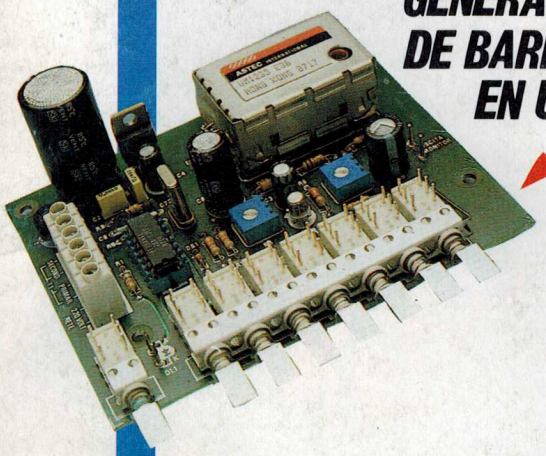
AÑO V. N.º 60

NUEVA Electrónica

AÑO V. N.º 60
300 PTAS.

Montajes de vanguardia al alcance de todos

GENERADOR DE BARRAS EN UHF



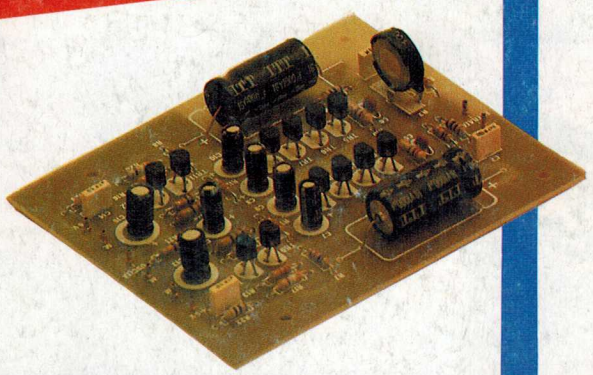


«BOOSTER» PARA AUTORRADIO



Modem telefónico

Preamplificador para tocadiscos «moving coil»



rte

DIRECCION EDITORIAL
REDACCION
ADMINISTRACION
PUBLICIDAD
SUSCRIPCIONES
Comercial Electrónica RTE, S.A.
C/ Manuel Luna, 4
28020 Madrid
Tel.: 279 52 00 - 08 - 09
FAX: 270 70 75

DIRECTOR GENERAL:
Eugenio Páez García

DIRECTOR EDITORIAL:
Eugenio Páez Martín

DIRECTOR TECNICO:
Alfonso Fernández

MAQUETA:
Jaime González

TRADUCCION:
Ana María Marquez

FOTOGRAFIA:
FOTOS ALHAMBRA

DISTRIBUCION:
Coedis, S.A.
Valencia, 245. Barcelona

FOTOCOMPOSICION Y
FOTOMECANICA:
Espacio y Punto, S.A.

DEPOSITO LEGAL:
M-18437-1983

Representante para Argentina, Chile, Uruguay y Paraguay, Cía. Americana de Ediciones, S.R.L. Sud América 1.532. Tel.: 221 24 64. 1209 BUENOS AIRES (Argentina)

Traducción en Lengua española de la revista «Nouva Elettronica», Italia.
DIRECTOR GENERAL:
Montuschi Giuseppe

N.° 60 - SEPTIEMBRE, 1988
300 ptas.
Canarias, Ceuta y Melilla
285 ptas.

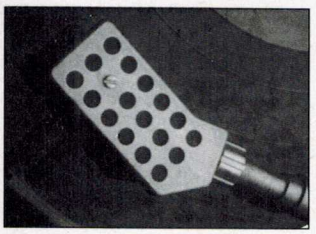
En este número

MODEM TELEFÓNICO PARA ORDENADOR



Aplicando éste Modem a vuestro ordenador, podréis enlazar por medio de la línea telefónica con otros ordenadores, para transmitir o recibir programas. Puede resultar muy interesante vivir en Cádiz y recibir directamente en el ordenador los datos transmitidos desde Barcelona.

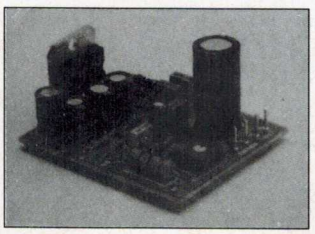
PREAMPLIFICADOR PARA TOCADISCOS «MOVING COIL»



Para quienes disponen de un tocadiscos con bobina móvil es éste preamplificador de muy elevada relación señal/ruido y una ganacia de tensión de 30 dB.

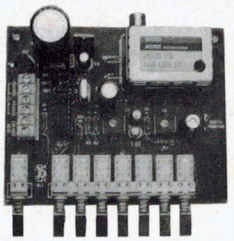
BOOSTER PARA AUTORRADIO

Para incrementar el volumen sonoro de la radio de vuestro coche, necesitáis un Booster. El que ahora os ofrecemos os permitirá obtener 10 + 10 watios con una impedancia de 4 ohmios y de 18 + 18 watios si la impedancia es de 2 ohmios.



GENERADOR DE BARRAS EN UHF

Este sencillo generador de Barras en Blanco y Negro, además de ser muy útil para los reparadores de televisores, constituirá un elemento indispensable para todos los instaladores de antenas TV ya que, al generar una señal de 80 dBmicrovoltios, permite comprobar si llega una señal suficiente a todas las tomas de un edificio.



SUMARIO

- Las noticias y novedades del mundo de la electrónica, pág. 5.
- Modem telefónico para conexión de ordenadores a distancia, pág. 6.
- Generador de barras en UHF para reparaciones de televisión, pág. 24.
- Preamplificador para tocadiscos con cabeza de bobina móvi, pág. 32.
- Booster para reforzar la potencia de vuestro autorradio, pág. 40.
- Instalación de antenas colectivas con antiguas bajadas, pág. 44.

GENERADOR DE

PARA EL AJUSTE DE CONVERGENCIAS DE TELEVISORES COLOR Y COMPROBACION DE INSTALACIONES DE ANTENAS COLECTIVAS

Este sencillo generador de Barras en Blanco y Negro, además de ser muy útil para los reparadores de televisores, constituirá un elemento indispensable para todos los instaladores de antenas TV ya que, al generar una señal de 80 dBmicrovoltios, permite comprobar si llega una señal suficiente a todas las tomas de un edificio.

Si bien hay personas que pueden permitirse el lujo de adquirir para su taller, instrumentos profesionales de elevado coste, no debemos olvidar que son muchos los que, aunque los ambicionen, calculan cuidadosamente los años que se necesitarán para amortizar el precio de compra mediante las entradas obtenidas por las reparaciones y, como estas entradas siempre constituyen una «incógnita», prefieren invertir este dinero en algo más rentable.

Por esta razón, intentaremos siempre ofreceros instrumentos económicos, capaces de facilitaros vuestro trabajo como técnicos especializados.

El aparato que ahora os presentamos en un Generador de Barras en blanco y negro, barato y capaz de presentar en la pantalla las siguientes imágeneš:

Pantalla totalmente Blanca
Pantalla totalmente Negra
8 Barras en la gama de los grises
Líneas horizontales
Líneas verticales
Reticulado
Puntos luminosos

Como luego os explicaremos, este generador lo pueden utilizar todos los instaladores de antenas de televisión, para comprobar si una instalación de bajada ha sido calculada y realizada de forma correcta.

En efecto, aplicando en la entrada la señal UHF de este generador, se puede comprobar si llega la misma señal a todas las tomas de usuario.

Para ello, basta con encender todos los televisores conectados a las distintas tomas y, si en todas las pantallas aparecen las 8 barras de los grises con idéntica intensidad, ello significa que la instalación es perfecta.

Si ésto no ocurre en algún televisor, significa que la toma de usuario o el Derivador empleados tienen una atenuación superior a la necesaria.

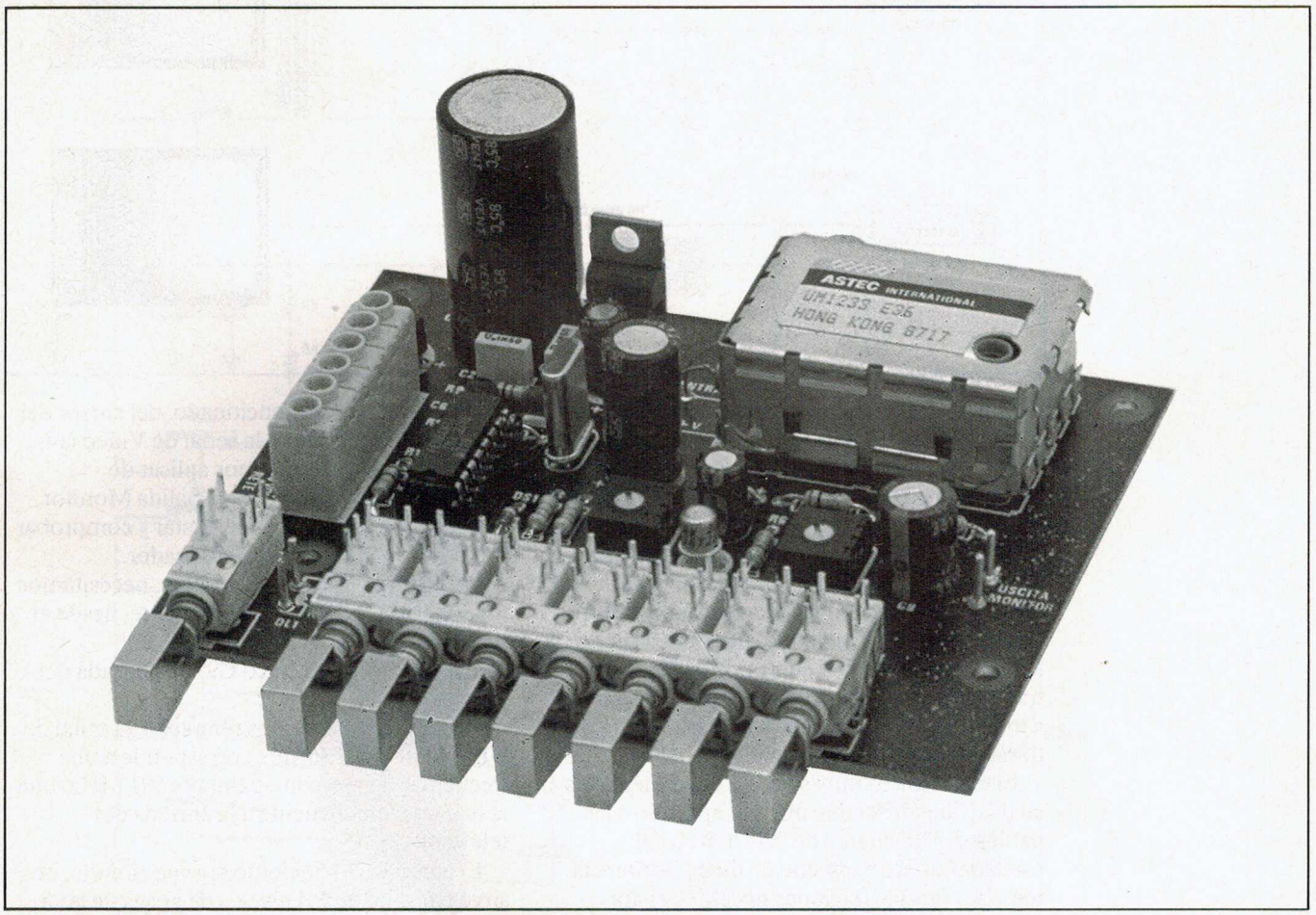
Con este mismo aparato se puede comprobar también si dos cables coaxiales tienen una atenuación idéntica, para una longitud de 100 metros.

Si habéis seguido nuestro Curso para Instaladores de Antenas TV, ya sabréis que, a cada toma, tiene que llegar una señal comprendida entre unos valores de 58 y 64 dBmicrovoltios y, como este generador proporciona en salida 80 dBmicrovoltios, si conectamos a él 100 metros de cable coaxial corriente, que tienen una atenuación de 35 dB, en el extremo opuesto encontraremos una señal de:

80 - 35 = 45 dBmicrovoltios

En cambio, si enlazamos un cable coaxial de

BARRAS EN UHF



buena calidad, que tiene una atenuación de 25 dB en 100 metros, en el extremo contrario tendremos una señal de:

80 - 25 = 55 dBmicrovoltios.

Por consiguiente, si conectamos un televisor al extremo de estos dos trozos de cable coaxial, en el primero veremos una imagen débil y en el segundo una imagen correcta, aunque sólo tengamos 55 dBmicrovoltios.

Mediante estas comparaciones no podremos deducir si la señal en salida de ambos cables es de 45 o de 55 dBmicrovoltios exactamente, pero sí podremos determinar si los dos cables tienen la misma atenuación por metro.

Sin un medidor de campo sólo podréis realizar mediciones comparativas, es decir comprobar si es suficiente, en la entrada de la línea de bajada, tener una señal de 80 dBmicrovoltios para lograr en cada toma una señal suficiente; comprobar si en las tomas del usuario de la planta baja se consigue una señal similar a la del usuario que vive en la última planta; comprobar que no hay ningún cable interrumpido, etc. ¡Y no es poco!

Considerando un módico coste, los talleres de reparación de televisores podrán realizar este instrumento para confiarlo al joven aprendiz, un poco inexperto aún, con el fin de que realice ajustes de convergencia, de deflexión, de simetría, de linealidad, de contraste, en cualquier televisor o monitor para ordenador.

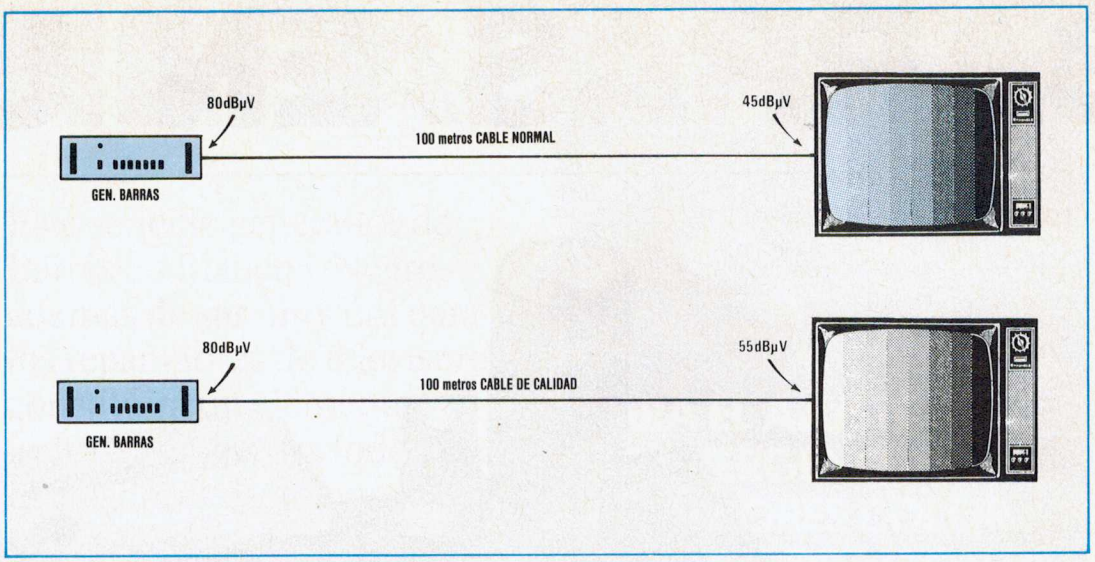
Esquema eléctrico

La electrónica es un sector en evolución constante y rápida, por lo que no nos sorprenderá la existencia de un integrado capaz de generar -el sólo- todas las temporizaciones y las funciones necesarias para realizar un generador TV, con sincronismo entrelazado y según normas CCIR.

Este integrado se identifica como ZNA.234E y lo fabrica la famosa Ferrante inglesa.

Una vez en poder de las primeras muestras, se nos ocurrió realizar un Generador de Barras

Fig. 1. **Sabiendo que el generador proporciona 80 dBmicrovoltios, podéis utilizarlo también para comprobar las pérdidas de un cable coaxial.**



sencillo y, tras la necesaria comprobación, podemos ofreceros ya este esquema eléctrico cuyo componente esencial -como se observa en la fig. 2- es precisamente el integrado ZNA.234E.

Lógicamente este integrado requiere una alimentación, por lo que en el circuito se incluyen también un integrado estabilizador IC1 -un uA.7805 corriente-, más un pequeño Módulo UHF, es decir un minúsculo transmisor ajustado al canal 36 para dar entrada a todas las señales generadas directamente a la toma de antena del televisor.

El esquema es muy sencillo y también lo es su descripción, ya que una vez aplicado a las patillas 8-9 un cuarzo de 2,4576 KHz, el oscilador interno obtiene de dicha frecuencia todas las temporizaciones necesarias para propiciar en la patilla de salida 4, la señal de vídeo que, aplicada a la Base del Transistor TR1, se recoge luego de su Emisor (ver R8) junto con las señales de sincronismo que salen de la patilla 3 de IC2.

Para lograr las 7 opciones distintas que hemos mencionado anteriormente, es suficiente desconectar de masa una de las patillas 5-16-13-12-11, para lograr:

patilla 5= 8 barras de grises
patilla 16= Líneas horizontales
patilla 13= Retículado
patilla 12= Puntos luminosos
patilla 11= Líneas verticales

Las otras dos figuras, es decir pantalla en blanco y pantalla en negro, se obtienen conectando -por medio de S2/A- la base de TR1 al positivo de alimentación y conectando a masa -mediante S2/G- la patilla de salida Video (Ver la patilla 4 de IC2).

Como ya hemos mencionado, del cursor del trimmer R8 recogemos la señal de Video con sincronismos, que podemos aplicar de inmediato a la toma indicada Salida Monitor.

Esta toma nos sirve para ajustar y comprobar todos los Monitores para Ordenador.

En cambio, para los televisores, necesitamos una señal de UHF; por consiguiente, desde el trimmer R8 la señal llega, a través del condensador electrolítico C9, a la entrada del Módulo UHF.

De su salida, podemos obtener una señal de UHF en el canal 36, que corresponde a una frecuencia de aproximadamente 591 MHz, que aplicamos directamente a la entrada del televisor.

El trimmer R4, incluido en este circuito, nos sirve para ajustar los niveles de grises de las 8 barras, es decir para lograr que la primera barra de la izquierda sea de color blanco y la última barra de la derecha de color negro, mientras que el segundo trimmer R8, sirve para dosificar la modulación del Modulo UHF.

En efecto, si la señal de modulación es excesiva, la imagen aparece demasiado luminosa y «distorsionada» en los bordes de la pantalla; sí por el contrario, la señal es escasa, la imagen aparece «pálida» y superpuesta a puntitos que reciben el nombre de «nieve».

Repetiremos una vez más que la señal de UHF procedente de la salida de dicho Módulo es de 80 dBmicrovoltios, que corresponden a 10.000 microvoltios.

Para alimentar este Generador de Barras, necesitamos una tensión no estabilizada de aproximadamente 13-14 voltios, que nuevamente estabilizaremos a 5 voltios mediante el integrado IC1, para alimentar el ZNA. 234E (ver IC2) y a 8,2 voltios aproximadamente, mediante el diodo zener DZ1, para alimentar el Módulo UHF.

