



AMPLIFICADOR

**El amplificador es el corazón y la fuerza de una instalación hifi...
En este sentido, imaginad una música reproducida por un amplificador
realizado con los nuevos transistores ThermalTrak de 110W de potencia
y una ínfima distorsión del 0,008%.**

Revisando revistas de números anteriores, nos ha llamado la atención el amplificador LX.314 de 200 Watt publicado en los años 80.

En aquellos tiempos, el amplificador de 200 Watt que mostrábamos en nuestra revista era un aparato novedoso y con grandes posibilidades. Con apreciados transistores de potencia Motorola, junto con las sofisticadas realimentaciones hicieron de él un amplificador que “dejaban huella”.

Por esta razón, nos hemos mirado y nos hemos dicho “¿por qué no?”

De este modo, de nuevo nos lanzamos a un desafío: realizar un amplificador de altas prestaciones con dispositivos novedosos.

Por tanto, comenzamos nuestra investigación llenos de expectativas y los resultados no tardaron en llegar.

Nuestra elección se centró en la complementaria pareja NJL1302D y NJL3281D de la serie ThermalTrack de ON Semiconductor: 15 Amperios, 260 voltios, 200 Watt.

La tecnología ThermalTrack es un proceso propiedad de *ON semiconductor* que consiste en

integrar el diodo de "sensing" en el chip del transistor, que por lo general se realiza con un pequeño transistor fijado al disipador.

Este truco tecnológico resuelve fácilmente el antiguo problema del "sensing" de temperatura en los últimos dispositivos de los amplificadores de potencia y la compensación térmica.

La respuesta dinámica a las variaciones térmicas de más o menos 1 ms garantiza, además, notables ventajas cualitativas de sonido en términos de distorsión y de funcionamiento a bajos niveles.

El paso de la singularidad de los componentes a la realización de nuestro nuevo amplificador ha sido breve, y ahora estamos listos para ofrecer la posibilidad de apreciar la gran calidad del sonido.

Dos personas de la redacción, en desconocimiento de los técnicos, han llevado el amplificador al "gurú" local del HI FI

Al terminar de escuchar una serie de test con varios géneros musicales y difíciles mediciones (para los redactores) con el analizador de espectro, nos ha mirado con una cara tanto de admiración como de sorpresa: "excelentes medidas, buen sonido".

Construyendo este amplificador podéis obtener las siguientes ventajas:

-Olvidad el cansancio de escuchar los bajos niveles, y gozad con un sonido dinámico y detallado.

-Los fastidiosos calibrados del bias son solo un recuerdo gracias al transistor ThermalTrack.

-La reducción de la capacidad del cableado reducido a los mínimos términos.

-110+110W de potencia para dirigir altavoces de cualquier eficacia..

-La distorsión en alta frecuencia es muy baja utilizando 2 transistores en paralelo.

estéreo 110W



fig.1 en esta foto podéis ver uno de nuestros amplificadores estéreos HI-FI de 110 Watt que hemos utilizado para realizar las pruebas de laboratorio.

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

Los productores de semiconductores americanos y europeos, han invertido grandes recursos en el desarrollo de los transistores de potencia para el uso del audio hasta finales de los años 70.

Estas producciones se han ido abandonando dando paso a otras más modernas, mientras que algunos japoneses las han utilizado como Toshiba.

En los 90 tanto en Europa como en América crece la demanda de los transistores de potencia dentro del mercado profesional de audio, y Motorola comienza a producir los 2SA1302 y 2SC3281 como "segunda fuente", posteriormente la división de los semiconductores concluyó en ON semiconductor.

ON inicia a innovar la línea del producto y nace la serie de transistores ThermalTrak, en la que un diodo ultrafast se integra en la misma placa de silicio del transistor.

Como ya sabréis, al extremo del diodo hay una variación de unos $-2,3 \text{ mV}/^\circ\text{C}$: de hecho, la tensión de conexión cae si la temperatura aumenta, por lo que se puede usar el componente como sensor de temperatura.

Como se puede ver al observar el esquema de la fig.9, los terminales del diodo son accesibles al exterior dejando un notable grado de libertad en uso del componente.

Como se puede observar en el esquema de la fig.5, los diodos (subrayados en azul) conectados en serie nos permiten hacer el "sensing" de la temperatura entre los cables de cobre del amplificador.

Y esto únicamente se puede encontrar en aparatos muy sofisticados y costosos.

Un parámetro excepcional para medir los transistores de potencia y la variación del hFE en función de la corriente del colector IC: debe ser el más recto posible.

Observando el gráfico de la fig.3 del transistor 2N6031 y en referencia a una temperatura de 25°C con una variación de corriente IC entre los 0,5 y 3 amperios, se puede ver como la hFE varía de 75 a 120.

Mirando el gráfico de fig.4 del transistor NJL1302D, se puede ver como la curva de los 25° es prácticamente recta.

En el pasado, para facilitar la ganancia de los transistores finales, se introducían índices altos de retroalimentación globales, que ya no son necesarias en los dispositivos modernos.

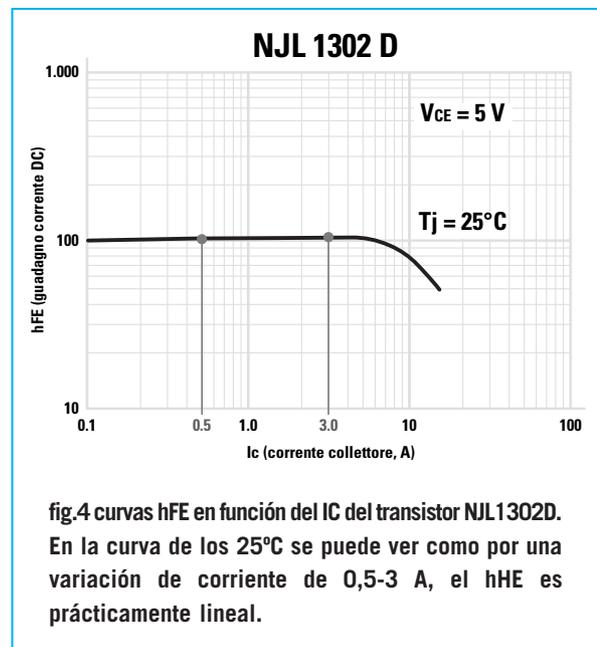
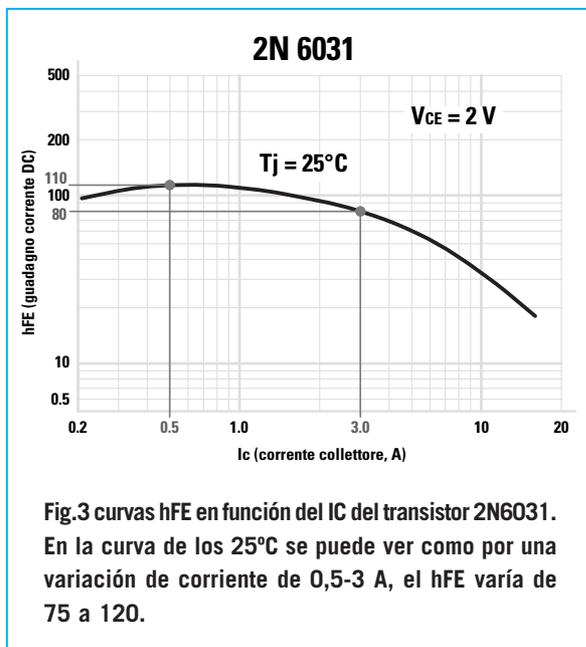
ESQUEMA ELÉCTRICO

Con la ayuda del diseño del esquema eléctrico reproducido en la fig.5 comenzamos la descripción del funcionamiento del amplificador.

La señal aplicada en la toma de entrada encuentra durante su recorrido a la resistencia R1 y al condensador C1.

El condensador C1 impide que una posible corriente continua pueda alcanzar el transistor TR1 y forma, con la resistencia R3, un filtro pasa alto de unos 10 Hz.





La resistencia R2 de 10 Ohm sirve para desacoplar la masa de la señal, desarrollando una importante función al atenuar posibles "loop" de masa. La resistencia R4 y el condensador C2 formado por un filtro pasa bajo de unos 200 KHz, para evitar la influencia de la RF que hay en la entrada.

El grupo de transistores TR1-TR2-TR5-TR7 constituyen una etapa de entrada de bajo ruido y mínima distorsión.

Se trata de una etapa en amplificador diferencial con generador de corriente y carga dinámica. Por su parte, los transistores TR3 y TR6 forman un generador de corriente constante como un espejo de corriente, dimensionado para 3,2 mA por rama.

Las resistencias R8 y R16 sirven para compensar las diferencias entre TR3 y TR6 (cosa que no sucede en los espejos de corriente realizados en los circuitos integrados siendo los transistores idénticos).

La caída de de la tensión en sus extremos, de unos 40 mV, compensa la tolerancia Vbe de los transistores.

Las dos parejas de los transistores TR1-TR2 y TR5-TR7 conectados en esta configuración constituye el verdadero diferencial.

La configuración de un PNP y un NPN, que gracias a la retroalimentación local aumenta la linealidad de la etapa.

Las resistencias R6-R14 introducen una pequeña retroalimentación local contribuyendo aun más a esta linealidad.

