

⑩ ES	⑪ NUMERO	288276	⑩ Y
	⑫ FECHA DE PRESENTACION		



ESPAÑA

MODELO DE UTILIDAD

16 DIC. 1985

③① PRIORIDADES:	③② FECHA	③③ PAIS
③① NUMERO		

④⑦ FECHA DE PUBLICIDAD	⑤① CLASIFICACION INTERNACIONAL
	Int. Cl. 4 G05D 23/20

⑤④ TITULO DE LA INVENCIÓN

"TERMOSTATO ELECTRONICO ALIMENTADO A 24 VOLTIOS PARA CALEFACCIONES DE COCHES DE FERROCARRIL".

⑦① SOLICITANTE (S)

RED NACIONAL DE LOS FERROCARRILES ESPAÑOLES (RENFE)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Avda. Pío XII, s/n. MADRID

⑦② INVENTOR (ES)

D. LUIS DOMINGUEZ DE LA CONCHA

⑦③ TITULAR (ES)

⑦④ REPRESENTANTE

BEATRIZ DEL CORRAL PERALES

5. La presente invención se refiere, según se expresa en el enunciado de esta memoria descriptiva, a un termostato electrónico alimentado a 24 voltios para calefacciones de coches de ferrocarril que une a las propiedades de robustez en su manipulación y funcionamiento, las de mínimo mantenimiento, fiabilidad, estabilidad en el tiempo y coste competitivo.

10. Como es sabido, existe una gran variedad de termostatos electrónicos de 24 voltios utilizados para la regulación de la calefacción en los coches de ferrocarril. Es común en ellos, la falta de fiabilidad y el elevado número de averías producidas por la ausencia de protecciones electrónicas.

15. Ensayos realizados sobre termostatos en servicio, han demostrado la aludida falta de fiabilidad, siendo fácil encontrar variaciones del orden de 10° C sobre el valor de la temperatura seleccionada.

20. El termostato propuesto por la invención, viene a subsanar tales deficiencias, consiguiéndose, por un lado, una alta estabilidad y fiabilidad a lo largo del tiempo, y por otro, una elevada protección contra manipulaciones erróneas de instalación.

25. El desarrollo de este termostato de precisión y bajo coste, ha sido posible debido a la evolución experimentada en el precio del amplificador de instrumentación que el dispositivo incorpora. Con este termostato además se puede obtener una drástica reducción en los costes de mantenimiento y un aumento de calidad en uno de los factores fundamentales para el confort del viajero.

30. El termostato está basado en un circuito que incorpora

un estabilizador de tensión, un sensor de temperatura, una tensión de referencia y un comparador con histéresis, realizado este último sobre un amplificador operacional de instrumentación.

5. Sus características más notables incluyen la de poder seleccionar un rango de temperatura entre 18 y 25° C, siendo la indicación del estado del termostato por diodo LED. El intervalo entre conexión y desconexión (histéresis) es 1,5 ± 0,3° C y la deriva del punto de control a lo largo del tiempo es menor o igual a ± 0,3° C. Funciona a una tensión nominal de 24V, hasta una tensión máxima de 35V y -- una mínima de 15,8V, con una corriente máxima de la señal de control de 650 mA. La temperatura de funcionamiento del sensor está comprendida entre -10 y 100°C y la temperatura de funcionamiento del conjunto entre -10 y 70°C.
- 10.
- 15.

- Este termostato está protegido contra todas las conexiones erróneas posibles al instalarlo. Asimismo está protegido contra corto-circuitos producidos entre cualquiera de los tres conductores de alimentación y control y contra sobrecargas de salida de control, no necesitando, por tanto, protección por fusible.
- 20.

- Se trata pues de un termostato de precisión alimentado a 24V y salida por transistor trabajando en corte y saturación. Se ha diseñado para su empleo en ferrocarriles, buscando fundamentalmente un mantenimiento nulo. Las características a las que se ha prestado especial atención son la de elevada robustez, alta estabilidad, bajo coste y dimensiones adecuadas para poder sustituir todo el interior de cualquier termostato electrónico de 24V de los que actualmente prestan servicio.
- 25.
- 30.

El equipo obtenido es un termostato que por su reducido coste permite competir con ventaja con los que actualmente se instalan con fines análogos.

5. Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, se acompaña a la presente memoria descriptiva como parte integrante de la misma, un conjunto de planos en los que, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

10. La figura 1.- Muestra el circuito electrónico del termostato para coches de ferrocarril propuesto por la invención.

15. Las figuras 2 y 3.- Muestran la placa del circuito impreso, por la cara de los componentes la figura 2 y por la cara de las pistas la figura 3, para el ejemplo de aplicación preferente.

20. A la vista de las figuras se puede observar que en el termostato propuesto por la invención, la tensión proporcionada por el sensor A2, que es una función lineal de la temperatura absoluta, se compara en el amplificador operacional A3 con una tensión correspondiente al valor de la temperatura a controlar, y que se obtiene del potenciómetro P2, a partir de una fuente de referencia y un divisor de resistencias de película metálica.

25. El amplificador A3, ha sido seleccionado por su gran estabilidad a lo largo del tiempo, por su baja deriva térmica y por su baja tensión de cero.

La comparación se realiza como una histéresis de aproximadamente 1,5°C.

30. La salida del comparador después de pasar por el ampli

5. ficador del circuito A4, ataca a la etapa de salida del termostato, en donde se encuentra el conjunto de protecciones contra cualquier conexión errónea y contra cortocircuitos. En la etapa de salida, un transistor T1 Darlington, trabajando en corte o saturación, amplifica la corriente para atacar a la bobina del contactor de la calefacción.

Se ha incorporado, además, un indicador luminoso, D3, del estado, activado o no, de la señal de control.

10. El conjunto formado por R7 y T2 forma el limitador de corriente para proporcionar la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de la señal de control.

15. El sensor de temperatura A2, cuya tensión de salida es proporcional a la temperatura absoluta, es un sensor de precisión y bajo coste. El rango de medida está comprendido entre -10 y $+100^{\circ}\text{C}$. Su elevada estabilidad le hace especialmente apropiado para un equipo sin mantenimiento, tal y como se pretende conseguir con este termostato. Característica muy importante es la de su calibración, directamente en grados absolutos, lo que permite un fácil ajuste con el potenciómetro P1 asociado al mismo, sin ser necesario el de cero. En el diseño, para obtener una elevada estabilidad, se ha elegido una zona de trabajo de muy baja corriente, de $0,6$ mA aproximadamente. El empleo del circuito estabilizador A1 de 12 voltios contribuye a mantener el sensor más estable frente a las variaciones de la tensión de batería.

20.

25.

El circuito integrado A4 proporciona la tensión de referencia estabilizada en temperatura.

30. Este circuito, necesita una alimentación estabilizada para no verse afectado por la variación de la tensión de las baterías; ésto se consigue mediante el circuito estabi-

lizador A1. Las resistencias R2 y R3 han de ser necesariamente de película metálica, para garantizar una alta estabilidad de la tensión de comparación.

5. El ajuste con el potenciómetro P3 se efectuará para conseguir en el punto 2, posición extrema del cursor de P2, un nivel de tensión adecuado, cuando la señal de control está activada. Tal tensión corresponde a los 25°C del máximo del rango de control.

10. Si el potenciómetro P2 fuese de una precisión del 5%, el coste de éste termostato sería excesivamente elevado. - Por esto, se emplea un potenciómetro del 20% de tolerancia, en paralelo con una resistencia del 1%. Esta configuración, produce, al modificar el punto de control, una variación en la impedancia de salida de la fuente que ataca a la entrada sin inversión del amplificador operacional A3. Esto supone una mayor tolerancia en la histéresis del circuito comparador.

20. A partir de la determinación de R9 y de P2 se ha calculado R3 y $R2 + (P3/2)$ para que las tensiones en los extremos del potenciómetro P2 sean las correspondientes a las temperaturas de 25°C y 18°C.

25. Como amplificador comparador se emplea un circuito integrado de precisión habitualmente empleado en instrumentación. Al garantizar una tensión de cero muy baja, no es necesario realizar el ajuste de esta tensión.

30. La tolerancia de la histéresis es relativamente elevada, viéndose afectada por la posición del cursor del potenciómetro P2 y por las tolerancias de la tensión de referencia, de las tensiones de saturación del amplificador operacional, de la tensión del estabilizador y de la resistencia

R4.

El circuito va provisto de un limitador de corriente a 650 mA para protegerlo contra cortocircuitos producidos en la señal de control y sobrecarga. Esto elimina el empleo del fusible, elemento que, debido a los contactos, puede presentar problemas en situación de servicio por las vibraciones del vehículo.