Todo el circuito consume aproximadamente 120 miliamperios, por lo que se puede elegir, para T1, un transformador que proporcione en su secudario unos 10 voltios, con 0,5 amperios.

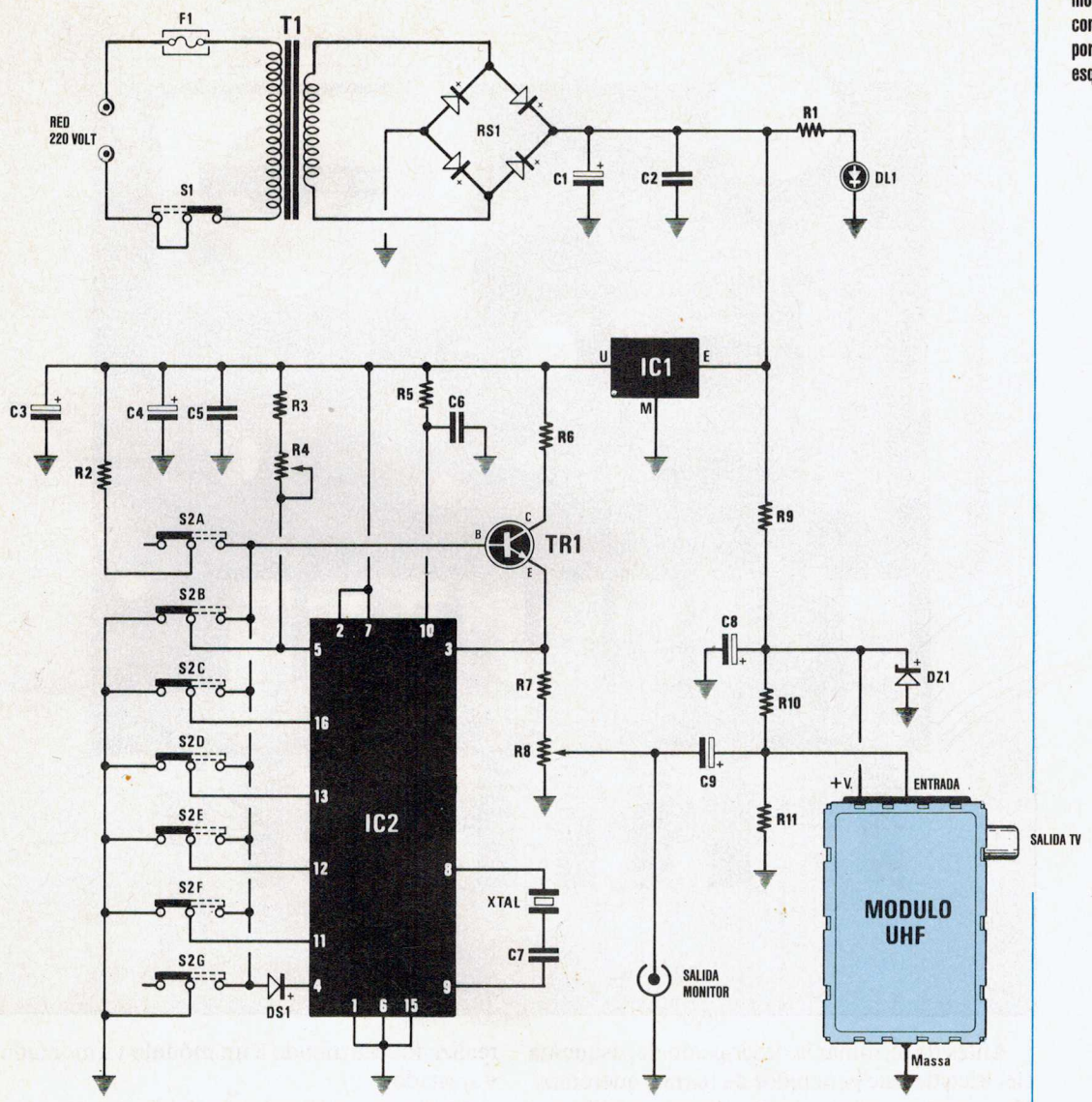
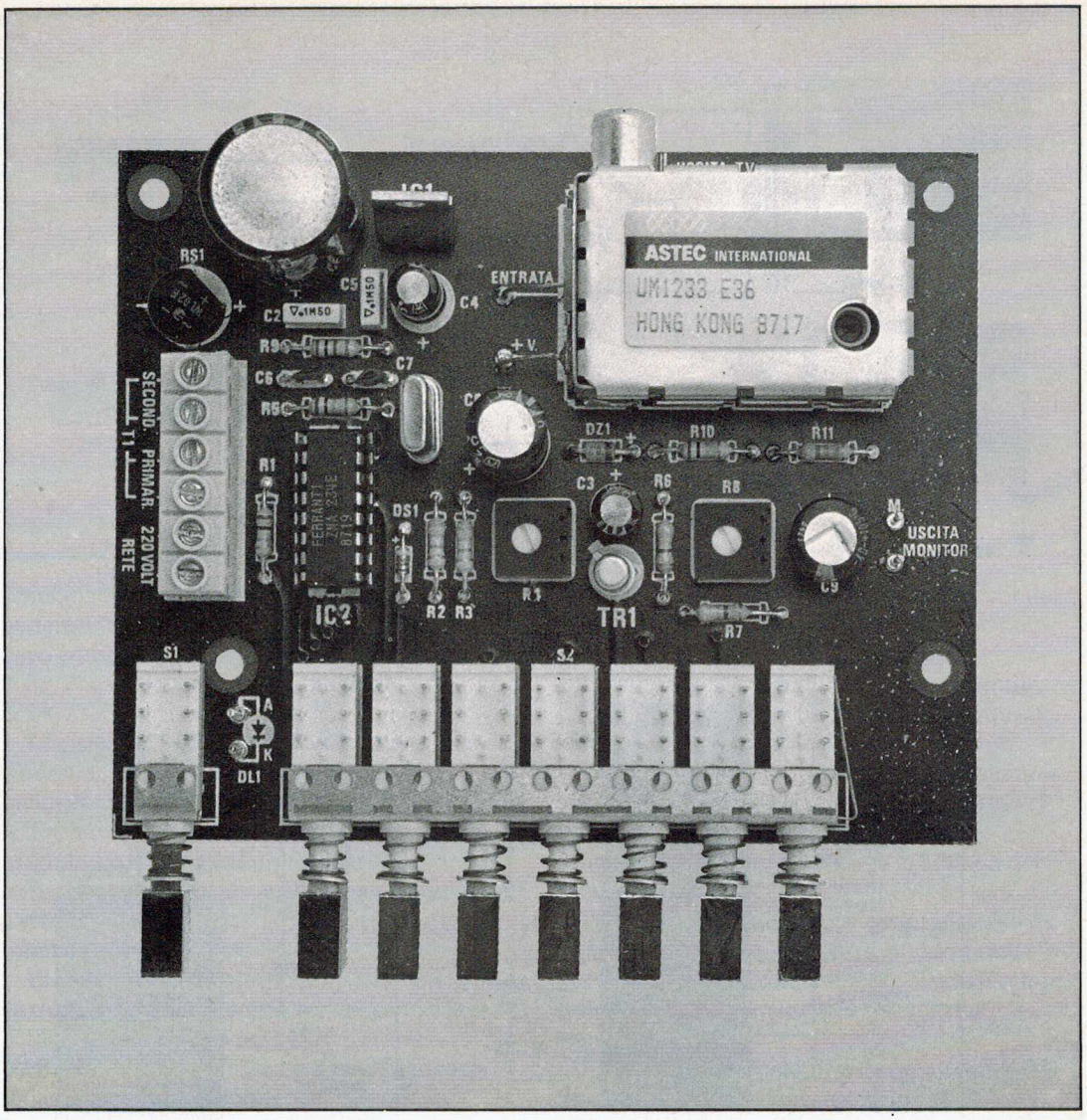


Fig. 2. **Esquema eléctrico del generador de barras para TV. El módulo de UHF es un componente que llega montado, por lo que no representamos su esquema eléctrico.**

COMPONENTES LX834

R1 = 1.000 ohm 1/4 wat
R2 = 3.300 ohm 1/4 wat
R3 = 3.300 ohm 1/4 wat
R4 = 5.000 ohm trimmer
R5 = 10.000 ohm 1/4 wat
R6 = 330 ohm 1/4 wat
R7 = 330 ohm 1/4 wat
R8 = 1.000 ohm trimmer
R9 = 100 ohm 1/4 wat
R10 = 10.000 ohm 1/4 wat
R11 = 4.700 ohm 1/4 wat
C1 = 2.200 mF elect 25 volt
C2 = 100.000 pF poliéster
C3 = 47 mF elect 25 volt
C4 = 47 mF elect 25 volt
C5 = 100.000 pF poliéster
C6 = 47 pF disco
C7 = 22 pF disco
C8 = 470 mF elect 25 volt
C9 = 100 mF elect 25 volt
DS1 = diodo 1N.4150
DZ1 = zener 8,2 volt 1W
DL1 = diodo led
TR1 = NPN tipo 2N.2222
IC1 = uA.7805
IC2 = ZNA.324E
XTAL = cuarzo 2.4576
RS1 = puente 100 V. 1 A.
T1 = transf. primario 220 volt sec. 12 volt 0,5 A.
MODULO = mod. UHF
S1 = interruptor
S2 = conmut. 7 teclas
F1 = fusible 0,5 A.

Fotografía del circuito con todos los componentes insertados.



Antes de terminar la descripción del esquema eléctrico de este generador de barras, queremos ofrecer un consejo a quienes deseen modificar este aparato para adaptarlo al estándar NTSC, es decir al stándar TV americano, que presenta 525 líneas por cuadro, una frecuencia de secuencia vertical de 60 Hz y una frecuencia de secuencia horizontal de 15.750 Hz.

En primer lugar, hay que modificar la frecuencia del cuarzo XTAL a 2,52 MHz; luego hay que desconectar de masa la patilla 2 de IC2 y conectarla al positivo de alimentación de +5 voltios.

De esta forma, el generador de barras proporcionará en salida una señal en blanco y negro conforme con las normas EIA del estándar NTSC.

Realización práctica

Este proyecto no ofrece dificultad alguna en su montaje, que podrá ser realizado por cualquiera.

En efecto, la parte más delicada, constituida por la fase oscilador/modulador de UHF, se ha realizado recurriendo a un módulo ya montado y ajustado.

En el circuito impreso de doble cara con orificios metalizados, marcado LX.834, habrá que montar todos los componentes, como se observa en la fig. 3.

Aconsejamos comenzar el montaje por las resistencias, siguiendo luego con el diodo zener DZ1 (dirigiendo la franja negra del cuerpo hacia la resistencia R10) y, por último, con el diodo de silicio DS1 (dirigiendo la franja amarilla hacia el cuarzo XTAL).

(NOTA: En el dibujo del esquema práctico, reflejado en la fig. 3, el diodo zener se indica en la carcasa negra y la franja que identifica al cátodo en blanco, mientras que el diodo de silicio DS1 tiene el cuerpo blanco y la franja que identifica el cátodo, negra).

A continuación, se montan los dos trimmers R4 y R8 y luego todos los condensadores poliéster y los cerámicos.

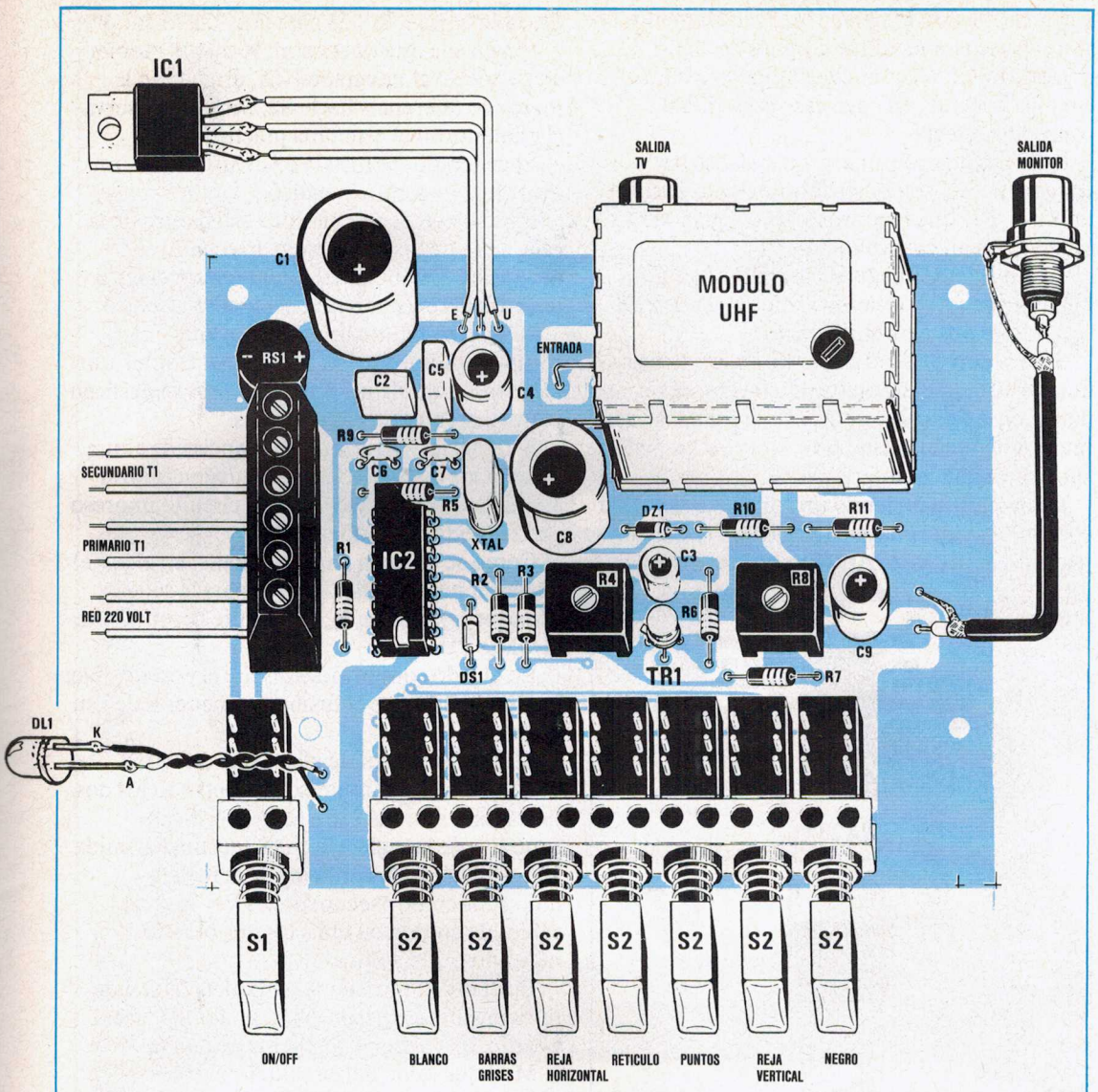


Fig. 3. **Esquema práctico de montaje del generador de barras para TV. Puntualizamos que el circuito integrado IC1 se debe fijar en la aleta lateral del mueble para que se refrigere adecuadamente sin que sea necesario el aislarlo. En los dos primeros orificios de la regleta de conexiones introduciréis directamente la tensión de red de 220 voltios, en los dos siguientes el arrollamiento primario del transformador de alimentación, y en los dos últimos, los del secundario.**

Ya se puede montar el zócalo para el integrado IC2 y, tras soldar las patillas, se pueden montar los condensadores electrolíticos, introduciendo el terminal positivo en el orificio marcado con el sigo +.

Cerca del condensador electrolítico C1, se monta el puente rectificador RS1, que puede tener un cuerpo cilíndrico o cuadrado, indistintamente.

En esta zona se montará también la regleta de 6 polos, necesaria para recibir la tensión de 220 voltios, el primario del transformador T1 y el secundario de 10 voltios.

Entre los dos trimmers R4 y R8, se instala el transistor TR1, dirigiendo la marca metálica que lleva en su cuerpo hacia TR4.

Junto a C8, hay que soldar en cambio el cuarzo XTAL de 2,4576 MHz.

Luego se pueden instalar las teclas, respecto a las cuales tenemos que dar algunos sencillos consejos, ya que no siempre se pueden instalar indistintamente por los dos lados.

En efecto, a veces el Fabricante sitúa, en un solo lado una lengüeta que sirve para el

enganche; si esta lengüeta, inadvertidamente, se sitúa abajo, puede salirse después de algún tiempo, o, aún peor, puede apretarse contra el circuito impreso, en cuyo caso sería difícil conmutar la tecla.

Por consiguiente, una vez instaladas las teclas, antes de soldar los terminales al circuito impreso, hay que comprobar, presionándolas, que funcionan correctamente.

Si se hubiera situado hacia abajo alguna lengüeta, se retira el conmutador y se vuelve a situar en la posición correcta.

Si se observa que el diámetro de los orificios es tan ajustado que resulta difícil el montaje, no deben ensancharse ya que se eliminaría la capa interior de metalización que conectas las pistas superiores con las inferiores.

En cambio, ejerciendo una presión mayor, se comprobará que encajan perfectamente en los respectivos orificios. Antes de soldar los

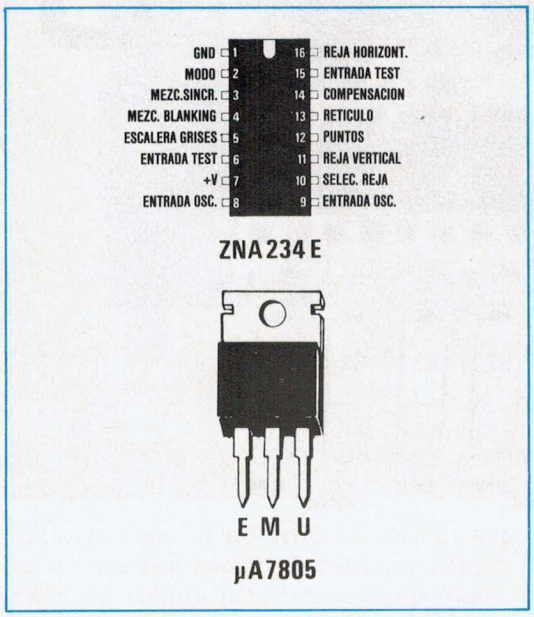


Fig. 4. **Conexiones del integrado ZNA.234 y del transistor 2N.2222, visto de frente.**

terminales, se comprueba que todos los conmutadores casan con el plano del circuito impreso, ya que si éste quedara levantado de un lado, aunque solo fuera medio milímetro, la tecla rectangular rozaría con el orificio del panel frontal.

En último lugar, se monta el Módulo UHF, introduciendo en las dos ranuras existentes en el circuito impreso, las dos lengüetas situadas a ambos lados del pequeño contenedor metálico.

Estas dos lengüentas van soldadas a la pista de cobre existente por debajo del circuito impreso.

Lateralmente, a la izquierda, sobresalen los dos hilos que hay que conectar a los dos orificios del circuito impreso, marcados + y Entrada.

Ahora ya, se pueden soldar, en las proximidades de C1, los tres cables que luego se conectan al integrado estabilizador IC1; en las proximimidades de S1, los dos cables para el diodo led y, en las proximidades de C9, un trozo de cable coaxial RG.58 para la salida Monitor.