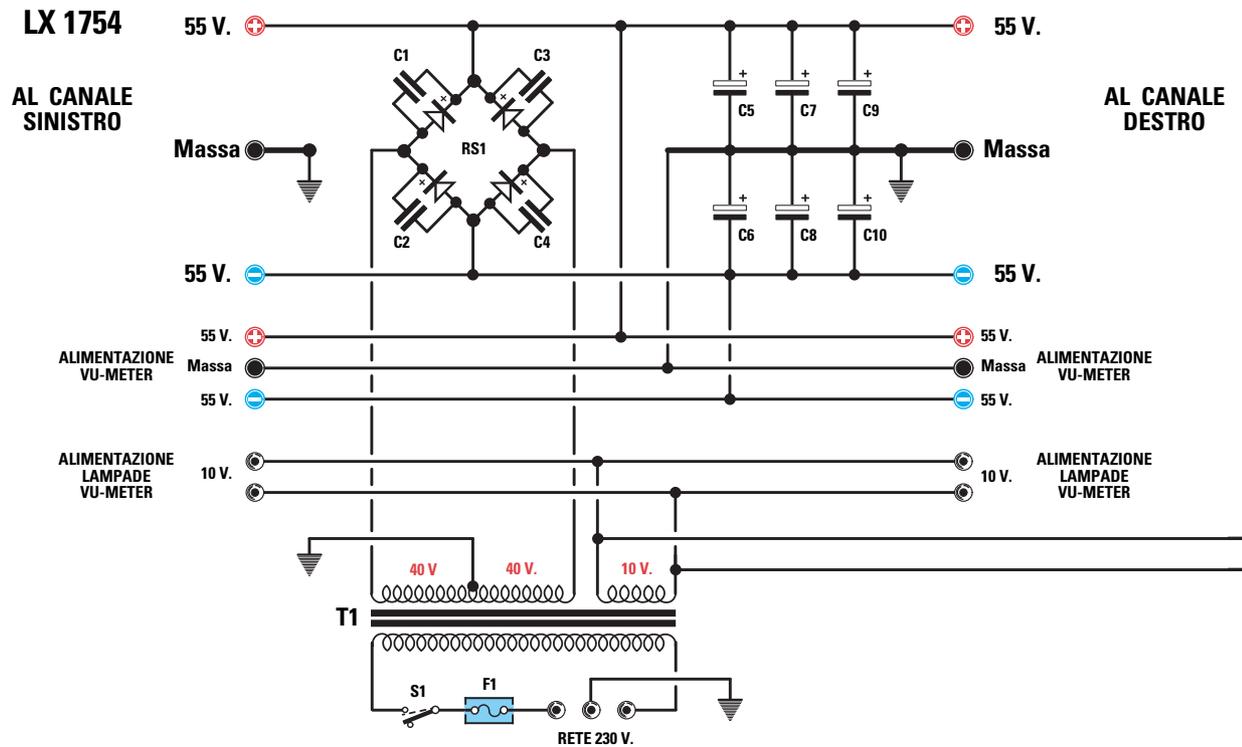
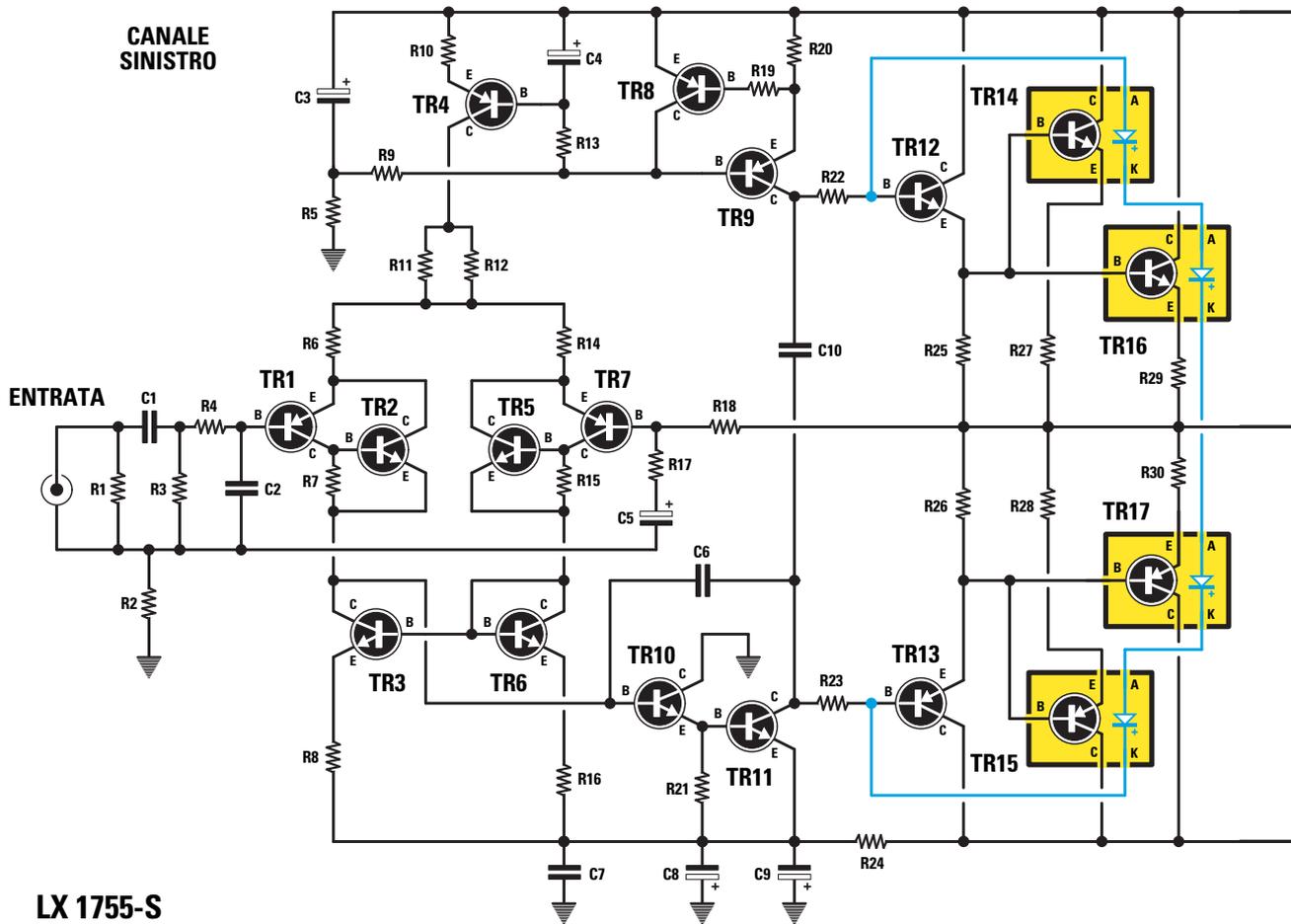
Los transistores TR4, TR8 y TR9 constituyen los generadores de corriente para el estadio de entrada y de ganancia.

El estadio amplificador de tensión se constituye con los TR10-TR11, R21 y C6.

El transistor TR10, conectado en conector común, funciona como un buffer entre el diferencial y el estadio de ganancia TR11.

El condensador C10 da estabilidad en alta fre-

Características técnicas	
Max tensión de trabajo	55-0-55
Max potencia en 8 ohm	110 watt RMS
Max potencia en 4 ohm (*)	200 watt RMS
Max corriente a 110 watt	1,6 A
Max corriente de reposo	140-200 mA
Max ganancia de tensión	25
Max señal de entrada	1,30 Volt RMS
Impedancia de entrada	12.000 ohm
Distorsión de 20 Hz en 20 KHz	<0,008%
Distorsión de intermodulación	<0,008%
Relación señal -ruido de 22 Hz a 22 KHz	104 dB
Factor de amortiguación de 10 Hz en 10 KHz	>200
(*) con alimentador y disipadores adecuados.	



