



Radioaficionados

Unión de Radioaficionados Españoles - Agosto/Septiembre 2007

**Repartidor audio-video
¿Por qué no escucho al satélite?**

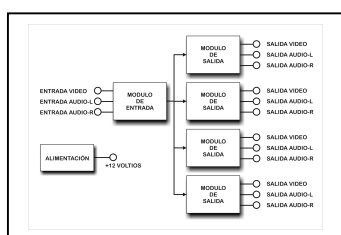
TK9Z - Córcega

REPARTIDOR AUDIO-VIDEO.

1.- INTRODUCCIÓN.

Durante la operación en la modalidad de ATV a veces es preciso encaminar una señal de video hacia varios equipos. En transmisión, la señal de cámara se envía al transmisor de ATV y al mismo tiempo se puede enviar a un monitor para su control, así como a un grabador. En recepción, la señal recibida se envía a un monitor y al mismo tiempo se puede encaminar hacia un grabador para su almacenamiento. Para estas y otras operaciones con señales de audio-vídeo es necesario un equipo, que llamaremos Repartidor, que acepte una señal de video compuesto en unión de la correspondiente señal de audio y que disponga de varias salidas para su envío a distintos equipos. En el presente artículo se describe la construcción de un repartidor audio-video con una entrada de señal de video compuesto y una entrada doble de audio estéreo y cuatro salidas de video y audio. El diseño es modular, por lo que es posible variar el número de salidas para adaptarse a las necesidades de la instalación.

2.- DESCRIPCIÓN.



En la figura número uno se puede ver un esquema de bloques del repartidor. Un módulo de entrada acepta las señales de audio y vídeo con la impedancia de entrada normalizada, 75 ohm para la entrada de video y 47 Kohm para las entradas de audio. En este módulo, las señales no sufren ninguna amplificación pero la impedancia de salida del canal de audio se

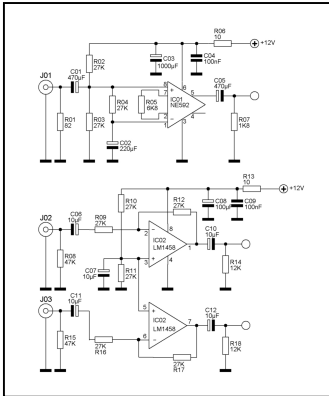
reduce para poder conectar varios módulos de salida sin que las señales sufran ninguna degradación.

A la salida de este módulo de entrada se conectan cuatro módulos de salida, cada uno de los cuales contiene un amplificador de la señal de video, así como dos amplificadores para la señal de audio estéreo. La ganancia total de cada uno de los canales es aproximadamente la unidad, es decir que en la salida las señales tienen la misma amplitud que en la entrada. Mediante el cambio del valor de una resistencia se puede incrementar la señal de salida del canal de vídeo o de los canales de audio. Este punto quedará explicado en el apartado de puesta en funcionamiento del repartidor.

Todo el montaje está alimentado con una tensión estabilizada de 12 voltios procedente de una fuente de alimentación de tipo convencional.

2.1.- MÓDULO DE ENTRADA.

En la figura número dos se puede ver el esquema del módulo de entrada. La señal de vídeo se envía por el conector J01 a través del condensador C01 a la entrada del amplificador IC01, NE592. Este circuito integrado tiene un gran ancho de banda, adecuado para el tratamiento de señales de vídeo. La resistencia R01 proporciona una baja impedancia de entrada similar a la impedancia de 75 ohm de los coaxiales empleados en las conexiones de

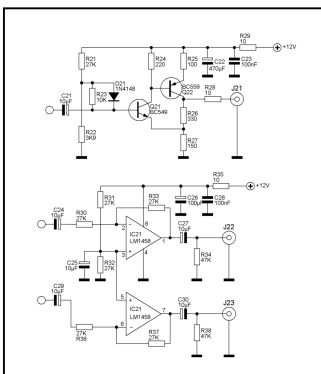


señales de vídeo. El divisor de tensión formado por las resistencias R02 y R03 proporciona la polarización para las entradas de IC01. La ganancia de este paso esta determinada por la resistencia R05, aumentando dicha ganancia al disminuir el valor de esta resistencia. La salida de señal se realiza por la patilla número cinco, a través del condensador C05. Esta etapa está alimentada con una tensión de doce voltios estabilizados, a través de la resistencia R06, desacoplada por los condensadores C03 y C04.

