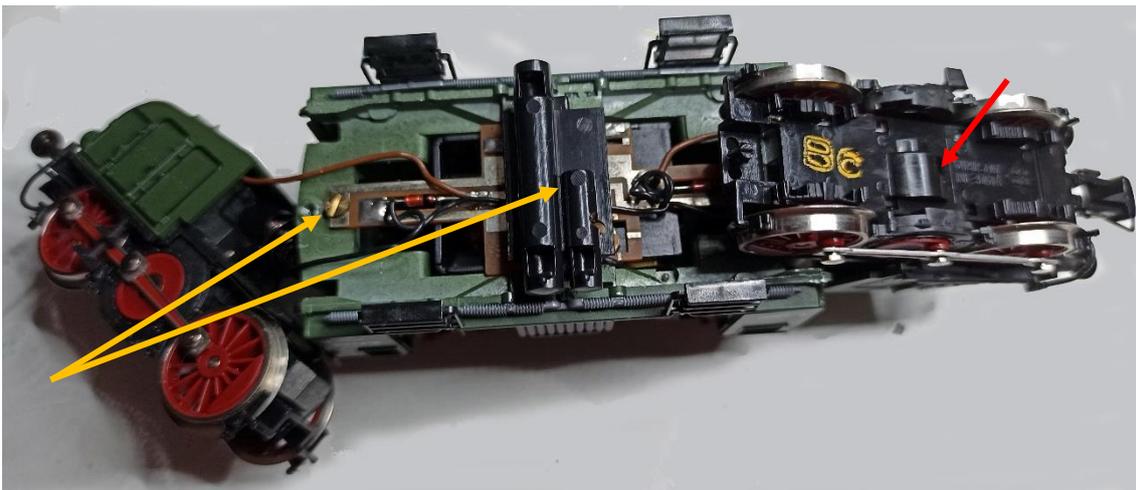


1. Planteamiento

En este caso he comprado una locomotora de segunda mano para realizar la digitalización. Como se verá más tarde la locomotora tiene conectado uno de los polos del motor al chasis de la locomotora y hace muy difícil. Como anteriormente ya habíamos realizado una digitalización imposible, en este caso ya tenemos la referencia de aquel artículo.

2. Desmontaje de la locomotora

La locomotora elegida es una Roco 43514, una E71 de la Deutsche Reichsbahn, y el primer contratiempo lo tenemos en que esta locomotora no se abre por arriba, sino por debajo. Como se puede ver en la foto, una vez desatornillado cada bogie del chasis metálico se puede acceder al cuerpo de la locomotora. Si pasamos un destornillador pequeño de cabeza plana por el agujero que hay en el bogie y evitamos el engranaje, podremos quitar el tornillo de sujeción al chasis, que se queda prisionero en el bogie (flecha de color rojo).



Como se puede ver en la imagen la placa base de la locomotora es también la que aguanta el motor mediante dos tornillos y por la pieza central de plástico encajada, como indico con las flechas de color amarillo.

Quitando primero la pieza central de sus dos encajes y posteriormente los dos tornillos podemos levantar la placa base del chasis. Luego desoldamos los dos cables de cada lado (uno es un polo de la vía y el otro la iluminación de la bombilla). El tercer polo común es el chasis.

3. Aislado del motor

Sacando el motor vemos que uno de los polos del mismo está tocando al chasis, por lo que antes de cualquier otra consideración deberemos pensar en aislarlo, y para ello ya hice una pieza que utilicé en otro artículo, un separador impreso en 3D.



En la secuencia se puede ver que se tiene que desmontar sólo la escobilla con polo común a chasis para intercambiar la arandela de latón por una de PLA en 3D.

🔑 Nota: Es importante conservar el muelle de cobre y evitar golpear la escobilla que tiende a romperse. Una vez montado todo comprobaremos con un téster la falta de continuidad entre la escobilla y el chasis del motor.