Finalizada esta operación, se puede montar en su zócalo el integrado IC2., dirigiendo la marca de referencia hacia S2, como se observa claramente en el esquema práctico.

El generador se instala en el interior de un mueble totalmente metálico.

Para sujetar el circuito impreso dentro de la caja, hay que fijar, ante todo, los cuatro distanciadores metálicos incluidos en el kit, a los orificios existentes en el circuito impreso.

Al fijar el circuito impreso, hay que comprobar, introduciendo el panel frontal, que todas las teclas de los conmutadores se deslicen correctamente, sin rozamientos.

Si las teclas, por ligeras tolerancias de altura, tocaran los distanciadores, se pueden utilizar arandelas finas para levantar el circuito impreso con respecto al fondo.

Como se observa en la fotografía, en el panel posterior hay que fijar la toma para la salida Monitor y, junto a ella, el enchufe hembra para la salida TV.

En el lado contrario, se instala el portafusible, comprobando que el fusible se encuentra en su interior.

El transformador de alimentación se fija detrás del circuito impreso, conectando los dos terminales entrada 220 a los dos orificios centrales de la regleta, los dos terminales salida 10 voltios a los dos orificios de la regleta, indicados como «secundario T1» y los dos cables de cordón de red a los dos orificios indicados «220 voltios».

En el orificio existente en la aleta lateral de refrigeración se instala el integrado IC1, sin aislarlo, tras haber soldado los tres cables E-M-U que salen del circuito impreso.

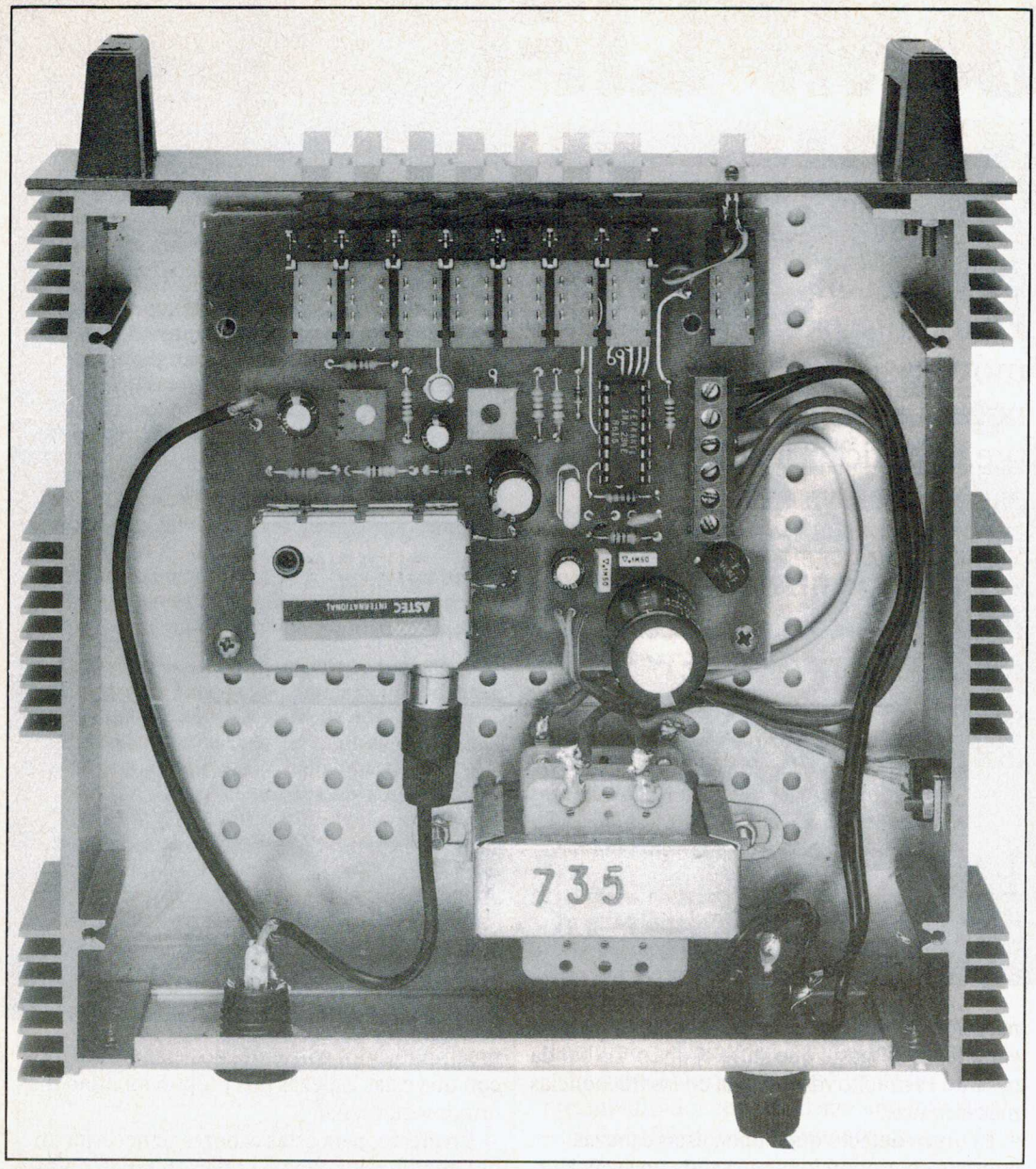
En cambio, el diodo led se fija en el panel frontal, aplicando una gota de pegamento en su parte posterior.

Para conectar la salida del Módulo UHF a la toma de TV situada en el panel posterior, hay que emplear el conector macho incluído en el kit, junto con un trozo de cable coaxial RG.58 que, lógicamente, va soldado por un lado al conector y, por el otro, a la toma.

Terminado el montaje mecánico, podréis conectar el enchufe de red a una toma de 220 voltios y, si pulsáis S1, se encenderá el diodo led confirmando la alimentación del circuito.

Ahora conectaréis la salida del Módulo UHF a la entrada «antena» de cualquier televisor y lo sintonizarás en canal 36.

NOTA: Si tenéis un televisor con 99 canales no tendréis que situarlo en el número 36, ya que éste es tan solo el número de los 99 canales de memoria: tenéis que sintonizarlo al canal TV 36.



El generador de barras montado en un mueble. El circuito integrado IC1 se montará en el lateral del mueble para refrigerarlo; no necesita ser aislado.

Sí, en el Generador, habéis pulsado la tecla, de las 8 blancas de grises, en la pantalla del televisor aparecerá esta imagen, que no será perfecta al no estar ajustado el trimmer R8.

Con un pequeño destornillador, tenéis que girar este trimmer hasta lograr una imagen bien contrastada y carente de distorsiones; en efecto, si la modulación es escasa, en pantalla aparece una imagen «sucia» y pálida, si es excesiva, la imagen aparece distorsionada y saturada.

Una vez ajustada la modulación, tendréis que ajustar también el trimmer R4, hasta que la primera barra de la izquierda sea blanca y la ultima de la derecha negra.

Ahora pulsando la tecla Retículado, aparecerán en pantalla:

18 líneas horizontales
16 líneas verticales

Si se desea obtener un reticulado cuadrado, hay que modificar en el circuito el valor del condensador C6, utilizando 150 pF en lugar de 47 pF; hay que modificar también el valor de la resistencia R5, utilizando 100.000 ohmios en lugar de 10.000.

Con estas modificaciones, obtendréis en pantalla:

18 líneas horizontales
14 líneas verticales

Lógicamente, si para C6 utilizáis valores de 100-120 pF y, para R5, valores de 33.000 ó 56.000 ohmios, obtendréis relaciones distintas.

Como puede verse, con un gasto módico, se puede realizar un aparato de taller, que, aunque no posee todas las características de un modelo profesional, os permitirá de todas formas, comprobar televisores y monitores para ordenador.

PREAMPLIFICADOR «MOVING-COIL»

Cada vez son más numerosos los tocadiscos con «bobina móvil»: si decidís adquirir uno, necesitaréis un preamplificador adecuado para esta cabeza ya que, si introducís directamente la señal en la entrada «pick-up magnético», no aprovecharéis todas las ventajas que ofrece esta cabeza para los aficionados a la alta fidelidad.

30 dB DE GANANCIA CON UNA RELACIÓN DE SEÑAL/RUIDO DE 75 dB

Las cabezas tipo moving coil (es decir de bobina móvil) se utilizan cada vez más en el terreno de la alta fidelidad, ya que tienen unas características de las que carecen las cabezas magnéticas corrientes.

Por ejemplo, sus dimensiones son más reducidas por lo que también su peso es menor y menor el desgaste que sufre el disco. La banda pasante es mucho más amplia en las frecuencias más elevadas.

El único defecto que tienen estas cabezas consiste en proporcionar en salida una señal mucho más débil que las de un pick-up magnético.

En efecto, si de un tocadisco magnético se pueden obtener señales del orden de los 2,5 milivoltios, con uno de bobina móvil no se superan los 0,15 milivoltios; por ello, al disponer de una señal cuya amplitud es 16 veces inferior, si la aplicamos a la entrada de nuestro preamplificador, siempre obtendremos en salida una señal escasa.

La solución más inmediata, que a cualquiera se le ocurriría de momento, sería la de fabricar un sencillo preamplificador con transistor o con un operacional, capaz de amplificar esa señal 20-25 veces.

En la práctica, si montáramos un preamplificador corriente, nos encontraríamos con que estas cabezas nos proporcionarían más «ruido» que señal.

En efecto, para estas cabezas se necesita un preamplificador con una relación señal/ruido superior a 70 dB y una impedancia de entrada muy baja, alrededor de los 5 ohmios.

Estas dos características no son compatibles con un transistor, ya que para bajar la impedancia es imprescindible aumentar la corriente del emisor y cuánto más aumenta ésta más aumenta el «ruido».

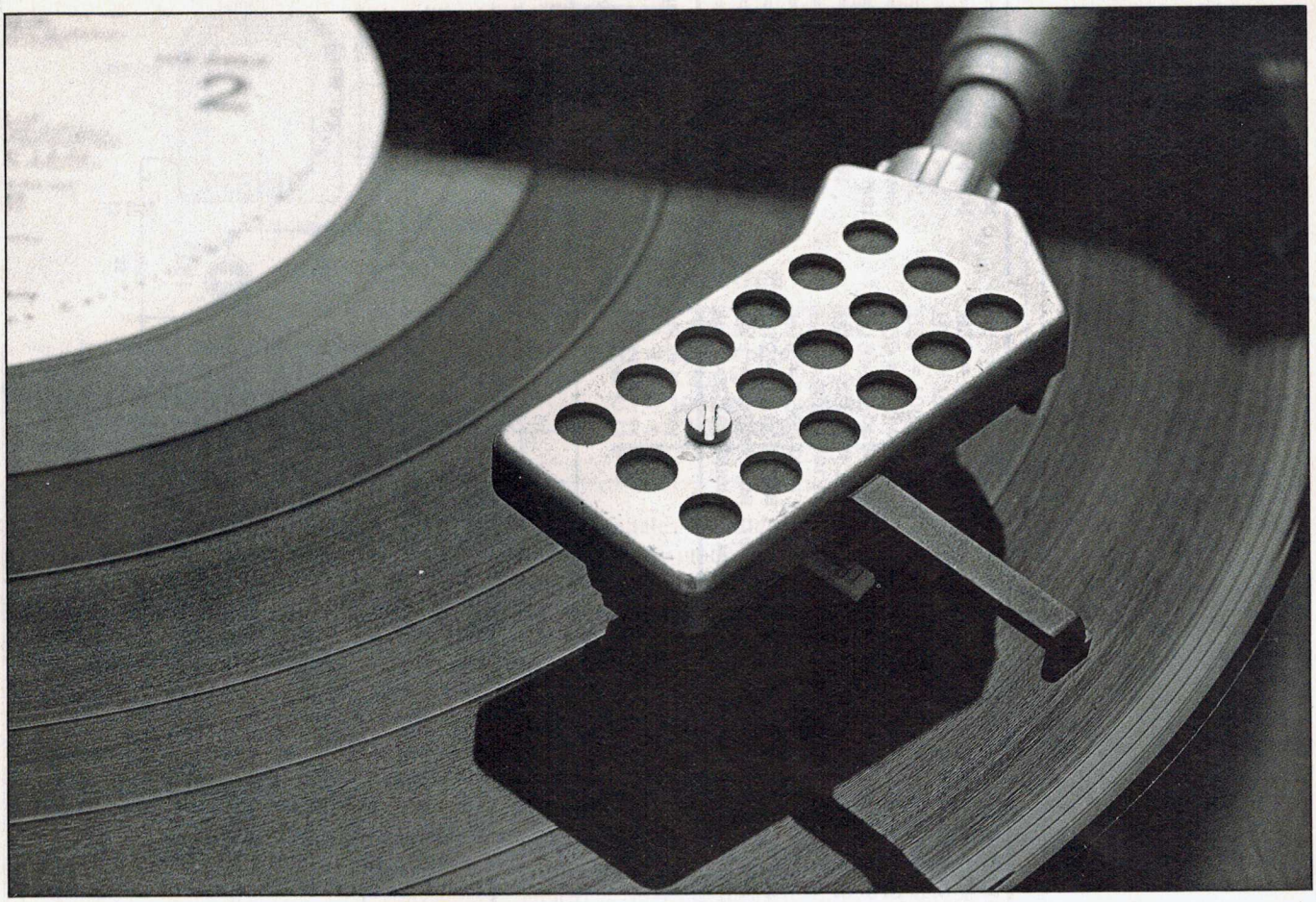
Es imposible recurrir a amplificadores operacionales, ya que presentan un «ruido» entre 3 y 10 veces superior al mínimo necesario.

Teniendo que utilizar tan solo transistores ¿cómo se puede realizar un preamplificador excelente, con mínimo ruido y, además, con una impedancia de entrada muy baja?

Simplemente conectando en paralelo varios transistores preamplificadores, de forma que cada uno de ellos, al trabajar con corrientes de emisor bajas, proporcione una relación elevada señal/ruido, sin que se resienta la ganancia final.

El esquema que os ofrecemos tiene las características siguientes:

PARA TOCADISCOS



Ganancia en tensión 30 dB (aprox. 32 veces)
Respuesta en frecuencia 15-50.000 Hz
Impedancia de entrada 3 a 100 ohmios
Relación Señal/Ruido 75 dB
Distorsión 0,0015%
Señal de entrada max. 0,15 milivoltios
Señal de salida max. 4,5 voltios pp
Consumo total 20 miliamperios

Realizando algunas modificaciones, este preamplificador se puede emplear también con un tocadiscos magnético corriente, por lo que todos los aficionados a la Alta Fidelidad podrán experimentar con él para lograr un mejor sonido.

Nosotros ya hemos hecho esta prueba y nos ha parecido que la audición mejoraba notablemente.

Y decimos que «nos ha parecido» porque no existe un instrumento que pueda indicarnos cuanto mejora un sonido, por lo que tan sólo nuestro oído puede apreciar pequeños matices, o un timbre distinto en las altas frecuencias.

Es indudable que, al disponer de un preamplificador con una distorsión muy baja —del 0,0015% aproximadamente—, algo se tiene que notar.

Puntualizaremos que este 0,0015% no se ha podido medir con instrumento de taller, habiéndolo obtenido mediante un cálculo matemático.

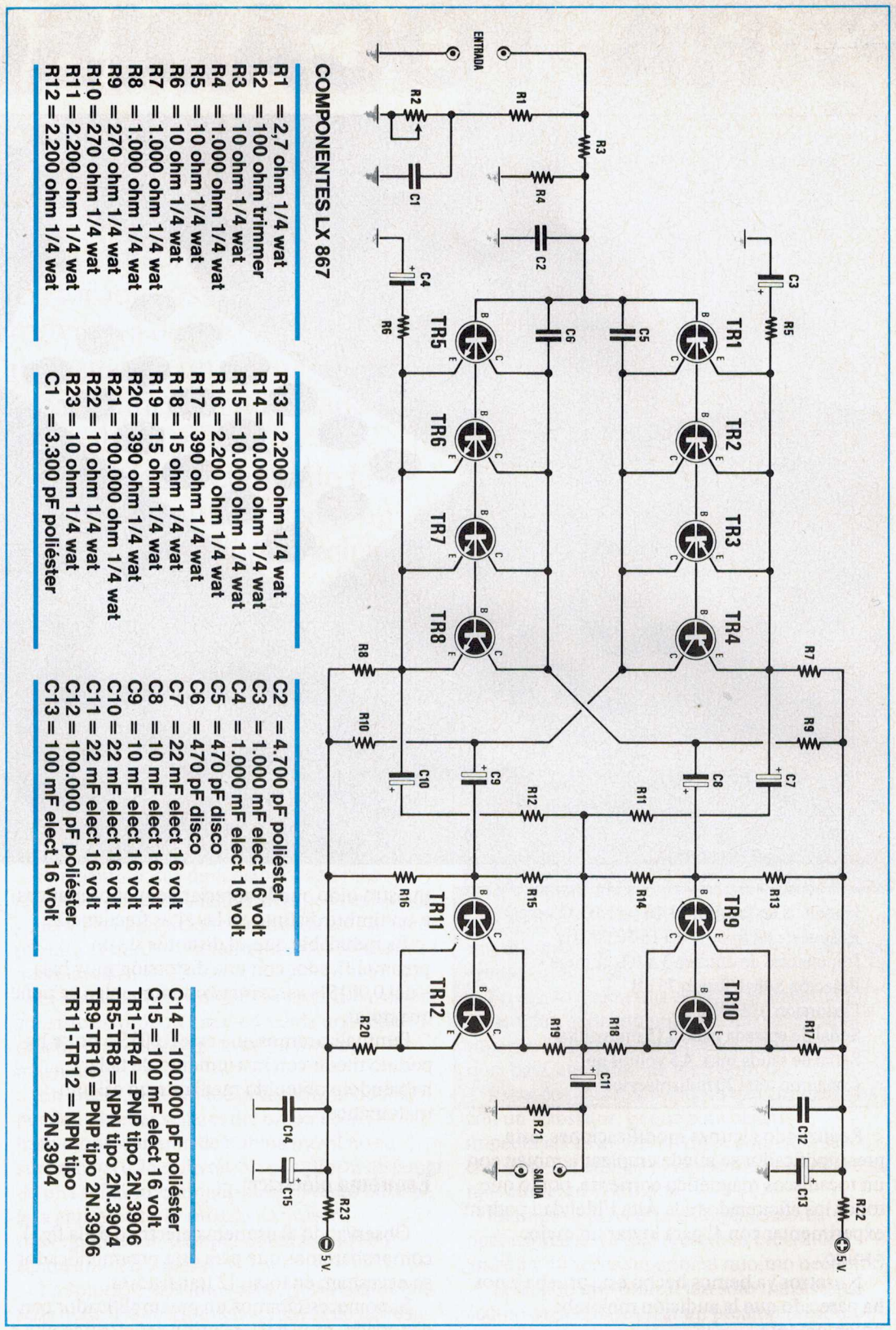
Esquema eléctrico

Observando el esquema eléctrico de la fig. 1, comprobaremos que para este preamplificador se necesitan, en total, 12 transistores.

