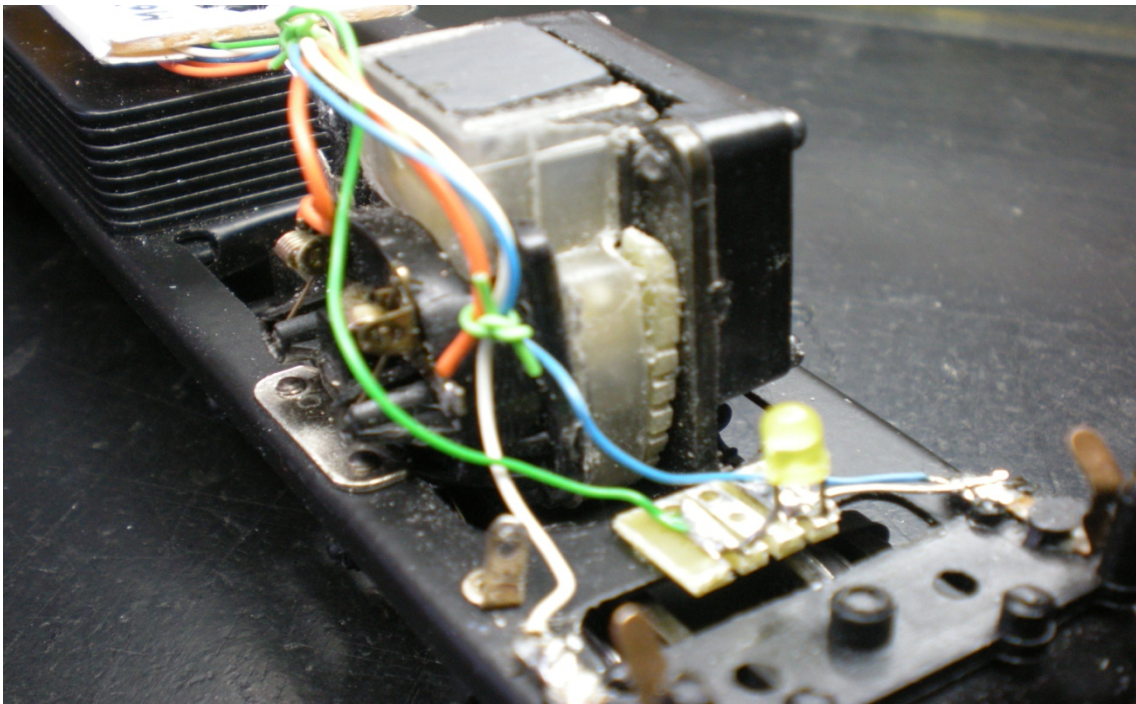
El estator original de bobinas se cambia por un 51961 ESU haciendo un pequeño trabajo de bricolaje para adaptarlo al motor, hay que tener cuidado de no reducir el grueso total del motor ya que en ese caso no se sujetará bien el bogie en sus soportes y se saldrá, por ello hay que hacerlo con cuidado suplementando lo necesario y limando lo menos posible para encajar el imán. En caso de que nos pasemos unas décimas de mm. pero el motor funcione bien, se pueden rasgar ligeramente los agujeros por donde pasan los tornillos de las pletinas en forma de riñón que sujetan el bogie y lo ajustan en su lugar para que gire. En la fotografía de abajo se ve una pieza de circuito impreso que suplementa al estator nuevo para que quede derecho y centrado todo el conjunto y una de las pletinas en forma de riñón.

El motor sin las escobillas debe girar libremente al hacer girar las ruedas con los dedos.





*Led de iluminación de cabina y suplemento en imán.*



*Otra vista del imán y el suplemento.*



*Nuestra flamante 333 con su maquinista en la cabina iluminada y en orden de marcha.*



*Con la cabina iluminada y los focos apagados.*

Los cables que se ven en las dos fotografías del motor, corresponden a:

Azul.- retorno de funciones (+20 voltios).

Blanco.- F0 hacia delante (-).

Verde.- F1 función AUX1 (-).

Con la opción “mapping” del descodificador, se pueden configurar las salidas de funciones auxiliares de modo que las cabinas se enciendan en el sentido de marcha al conmutar las luces de los focos asignando la activación de AUX1 con la tecla F0

hacia delante y la de AUX2 con la tecla F0 hacia atrás, de este modo no hará falta conmutar el encendido de las cabinas a mano, la locomotora lo hace automáticamente al cambiar de sentido de marcha. Si se conectan sin mapear las funciones, tenemos la ventaja de poder encender las cabinas sin tener encendidos los focos de la locomotora. Las pletinas de contacto de las luces de los testers, se deforman con facilidad, por lo que en alguna de las digitalizaciones que he realizado en este modelo, he conectado las placas de circuito impreso de los testers con cables directamente soldados a esas pletinas, dejándolos suficientemente largos por si hubiera que abrir la locomotora, pero no tanto que estorben al giro del bogie o se puedan enredar con los ejes.

Se ha respetado la iluminación original de ambos testers. Para una iluminación más completa, hay que seguir el montaje y las instrucciones en el artículo de nuestro compañero F. Javier Escribano, quien nos proporciona una técnica diferente de iluminación con luces rojas traseras y focos de larga distancia, incluyendo la fabricación de placas nuevas para los dos testers.

Las fotografías y dibujos de este trabajo, han sido realizados por el autor y son de su propiedad.

©José A. Marcos Marín (Märkos)  
Electrotren®

Uhlenbrock ®, ESU® y

Zaragoza 10 de Mayo de 2010

son marcas registradas.

Rev. Enero 2014.