4. Separador para escobilla del motor

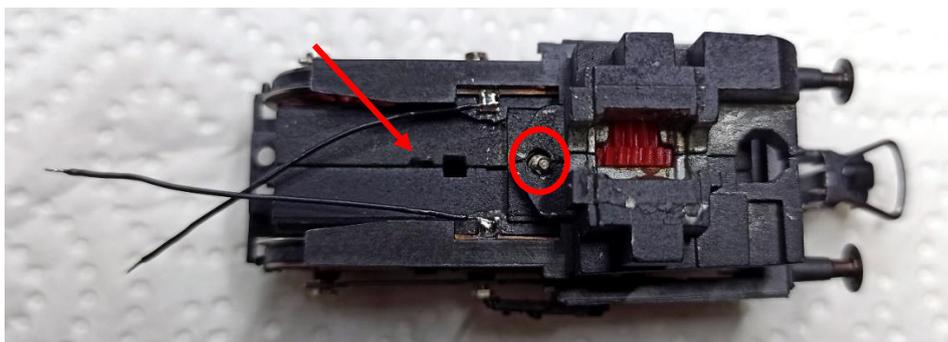
Una vez que hemos actuado sobre el motor deberemos hacer lo mismo sobre el chasis metálico. En este caso he copiado el separador que ya hay en el otro extremo (de color negro en las fotos) y he realizado una pieza en 3D de 1 mm de grosor en la parte más ancha y medio en la más estrecha (aunque se puede hacer de cualquier material aislante dando la forma para encastrarla en su lugar del chasis).



La pieza nueva de color gris no se aguanta en su sitio por lo que se puede pegar con una tira adhesiva de doble cara. Puede ser que haya que mecanizar algo la pieza para que termine entrando como se puede ver en la imagen de la derecha. A partir de aquí es fácil, se encaran las dos piezas nuevas para mantener el giro correcto del motor.

5. Actuación sobre los bogies

En la foto se puede ver el bogie ya reformado. El bogie original lleva uno de los cables pinzado entre las dos piezas metálicas (señalado en la foto de debajo) y el otro hacia la placa de color negro. Para poder llegar hasta las soldaduras deberemos quitar el cardan de muelle y su sujeción de plástico (que además lleva el contacto de la lámpara).



En la foto he señalado también el tornillo que se queda prisionero y que nos hace imposible hacer rodar el bogie libre porque se atranca con un engranaje (por lo que hay que tener en cuenta no forzar ese tipo de situación intentando rodar el bogie). La flecha nos indica dónde estaba pinzado el cable que tuve literalmente que arrancar.

Posteriormente soldé a ambos bogies dos cables de una sección menor, en un bogie de largura mayor que en el otro de dos centímetros. Luego veremos el porqué.

6. ¿Queremos alimentación ininterrumpida?

Si la contestación es afirmativa tenemos que actuar sobre el chasis para habilitar un hueco para el condensador y el paso de los cables.



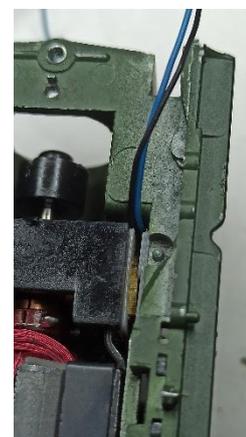
En los cuatro puntos mecanicé con una lima el agujero de forma que el condensador fuera accesible desde arriba pero no se pudiera colar hacia el motor. También por la parte de los contactos del condensador tuve que mecanizar medio milímetro para que cupiera el polo positivo del condensador. La solución de poner los dos polos paralelos dejaba el condensador demasiado arriba y no cerraba el techo de la locomotora, por lo que intervine dejando plano el polo negativo (cable negro) y doblando en 90 grados hacia afuera el polo positivo (cable azul). Para que no se escapara el termoretráctil que hace las veces de aislante soldé el cable a la contra, como se puede ver en la foto.

A partir de aquí también debemos actuar sobre el acceso de los cables al receptáculo del motor como se indica en las fotos de debajo (pintado de negro).



Hacemos pasar los dos cables por el receptáculo de una ventana, por lo que hay que retocar ligeramente la pieza que sujeta el cristal para que quepan los cables en por el agujero. Luego una leve capa de pintura negro mate al cable azul para evitar su visión desde la ventana de la puerta de la cabina y queda todo bien disimulado.

Como se puede ver en la foto de la derecha, los cables caben por la esquina del motor.