En la parte inferior del esquema tenemos los canales de audio, ambos iguales, que están contruidos con el circuito integrado IC02, LM1458, y los componentes asociados. La señal de entrada se envía a la entrada inversora, patilla número dos (seis) a través del condensador C06 (C11). La ganancia de este paso está determinada por la relación entre las resistencias R09 y R12 (R16 y R17) las cuales tienen el mismo valor, por lo que la ganancia es la unidad. La señal de salida presente en la patilla número uno (siete) se envía a través del condensador C10 (C12) a los módulos de salida. El divisor de tensión formado por las resistencias R10 y R11, desacoplado por el condensador C07, proporciona la polarización para las entradas no inversoras, patillas número tres y cinco.

Estos amplificadores están alimentados con una tensión de doce voltios estabilizados, a través de la resistencia R13, desacoplada por los condensadores C08 y C09.

2.2.- MÓDULO DE SALIDA.



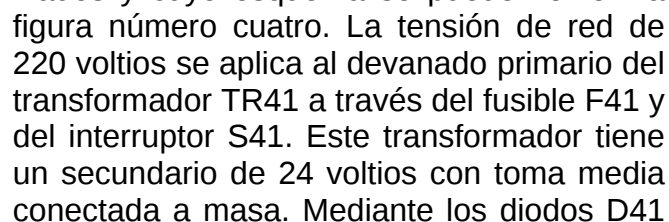
La figura número tres nos muestra el esquema del módulo de salida, del cual se han montado cuatro unidades en este prototipo. La señal de video se aplica a la base del transistor Q21 a través del condensador C21. La polarización de este paso está fijada por el divisor de tensión formado por las resistencias R21 y R22. Este divisor, la resistencia R23 y el diodo D21 fijan el nivel de continua de la señal de salida, esto es, el nivel del negro.

Los transistores Q21 y Q22 son complementarios y están acoplados en continua, por lo que no hay ningún componente que limite el ancho de banda. Las resistencias R24 y R25 constituyen las cargas correspondientes a los transistores Q21 y Q22. La combinación de las resistencias R26 y R27 proporciona una realimentación negativa que hace más lineal la curva de respuesta del amplificador. Mediante la resistencia R28 se envía la señal de vídeo al conector de salida, J21.

El amplificador de la señal de vídeo está alimentado con una tensión de doce voltios a través de la resistencia R29, desacoplada por los condensadores C22 y C23. Tanto en el módulo de entrada como en los módulos de salida se

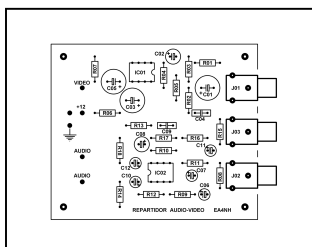
Para las señales de audio se ha dispuesto un circuito exactamente igual al del módulo de entrada, por lo que su descripción es exactamente igual. Estos dos amplificadores tienen también ganancia unidad, por lo que en los conectores de salida, J22 y J23, tendremos unas señales de audio con la misma amplitud que la que apliquemos a los conectores de entrada, J02 y J03.

La alimentación del repartidor se realiza mediante una fuente que proporciona una tensión de 12 voltios estabilizados y cuyo esquema se puede ver en la _____ figura número cuatro. La tensión de red de



3.- CONSTRUCCIÓN.

3.1.- MÓDULO DE ENTRADA.