5. Lleva incorporado un indicador luminoso con diodo LED de alta eficiencia para señalar el estado de la señal de control, de conexión o desconexión de la calefacción. Dicho diodo está colocado antes del ataque al transistor de salida.

La cantidad de luz emitida por el LED es muy inferior a la de los pilotos existentes en los compartimentos de literas o camas.

15. El tamaño del termostato es tal que permite introducir la placa de componentes en el termostato más pequeño actualmente en servicio, con la posibilidad de reparar cualesquiera de estos termostatos en servicio aprovechando únicamente la carcasa y cambiando todo el interior.

20. La selección de la temperatura de control se realiza mediante unas marcas que incorpora el termostato exteriormente.

REIVINDICACIONES

1.- TERMOSTATO ELECTRONICO ALIMENTADO A 24 VOLTIOS PARA CALEFACCIONES DE COCHES DE FERROCARRIL, que teniendo por finalidad mantener una temperatura seleccionada previamente, esencialmente se caracteriza porque está constituido por un estabilizador de tensión, un sensor de temperatura, circuito integrado cuya tensión de salida es proporcional a la temperatura absoluta, una tensión de referencia y un comparador con histéresis, sobre amplificador operacional de instrumen

25.

30.

tación, incorporando elementos de protección e indicador luminoso, así como un amplificador de corriente capaz de suministrar la necesaria para activar la bobina del contactor de la calefacción.

5. 2.- TERMOSTATO ELECTRONICO ALIMENTADO A 24 VOLTIOS PARA CALEFACCIONES DE COCHES DE FERROCARRIL, según reivindicación 1, caracterizado porque el estabilizador de tensión, el elemento que proporciona la tensión de referencia, el sensor de temperatura y el comparador están constituidos por sendos circuitos integrados. El que proporciona la tensión de referencia es tal que dicha tensión aparece estabilizada en temperatura, pudiendo calibrarse el sensor en grados absolutos permitiendo un fácil ajuste mediante potenciómetro asociado al mismo. En el caso del comparador con histéresis se utiliza un amplificador operacional de precisión de los llamados de "instrumentación".
- 10.
- 15.

3.- TERMOSTATO ELECTRONICO ALIMENTADO A 24 VOLTIOS PARA CALEFACCIONES DE COCHES DE FERROCARRIL.

20. Todo según se indica en la presente memoria que consta de ocho páginas escritas a máquina y la hoja de planos que se acompaña.