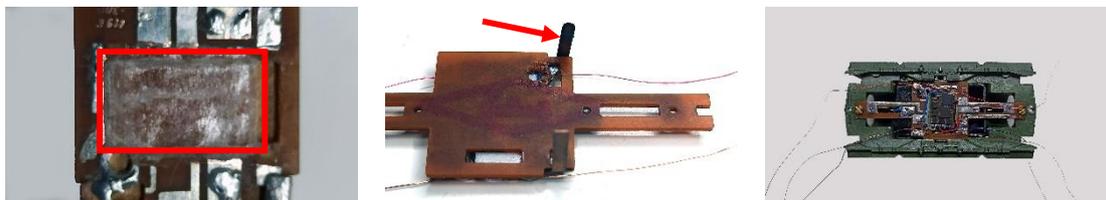
A partir de ahora ya no deberemos mecanizar nada más en el chasis.

7. Actuación sobre la placa

La placa base de la locomotora es muy estrecha y pequeña, el motivo en los extremos es el giro de los bogie y en el centro que la pieza que contiene los depósitos de aire la sujeta por los lados. Por este motivo había que escoger un descodificador que quepa en el estrecho sitio central que deja la pieza postiza.

En mi caso escogí un descodificador que tenía por casa, un DH10C de Doehler & Haass que me da las salidas suficientes para comportarse como un descodificador más grande a pesar de ser para escala N. Sus medidas 12,7 x 8,9 x 1,4 mm.

El motivo por el que pongo en rojo la medida de altura es porque nos va a condicionar el espacio. Si bien con el descodificador sobre la placa cabe bien, al soldar los cables por debajo ya no cabe por medio milímetro, por lo que no tenemos más remedio que mecanizar la placa base y hacer un rebaje en el lugar dónde se va a poner el descodificador, aprovecharemos la hendidura para hacer un rebaje algo más ancho que la misma, en ese lado irán los seis cables obligatorios del descodificador.



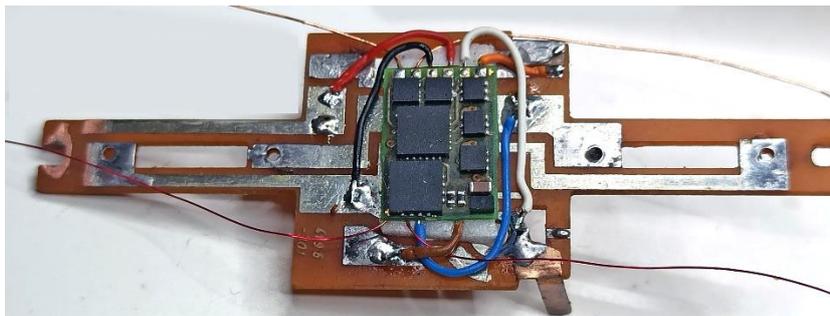
La primera cosa a realizar es la mecanización del agujero central dónde irá ubicado el descodificador. Para realizar esta depresión de la placa de baquelita utilicé una fresa y un grabador manual, comiendo la mitad del espesor de la placa, y también las pistas.



🔹 Nota: El aparato que utilicé se carga mediante USB/C y tiene la fuerza suficiente para grabar y fresar pequeñas cosas. En el agujero caben ejes de 3 mm (diferentes a los de Dremel y similares). Se maneja como un lápiz.

Luego fabricé una pieza de cobre parecida a la que ya tenía la placa para soldarla en el lado contrario, ya que la escobilla de ese lado también estaba aislada. A una lámina fina de cobre le hago un doblado a 90 grados y sueldo la parte corta en la placa, en el sitio dedicado al interruptor de la catenaria que ya no tiene sentido (flecha en imagen central).

Con esta actuación la placa ha quedado partida en dos con respecto a las pistas y he aprovechado el lado en que hay dos pistas en la zona estrecha para poner los cables de toma de corriente de las vías. Al otro lado el común azul y la masa en una pista cercana a los pads SUSI. Los cables del motor van directamente a las láminas de contacto de las escobillas del motor. Para las cuatro salidas de función (luces blancas en F0d y F0r y luces rojas en Aux1 y Aux2) he soldado directamente cables esmaltados de poca sección para conectar a un LED por cada extremo.



En la foto anterior se pueden ver esquematizados los pads utilizados para las salidas del decodificador. En el caso del color marrón es la salida de masa tomada del – de SUSI, al igual que el + que también está tomado de ese conjunto de 4 pads.

Si tenemos el condensador instalado ahora es el momento de soldar los cables en sus pads correspondientes (azul a positivo y negro a masa).