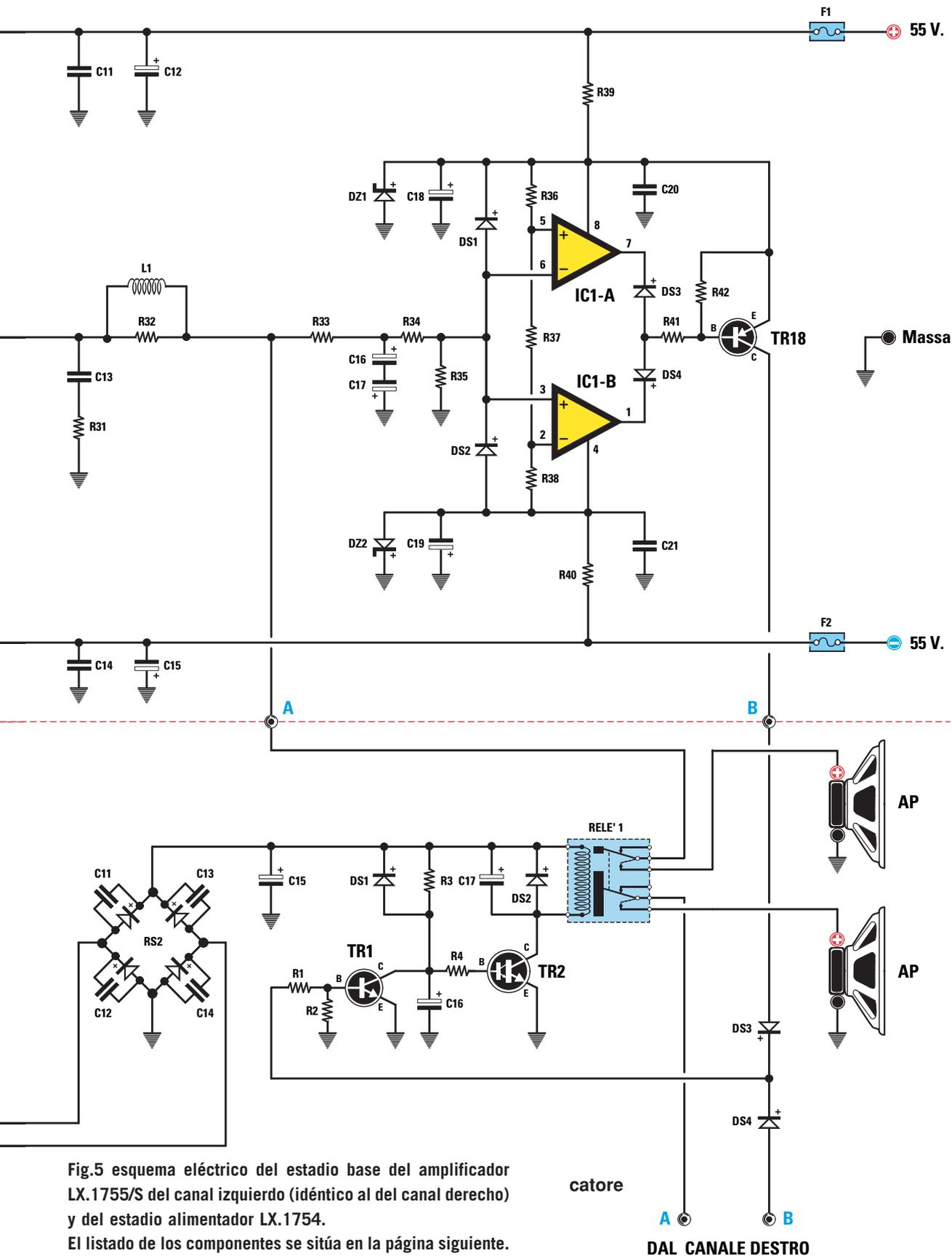


Fig.5 esquema eléctrico del estadio base del amplificador LX.1755/S del canal izquierdo (idéntico al del canal derecho) y del estadio alimentador LX.1754. El listado de los componentes se sitúa en la página siguiente.

cuencia dentro del amplificador introduciendo un “polo dominante”.

Los transistores TR12 y TR13, apreciados transistores ON, son driver para el estadio de potencia.

El estadio final en clase AB se forma por dos parejas de transistores situados en paralelo:

TR14 y TR16 NPN tipo NJL3281D
TR15 Y TR16 PNP tipo NJL1302D

Usando transistores en paralelo disminuye la distorsión en alta frecuencia.

Las resistencias R27-R28-R29-R30 de 0,1 Ohm 5 Watt que hay en los emisores, sirven para la estabilización térmica de los dispositivos.

La serie de diodos que hay en los transistores de potencia TR14-TR16-TR17-TR15 conectada entre las bases de los driver realiza la compensación térmica de la polarización.

Las parejas de los componentes formados por C13-R31 y R31-L1 componen las redes necesarias para compensar los componentes reactivos de la carga, debido a los altavoces.

PROTECCION

Nuestro amplificador está dotado con una sofisticada protección para la continua y el “antibump”. La protección de tensión (que hay en cada uno de los canales) se construye entorno al integrado IC1, un LM358 que sirve para revelar la tensión continua a la salida del amplificador.

La red resistiva constituida por las resistencias R36-R37-R38 fija el umbral de intervención del circuito:

si la tensión positiva supera los 1,1 voltios el circuito interviene.

Si la tensión negativa pasa a ser inferior a -1,1 voltio el circuito interviene.

R39-DZ1 y R40-DZ2 sirven para extraer de la alimentación principal las tensiones para el IC1.

R33 y C16-C17, forman un condensador no polarizado y constituyen un filtro pasa bajo que impide la intervención de la protección a frecuencias muy bajas.

El divisor R34-R35 con relación 1/10 hace intervenir la protección para tensiones continuas en la salida del amplificador que superen los +/-11 voltios.

Los diodos DS3 y DS4 sirve para aislar entre ellos las salidas de los dos operacionales.

Por ejemplo, cuando el pin 7 se lleva al nivel lógico 0 a través del R41-R42, haciendo conducir TR18, debido a la presencia de DS4 esta tensión no llega al pin 1.

La tensión que hay en el conector de TR18 obliga a entrar en conducción a TR1 a través de DS3.

A continuación, observemos la parte ampliada del circuito eléctrico que se reproduce.

Como podéis ver, el conector de TR1 extrae alrededor de 0 voltios y bloquea la polarización de TR2, abriendo el relé y desconectando los altavoces.

DS3 y DS4 sirven para desacoplar las señales

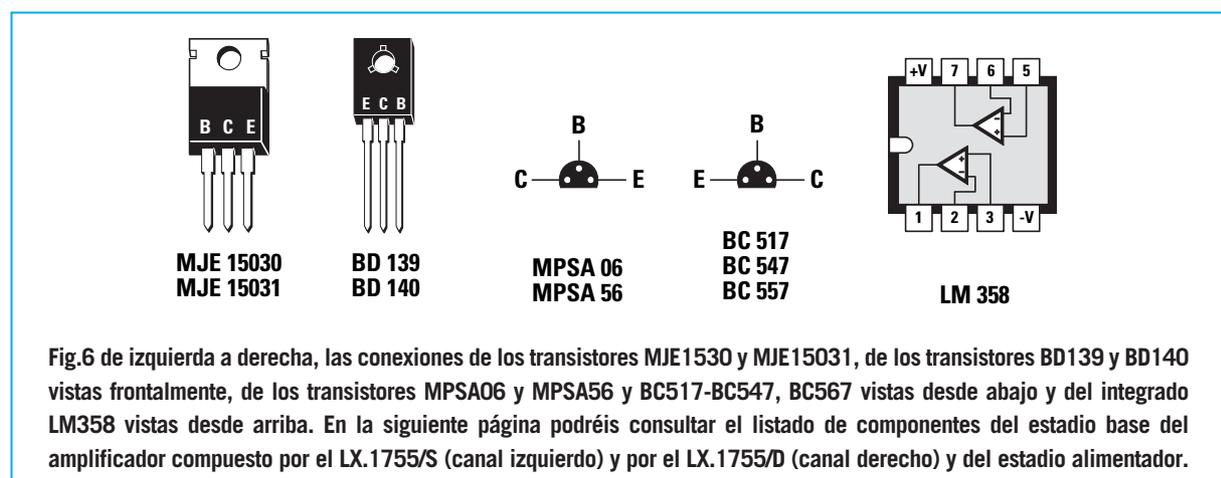


Fig.6 de izquierda a derecha, las conexiones de los transistores MJE1530 y MJE15031, de los transistores BD139 y BD140 vistas frontalmente, de los transistores MPSA06 y MPSA56 y BC517-BC547, BC567 vistas desde abajo y del integrado LM358 vistas desde arriba. En la siguiente página podréis consultar el listado de componentes del estadio base del amplificador compuesto por el LX.1755/S (canal izquierdo) y por el LX.1755/D (canal derecho) y del estadio alimentador.