Madrid, 22 JUL. 1985

EL AGENTE OFICIAL,



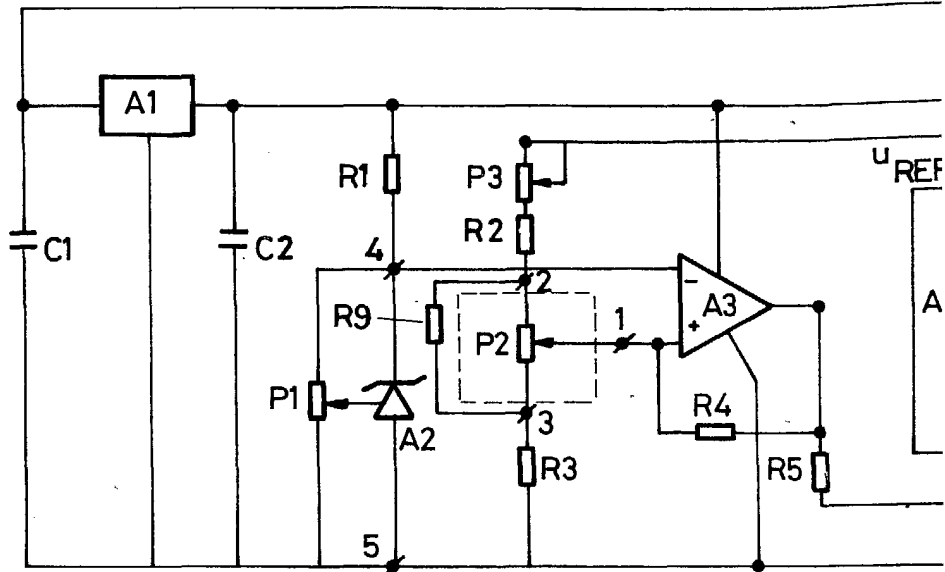


FIG-1

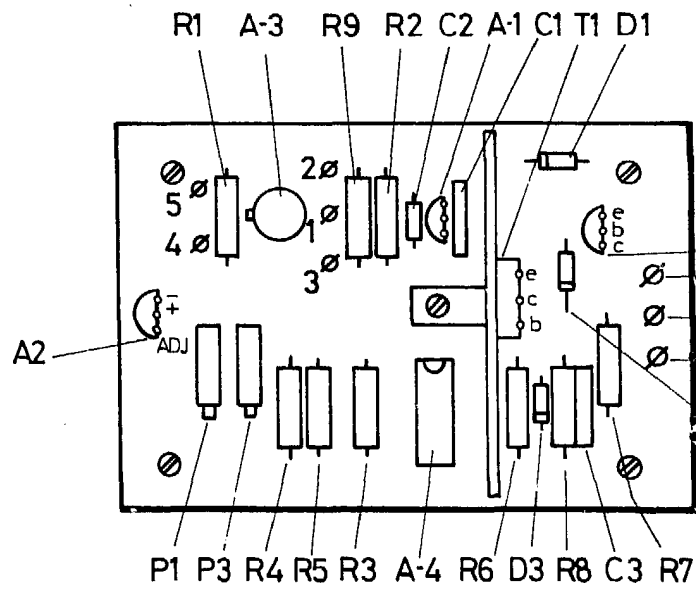


FIG-2

ESCALA VARIABLE

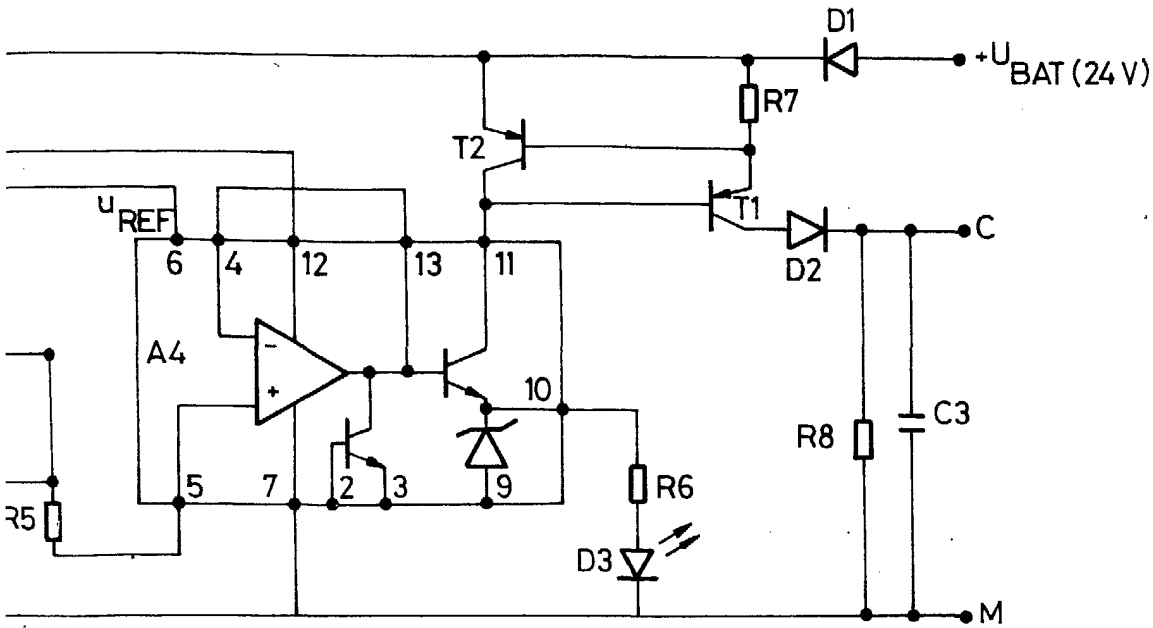


FIG.-1

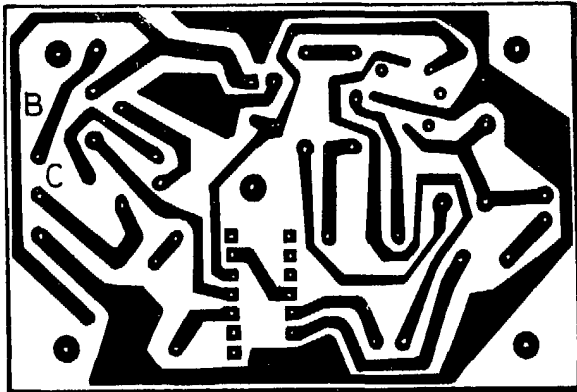


FIG.-3

MADRID 22 JUL. 1985