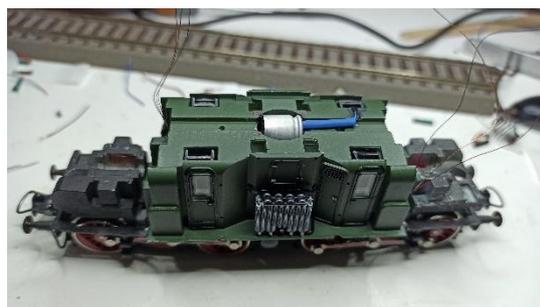
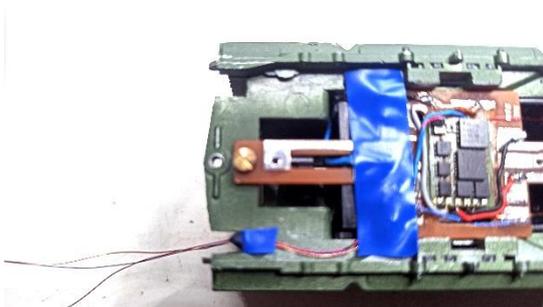
Comprobamos el funcionamiento en seco del motor para ver si funciona bien el decodificador una vez montada la placa sobre el chasis.

⚠ **Advertencia:** Debemos tener en cuenta que queden los contactos de las escobillas bien insertados y que no se cruza ninguno de los dos con el chasis. En este caso, si el chasis, durante el funcionamiento de la locomotora contactara con uno de los polos de la vía obtendría un cortocircuito que podría dañar irremediablemente el decodificador.

Lo último que nos queda para terminar con las conexiones es soldar al pad del positivo común dos hilos esmaltados de color azul, uno para cada testero.

8. Montaje de los bogies

Una vez que ya está la placa en su sitio ponemos los cables esmaltados de tal forma que coincidan con la parte derecha del bogie y luego los inmovilizamos y protegemos con cinta aislante, como se puede ver en la foto de la izquierda.



La foto de la derecha muestra los bogies ya montados, aunque no he podido hacer fotos de como van puestos los cables de los mismos lo explico en el texto. Primero se sueldan los dos cables del bogie más largo, que van al otro lado de los pads destinados a los cables negro y rojo del decodificador y los sueldo a media altura, manteniendo la polaridad de su lado. Teniendo ya hecho esto se puede sujetar el bogie al chasis.

El bogie más cercano a los pads de los cables negro y rojo lleva los cables haciendo un lazo sobre sí mismos y soldados al extremo de los pads citados. Teniendo ya soldados

los dos cables ya se puede sujetar el bogie al chasis con su tornillo prisionero, al igual que hemos hecho con el otro bogie.

☛ Nota: Hay que tener en cuenta que la placa de la locomotora está puesta al revés, y por tanto lo que se ve en la primera foto a la izquierda visto desde abajo, en la segunda se ve a la derecha desde arriba. También hay que tener en cuenta que, al estar la placa del revés, también las conexiones de los cables del motor estarán invertidas y hay que actuar en consecuencia (cosa que yo no tuve en cuenta porque posteriormente con DH se pueden intercambiar las conexiones mediante la CV51 (bits 0/1/2)).

Ahora es el momento de hacer otra prueba de funcionamiento, primero ver que los cables de las ruedas no están cruzados entre los bogies. Luego ver que funciona el motor poniendo la locomotora en la vía. La forma es utilizar el modo de programación preguntando el valor de la dirección para que haya un consumo mínimo de corriente y más importante, si hay algún problema de cruces no nos va a quemar nada a priori porque el programador suele cambiar de estado a reposo.

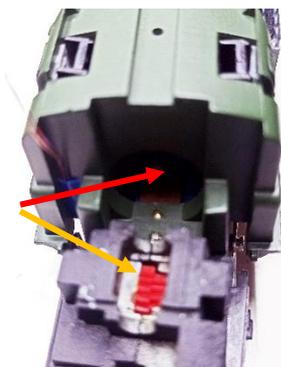
9. Instalación de la iluminación

La iluminación que irá en esta locomotora, después de haber consultado y ver que lleva blancas/rojas alternando según sentido de marcha, irá a cargo de un led bicolor de 3 mm y tres patillas, siendo la patilla común el positivo (hay que recordar a la hora de comprar el producto que también hay led bicolor con negativo común).