Si no necesitáramos un preamplificador con distorsión muy baja, relación señal/ruido alta e impedancia de entrada baja, para lograr 30 dB de amplificación, hubiéramos tenido más que suficiente con 2 transistores. También hay que aclarar que una fase de este tipo sirve para un único canal; en consecuencia, si deseamos un amplificador estéreo, tenemos que montar dos.

La señal del tocadiscos, aplicada a la entrada de este amplificador, llega simultáneamente, para ser amplificada, a la base de los cuatro

Fig. 1. **Esquema eléctrico del preamplificador para tocadiscos con cabeza de bobina móvil. Para tocadiscos estéreo se necesita uno por canal.**



COMPONENTES LX 867

R1 = 2,7 ohm 1/4 wat
R2 = 100 ohm trimmer
R3 = 10 ohm 1/4 wat
R4 = 1.000 ohm 1/4 wat
R5 = 10 ohm 1/4 wat
R6 = 10 ohm 1/4 wat
R7 = 1.000 ohm 1/4 wat
R8 = 1.000 ohm 1/4 wat
R9 = 270 ohm 1/4 wat
R10 = 270 ohm 1/4 wat
R11 = 2.200 ohm 1/4 wat
R12 = 2.200 ohm 1/4 wat

R13 = 2.200 ohm 1/4 wat
R14 = 10.000 ohm 1/4 wat
R15 = 10.000 ohm 1/4 wat
R16 = 2.200 ohm 1/4 wat
R17 = 390 ohm 1/4 wat
R18 = 15 ohm 1/4 wat
R19 = 15 ohm 1/4 wat
R20 = 390 ohm 1/4 wat
R21 = 100.000 ohm 1/4 wat
R22 = 10 ohm 1/4 wat
R23 = 10 ohm 1/4 wat
C1 = 3.300 pF poliéster

C2 = 4.700 pF poliéster
C3 = 1.000 mF elect 16 volt
C4 = 1.000 mF elect 16 volt
C5 = 470 pF disco
C6 = 470 pF disco
C7 = 22 mF elect 16 volt
C8 = 10 mF elect 16 volt
C9 = 10 mF elect 16 volt
C10 = 22 mF elect 16 volt
C11 = 22 mF elect 16 volt
C12 = 100.000 pF poliéster
C13 = 100 mF elect 16 volt

C14 = 100.000 pF poliéster
C15 = 100 mF elect 16 volt
TR1-TR4 = PNP tipo 2N.3906
TR5-TR8 = NPN tipo 2N.3904
TR9-TR10 = PNP tipo 2N.3906
TR11-TR12 = NPN tipo 2N.3904

transistores PNP –marcados TR1, TR2, TR3, TR4– y de los cuatro NPN, marcados TR5, TR6, TR7 y TR8.

Como podéis observar, los cuatro transistores de cada serie van conectados en paralelo, para lograr las características que ya hemos mencionado con anterioridad.

Las secciones del canal P y del canal N son dos fases amplificadoras corrientes, en clase A complementarias.

Volviendo a las tomas de «entrada», el trimmer R2 –situado en serie con la resistencia R1– sirve para modificar la impedancia de

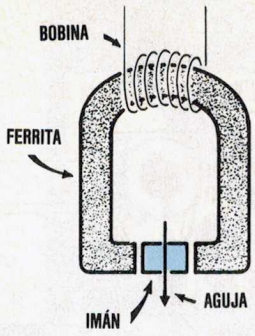


Fig. 2. **En la punta que apoya sobre el disco de un tocadiscos magnético, hay un pequeño imán, que, al moverse, genera en los extremos de la bobina una corriente inducida proporcional a su movimiento. La inercia elevada de la parte móvil limita las prestaciones de este trasductor.**

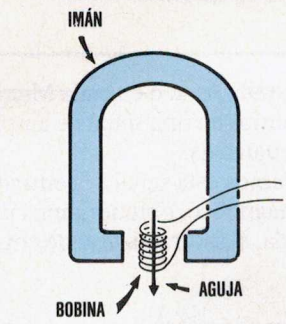


Fig. 3. **En un tocadiscos «moving-coil» la parte móvil está formada por una bobina conectada directamente a la aguja. De esta forma, se reduce considerablemente el peso y, en consecuencia, la inercia de la parte móvil, con la ventaja de mejorar la banda pasante.**

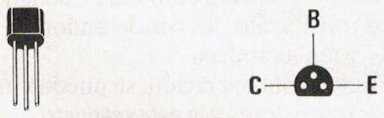
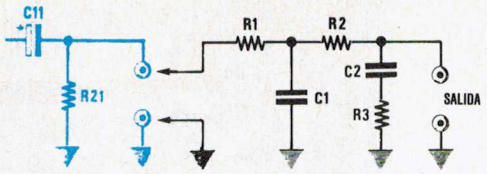


Fig. 4. **Conexiones E-B-C, vistas desde abajo, de los dos transistores empleados para la realización de este preamplificador para tocadiscos de bobina móvil.**



COMPONENTES

R1 = 2.700 ohm 1/4 wat
R2 = 33.000 ohm 1/4 wat
R3 = 3.300 ohm 1/4 wat
C1 = 100.000 pF poliéster
C2 = 27.000 pF poliéster

Fig. 5. **Quienes deseen emplear este amplificador para tocadiscos magnéticos, además de eliminar de la entrada R1-C2-C1 y modificar los valores de R3 y R4 como se explica en el artículo, tendrán que incluir en la salida este ecualizador RIAA de tipo pasivo.**

entrada del preamplificador entre un valor mínimo de aproximadamente 3 ohmios y uno máximo de 100 ohmios, con el fin de poderla adaptar perfectamente al valor de impedancia del tocadiscos de bobina móvil, según los fabricantes y el modelo, puede oscilar entre los valores indicados.

De los colectores de las dos secciones NPN y PNP recogemos, con los condensadores C8 y C9, dos señales totalmente similares, pero desfasadas 180 grados, y las aplicamos a las bases de la fase preamplificadora final.

Como se puede ver, la señal recogida de la fase PNP se transfiere —por medio del condensador C9— a los dos transistores NPN marcados TR11-TR12, mientras que la señal obtenida de la fase NPN se transfiere —mediante el condensador C8— a los dos transistores PNP, marcados TR9-TR10.

Para esta fase amplificadora final, montada en configuración complementaria, hemos utilizado solo dos transistores en paralelo en lugar de cuatro ya que, a su entrada, llega una señal ya preamplificada.

En el colector de esta última fase, las dos señales desfasadas se «suman»; por consiguiente, la señal recogida de la unión de las dos resistencias R18-R19, por medio del condensador C11, tiene una amplitud dos veces mayor.

También de esta unión entre las dos resistencias R18 y R19, recogemos parte de la señal preamplificada para contrareaccionar las dos primeras fases preamplificadoras, la resistencia R11 y el condensador C7 nos sirven para contrarreaccionar la fase de canal PNP, mientras que la resistencia R12 y el condensador C10 lo hacen con la fase de canal NPN.

Para su funcionamiento, este circuito necesita una tensión dual, es decir 5+5 voltios.

Como muchos jóvenes «principiantes», al ver en el esquema un +5 y un -5 —y al no tener aún muy claro el concepto de tensión dual— podrían recurrir a una tensión corriente individual de 5 voltios, conectando el terminal positivo y

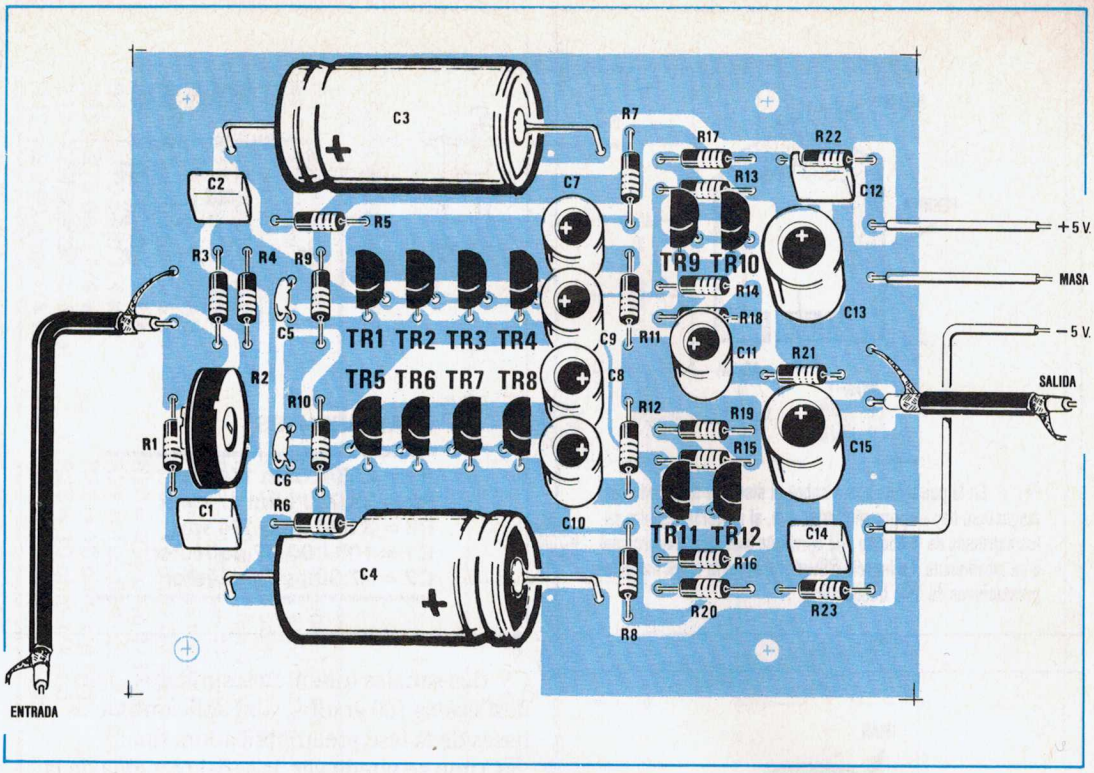


Fig. 6. **Esquema práctico de montaje del preamplificador para bobina móvil. Este circuito tiene que ir totalmente apantallado por lo que, una vez construido, deberá encerrarse en un pequeño mueble metálico, para evitar que capte el zumbido de alterna. Para las conexiones de los cables de entrada y salida, recomendamos leer minuciosamente el artículo.**

negativo a los dos extremos, es conveniente recordar que por «dual» se entiende una tensión de 10 voltios con toma central.

Modificaciones para tocadiscos magnéticos

Quienes deseen probar este preamplificador en tocadiscos magnéticos corrientes, tendrán que efectuar las siguientes modificaciones en el circuito.

1.º Retirar los componentes R1-R2-C1; en la práctica, si solo quitamos del circuito la resistencia R1, eliminaremos automáticamente el trimmer R2 y el condensador C1 conectado en paralelo.

2.º Modificar la capacidad del condensador C2, sustituyendo los 4.700 pF por 470 pF.

3.º Modificar el valor de la resistencia R3, de 10 ohmios a 33.000 ohmios.

4.º Modificar el valor de la resistencia R4, de 1.000 ohmios a 3.300 ohmios o bien a 2.700 ohmios.

Como se observa en la fig. 5, tendremos que agregar en la salida un circuito de ecualización RIAA pasivo, formado por tres resistencias y dos condensadores.

Si utilizamos este preamplificador para tocadiscos magnéticos, ya no tenemos que conectar la salida a la entrada tocadiscos magnético, sino a una complementaria, por ejemplo Entrada Aux. o entrada Micrófono, ya que disponemos de una señal de amplitud elevada y ecualizada.

Si aplicáramos esta señal a la entrada tocadisco magnético, obtendríamos una señal distorsionada, al saturar la fase de entrada.

Realización práctica

Para este proyecto hemos preparado un circuito impreso de una sola cara, LX.867, que hemos reproducido en la fig. 7, por el lado cobre y a tamaño natural.

En este circuito hay que montar todos los componentes, colocándolos como muestra la fig 6.

Se puede comenzar el montaje instalando todas las resistencias, los condensadores poliester y los cerámicos.

Terminada esta operación, se pueden montar todos los transistores y, a este respecto, aconsejamos comprobar cuidadosamente las siglas, para separar los del canal NPN (2N3904) de los del canal PNP (2N3906).

Como se observa en la fig. 4, todos los transistores marcados 2N3906 se colocan con la parte plana del cuerpo hacia la resistencia R9, mientras que los marcados 2N3904, llevan la parte plana en dirección al condensador electrolítico C15.

Una mirada al esquema práctico de la fig. 6 es suficiente para comprobar cómo van colocados.

Finalizado el montaje de los transistores, se puede instalar el trimmer R2 y todos los electrolíticos —tanto verticales como horizontales— tratando de respetar la polaridad positiva y negativa.

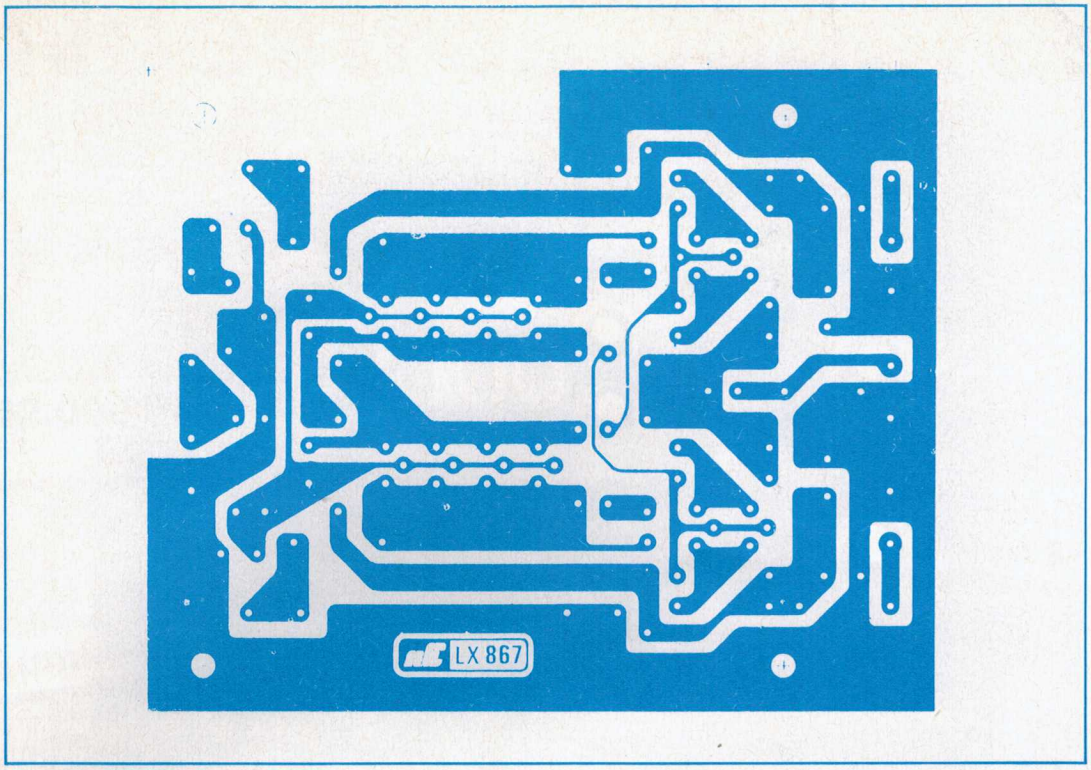
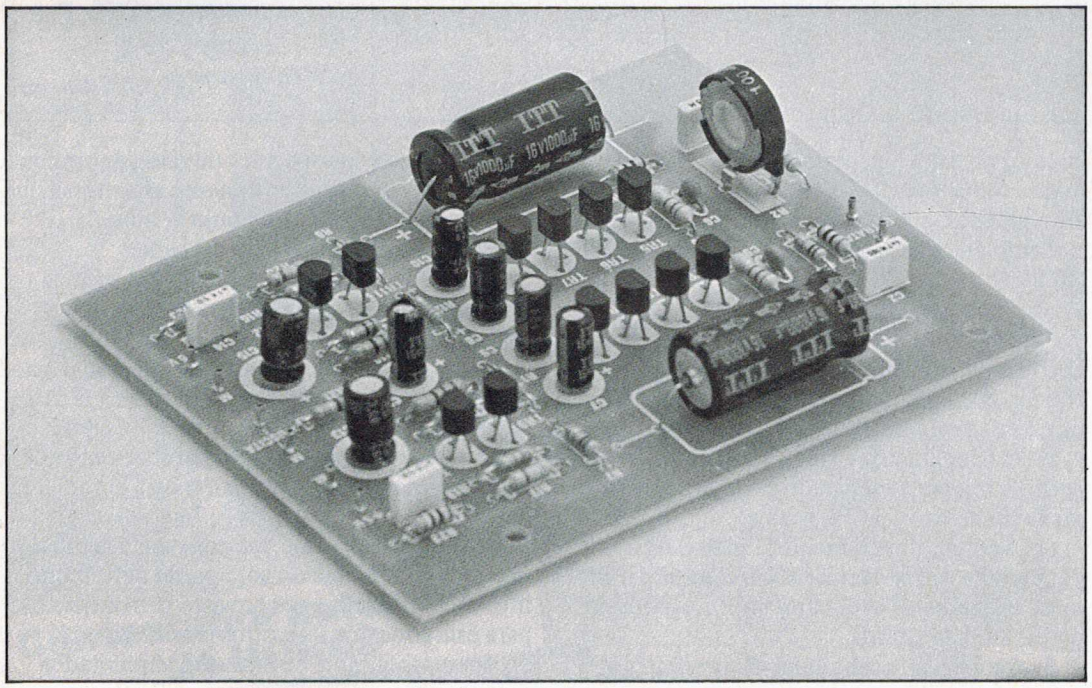


Fig. 7. **Dibujo a tamaño natural del circuito impreso que, como puede verse, lleva la sigla LX.867.**



Aspecto del amplificador una vez terminado el montaje. Os recordamos que es imprescindible apantallarlo perfectamente para que funcionamiento sea correcto.

Para más facilidad, puntualizaremos que, en el circuito impreso, hay un dibujo serigrafiado con los distintos símbolos y las polaridades correspondientes.