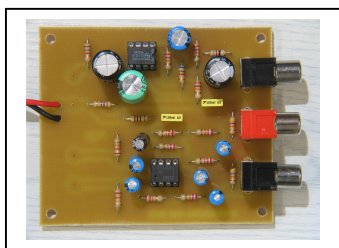


impreso. Las medidas de la placa de circuito impreso son 81 mm x 68 mm. Los componentes necesarios para la construcción del módulo de entrada son los siguientes.

C01	470μF
-----	-------

C02	220 μ F
C03	1000 μ F
C04	100nF
C05	470 μ F
C06	10 μ F
C07	10 μ F
C08	100 μ F
C09	100nF
C10	10 μ F
C11	10 μ F
C12	10 μ F
IC01	NE592
IC02	LM1458
J01	RCA
J02	RCA
J03	RCA
R01	82
R02	27K
R03	27K
R04	27K
R05	6K8
R06	10
R07	1K8
R08	47K
R09	27K
R10	27K
R11	27K
R12	27K
R13	10
R14	12K
R15	47K
R16	27K
R17	27K
R18	12K

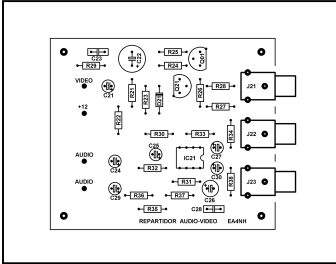
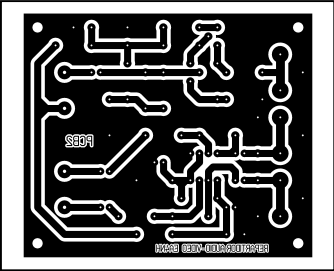
Una vez en posesión de la placa de circuito impreso y el resto de los componentes, procederemos al montaje del módulo. Comenzaremos colocando y soldando las resistencias, siguiendo por los condensadores, zócalos y conectores. Para el montaje de los circuitos integrados es conveniente el uso de zócalos de buena calidad que nos permitirán la sustitución fácilmente en caso de avería. Los conectores empleados son del tipo RCA para montaje directo sobre circuito impreso. En la figura número siete podemos ver la placa de circuito impreso con todos los componentes montados.



Aunque no es imprescindible, es conveniente comprobar el correcto funcionamiento del módulo antes de su montaje definitivo, para lo cual

alimentaremos el módulo con una tensión estabilizada de 12 voltios y aplicaremos una señal de BF, de 1 KHz aproximadamente, a cada una de las entradas. Mediante un osciloscopio, milivoltímetro de BF u otro aparato adecuado, comprobaremos el correcto funcionamiento de cada uno de los tres canales detectando la correspondiente señal en las salidas.

3.2.- MÓDULO DE SALIDA.



Construiremos el módulo de entrada utilizando una placa de circuito impreso cuyo diseño se puede ver en la figura número ocho. En la figura número nueve podemos ver la disposición de los componentes sobre la

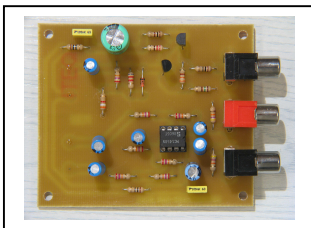
placa de circuito impreso. Las medidas de la placa de circuito impreso son las mismas que las del módulo de entrada, esto es, 81 mm x 68 mm. Los componentes necesarios para la construcción del módulo de salida son los siguientes.

C21	10μF
C22	1000μF
C23	100nF
C24	10μF
C25	10μF
C26	100μF
C27	10μF
C28	100nF
C29	10μF
C30	10μF
D21	1N4148
IC21	LM1458
J21	RCA
J22	RCA
J23	RCA
Q21	BC549
Q22	BC559
R21	27K
R22	3K9
R23	8K2
R24	220
R25	100
R26	330
R27	150
R28	10
R29	10
R30	27K
R31	27K