Recortadas las patillas extremas (que sobresalen de la cabeza del led y soldando a las mismas dos resistencias de valor alto (en mi caso 4K7 1/8W). Posteriormente actuaremos para aislar el conjunto para introducirlo en el chasis con un tubo termo-retráctil grande y entre ellos con dos tubos termo-retráctiles más pequeños.

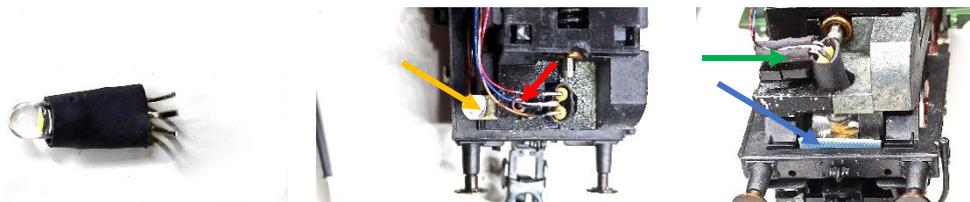
La idea es doblar los rabitos del led y las resistencias en 90 grados y cortarlos para que quepan en su ubicación. La patilla central la vuelvo a doblar para que se sujete al remache de la pieza plástica del soporte de la bombilla a la que hemos cortado la lengüeta de contacto que ya no nos hace falta.



Antes de eso tenemos que insertar los muelles de transmisión en el motor, y luego encajar en cada bogie el sinfín con la otra parte del cardán insertada en el muelle. Luego aseguramos la pieza del sinfín con su pieza plástica que lo aprisiona sobre el chasis del bogie.

En la foto se indica con la flecha roja la entrada al motor (algo oscuro) en el que se puede vislumbrar el cardan de muelle con dos muescas. La flecha amarilla indica el sitio dónde debe ir ubicado el sinfín con dos arandelas cuadradas para ajustar en el

chasis del bogie. Luego hay que aprisionar el sinfín con su pieza de plástico con cuatro patillas.



La flecha amarilla muestra la pieza a cortar (lengüeta), la flecha roja muestra el remache dónde se ajusta el polo común del led, la flecha verde indica los aislantes de ambas patillas para aislar los polos negativos del color blanco y del color rojo, la flecha azul muestra una pieza para impedir el reflejo del led por la rendija. Para reflejar la luz puse un trozo de 6 mm x 8 mm de papel de plata por detrás del led, que tiene su foco principal hacia abajo.

10. Iluminación de la locomotora

Una vez puestos los capots de los bogies la iluminación de la locomotora queda como se puede ver en las fotos.



Nos quedará aún probarla en la vía para ver su funcionamiento. De momento hemos conseguido que tenga buen contacto de ruedas y una iluminación acorde que no gasta tanto (las bombillas que llevaba son muy antiguas y gastaban unos 60 mA).

En el decodificador DH10C he podido unir ambas luces para que hagan el cambio blanco/rojo en cada testero con F0, por lo que las CV 33 y 34 además del 1 y 2 correspondiente lleva añadidos Aux1 y Aux2 con sus valores 4 y 8. Dependiendo de como hayamos hecho las conexiones debemos poner en cada CV la suma correspondiente (1+4 o 1+8 y 2+4 o 2+8). Realizadas las pruebas y viendo que funciona con el sentido de marcha correcto ya podemos ir a la segunda parte, el apagado de las luces de cada testero, que yo he incluido en las funciones F7 y F8. También sería bueno añadir las luces blancas a las maniobras y apagar las rojas en esta tesitura.

11. Recursos añadidos

Adjuntos a este artículo pongo a disposición tanto la configuración del decodificador como los archivos STL de las dos piezas postizas necesarias en enlaces a la misma página web iGuadix. Las dos piezas realizadas en 3D se pueden mecanizar a mano con, por ejemplo, una tarjeta de crédito recortada o similar.

12. Nota del autor

El propósito de este artículo es dar información sobre un montaje que he realizado. No observar los fundamentos básicos de soldadura, cableado o posición de los componentes puede llevar a efectos dramáticos sobre el descodificador o la placa base de la locomotora, por lo que declino la responsabilidad de fallos o daños producidos por el seguimiento de este documento sin el cuidado pertinente. Antes de acometer un cambio debería estar seguro del mismo.

Si viera que hay alguna incongruencia, quiere aportar algo o tiene cualquier pregunta al respecto escriba al correo iguadix@gmail.com.