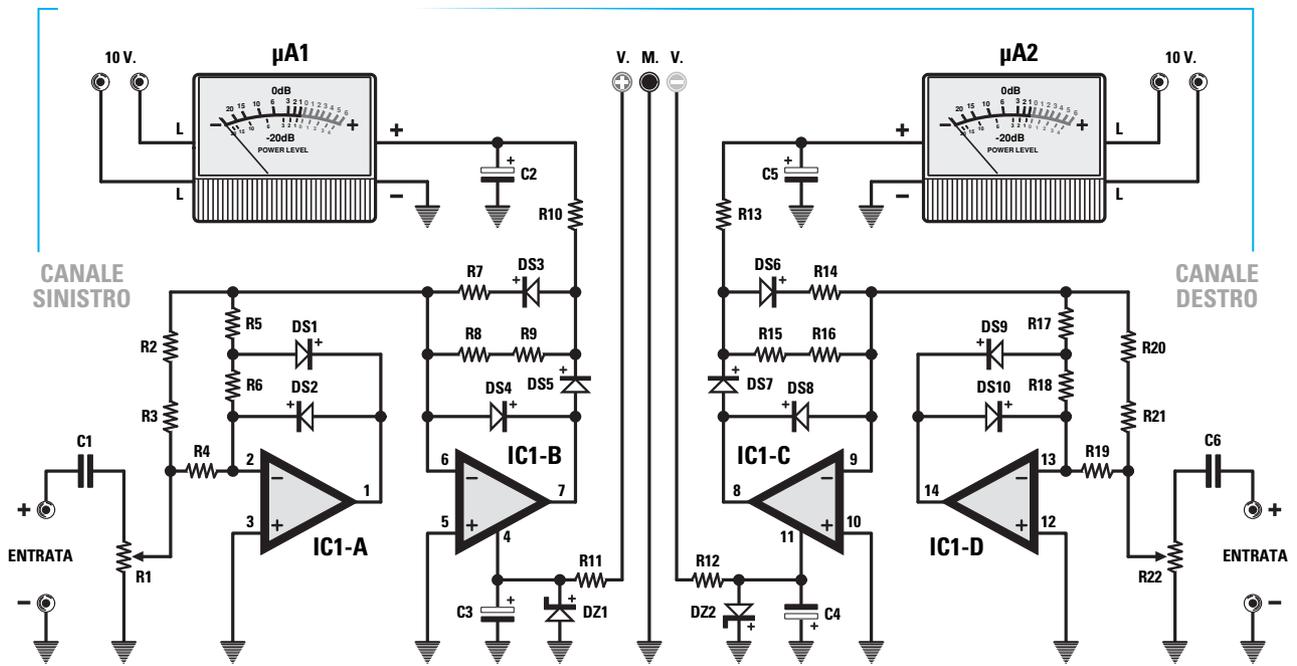


Fig.7 esquema eléctrico del estadio V-Meter 1756

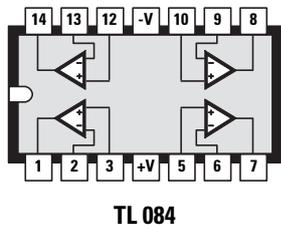


Fig.8 a la izquierda, conexiones del integrado TL084 vistas desde arriba y con las muesca de referencia dirigida hacia la izquierda, y bajo el listado de los componentes destinados a la realización de la tarjeta V-Meter LX.1756.

LISTADO DE COMPONENTES LX.1754

R1 = 100.000 ohm trimmer
 R2 = 100.000 ohm
 R3 = 100.000 ohm
 R4 = 100.000 ohm
 R5 = 100.000 ohm
 R6 = 100.000 ohm
 R7 = 100.000 ohm
 R8 = 100.000 ohm
 R9 = 100.000 ohm
 R10 = 10.000 ohm
 R11 = 6.800 ohm
 R12 = 6.800 ohm
 R13 = 10.000 ohm
 R14 = 100.000 ohm
 R15 = 100.000 ohm
 R16 = 100.000 ohm

R17 = 100.000 ohm
 R18 = 100.000 ohm
 R19 = 100.000 ohm
 R20 = 100.000 ohm
 R21 = 100.000 ohm
 R22 = 100.000 ohm trimmer
 C1 = 220.000 pF poliester
 C2 = 10 microF. elettrolitico
 C3 = 10 microF. elettrolitico
 C4 = 10 microF. elettrolitico
 C5 = 10 microF. elettrolitico
 C6 = 220.000 pF poliester
 DS1-DS10 = diodi tipo 1N4150
 DZ1 = zener 7,5 V 1/2 W
 DZ2 = zener 7,5 V 1/2 W
 IC1 = integrado tipo TL084

provenientes tanto del canal izquierdo como del derecho.

Cuando se suministra la alimentación al amplificador, C16 se carga a través del R3 (ver el esquema del alimentador LX.1754 reproducido en la parte inferior de la fig.5), demorando el encendido del del TR2 en unos 10 segundos, realizando el llamado "antibump". La tensión de alimentación del antibump se genera filtrando y rectificando los 10 Vac provenientes de T1. Los condensadores C11-C12-C13-C14 sirven para filtrar la señal de la red.

En resumen, después de unos 5 segundos durante el encendido del amplificador, el relé 1 conectará los altavoces, mientras que no haya peligrosas tensiones continuas en las salidas.

EL ALIMENTADOR

El alimentador realizado entorno al T1 genera las tensiones necesarias tanto para el amplificador como para los circuitos auxiliares.

El transformador ha sido realizado con núcleos en C de tipo M0, que garantizan un buen rendimiento eléctrico.

La tensión del secundario de 40-0-40 V con toma central se rectifica con el puente RS1, y luego filtra con C5-C7-C9 y C6-C8-C10.

En los condensadores encontraremos una tensión continua de unos +/-55V, que sirve para abastecer de energía a los amplificadores por los canales derecho e izquierdo.

Los grupos C5-C7-C9 y C6-C8-C10 situados en los dos cables de cobre de la alimentación con una capacidad total de 15000 microfara-dios, garantizando una reserva de energía más que suficiente para el amplificador.

El uso de tres condensadores en paralelo disminuye la resistencia serie (ESR) del condensador en un factor "tres", minimizando la resistencia de salida del alimentador.

Todo esto produce diferentes ventajas cuando los pasajes musicales requieren fuertes dosis de energía.

Los condensadores C1-C2-C3-C4 filtran los disturbios que hay en la red.

También se han previsto las tomas de alimentación para los V-Meter y sus respectivas bombillas.

EL V-METER

El V-Meter se desarrolla entorno al IC1, un operacional TL084 en tecnología de fet; como existen dos canales idénticos explicaremos sólo uno.

La señal de entrada a través del IC1 llega a R1 que sirve para calibrar el instrumento.

El integrado IC1/A y los diodos DS1-DS2 realizan un óptimo rectificado.

La sección IC1/B del operacional realiza un amplificador logarítmico que dirige el instrumento ?A1.

Los zéner DZ1-DZ2 y las resistencias R11-R12 sirven para suministrar la tensión de alimentación proveniente del amplificador.

REALIZACIÓN PRÁCTICAMENTE

Al realizar este amplificador hemos prestado una particular atención a reducir el número conexiones. Esto ha simplificado notablemente las operaciones de montaje del circuito, pudiendo terminarlo si mayor dificultad.

Este proyecto se compone de cuatro circuitos impresos:

LX.1754 estadio alimentador
LX.1755/D estadio base (canal derecho)
LX.1755/S estadio base (canal izquierdo)
LX.1756 estadio V-Meter

A continuación, encontraréis la descripción de la realización práctica correspondiente a las cuatro tarjetas y el ensamblado del mueble.

ETAPA ALIMENTADORA LX.1754

Sobre el impreso correspondiente al estadio alimentador LX.1754 (ver al centro de la fig.9), iniciad por soldar las cuatro resistencias en las posiciones asignadas, después de haber descifrado su valor óhmico en las bandas de color que hay en su cuerpo.

Después, montad los cuatro diodos de silicio con cuidado al orientar, tal y como se especi-

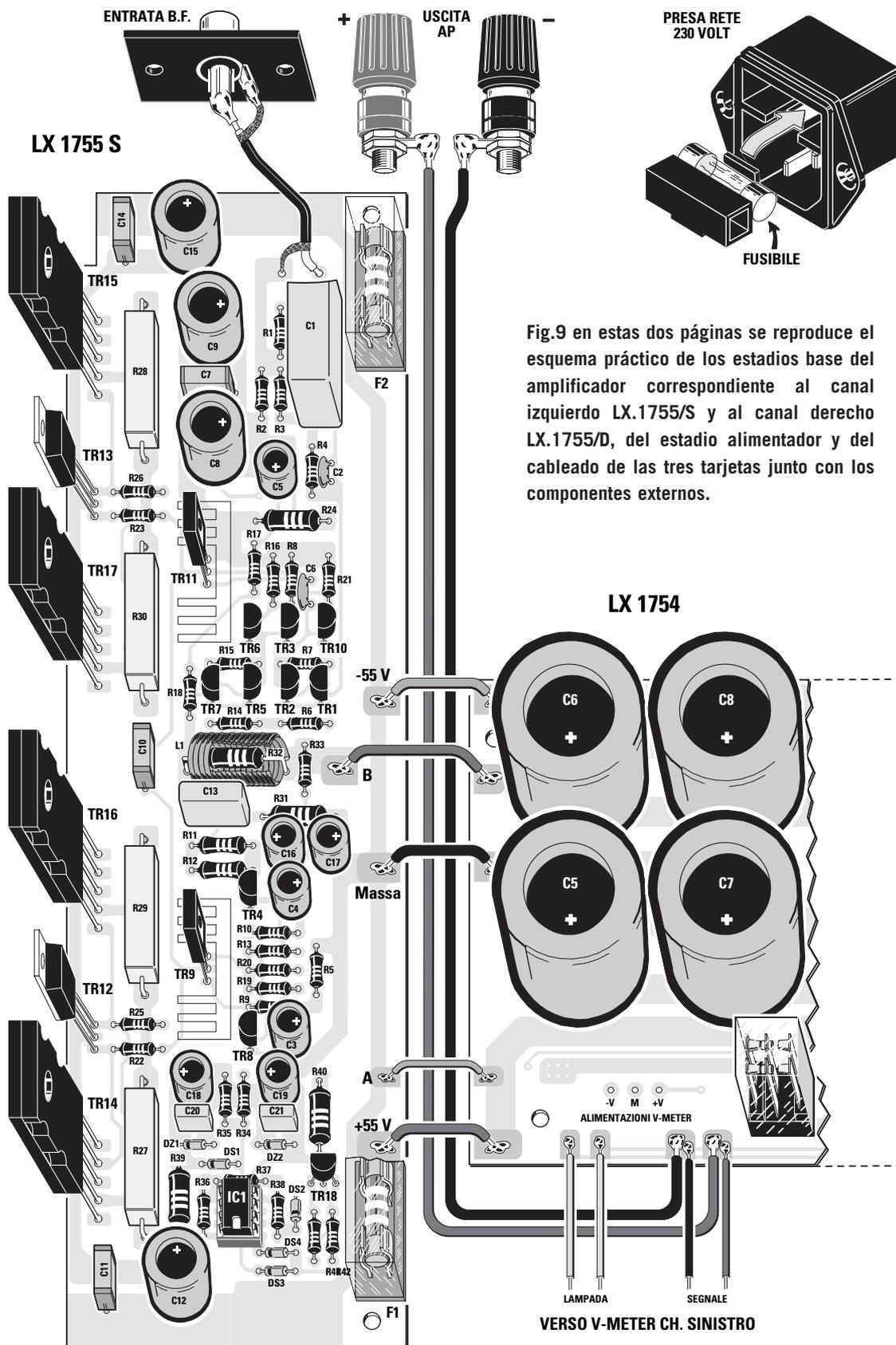


Fig.9 en estas dos páginas se reproduce el esquema práctico de los estadios base del amplificador correspondiente al canal izquierdo LX.1755/S y al canal derecho LX.1755/D, del estadio alimentador y del cableado de las tres tarjetas junto con los componentes externos.