R32	27K
R33	27K
R34	47K
R35	10
R36	27K
R37	27K
R38	47K

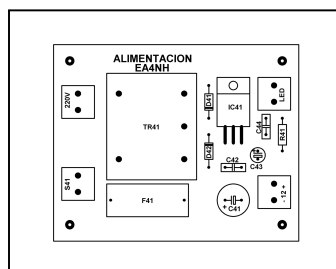
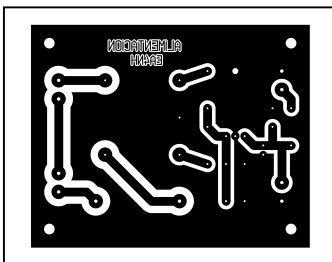
Como en este montaje se utilizan cuatro módulos de salida, será preciso realizar cuatro placas de circuito impreso y multiplicar por cuatro el número de componentes especificados en la tabla.

Colocaremos y soldaremos los componentes sobre las placas de circuito impreso, comenzando por las resistencias, zócalos, condensadores, conectores. Al igual que en el módulo de entrada, es recomendable utilizar zócalos de buena calidad para los circuitos integrados. Los conectores de salida también son del mismo tipo RCA para montaje directo sobre circuito impreso. En la figura número diez podemos ver un módulo de salida completo con todos sus componentes.



Como en el caso del módulo de entrada, es conveniente comprobar el funcionamiento de cada módulo de salida antes de proceder a su montaje definitivo. Para ello aplicaremos una señal con una frecuencia de 1KHz aproximadamente a cada una de las tres entradas y comprobaremos su presencia en las salidas, mediante un osciloscopio, milivoltímetro u otro instrumento adecuado.

3.3.- FUENTE DE ALIMENTACIÓN.



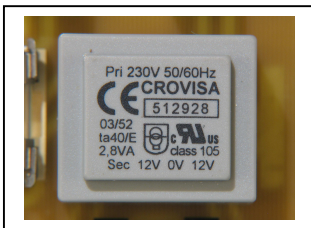
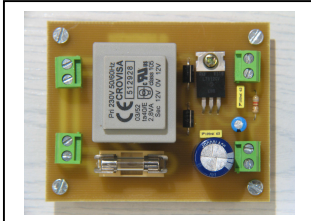
Para la construcción de la fuente de alimentación utilizaremos una placa de circuito impreso cuyo diseño se puede ver en la figura número once. En la figura número doce tenemos la disposición de los

componentes sobre la placa de circuito impreso. Las medidas de la placa de circuito impreso son 76 mm x 61 mm. Los componentes necesarios para la construcción de la fuente de alimentación son los siguientes.

C41	1000μ
C42	100n
C43	10μ
C44	100n
D41	1N4007
D42	1N4007
D43	LED

F41	0,1A
IC41	7812
PL1	220 VAC
R41	1K
S41	RED
TR41	2×12

Montaremos y soldaremos los componentes sobre la placa de circuito impreso, comenzando por los de menor tamaño y terminando con el transformador. En la figura número trece tenemos la placa con todos los componentes montados. El transformador utilizado en este montaje, que se puede ver en la figura número catorce, es un modelo para circuito impreso con un secundario de

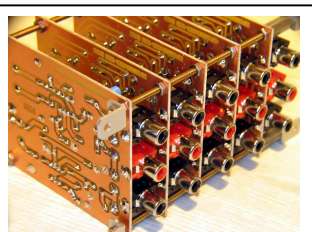
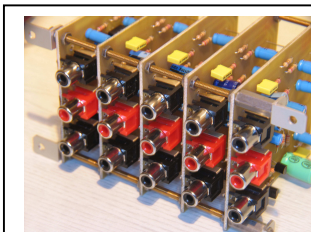


12+12 voltios y una potencia máxima de 2,8 VA, lo que quiere decir que puede suministrar una corriente máxima de unos 200 miliamperios, valor más que suficiente, pues el consumo del repartidor puede ser de 80-90 miliamperios. Para el conexionado de la tensión de red, el diodo LED y la salida de tensión se utilizan unas clemas para circuito impreso. Aunque no es

imprescindible, ya que el calor generado es insignificante, el regulador IC01 se sujeta sobre el circuito impreso con un tornillo.