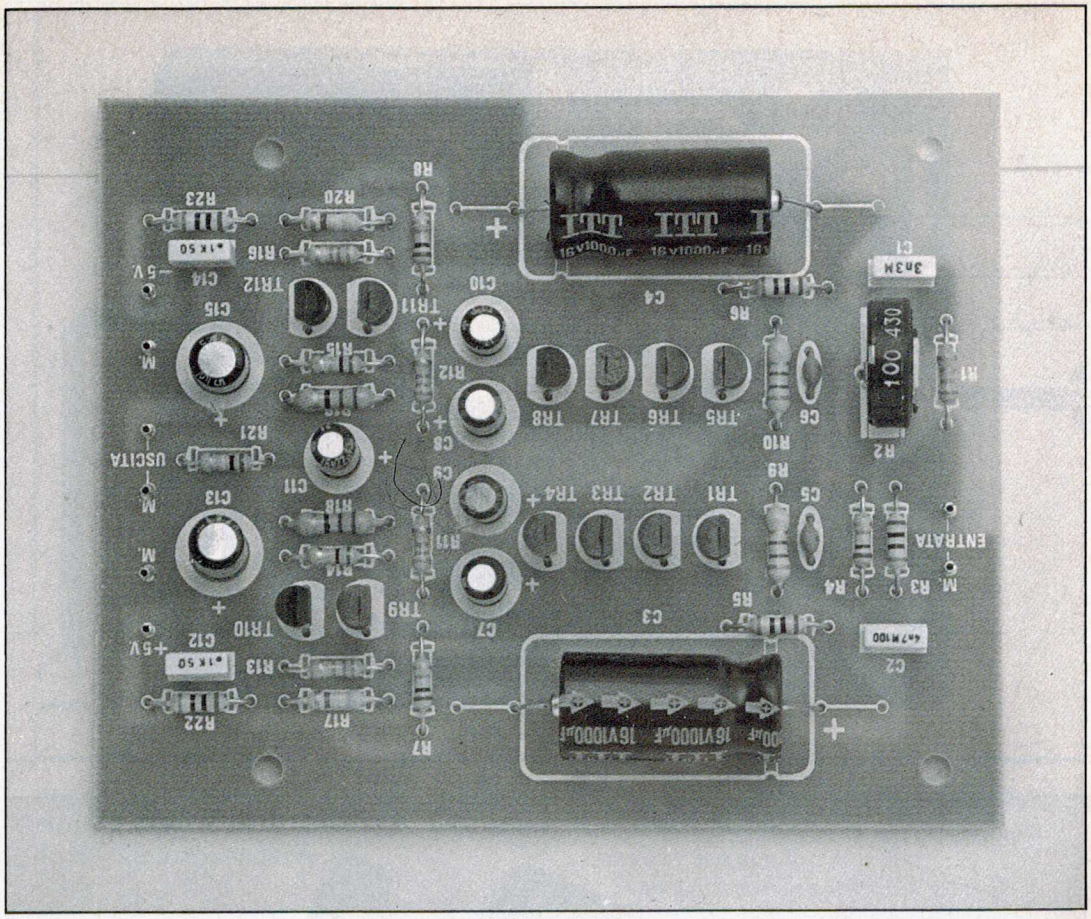
Una vez más os recomendamos realizar soldaduras perfectas: no retiréis inmediatamente el soldador del punto a soldar, debéis dejarlo hasta que el estaño se extienda, bien fundido, sobre la pista del circuito impreso.

Una soldadura mal realizada podría compremeter el funcionamiento de todo el circuito.

Consejos de utilidad

Una vez terminado el montaje, podéis efectuar una prueba de funcionamiento directamente en el taller; sin embargo, para la utilización correcta de este aparato, no olvidéis que cualquier preamplificador tiene que ir siempre dentro de un mueble metálico; si el

El circuito con todos los componentes insertados. Prestad especial atención a no invertir los transistores PNP por los NPN.



circuito no estuviera perfectamente apantallado, podría captar zumbidos que saldrían, amplificados, por el altavoz.

También hay que utilizar, tanto para entrada como para salida, cable apantallado para reducir el zumbido en todo lo posible.

Para el cable de entrada sería conveniente que la malla metálica que llega de la cabeza, se conectará directamente a los terminales de masa existentes en el circuito impreso.

En el panel hay que colocar una toma BF que permite mantener separado el cable que va a la malla metálica.

Si conectáis directamente la malla a la masa del mueble, sin continuar hacia el terminal de masa existente en el circuito impreso, podréis oír el ruido de alterna.

Si al conectar la cabeza oís el zumbido y al retirarla de la entrada este zumbido cesa, debéis comprobar si en el interior del cable que llega de la cabeza hay cuatro hilos:

1 señal canal derecho
2 masa señal canal izquierdo
3 señal canal izquierdo
4 masa señal canal izquierdo

En este caso, los dos hilos de masa de ambos canales se conectan directamente al terminal de masa (donde ahora en el dibujo hemos conectado la malla metálica del cable apantallado); la malla metálica se conecta a la masa del mueble, en lugar de a la masa del circuito impreso.

Lo mismo se puede decir del cable que llega de la cabeza y que, a su vez, se conecta a la masa del mueble.

En estos casos, es preferible probar de forma experimental la mejor conexión para eliminar el zumbido.

A veces es suficiente con conectar a la masa metálica del mueble un solo punto del circuito impreso (en éste hemos previsto tres orificios para esta conexión), en otros casos basta con desconectar el cable de masa del alimentador del mueble metálico del preamplificador y conectarlo directamente al terminal situado junto al condensador C13 (ver fig. 4)

No olvidéis que este preamplificador es capaz de amplificar señales menores a 0,1 milivoltio, es decir 100 microvoltios, por lo que un zumbido mínimo se puede convertir en una señal muy fuerte.

Sea como fuere, si el circuito queda totalmente apantallado, es muy improbable que surjan estos inconvenientes.

Si ya disponéis de una cabeza moving coil, en fase de escucha, tenéis que girar el trimmer R2, hasta encontrar la posición en que la señal aumenta de nivel.

BOOSTER PARA

PARA REFORZAR LA POTENCIA DE AUTORRADIOS

Para incrementar el volumen sonoro de la radio de vuestro coche, necesitáis un Booster. El que ahora os ofrecemos, os permitirá obtener en salida una señal de 10 + 10 watios, si disponéis de altavoces con una impedancia de 4 ohmios, y de 18 + 18 watios, si la impedancia es de 2 ohmios.

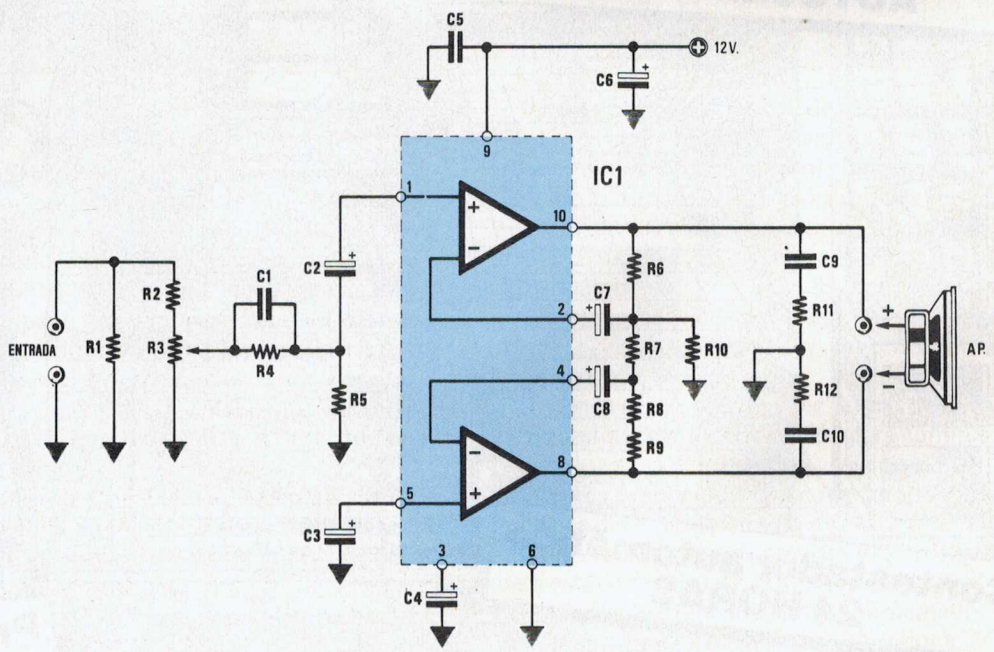
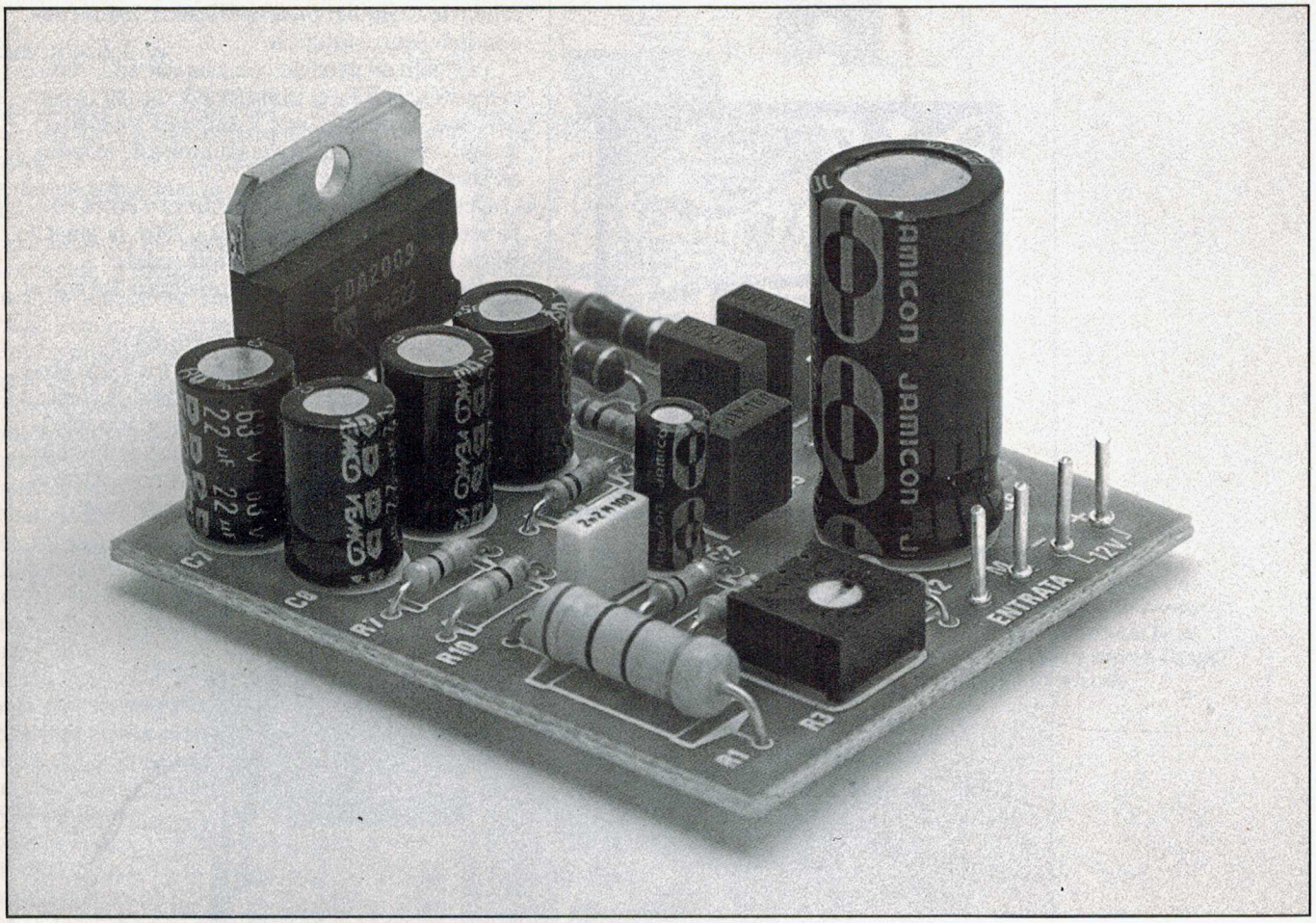


Fig. 1. **Esquema eléctrico del amplificador, en el que tan solo utilizamos un TDA.2009 configurado en puente. Para obtener una salida en estéreo es necesario un amplificador por canal.**

COMPONENTES LX844

R1 = 10 ohm 2 wat	R9 = 1.000 ohm 1/4 wat	C5 = 100.000 pF poliéster
R2 = 220 ohm 1/4 wat	R10 = 47 ohm 1/4 wat	C6 = 1.000 mF elect 25 volt
R3 = 500 ohm trimmer	R11 = 4,7 ohm 1/2 wat	C7 = 22 mF elect 25 volt
R4 = 10.000 ohm 1/4 wat	R12 = 4,7 ohm 1/2 wat	C8 = 22 mF elect 25 volt
R5 = 3.300 ohm 1/4 wat	C1 = 2.200 pF poliéster	C9 = 100.000 pF poliéster
R6 = 1.000 ohm 1/4 wat	C2 = 22 mF elect 16 volt	C10 = 100.000 pF poliéster
R7 = 47 ohm 1/4 wat	C3 = 22 mF elect 25 volt	IC1 = TDA.2009
R8 = 1.000 ohm 1/4 wat	C4 = 22 mF elect 25 volt	

A AUTORRADIO



Aunque, en principio, hemos planificado este amplificador para incrementar —de forma eficaz— el volumen sonoro de la radio del coche, aclararemos de inmediato que se puede emplear también como fase final de potencia, para conectarla a una radio portátil, a un preamplificador estéreo, etc.

Por consiguiente, si la radio de vuestro coche proporciona pocos watios en salida y os gusta escuchar música a todo volumen, sólo tendréis que enlazar en serie este sencillo Booster, entre la salida de la radio del coche y los altavoces.

Si tenéis una pequeña radio portátil o un cassette y os gustaría instalar en vuestra habitación unas cajas acústicas con su cross-over, este Booster os permitirá hacerlo.

Como ya hemos indicado en la entradilla, se obtendrá más o menos potencia en función de la impedancia del altavoz.

Si tenéis unas cajas acústicas de 8 ohmios, la potencia máxima oscilará alrededor de los 5 watios; en cambio, si las cajas acústicas son de 4 ohmios, obtendréis 10 watios, mientras que, si la impedancia es tan sólo de 2 ohmios, alcanzaréis los 18 watios.

En caso de que dispongáis de altavoces de 8 ohmios, conectando dos en paralelo duplicaréis la potencia de salida, ya que la carga asumirá un valor de 4 ohmios.

Lo mismo podemos decir de los altavoces de 4 ohmios que, si se conectan en paralelo, proporcionan en salida una potencia equivalente a la de un solo altavoz de 2 ohmios.

Esquema eléctrico

Para realizar este amplificador hemos empleado un solo integrado, marcado TDA.2009, que contiene dos fases finales de potencia capaces de proporcionar, cada una de ellas, 10 watios sobre una carga de 4 ohmios, si se alimentan con una tensión de 22-23 voltios.

Como en el coche disponemos de una tensión de aproximadamente 12-14 voltios, nunca lograríamos superar, en cada fase, el máximo de 5-6 watios.

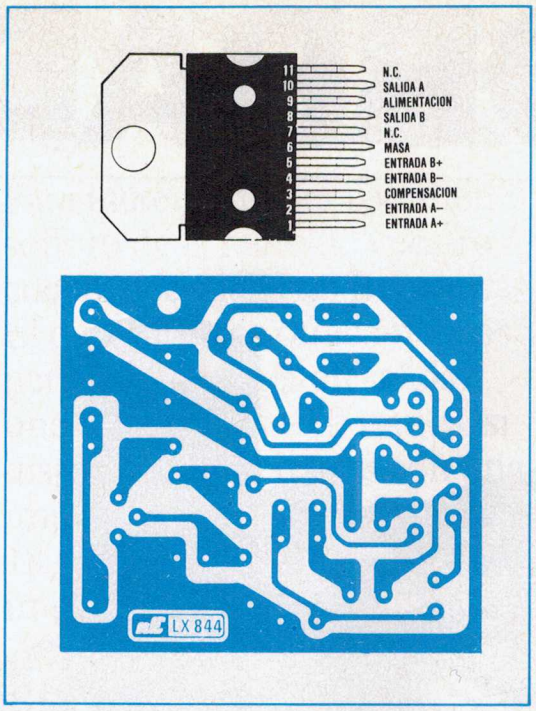


Fig. 2. **Conexiones del circuito integrado TDA.2009 y dibujo del circuito impreso LX844, a tamaño natural, visto desde el lado del cobre.**

la cabina del vehículo desconectando éstos.

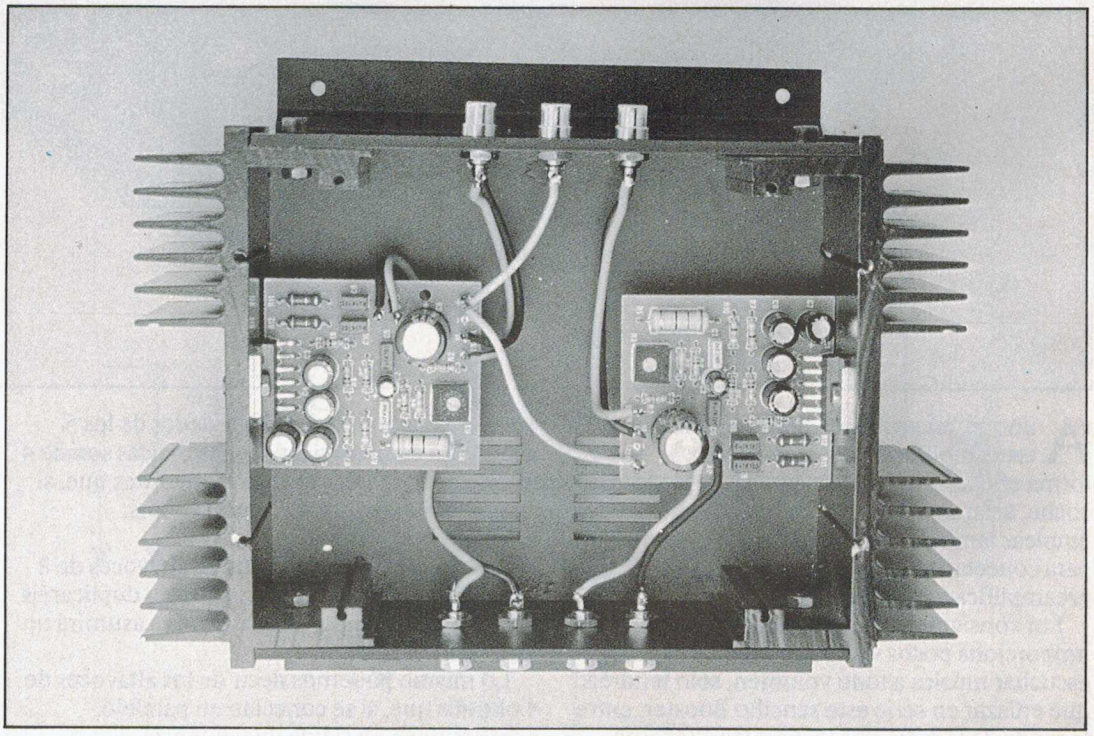
En paralelo a esta entrada, vemos la resistencia R1 de 10 ohmios 2-3 watios, indispensable para sustituir la carga de los altavoces que vamos a desconectar. Puntualizaremos que si la señal se tomara de la salida de cualquier preamplificador, habría que eliminar esta resistencia.

También en paralelo con esta entrada, vemos la resistencia R2 y el trimmer R3, que sirve para dosificar, la primera vez, la señal BF de forma que, al subir al máximo el volumen de la radio, no se distorsione la señal.

Desde el cursor de este trimmer y antes de penetrar en la patilla 1 del TDA.2009, la señal de BF se hace pasar a través de una red de pre-énfasis, formada por la resistencia R4 con el condensador C1 en paralelo.

Esta red nos permite resaltar todas las frecuencias agudas –superiores a los 5.000 Hz– de las que siempre carecen las radios de coche.