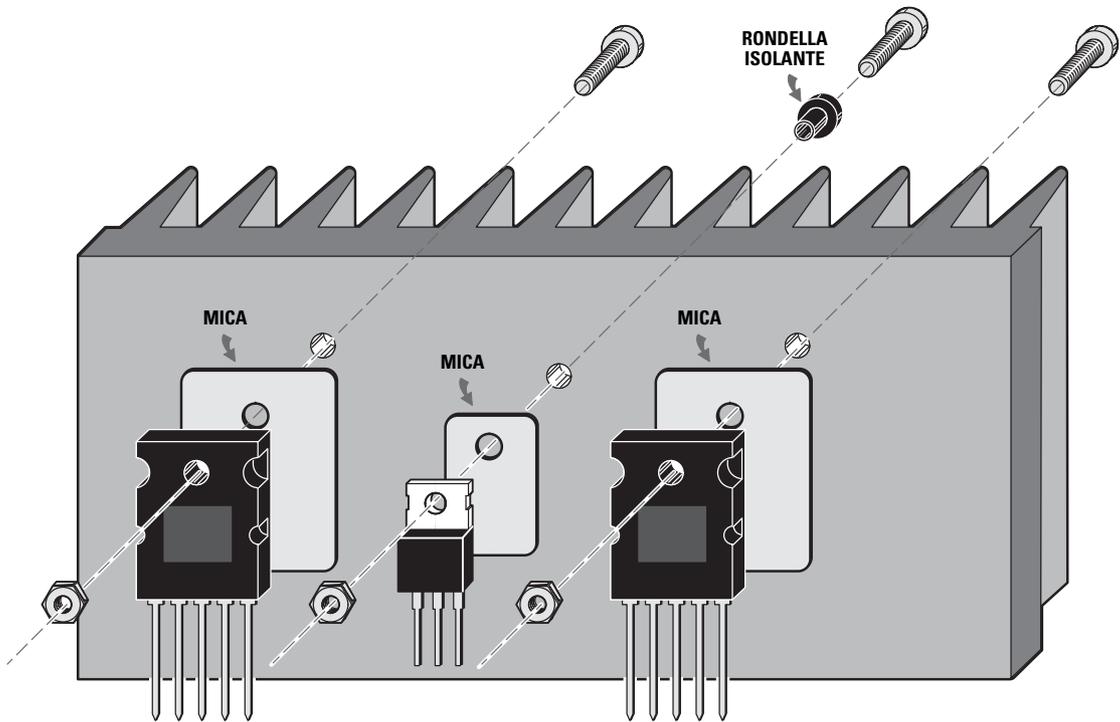


Fig.10 en este dibujo se muestra la modalidad del montaje de los transistores TR12-TR13 y TR14-TR15-TR16-TR17 sobre las aletas laterales del mueble.

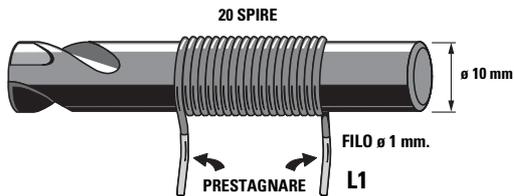


Fig.11 para construir la bobina L1, destinada a aceptar la resistencia R32, deberéis coger el cable de cobre pelado de 1mm y envolverlo con 20 espiras a un punta de taladro de 10mm.

Fig.12 otra fase del montaje de la tarjeta base del amplificador correspondiente al puente rectificador RS1, visto por el lado de los componentes del circuito impreso. En este lado se introducirá la tuerca en el tornillo que fija el componente.

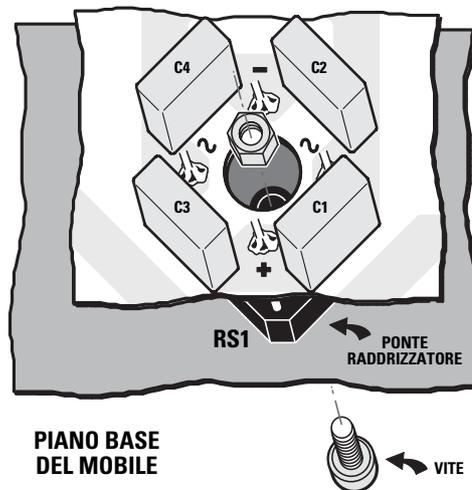
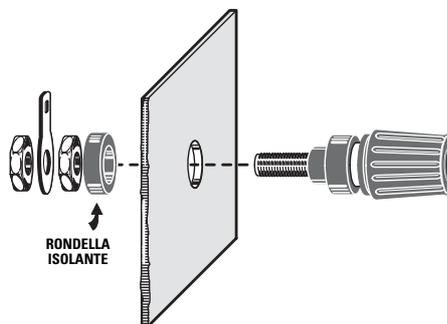


Fig.13 antes de fijar en el panel posterior del mueble las bornas para las salidas del altavoz, deberéis quitarles las arandelas aislantes, que luego se situará dentro del mueble para evitar posibles cortocircuitos.



fica en la fig.9, la banda negra que de los DS1-DS3-DS4 y la blanca del DS2.

Después, tal y como se explica en el dibujo continuad con el montaje de los condensadores de poliéster y de los condensadores cerámicos.

Por último, insertad el puente rectificador RS2 de modo que el terminal positivo se encuentre orientado hacia abajo (ver fig.9), y al final soldad el relé RELÉ1.

Montad ahora los gruesos condensadores electrolíticos C5-C6-C7-C8-C9-C10 comprobando que el terminal positivo esté orientado hacia el relé (generalmente el terminal negativo se indica sobre el cuerpo del componente).

Insertad también los condensadores C15-C16-C17 introduciendo el terminal positivo en el orificio del circuito impreso señalado con el signo + (por lo general el terminal más largo).

Concluid esta parte del montaje soldando sobre el impreso los dos transistores TR1-TR2, orientando hacia abajo la parte plana de su cuerpo, y hacia arriba en el impreso, los tres terminales de dos polos que establecen la conexión entre el circuito, el transformador T1 y la toma de red de los 230 voltios.

ESTADIO BASE LX.1755/D Y LX.1755/S

Como el estadio base de este amplificador se compone de dos canales especulares, el de la derecha y el de la izquierda. En la descripción de la realización práctica solo tomaremos en consideración uno de ellos.

Y, una vez llevado a buen termino este montaje, realizaremos el segundo, siendo ya “un juego de niños”.

Cogiendo como referencia la fig.9, soldad el zócalo del integrado IC1 y luego insertad todas las resistencias de 0,25 Watt, después la de 0,50 Watt y por último la de 1 Watt a excepción de la R32 y las cuatro resistencias cerámicas R27-R30 de 5 Watt (ver fig.9).

A continuación, soldad los cuatro diodos de silicio (DS1-DS4) y los dos diodos zener (DZ1-DZ2), orientando la banda negra impresa en su cuerpo tal y como se indica en la fig.9.

Luego, montad el transistor de señal TR1-TR8, sin confundir los MPSA06 con los MPSA56, y orientando el lado plano del cuerpo como se ilustra en fig.9.

Llegados a este punto, comenzad por montar los condensadores cerámicos, los de poliéster y los electrolíticos, respetando la polaridad en estos últimos.

Fijad ahora los transistores TR9 y TR11 sobre las dos pequeñas aletas de refrigeración que encontraréis en el blister, utilizando para ello dos tornillos que os suministramos, luego fijadlos fuertemente en el impreso y soldad los pin en la posición predestinada (ver fig.9).

Proseguid, fijando a las extremidades inferior y superior del circuito los dos fusibles F1 y F2.

Continuad con la realización de la bobina L1, destinada a aceptar la resistencia R32, tal y como hemos ejemplificado en la fig.11.

Como podéis observar, para llevarlo a cabo deberéis coger el cable de cobre pelado de 1mm y envolverlo con 20 espiras una broca de 10mm.

Los extremos de la bobina estarán limados para extraer el esmalte que lo envuelve.