Finalizado el montaje de la fuente, comprobaremos su funcionamiento, aplicando la tensión de red al primario del transformador. En la salida conectaremos una resistencia de 120 ohmios 4 vatios, para que se establezca un consumo de unos 100 miliamperios. Con el voltímetro comprobaremos que la tensión de salida es de 12 voltios. La tensión en la entrada del estabilizador deberá estar alrededor de 18 voltios.

3.4.- MONTAJE FINAL.



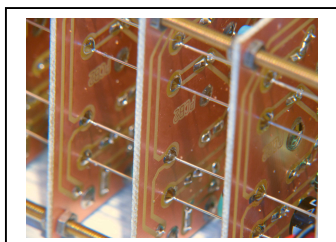
Una vez montados y comprobados todos los módulos, procederemos al montaje final. Para la unión del módulo de entrada y los cuatro módulos de salida utilizaremos unos trozos de varilla roscada



y unas tuercas para mantener la separación correcta entre las distintas placas. La varilla roscada puede ser de latón o hierro con una medida de tres milímetros rosca métrica o bien un octavo rosca whitworth. Mediante las correspondientes tuercas a los lados de las placas mantendremos la distancia entre los centros de los conectores en 22 milímetros lo más

exactamente posible, para su mejor ajuste posterior con la placa trasera de la caja. En las figuras número quince, dieciséis y diecisiete se puede ver el detalle del montaje de los módulos. En la parte correspondiente a los conectores

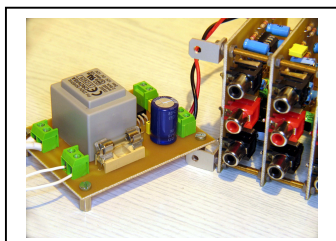
colocaremos una escuadra en cada esquina para la posterior sujeción del conjunto.



Una vez preparado el conjunto de los cinco módulos procederemos a su interconexión para lo que pasaremos unos trozos de hilo desnudo por los taladros correspondientes a las señales de video, audio y alimentación, soldándolo en cada una de las placas. En la figura número dieciocho podemos ver un detalle de la interconexión de las placas.

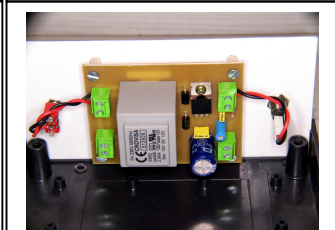
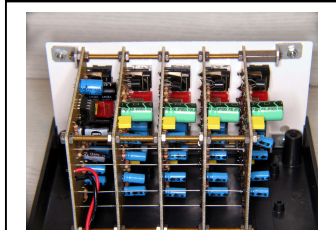
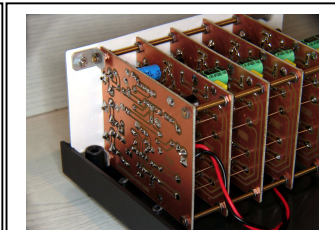
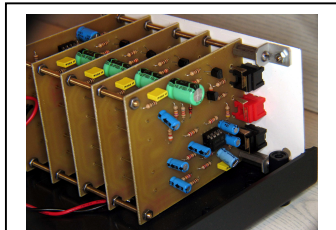
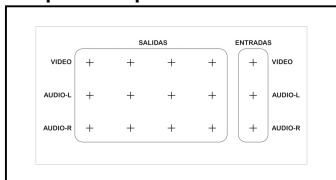
Finalizado este montaje, conectaremos la fuente de alimentación y daremos tensión al conjunto. Repetiremos la prueba de cada uno de los tres canales mediante el procedimiento ya señalado para la prueba de cada módulo.