De la patilla de salida 10 del integrado sale la señal amplificada en potencia que, además de llegar a un extremo del altavoz, vuelve, a través de las resistencias R6-R7 a la entrada de la



Disposición de un montaje estéreo en la caja que hemos preparado a tal fin. Los laterales de la misma ejercen de refrigeración para los circuitos integrados.

Conectándolos en puente, como se observa en la fig. 1, se duplica la potencia de salida, por lo que, con una tensión de 12-14 voltios, podremos alcanzar fácilmente un máximo de 10-12 watios sobre una carga de 4 ohmios.

Lógicamente, comenzaremos la descripción de nuestro esquema por la toma de entrada.

En esta toma se aplica la señal BF que actualmente aplicamos, desde la salida de la radio del coche, a los altavoces ya existentes en segunda fase amplificadora incluida en el interior del TDA.2009.

Como esta señal la aplicamos a la entrada inversora (patilla 4), esta fase proporciona en salida la misma potencia que la fase anterior, pero en oposición de fase.

Como el otro extremo del altavoz va conectado a esta segunda salida (patilla B), la potencia se duplica.

En la práctica, sucede lo mismo que ocurriría si tomáramos dos pilas de 9 voltios y las conectaramos en serie.

Dirigiéndolas de forma que se tome el positivo de una pila y el negativo de la otra, la tensión total se duplicaría, es decir se lograrían

en total 18 voltios entre los extremos.

Como todas las radios de coche son estéreo, es evidente que, para realizar una instalación completa, se precisan dos fases finales, una para el canal derecho y otra para el izquierdo.

Realización práctica

Este amplificador se alojará sobre un circuito impreso marcado LX.884, con un tamaño aproximado de 55 x 50 milímetros, es decir las mismas dimensiones que se observan en la figura 2.

Una vez en poder del circuito impreso, se puede comenzar el montaje de todos los componentes necesarios, empezando por las resistencias, siguiendo con los condensadores poliéster y terminando con los electrolíticos.

El esquema práctico de la fig. 3, os será de gran ayuda para establecer la posición exacta de los distintos componentes, así como la polaridad de los condensadores electrolíticos.

Una vez terminado el montaje, debéis comprobar si todas las soldaduras han quedado perfectas, repasando si fuera necesario, aquellas en que el estaño no esté bien fundido. Vuestro amplificador ya está «casi listo» para funcionar.

Hemos dicho que está «casi listo» para funcionar.

Hemos dicho que está «casi listo» porque aún carece de un elemento importante, es decir la aleta de refrigeración.

Si probáis el amplificador sin esta aleta, podemos aseguraros que, tras unos minutos, el TDA.2009 «echará humo»; también podríais dañarlo en caso de invertir los dos cables de alimentación, positivo y negativo.

Pensando que resultaría del agrado de nuestros lectores, hemos pedido que nos fabricaran un pequeño mueble metálico, con su correspondiente aleta de refrigeración, capaz de disipar el calor generado para una potencia máxima de aproximadamente 10-12 watios.

Considerando que —incluso con el amplificador al máximo volumen— la potencia de salida oscilará alrededor de unos valores medios de 7-8 watios, aunque se recaliente ligeramente, no correremos nunca el riesgo de alcanzar temperaturas tan elevadas que inutilicen los dos integrados.

A cuantos nos escriban diciéndonos que sus aletas se calientan excesivamente, podemos aclararles que, mientras se pueda apoyar un dedo en ellas, la temperatura no supera los 50-55 grados; sólo cuando la piel se quema, la temperatura habrá subido por encima de los 70 grados.

Hasta los 50-60 grados, el integrado no sufre daños; por consiguiente, cuando instaléis este amplificador, debéis dejar un poco de espacio en el coche para que el aire pueda circular bien, con lo que la aleta no alcanzará nunca temperaturas elevadas.

Los dos integrados se fijan directamente a la aleta, sin necesidad de mica aislante, ya que sus cuerpos metálicos están conectados eléctricamente a masa.

Es importante acordarse de apretar la tuerca sobre los tornillos a fondo y con fuerza, para evitar que con las vibraciones del coche se puedan aflojar.

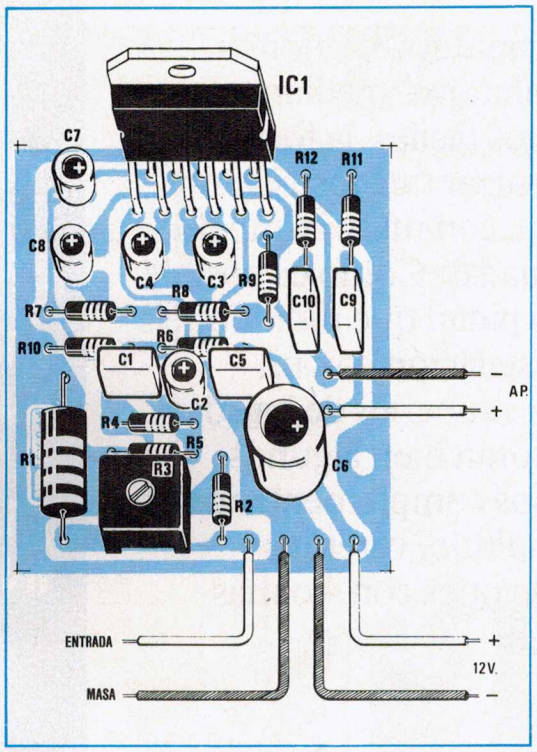
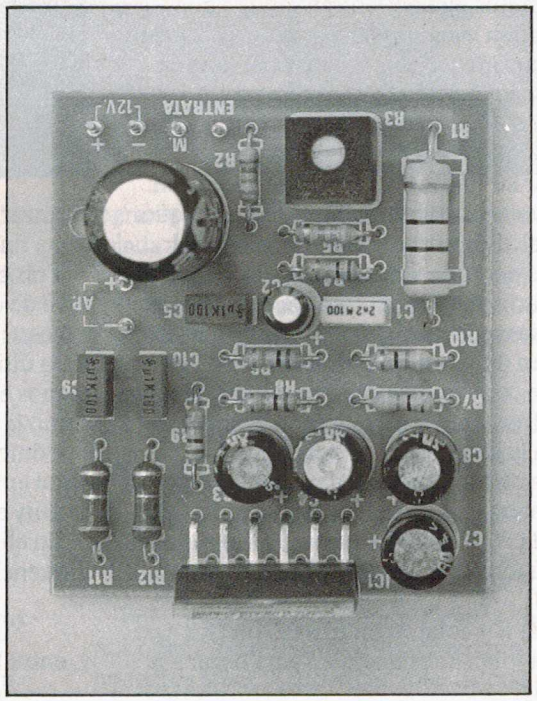


Fig. 3. **Esquema práctico de montaje del amplificador descrito en el artículo. Los cables «ENTRADA» y «masa», que pueden verse en el lado izquierdo se conectan a la salida altavoz de la radio.**



Fotografía del circuito amplificador con todos los componentes insertados. Al montar el circuito integrado hacerlo de forma que se pueda aplicar sin dificultad a la aleta de refrigeración.

CURSO DE INSTALACI

En el capítulo anterior os explicábamos, mediante ejemplos fáciles, la forma de modernizar una instalación antigua, con un máximo de tres bajadas. Como es posible que os pidan que modifiqueis una instalación con un número superior de bajadas, os vendrán bien algunos consejos complementarios. En este capítulo, veremos instalaciones con 4 o más antenas.

MODIFICACIÓN DE INSTALACIONES DE ANTENAS CON 4 O MÁS BAJADAS INDIVIDUALES

Supongamos que nos enfrentamos a una instalación vieja similar a la de la fig. 2 y que tenemos que modernizarla convirtiéndola en una instalación centralizada.

Como los usuarios no suelen querer que se abran rozas en las paredes, tendremos que aprovechar las líneas de bajada que ya existen.

En estos casos, lo primero que tenemos que hacer es calcular los metros de cable coaxial empleados por cada usuario para descender desde la parte inferior del tejado a cada una de las viviendas; por consiguiente, trazaremos en un papel un dibujo similar al de la figura 1.

Siempre conviene estudiar una segunda toma ya que es frecuente que el usuario, una vez terminada la instalación, nos pida que pongamos otra toma en el comedor, el estudio o el dormitorio.

Vivienda A = total 35 metros (30 metros para alcanzar la toma intermedia y 5 para llegar a la toma final).

Vivienda B = total 30 metros (25 metros para alcanzar la toma intermedia y 5 para llegar a la toma final).

Vivienda C = total 25 metros (20 metros para alcanzar la toma intermedia y 5 para llegar a la toma final).

Vivienda D = total 20 metros (15 metros para alcanzar la toma intermedia y 5 para llegar a la toma final).

Tras comprobar, más o menos, la longitud total de cada bajada, calcularemos la señal necesaria en cada una de ellas, para garantizar en la última toma final de cada vivienda, por lo menos 61 dBmicrovoltios, elaborando una tabla como la que figura más adelante.

Cómo se puede observar, la diferencia de señal entre una línea de bajada y la siguiente no es muy elevada.

En efecto, entre A y B sólo existe una diferencia de:

$$73{,}95 - 72{,}70 = 1{,}25 \text{ dB}$$

y, entre B y C:

$$72{,}70 - 71{,}45 = 1{,}25 \text{ dB}$$

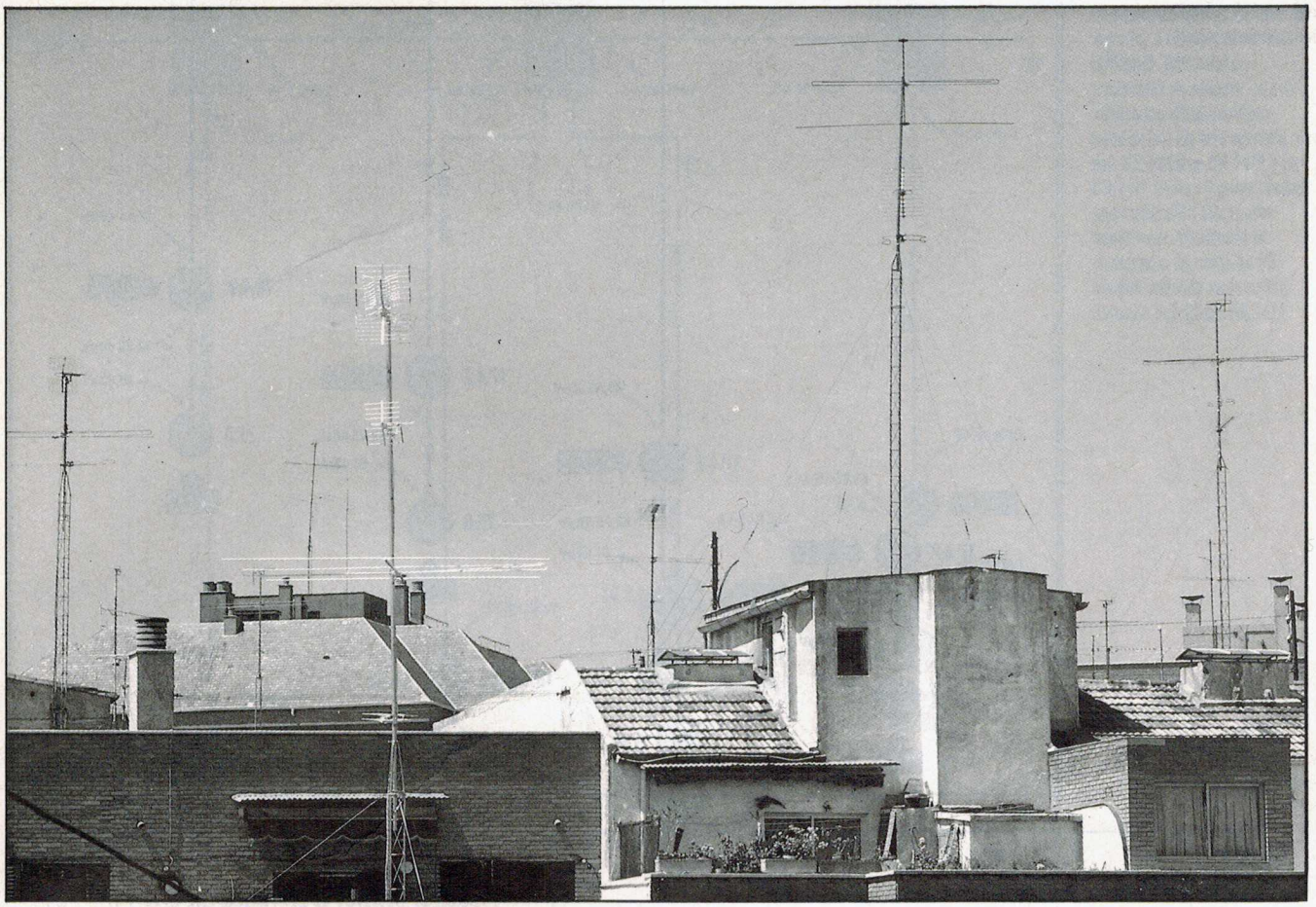
y, entre C y D:

$$71{,}45 - 70{,}20 = 1{,}25 \text{ dB}$$

En la práctica, entre bajada y bajada, sólo tendremos que atenuar la señal 1,25 dB.

Consultando la tabla de los Divisores y los Derivadores, observaremos que la atenuación mínima que puede garantizarnos un Divisor es de 4,2 dB (ver DV2), mientras que la de un

ÓN DE ANTENAS (XII)



Derivador no es nunca inferior a los 14 dB.

¿A qué solución podemos recurrir para atenuar la señal algo más de 1 dBmicrovoltio?

Como no existen los imposibles, os aconsejamos volver a estudiar cuidadosamente todas las características de Derivadores, Divisores y Tomas; observaréis que la atenuación pasante de los Derivadores es, respectivamente:

DR14/1 = atenuación pasante 0,7 dB
DR14/2 = atenuación pasante 1,8 dB
DR14/4 = atenuación pasante 3,5 dB

De estos tres Derivadores, el que más se aproxima a los 1,25 dB de caída que nosotros necesitamos, es el DR.14/2 (1,8 dB de atenuación pasante); por consiguiente, para lograr la caída de tensión necesaria entre una bajada y la siguiente, podremos utilizar ésta.

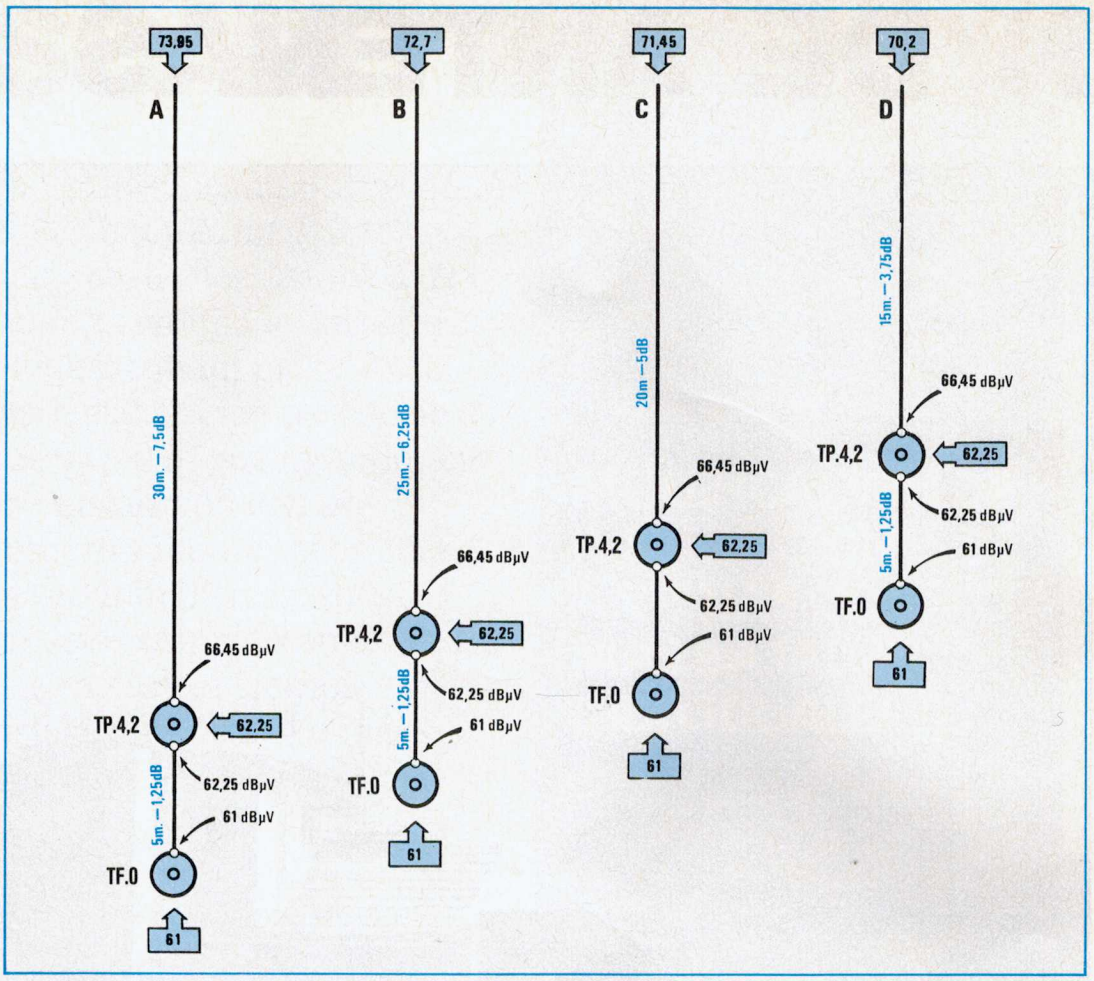
Sabiendo que para la bajada más larga (vivienda A), necesitamos una señal mínima de 73,95 dBmicrovoltios, valor que podemos redondear a 74 dBmicrovoltios, comprobaremos la señal que tiene que garantizarnos el amplificador de antena para lograr, después de la atenuación de salida de dicho Derivador (14 dB), estos 74 dBmicrovoltios, realizando una sencilla operación:

74 + 14 = 88 dBmicrovoltios

Por consiguiente, si el amplificador de antena nos puede garantizar 88 dBmicrovoltios, podemos tener la seguridad total de que a la

Viviendas	A	B	C	D
Señal necesaria en la toma TF.O	61,00 dBuV	61,00 dBuV	61,00dBuV	61,00 dBuV
Atenuación cable (0,25 dB x metro)	8,75 dB	7,50 dB	6,25dB	5,00 dB
Atenuación toma (línea TP 4,2)	4,20 dB	4,20 dB	4,20dB	4,20 dB
Señal necesaria en comienzo de línea	73,95 dB	72,70 dB	71,45dB	70,20 dB

Figura 1. **En primer lugar, hay que trazar un dibujo con indicación de las longitudes de cada bajada; luego, partiendo de la «toma final» con 61 dBmicrovoltios, se calcula la señal que hay que aplicar al comienzo de la bajada.**



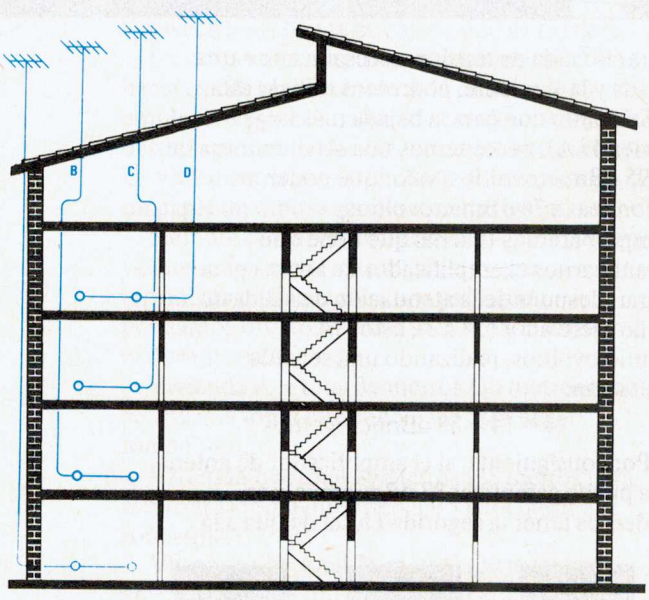


Figura 2. **Si nos piden que instalemos una antena colectiva en un edificio donde ya existen líneas de bajada –que nadie quiere cambiar para no abrir más rozas en las paredes– ¿qué tendremos que hacer para lograr una instalación perfecta?**

toma final de la vivienda A llegarán los 61 dBmicrovoltios necesarios.