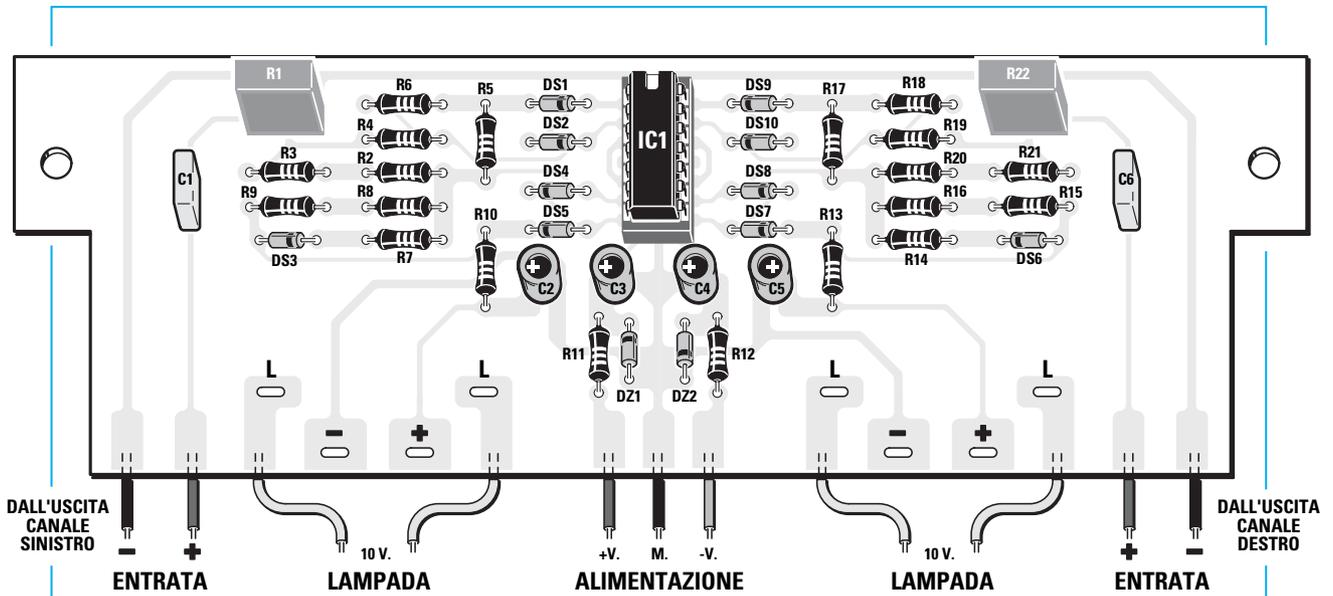


Fig.14 dibujo del esquema práctico del estadio V-Meter. Una vez montados todos los componentes podéis proceder al montaje sobre la tarjeta de los dos instrumentos como hemos especificado en la figura sucesiva.

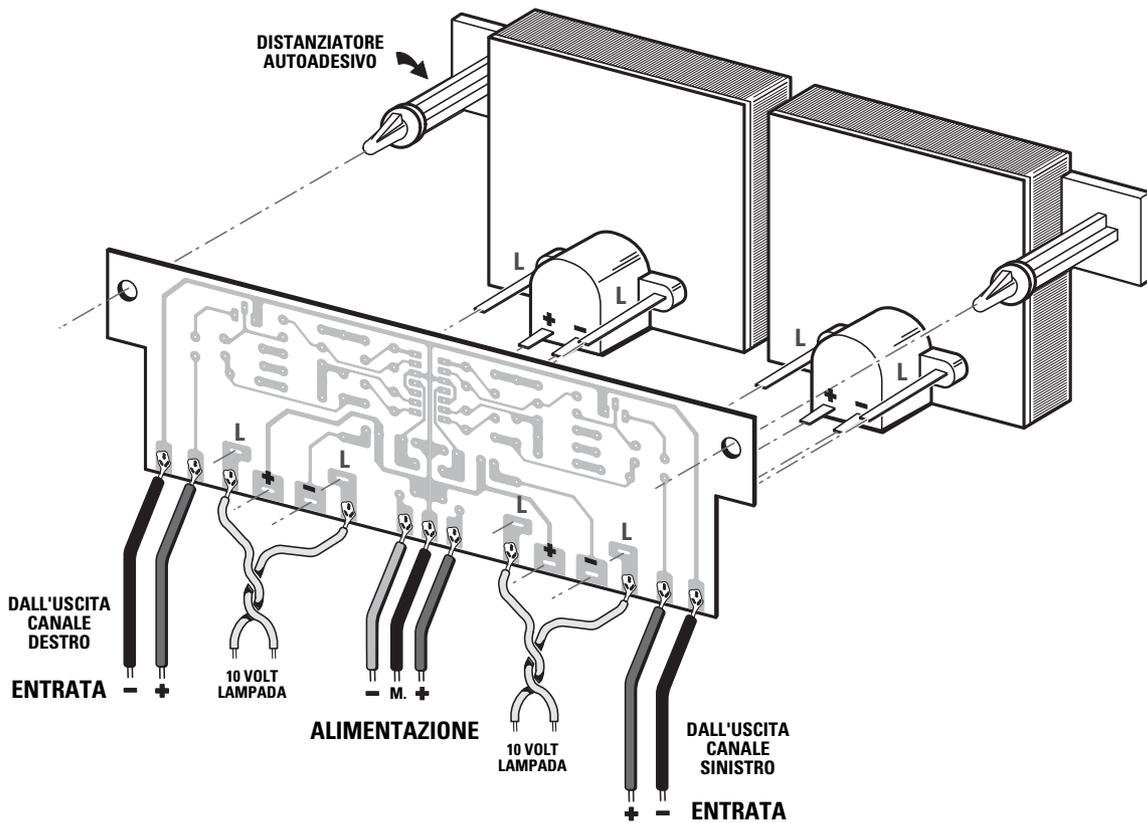


Fig.15 fijados los instrumentos en el circuito impreso del estadio V-Meter, deberéis insertarlos en los orificios predispuestos en el frontal del mueble, para realizar cuidadosamente el cableado entre el impreso, los estadios relativos al canal derecho e izquierdo, las bombillas de 10 voltios y el estadio de alimentación.

Realizado esto, insertad la resistencia R32 dentro de la inductancia, plegando los terminales en L, para después insertarlos en los tableros del impreso.

Concluid el montaje del impreso introduciendo en el correspondiente zócalo el integrado IC1, orientando hacia abajo la muesca de referencia que hay en su cuerpo (ver fig.9).

Terminada también esta operación, podéis fijar los transistores TR12 (MJE15030) y TR13 (MJE15031) en la aleta de refrigeración lateral, operación que hemos ejemplificado en la fig.10.

Deberéis tener en cuenta que hay una aleta derecha y otra izquierda: suponiendo que estéis montando el LX1755/D, si lo miráis de frente (fig.9) el disipador debe tener los orificios de fijación del panel orientados hacia vosotros.

Como podéis ver, deberéis insertar la arandela aislante en el tornillo de fijación, junto a las mica de tipo sil-pad, el transistor y la tuerca, atornillándolo pero si llevarlo hasta al fondo.

Realizad lo mismo con los transistores TR15 y TR17 (NJL1302D) y luego con los TR16 y TR14 (NJL3281D), con cuidado de no intercambiarlos (ver fig.10).

Nota: *para estos transistores la arandela aislante no sirve si el orificio que hay en el cuerpo del componente está aislado.*

Solo después de haber realizado esta operación podéis insertar los terminales en el circuito impreso situándolos a la misma altura, operación que requerirá un poco de paciencia, pero de la que no se puede prescindir si que quiere conseguir un montaje óptimo.

Conseguido esto, apretad todos los tornillos y luego soldad cuidadosamente uno a uno todos los terminales.

Luego, con un tester controlad el aislamiento de la aleta de los transistores.

Llegados a este punto, no deberéis hacer otra cosa que coger el circuito impreso relativo al otro canal y repetir paso a paso todas las operaciones que aquí descritas.

ETAPA V-METER

El último estadio a realizar es el relativo a los dos V-Meter.

Comenzaremos a montar en el impreso LX.1756 el zócalo para el integrado IC1 (ver fig.14).

Proceded soldando en la posiciones que hay asignadas a los componentes de la fig.14 todas las resistencias, una vez que hayáis visto sus valores.

Insertad entonces los condensadores de políéster y los electrolíticos, orientando el terminal positivo de estos últimos distinguido por el signo +, tal y como se ve en la figura.

A continuación, soldad los diodos de silicio dirigiendo la banda negra impresa en su cuerpo como se ve en la figura, y los dos diodos zener DZ1 y DZ2 orientando la banda de referencia según su distinción hacia arriba o hacia abajo.

Concluid el montaje soldando en las posiciones asignadas los dos trimmer R1 y R22 e introduciendo en el zócalo el integrado IC1 (TL084), orientando hacia arriba la muesca de referencia en U que hay en su cuerpo.

MONTAJE EN EL MUEBLE

Ahora que habéis terminado el montaje del estado alimentador, de los estadios base correspondientes al canal derecho, al canal izquierdo, y al canal V-Meter, deberéis dedicaros a otra importante fase de la construcción del amplificador, es decir al cableado entre las tarjetas, a la fijación dentro del mueble metálico y al montaje de los componentes de accesorios externos.

Para hacerlo podéis ayudaros con la fig.9, donde se pueden ver todos los componentes destinados al panel posterior, comenzando por montar en su interior las tomas de entrada BF, las bornas para la salida de los altavoces conectados al estadio alimentador y la toma de red.

Además, respecto a esta última debéis introducir primeramente en su posición el fusible de 3 amperios y continuad con la realización de las conexiones con el primario del transformador a través del interruptor S1 (que habéis fijado anteriormente en el frontal del mueble), conectando la toma de masa a un perno.