Es posible variar la ganancia de cada canal si ello es necesario. En el caso del



canal de video la ganancia viene determinada por el valor de la resistencia R05 del módulo de entrada, aumentando dicha ganancia al disminuir el valor de esta resistencia. En los canales de audio, se puede ajustar la ganancia variando el valor de las resistencias R09 y R16, aumentando también dicha ganancia al disminuir el valor de estas resistencias. La figura número diecinueve nos muestra el montaje durante las pruebas iniciales.

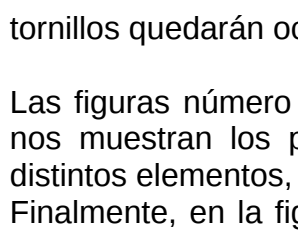
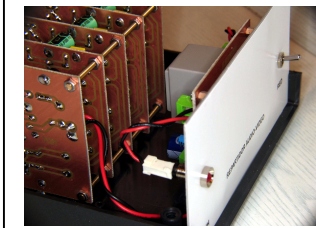
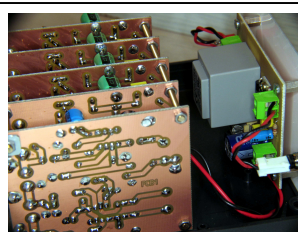
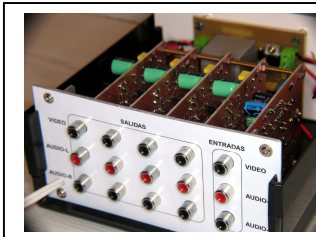
El prototipo se ha montado en una caja que tiene unas dimensiones exteriores



de 152 mm de ancho, 80 mm de alto y 157 mm de fondo. El conjunto de los cinco módulos se fija sobre el panel trasero al que previamente habremos hecho los taladros correspondientes a los conectores RCA. La fuente de alimentación se fija sobre el panel delantero, donde van situados el interruptor de encendido y el diodo LED. Las dimensiones de estos paneles son 146 mm x 74 mm y sobre ellos fijaremos unas carátulas cuyo diseño se puede ver en las figuras número veinte y veintiuno. Estas carátulas se han realizado con papel

fotográfico sobre una impresora de chorro de tinta y se han fijado al correspondiente panel con un pegamento en spray.

En las figuras número veintidós, veintitrés y veinticuatro se puede ver el conjunto de los cinco módulos fijado sobre el panel trasero, así como también



se puede apreciar la interconexión de dichos módulos. En la figura número veinticinco tenemos la fuente de alimentación sujeta con cuatro separadores sobre el panel delantero. Para la colocación de estos separadores sobre el panel delantero podemos usar unos tornillos con cabeza cónica de tal manera que queden embutidos en el panel. Así, al colocar la carátula, estos

tornillos quedarán ocultos.

Las figuras número veintiséis, veintisiete y veintiocho nos muestran los paneles frontal y trasero con los distintos elementos, colocados en el interior de la caja. Finalmente, en la figura número veintinueve tenemos la parte trasera del prototipo terminado, mientras que

la figura número treinta nos muestra su parte delantera.

4.- OPERACIÓN.

El montaje no tiene ningún ajuste pues es deseable que reparta las señales de entrada entre las cuatro salidas sin introducir ninguna variación en las mismas. Para alguna aplicación particular puede ser necesario variar el nivel de las señales de salida, bien de un canal o de todos en general. Como se ha indicado, la amplitud de la señal de video se puede modificar variando el valor de la resistencia R05, mientras que la amplitud de las señales de audio se pueden ajustar variando el valor de las resistencias R09 y R16.

Si el montaje se ha realizado cuidadosamente, el repartidor debe funcionar sin ningún problema.

5.- RESUMEN.

En el presente artículo se describe la construcción de un repartidor de señales de audio y video, apto para ser empleado en la estación de radioaficionado durante la operación en modo ATV. También puede ser utilizado en la instalación de video doméstico. Con seguridad, el lector sabrá encontrar diversos usos al repartidor.

El montaje descrito en el presente artículo no ha sido probado en grandes series y, por tanto, no se tiene certeza de que su funcionamiento sea 100% correcto. Solamente se describe la construcción y el funcionamiento del prototipo.