Al ser el primer Derivador un DR.14/2 –es decir, un Derivador con 2 salidas (ver fig. 3)– en la salida que no utilizamos, aplicamos una resistencia de carga de 75 ohmios.

Una vez resuelto el problema del piso A, pasaremos a comprobar la señal disponible en la salida pasante del DR14/2.

Como sabemos que la atenuación pasante de dicho Derivador es de 1,8 dB, si a su entrada llegan 88 dBmicrovoltios, en su salida habrá:

$$88 - 1{,}8 = 86{,}2 \text{ dBmicrovoltios}$$

Suponiendo que utilicemos medio metro de cable coaxial (atenuación 0,12 dB) para enlazar el segundo Derivador, a la entrada de éste llega una señal de:

$$86{,}2 - 0{,}12 = 86{,}08 \text{ dBmicrovoltios}$$

Por consiguiente, en la toma de salida de este Derivador, que utilizaremos para la bajada B, hay una señal de:

$$86{,}08 - 14 = 72{,}08 \text{ dBmicrovoltios}$$

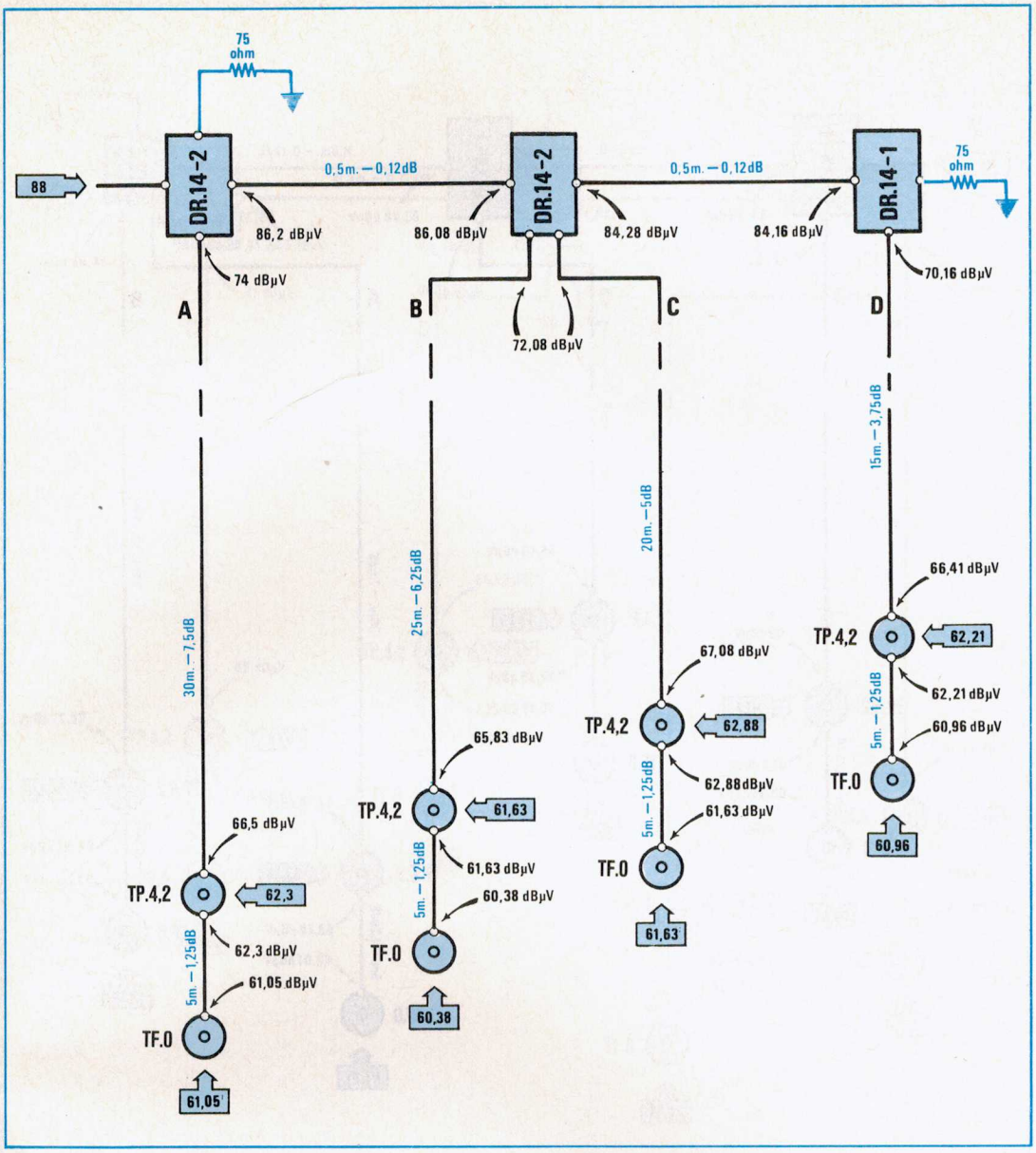


Figura 3. **Sabiendo los dBmicrovoltios que hay que aplicar al comienzo de cada bajada para garantizar una señal suficiente en todas las tomas, es decir una señal que nunca sea inferior a 58 dBmicrovoltios ni superior a 65 dBmicrovoltios, utilizando Derivadores, trataremos de obtener de sus salidas los dBmicrovoltios necesarios. En este ejemplo, con dos Derivadores DR.14/2 y un DR.14/1 hemos logrado realizar una instalación totalmente equilibrada. Obsérvese la resistencia de carga de 75 ohmios aplicada en la salida derivada del último DR.14/1.**

Consultando la tabla elaborada anteriormente, vemos que para la bajada B necesitamos 72,70 dBmicrovoltios, por consiguiente, al disponer de 72,08, esto significa que en la toma final encontraremos una señal inferior tan solo en:

$$72{,}70 - 72{,}08 = 0{,}62 \text{ dBmicrovoltios}$$

es decir, en la toma final de la vivienda B, en lugar de encontrar una señal de 61 dBmicrovoltios, tendremos sólo:

$$61 - 0{,}62 = 60{,}38 \text{ dBmicrovoltios}$$

es decir una diferencia insignificante.

Para la bajada de la vivienda C, como ya sabemos, necesitamos una señal de 71,45 dBmicrovoltios.

Si añadiéramos, en serie con el primer Derivador, otro DR.14/2 y luego un tercero, la señal se atenuaría:

$$1{,}8 + 1{,}8 + 1{,}8 = 5{,}4 \text{ dBmicrovoltios}$$

por lo que, en la salida final del piso D encontraríamos una señal de:

$$88 - 5{,}4 - 14 = 68{,}6 \text{ dBmicrovoltios}$$

NOTA: En este cálculo, hemos restado a los 88 dBmicrovoltios las atenuaciones de paso de 3 Derivadores DR.14/2 y los 14 dB de salida del último Derivador para el piso D.

Para resolver este problema, podemos utilizar como segundo Derivador un DR.14/1, que tiene una atenuación pasante de 0,7 dB.

De esta forma, lograremos:

$$88 - 1{,}8 - 0{,}7 - 14 = 71{,}5 \text{ dBmicrovoltios}$$

Si, como segundo Derivador, utilizamos un DR.14/2 podemos aprovechar la segunda salida para el piso C, que nos proporciona una señal de 72,08 dBmicrovoltios.

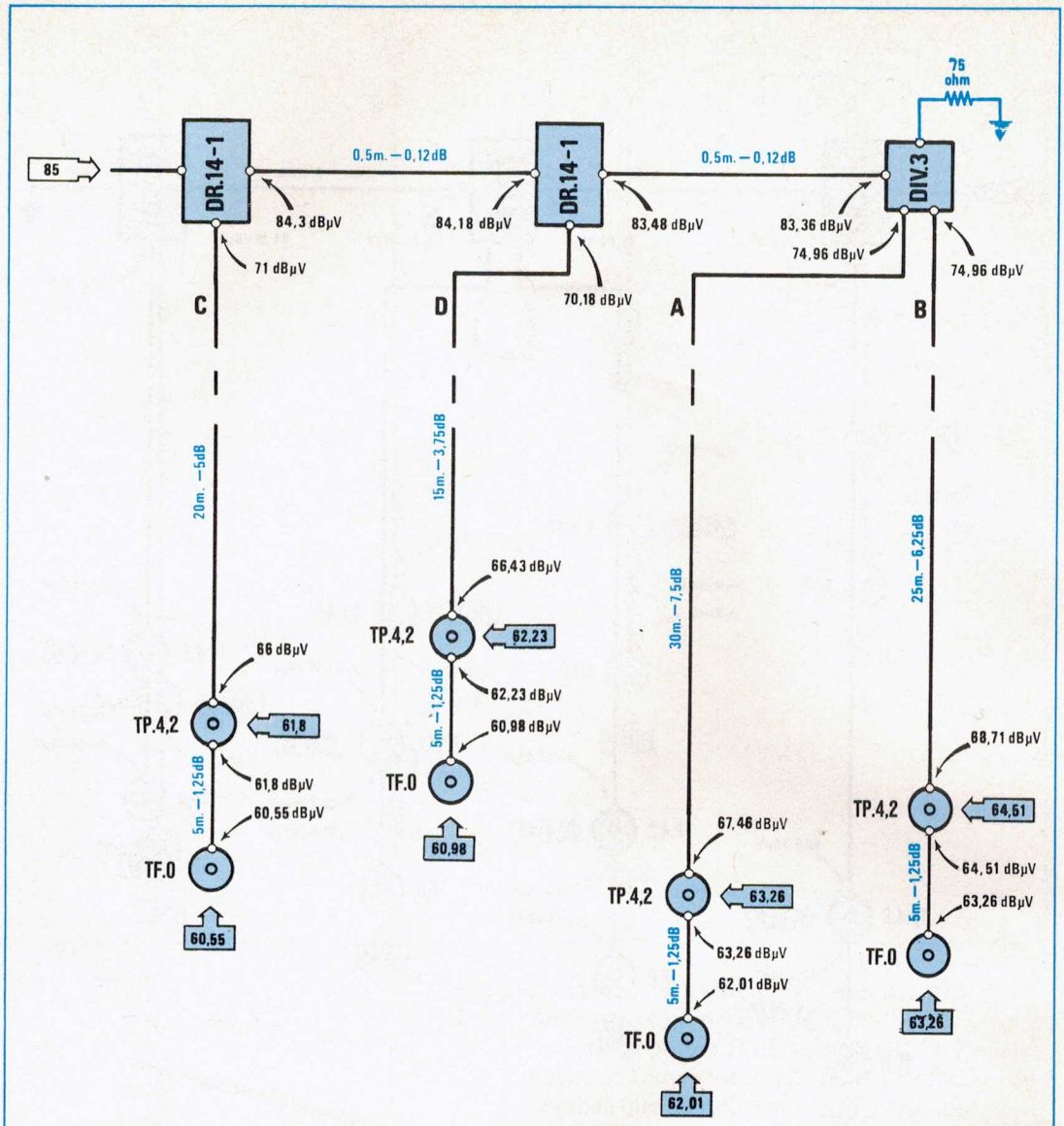


Figura 4. **Si el amplificador de antena, en lugar de proporcionarnos una señal de 88 dBmicrovoltios (ver figura 3), sólo ofrece 85, podremos enviar una señal adecuada a todas las tomas si modificamos la instalación como se observa en esta ilustración. En el primer derivador conectamos la bajada «C», en el segundo la «D»; luego sustituimos el último Derivador por un Divisor DIV.3 y enlazamos a éste las bajadas A y B.**

En la práctica, aunque esta señal resulta ligeramente superior a la necesaria —es decir, 72,08 dBmicrovoltios en lugar de 71,45 dBmicrovoltios— la diferencia no es tan elevada, ya que, en efecto:

$$72{,}08 - 71{,}45 = 0{,}63 \text{ dBmicrovoltios}$$

Por consiguiente, sumando esta diferencia a los 61 dBmicrovoltios calculados previamente, podemos afirmar que a la última toma del piso C, habrá una señal de:

$$61 + 0{,}63 = 61{,}63 \text{ dBmicrovoltios}$$

Continuando nuestros cálculos y sabiendo que en la entrada del segundo Derivador DR.14/2 tenemos 86,08 dBmicrovoltios, restando de ellos los 1,8 dB de atenuación pasante, en la salida de continuidad tenemos:

$$86{,}08 - 1{,}8 = 84{,}28 \text{ dBmicrovoltios}$$

Si utilizamos, para enlazar con el último Derivador, un trozo de cable coaxial de medio metro, tendremos que restar 0,12 dB, por lo que a la llegada de éste alcanzará una señal de:

$$84{,}24 - 0{,}12 = 84{,}16 \text{ dBmicrovoltios}$$

Restando a este valor la atenuación de salida de un Derivador DR.14, tendremos:

$$84{,}16 - 14 = 70{,}16 \text{ dBmicrovoltios}$$

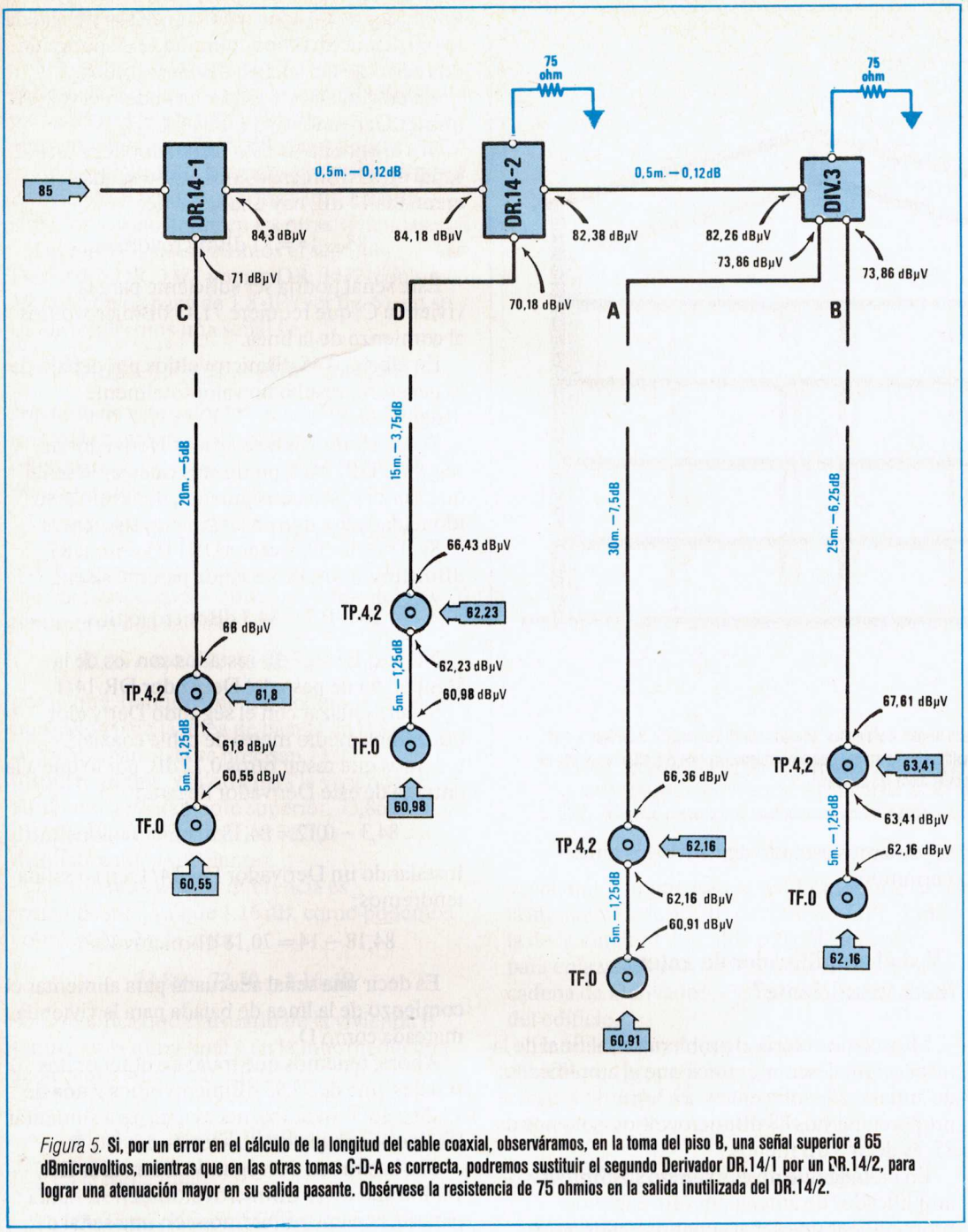


Figura 5. **Si, por un error en el cálculo de la longitud del cable coaxial, observáramos, en la toma del piso B, una señal superior a 65 dBmicrovoltios, mientras que en las otras tomas C-D-A es correcta, podremos sustituir el segundo Derivador DR.14/1 por un DR.14/2, para lograr una atenuación mayor en su salida pasante. Obsérvese la resistencia de 75 ohmios en la salida inutilizada del DR.14/2.**

Como necesitamos 70,20 dBmicrovoltios, podemos afirmar que disponemos de la señal exacta necesaria.

Como último derivador podemos utilizar, indistintamente, un DR.14/1 o un DR.14/2 ya que, al no tener que aplicar más Derivadores, la atenuación pasante es un dato que ya no nos interesa.

Para completar este circuito sólo tendremos que acordarnos de conectar en la salida pasante del último Derivador una carga de cierre de línea; es decir, conectar una resistencia de 75 ohmios, como os explicábamos en anteriores capítulos.

Si el amplificador de antena, en lugar de proporcionarnos una señal de 88 dBmicrovoltios, nos proporcionara 90 dBmicrovoltios —es decir 2 dB más de lo necesario— no sería preciso cambiar nada ya que, si volviéramos a realizar los cálculos, podríamos descubrir exactamente 2 dB más en todas las tomas.

Es decir, en las tomas finales de cada vivienda, en lugar de 61 dBmicrovoltios habrían 63, y en las tomas intermedias, en lugar de 62 dBmicrovoltios, habrían 64.