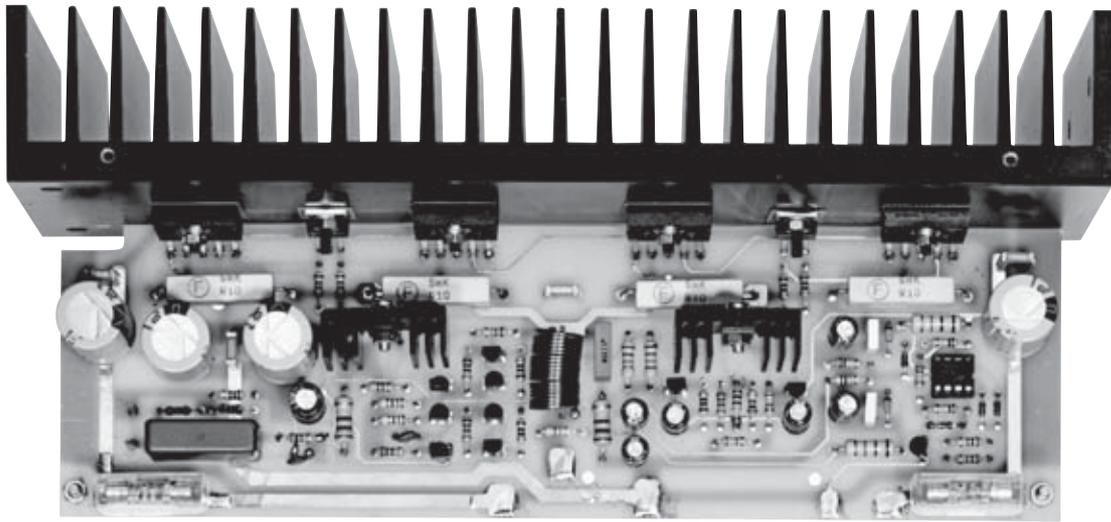


Fig.16 foto del impreso del estadio correspondiente al canal derecho del amplificador LX.1755/D con la aleta de refrigeración.

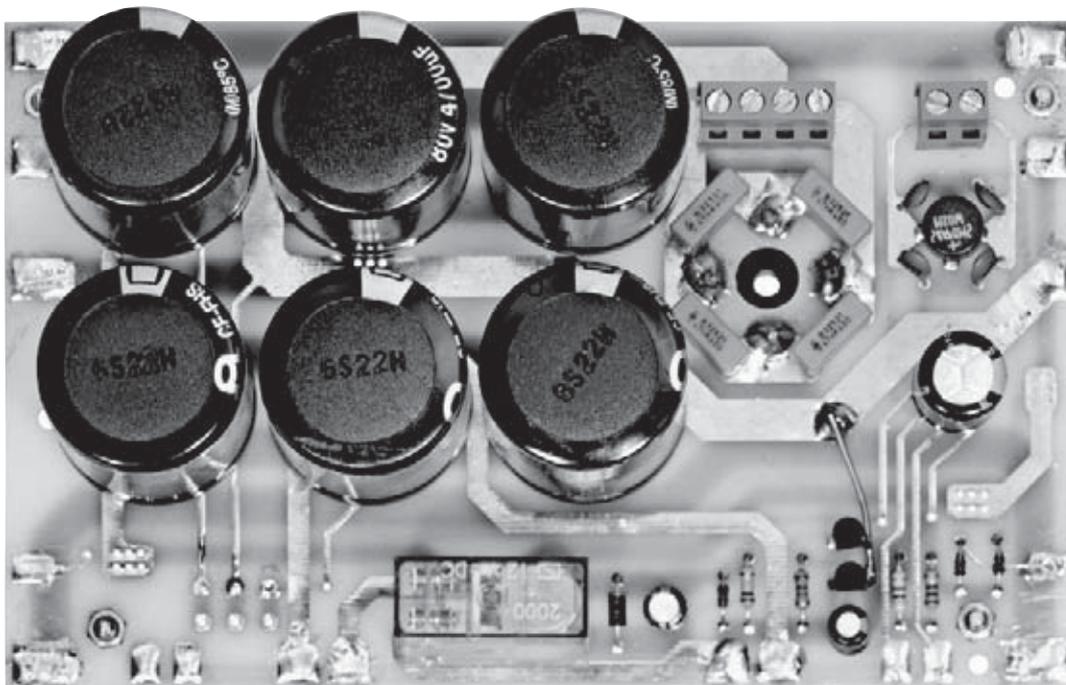


Fig.17 foto del impreso correspondiente al estadio alimentador LX.1754 con todos los componentes montados. Cuando insertéis los condensadores electrolíticos controlad con atención la polaridad +/- de sus terminales.

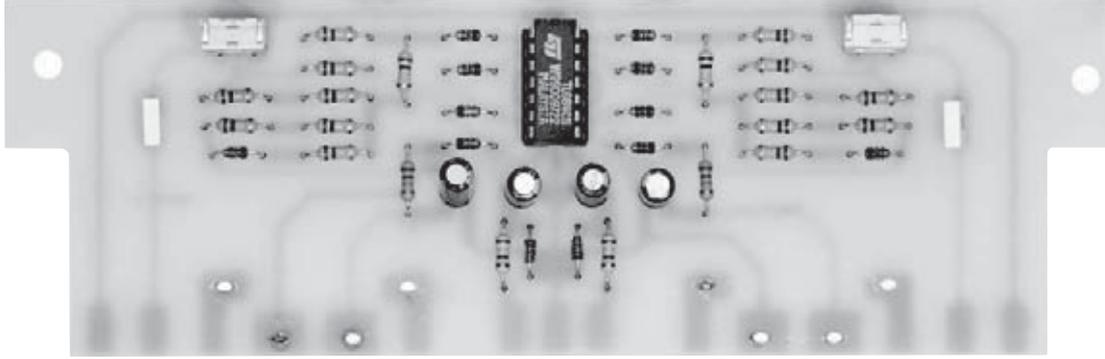


Fig.18 foto del estadio V-Meter LX.1756 con el montaje completo. Antes de montar los instrumentos y de montar el cableado del circuito os aconsejamos leer la descripción.

A continuación, montad ahora el transformador T1 colocándolo en lo orificios que hay en el fondo del mueble (ver fig.9).

Ahora llega el momento de montad las torretas para fijar el alimentador LX.1754, e insertad al lado del impreso opuesto al de los componentes el puente rectificador RS1 respetando la polaridad (ver terminal + orientado hacia abajo).

Luego, situad la tarjeta en el fondo del contenedor, bloquead el puente RD1 con su tornillo y anclad la tarjeta del alimentador LX.1754 al mueble, después soldad los terminales del puente del lado de los componentes del impreso (ver fig.12).

En el frontal podéis observar dos grandes orificios donde irá colocado el los dos V-Meter.

Para el montaje de estos dos instrumentos os aconsejamos continuar tal y como se ilustra en la fig.15. Comenzad por insertad los distanciadores y los terminales en los orificios que hay en la tarjeta LX.1756.

Quitad el adhesivo que envuelve los distanciadores y con una pequeña presión sujetad la tarjeta.

Haciendo sobresalir los V-Meter de los orificios que hay en el panel frontal del mueble, realizad el cableado de los terminales de conexión entre esta tarjeta y la de el estadio de alimentación, además de los estadios correspondientes al canal derecho, al canal izquierdo y a las bombillas de 10 voltios, respetando la polaridad (ver fig.15).

Ahora, conectad los secundarios del transformador a los bornes que hay en la tarjeta del alimentador LX.1754, para ello podéis tener como referencia la ilustración de la fig.9.

Por su parte, el terminal centra del secundario de 10 voltios no se usa, y es por ello necesario aislarlo con cinta aislante.

Insertad la toma de red y comprobar con el tester que las tensiones sean regulares, es decir 55-0-55, y dejad descargar los condensadores.

Después de haber fijado las tarjetas de base correspondiente al canal derecho y al canal izquierdo sobre la base del mueble, luego podéis proceder al cableado con la tarjeta del alimentador LX.1754 como se indica en la fig.9.

También debéis realizar el cableado de las tomas de BF. Haced un control general del cableado y verificado de la polaridad de los electrolíticos para poder probarlo más tarde.

PRUEBA Y TÉCNICA DE USO

Finalmente hemos llegado al momento de probarlo, para ello seguid estos sencillos pasos:

Comenzad por el canal derecho LX.1755/D como en la fig.21 soldando las resistencias de 39 ohm 5 W sobre los portafusibles. Estas resistencias se usan en fase de prueba para evitar que los amplificadores sufran daños y se limite la corriente de alimentación. Si midiendo las resistencias observáis una tesión de 4,40-4,60 V significa que todo funciona correctamente.