El autor no se hace responsable de posibles derechos de copia. La información para la realización de este montaje procede de diversas publicaciones, libros, revistas, etc., así como de los propios conocimientos del autor.

El autor no se hace responsable de posibles daños y/o perjuicios causados por la construcción y/o uso de este dispositivo, daños personales o muerte, daños a la propiedad, daños al medio ambiente, lucro cesante, pérdida total o parcial de datos informáticos o cualquier tipo de daño que se pudiera derivar del montaje y/o uso de este dispositivo.

No se aconseja el uso de este dispositivo en aplicaciones críticas, como son control de maquinaria peligrosa, control de navegación o tráfico, maquinaria de mantenimiento de vida o sistemas cuyo mal funcionamiento pueda provocar causas o efectos anteriormente mencionados. Este dispositivo no es tolerante a fallos.

El autor declina cualquier responsabilidad, ni se hace responsable de no mencionar a los dueños de las posibles patentes que aquí se pudieran reflejar.

El dispositivo descrito en el presente artículo es un montaje experimental, cuyo propósito es el estudio de los diferentes aspectos de la Electrónica, por tanto, no está destinado a su utilización industrial ni para su explotación comercial en cualquiera de sus facetas.

El autor no efectúa ninguna actividad comercial relacionada con este u otros montajes publicados en esta u otras revistas o publicaciones de cualquier tipo.

El presente artículo y todos los publicados hasta el momento en la revista "RADIOAFICIONADOS", están recopilados en un DVD a disposición de quien lo solicite. Se incluyen los textos, fotografías, dibujos, gráficos, plantillas de circuitos impresos, etc correspondientes a cada artículo.

Aunque se ha intentado proporcionar todos los detalles necesarios para la realización del proyecto, es posible que algún aspecto no haya quedado suficientemente desarrollado. Como es natural, con mucho gusto el autor dará cumplida información sobre cualquier detalle no especificado, o cualquier punto en particular que no haya quedado completamente explicado. Buena suerte a todos.

Luis Sánchez Pérez. EA4-NH
Apartado Postal 421
45080-TOLEDO
Tlf. 606-383-140
Web: www.ea4nh.com
E-mail: ea4nh@ure.es

Figura número uno.
Esquema de bloques.

Figura número dos.
Esquema del módulo de entrada.

Figura número tres.
Esquema del módulo de salida.

Figura número cuatro.
Esquema de la fuente de alimentación.

Figura número cinco.
Módulo de entrada. Plantilla circuito impreso.

Figura número seis.
Módulo de entrada. Disposición de componentes.

Figura número siete.
Módulo de entrada montado.

Figura número ocho.
Módulo de salida. Plantilla circuito impreso.

Figura número nueve.
Módulo de salida. Disposición de componentes.

Figura número diez.
Módulo de salida montado.

Figura número once.
Fuente de alimentación. Plantilla circuito impreso.

Figura número doce.
Fuente de alimentación. Disposición de componentes.

Figura número trece.
Fuente de alimentación montada.

Figura número catorce.
Detalle del transformador

Figura número quince.
Conjunto de módulos.

Figura número dieciséis.
Conjunto de módulos.

Figura número diecisiete.

Conjunto de módulos.

Figura número dieciocho.
Interconexión del conjunto de módulos.

Figura número diecinueve.
Módulos y fuente.

Figura número veinte.
Carátula del panel trasero.

Figura número veintiuno.
Carátula del panel delantero.

Figura número veintidós.
Conjunto de módulos.

Figura número veintitrés.
Conjunto de módulos.

Figura número veinticuatro.
Conjunto de módulos.

Figura número veinticinco.
Fuente de alimentación.

Figura número veintiséis.
Detalle del interior.

Figura número veintisiete.
Detalle del interior.

Figura número veintiocho.
Detalle del interior.

Figura número veintinueve.
Repartidor terminado. Parte trasera.

Figura número treinta.
Repartidor terminado. Parte delantera.