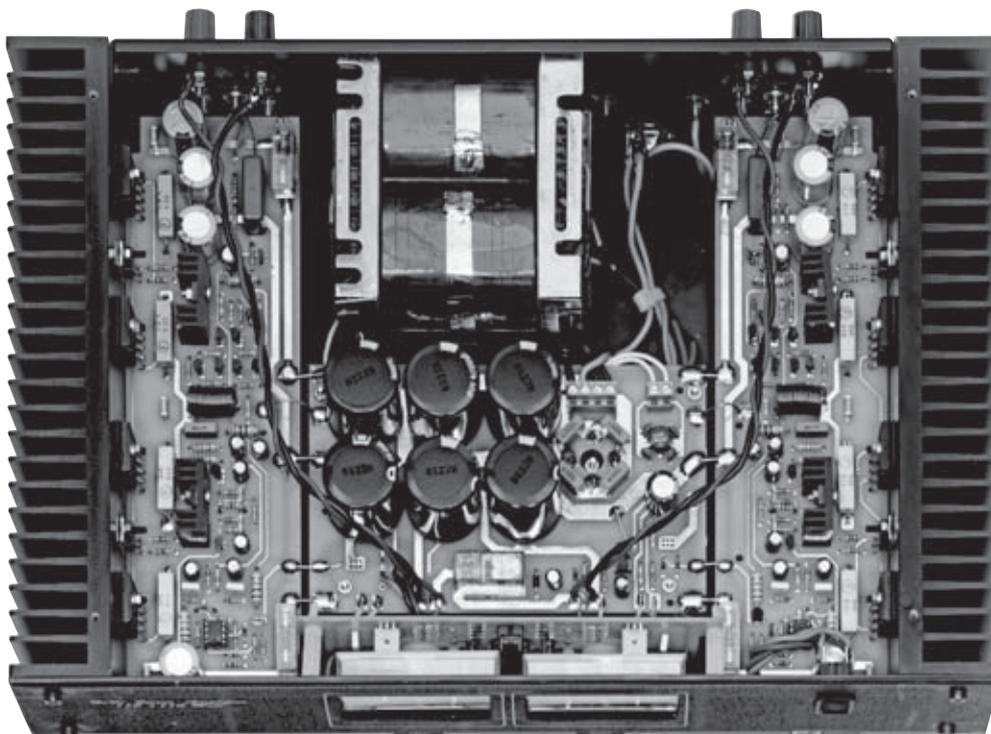


Fig.19 en esta foto podéis ver como es la disposición dentro del mueble de los dos estadios correspondientes al canal derecho LX.1755/D y al canal izquierdo LX.1755/S, además del estadio de alimentación LX.1754 y del transformador toroidal T170.01.

Podéis ver también los instrumentos V-Meter fijados en el panel anterior del mueble, mecanizado y serigrafiado, por medio de los distanciadores autoadhesivos

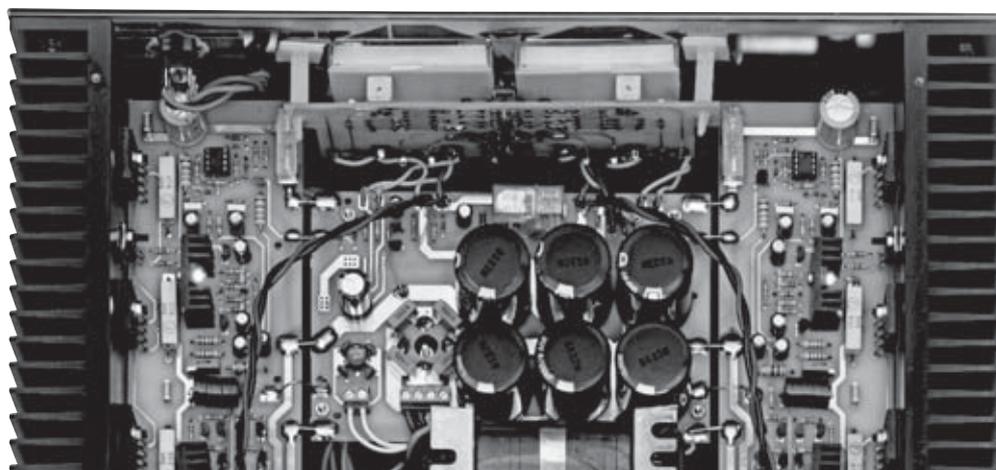
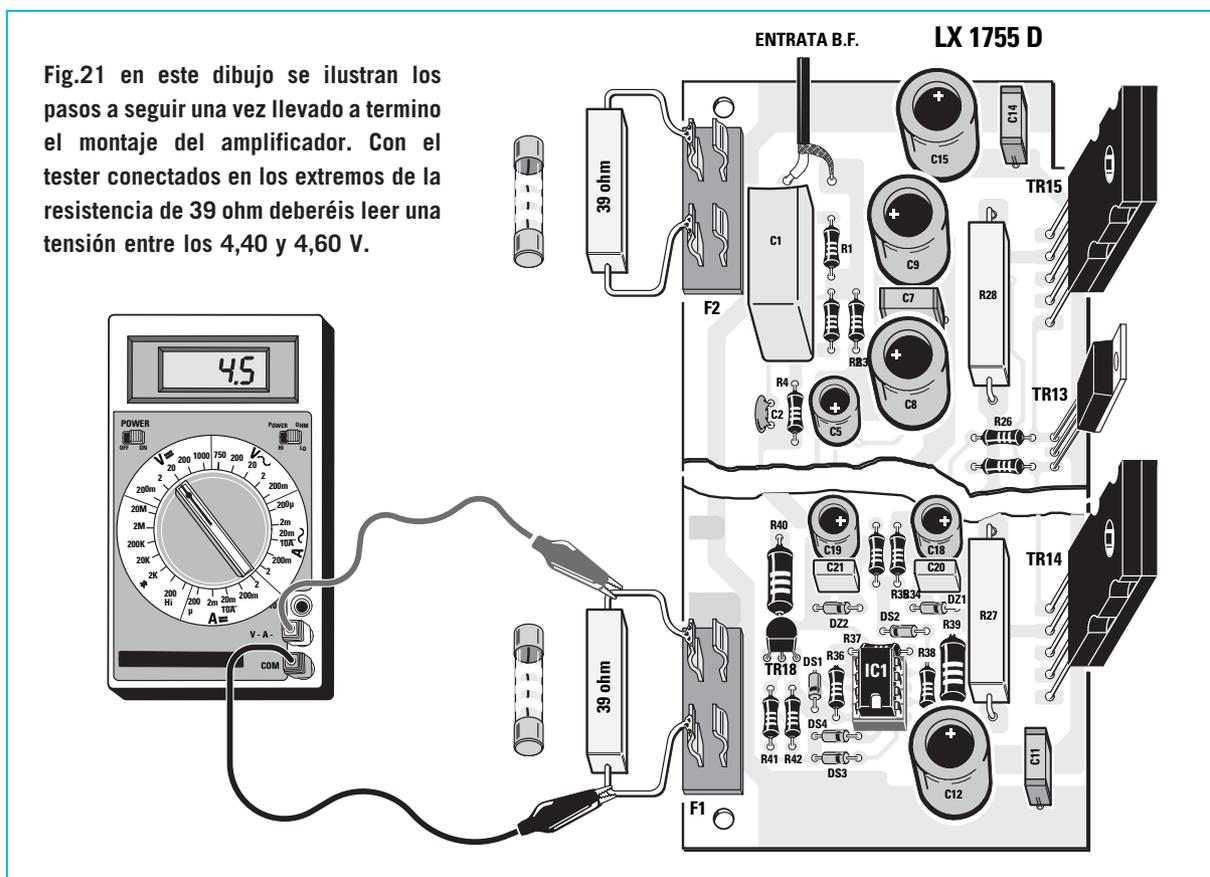


Fig.20 en esta foto se puede ver los dos instrumentos fijados en el circuito impreso del V-Meter LX.1756. Para realizar el montaje de este estadio seguid las instrucciones contenidas en el artículo y observad atentamente el cableado ejemplificado en la fig.15.

Fig.21 en este dibujo se ilustran los pasos a seguir una vez llevado a termino el montaje del amplificador. Con el tester conectados en los extremos de la resistencia de 39 ohm deberéis leer una tensión entre los 4,40 y 4,60 V.



Observad que los condensadores del alimentador se descargan, luego quitad las resistencias de los portafusibles e introducid los fusibles;repetid las mismas operaciones para el canal izquierdo LX.1755/S;illegados a este punto podéis finalmente conectar los altavoces, introducir una señal de entrada, encender el amplificador y escuchar la música.

En el caso de que la tensión medida en las resistencias suba velozmente más allá de los 5 V, apagad el equipo rápidamente.

Volved a controlar atentamente el aislamiento de los transistores, su polaridad y los valores de las resistencias.

PRECIO de REALIZACIÓN

LX.1755/D: Los componentes necesarias para realizar el estadio base correspondiente al canal derecho (ver fig.9), junto al circuito impreso99,00 €

LX.1755/S: Los componentes necesarios para realizar el estadio base correspondiente al canal izquierdo (ver fig.9), junto con el circuito impreso99,00€

LX.1754: Los componentes necesarios para el estadio de alimentación (ver fig.9) junto al circuito impreso99,00€

LX.1756: Los componentes necesarios para realizar el estadio V-Meter (ver figg.14-15), junto al circuito impreso y los dos instrumentos....59,80€

T170.01: El transformador alimentación148,50€

MO.1755: El mueble metálico con el frontal mecanizado y serigrafiado (ver fig.1-19)99,90€

CS.1755/D: Solo el circuito impreso para LX.1755/D23,75€

CS.1755/S: Solo el circuito impreso para LX.1755/S23,75€

CS.1754: Solo el circuito impreso para LX.175422,20€

CS.1756: Solo el circuito impreso para LX.17568,60€

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A.