Considerando que, como valor máximo, podemos alcanzar —como ya hemos explicado varias veces— incluso los 70 dBmicrovoltios,

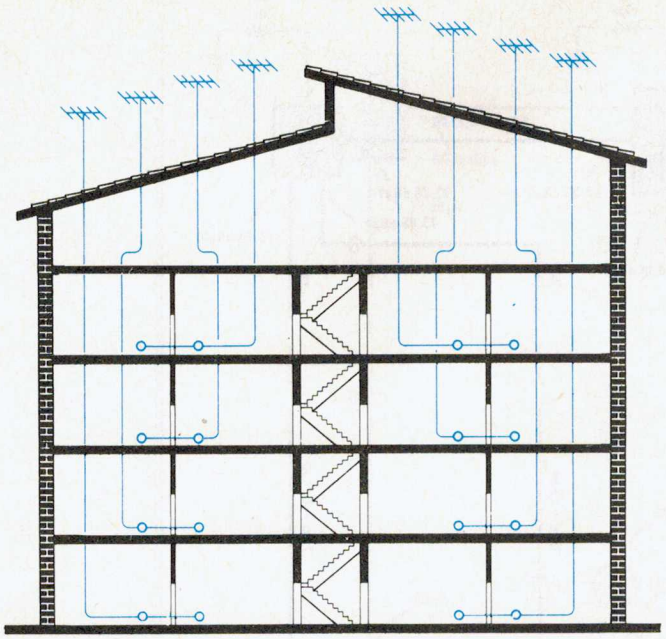


Figura 6. **Si el edificio tuviera 8 viviendas, situadas simétricamente, 4 a un lado y 4 al otro, con un solo amplificador de antena que proporcione tan solo 5-6 dBmicrovoltios de más, podríamos alimentar todas las bajadas.**

seguiríamos estando dentro de los límites permitidos.

¿Y si el amplificador de antena fuera insuficiente?

Muy distinto sería el problema si, al final de la instalación, descubriéramos que el amplificador de antena es insuficiente y, en lugar de proporcionarnos 88 dBmicrovoltios, sólo nos da 85, es decir 3 dB menos.

En caso de que no conviniera sustituir el amplificador de antena por otro capaz de proporcionar una señal superior, tendríamos que recurrir a una solución distinta a la de la fig. 3, que ya no sería válida.

Como todo problema tiene una solución, tendremos que buscarla, aunque ello nos lleve varias horas.

Realmente, teniendo en cuenta que disponemos de una señal insuficiente y que utilizamos Derivadores, podríamos pensar que estamos ante un problema sin solución posible.

Pues bien, si observáis el esquema de la fig. 4, comprobaréis como se puede enviar a todas las tomas una señal adecuada -nunca por debajo de los 60 dBmicrovoltios-, aunque se disponga de una señal de tan sólo 85 dBmicrovoltios.

En efecto, en este esquema podemos ver un primer Derivador tipo DR. 14/1.

Si a la entrada de este Derivador llega una señal de 85 dBmicrovoltios, en su salida, atenuada 14 dB, hay una señal de:

$$85 - 14 = 71 \text{ dBmicrovoltios}$$

Esta señal podría ser suficiente para la vivienda C, que requiere 71,45 dBmicrovoltios al comienzo de la línea.

En efecto, 0,45 dBmicrovoltios por debajo de lo necesario resulta un valor totalmente insignificante.

Si conectamos a este primer Derivador un segundo DR. 14/1, podremos calcular la señal que saldrá y, por consiguiente, determinar su idoneidad para una de las bajadas siguientes.

Si al primer Derivador DR14/1 entran 85 dBmicrovoltios, de su salida pasante salen:

$$85 - 0{,}7 = 84{,}3 \text{ dBmicrovoltios}$$

NOTA: Los 0,7 dB restados son los de la atenuación de paso del Derivador DR.14/1.

Si para enlazar con el segundo Derivador utilizamos medio metro de cable coaxial, tenemos que restar otros 0,12 dB, por lo que a la entrada de este Derivador llegarán:

$$84{,}3 - 0{,}12 = 84{,}18 \text{ dBmicrovoltios}$$

Instalando un Derivador DR.14/1, en su salida tendremos:

$$84{,}18 - 14 = 70{,}18 \text{ dBmicrovoltios}$$

Es decir una señal adecuada para alimentar el comienzo de la línea de bajada para la vivienda marcada como D.

Ahora, tenemos que tratar de obtener dos señales, una de 73,95 dBmicrovoltios y una de 72,20 dBmicrovoltios, necesarias para alimentar las líneas de bajada de las viviendas A y B.

Si a la entrada del segundo Derivador DR. 14/1 llegan 84,18 dBmicrovoltios, en su salida pasante nos encontraremos con una señal de:

$$84{,}18 - 0{,}7 = 83{,}48 \text{ dBmicrovoltios}$$

Restando la atenuación de medio metro del cable, tendremos:

$$83{,}48 - 0{,}12 = 83{,}36 \text{ dBmicrovoltios}$$

es decir una señal demasiado elevada aún para las bajadas A y B.

Si pretendiérais aplicar cualquier Derivador tipo DR. 14, obtendríamos una señal insuficiente, ya que:

$$83{,}36 - 14 = 69{,}36 \text{ dBmicrovoltios}$$

Pero si a la salida pasante de este Derivador, enlazamos un Divisor DIV.3 y utilizamos sus dos salidas, con atenuación de 8,4 dB, obtendremos una señal de:

83,36 – 8,4 =75,96 dBmicrovoltios

Si bien esta señal nos sirve para la vivienda A, es demasiado elevada para la vivienda B, ya que para ésta se precisa una señal de aproximadamente 72,70 dBmicrovoltios.

En la práctica, si escogemos esta solución, en la vivienda B tendremos una señal 2, 26 dB superior a la existente en las otras viviendas.

En cambio, si sustituimos el segundo Derivador DR. 14/1 por un DR. 14/2, con una atenuación de paso de 1,8 dB (ver fig. 5), en su salida tendremos una señal de:

84,18 – 1,8 = 82,38 dBmicrovoltios

restando de este valor la atenuación del medio metro de cable coaxial necesario para enlazar este segundo Derivador con el Divisor DIV. 3, obtendremos:

82,38 – 0,12 = 82,26 dBmicrovoltios

En la presencia de esta señal, en las dos salidas atenuadas 8,4 dBmicrovoltios del Div. 3, tendremos una señal de:

82,26 – 8,4 = 73,86 dBmicrovoltios

por lo que, tranquilamente, podemos emplear una salida para la línea de bajada de la vivienda A, ya que para ésta se precisan 73,95 dBmicrovoltios, y la otra para la vivienda B, aunque sea ligeramente superior, 73,86 dBmicrovoltios frente a los 72,70 dBmicrovoltios suficientes.

De todas formas, la diferencia es insignificante, ya que 1,16 dB, como podemos comprobar con la resta:

73,86 – 72,70 = 1,16 dB

sólo significa que el usuario de la vivienda B tendrá en la toma final y en la intermedia una señal superior en 1,16 dB.

Es decir, en la toma intermedia tendrá:

61,63 + 1,16 = 62,79 dBmicrovoltios

y en la toma final:

60,38 = 1,16 = 61,54 dBmicrovoltios

¿Y si las viviendas fueran ocho?

Si las viviendas fueran 8, es decir 4 a un lado y 4 al otro del edificio, como se observa en la fig. 6, sólo tendríamos que realizar, en el otro lado, una instalación idéntica, enlazándolas mediante un Divisor DIV.2, como se observa en la fig. 7.

Para ello tenemos que suponer que el amplificador de antena puede proporcionar una señal más potente, ya que tendremos que sumar la atenuación de 4,2 dB del Divisor DIV. 2 más la de la longitud del cable coaxial, necesario para enlazar este Divisor con las entradas de la cadena de Derivadores situados a ambos lados del edificio.

En la práctica, sería necesario disponer de 5-6 dB más en comparación con una instalación carente de dicho Divisor complementario.

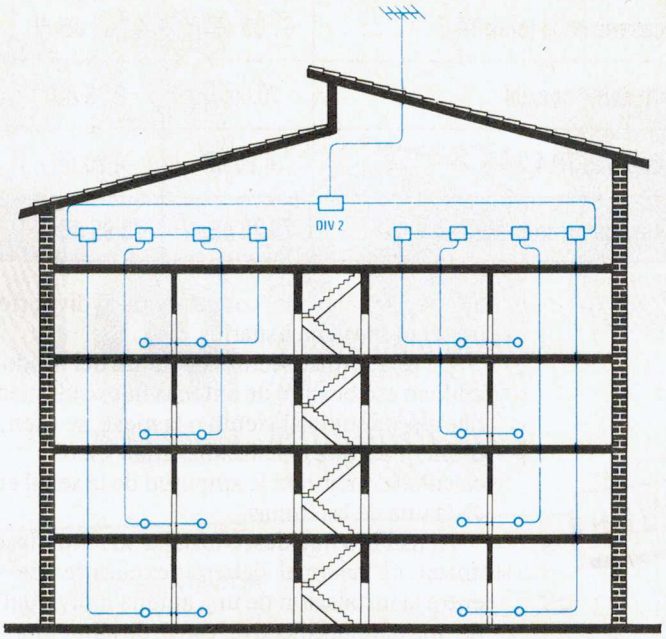


Figura 7. **En efecto, si en el lado derecho del edificio aplicamos la misma instalación existente en el lado izquierdo (ver fig. 3) y conectamos las dos entradas con un Divisor DIV2., habremos resuelto este problema con un gasto reducido.**

6 viviendas con antena individual

Nos gustaría que pudiérais resolver cualquier problema que se os pueda plantear, por lo que os pondremos un último ejemplo: seis viviendas con antena individual, en las que hay que instalar una antena colectiva.

Creemos conveniente añadir, a nuestras descripciones técnicas, algunos consejos meramente «económicos».

Por ejemplo, si os pidieran que modernizárais, en un edificio, la instalación de un solo usuario y observárais que existen otros con instalaciones individuales, podríais preguntarles a éstos si ven bien o regular la televisión.

Si casi todos los usuarios os responden que no están satisfechos con la recepción, trataréis de explicarles que les conviene instalar una antena colectiva completa, ya que el gasto total,

Viviendas	A	B	C	D	E	F
Señal necesaria en la toma TF.O	61,00 dBuV	61,00 dBuV	61,00dBuV	61,00 dBuV	61,00 dBuV	61,00 dBuV
Atenuación cable coaxial	10,00 dB	8,75 dB	7,00dB	5,50 dB	4,00 dB	2,75 dB
Atenuación toma TP.4,2	4,20 dB	4,20 dB	4,20dB	4,20 dB	4,20 dB	4,20 dB
Señal necesaria en comienzo de línea	75,20 dBuV	73,95 dBuV	72,20dBuV	70,70 dBuV	69,20 dBuV	67,95 dBuV

aunque sea elevado, compensaría al dividirlo por el número de usuarios.

De esta forma, además de retirar del tejado del edificio ese bosque de antenas que, cada cierto tiempo y debido al viento o la nieve, se caen, el montaje de una instalación seria y bien calculada, mejorará la amplitud de la señal en cada una de las tomas.

Al usuario que desee instalar su amplificador de antena personal, deberéis explicarle que entre la instalación de una antena individual y la de una antena colectiva, capaz de alimentar varias viviendas, sólo existe una diferencia mínima de coste.

En efecto, aunque haya que instalar un amplificador algo más potente para alimentar más tomas -amplificador que, lógicamente, valdrá más caro- teniendo en cuenta que el precio total se divide en varias partes, cada usuario paga menos y logra mejores resultados.

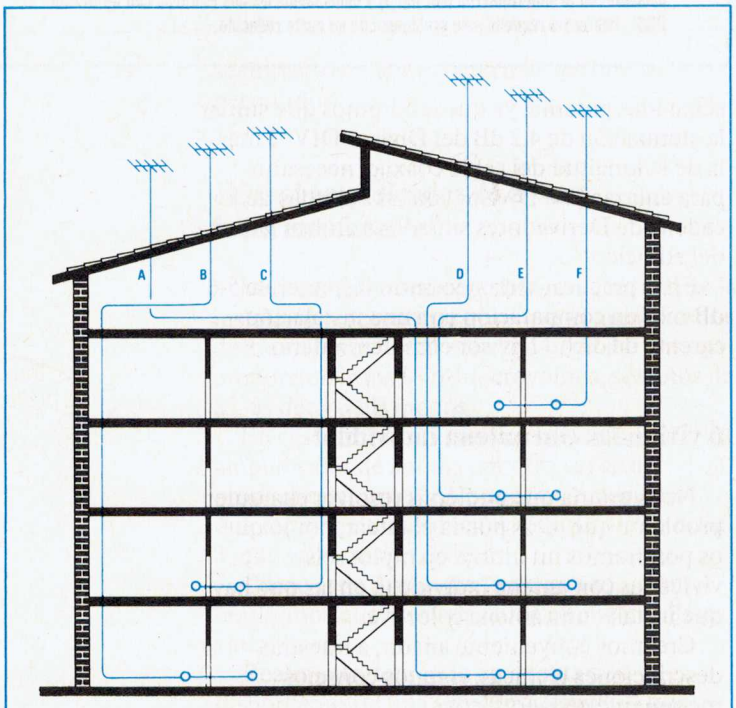


Figura 8. **También en una instalación con 6 bajadas, tendremos que calcular la señal necesaria para aplicar al comienzo de cada una, de forma que a todas las «tomas finales» llegue una señal de aproximadamente 61 dBmicrovoltios.**

Si comprais un amplificador capaz de proporcionar una señal superior a 85 dBmicrovoltios, serviría incluso para 5-6 usuarios.

Por consiguiente, si todos los inquilinos del edificio se ponen de acuerdo, podréis incrementar vuestras ganancias, dejando totalmente satisfechos a todos los usuarios.

En efecto, el tiempo necesario para instalar un grupo de antenas y el amplificador correspondiente para un solo usuario es el mismo que se requiere para instalar una antena colectiva.

Si lográis la aprobación general, tenéis que evitar que cualquier usuario se quede sin televisión, aunque sólo fuera un día.

Por consiguiente, ante de retirar todas las antenas, tendréis que instalar la colectiva, conectar el amplificador de antena, realizar todos los cálculos necesarios, comprobar las señales con un MEDIDOR DE CAMPO y, por último, cuando estéis seguros de que del amplificador sale la señal necesaria, conectar la bajada de una sola instalación (la más larga) y comprobar que a todas las tomas llega una señal suficiente, midiéndola con vuestro Medidor de Campo ajustado en dBmicrovoltios; cuando el primer usuario se sienta satisfecho, conectaréis el segundo, luego el tercero y, una vez terminada la instalación, retiraréis todas las antenas sobrantes.

De esta forma, tendréis la posibilidad de corregir pequeños errores de cálculo y, si fuera necesario, intentar que llegue una señal superior a aquellas tomas en que resulte insuficiente.

Otro consejo útil que contribuirá a daros «buena fama» consiste en no dejar nunca suciedad en las distintas viviendas.

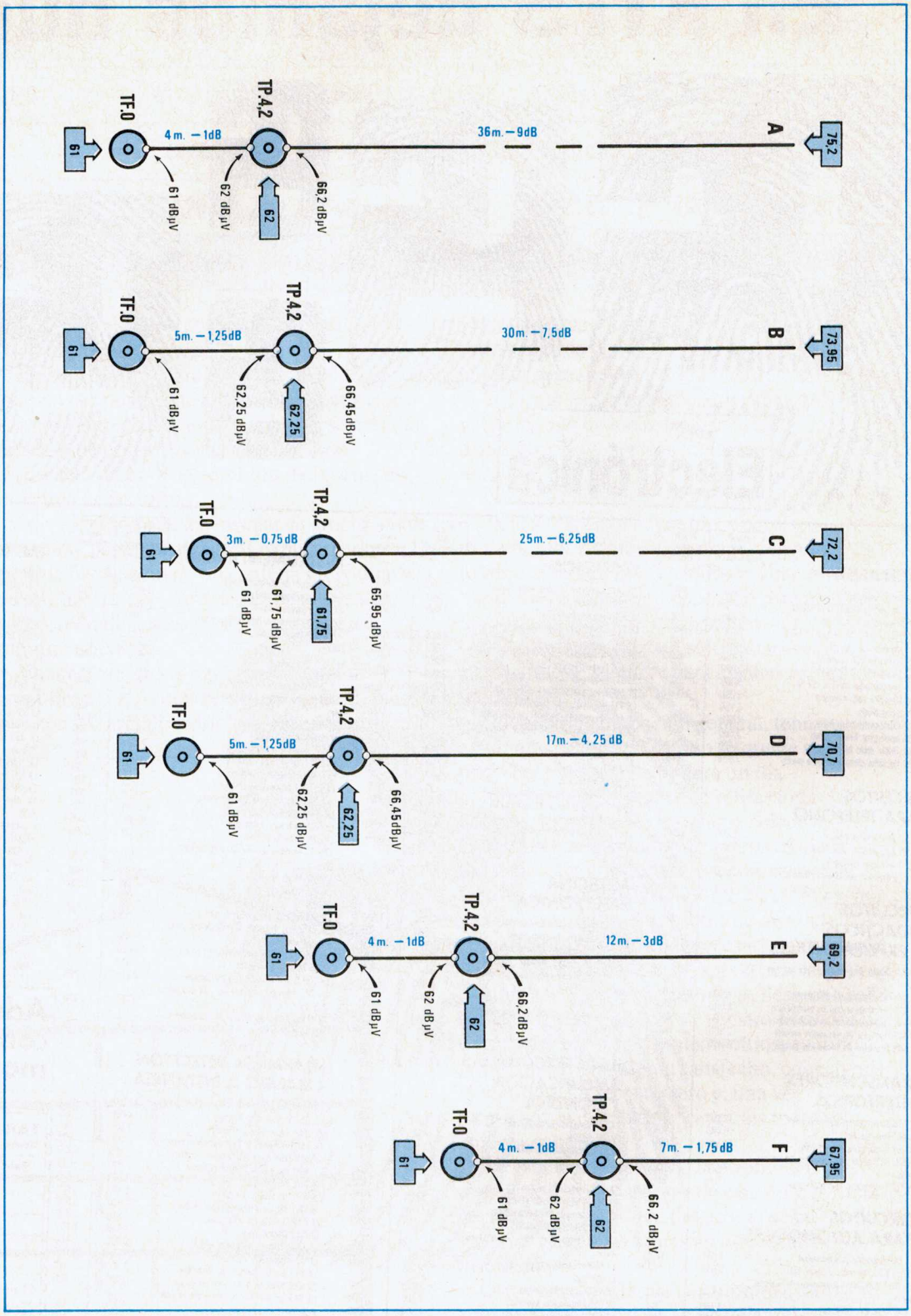
Por lo tanto, si cortáis trozos de cable coaxial, no los tiréis al suelo, para que luego los barra la dueña de la casa.

¡No toquéis nunca las paredes con las manos sucias! Es preferible pedir mil veces agua y jabón y dejar la casa limpia.

De esta forma, no sólo dirán que sois un técnico estupendo, sino que alabarán también vuestro carácter ordenado y limpio.

Tras estos breves consejos, volvamos a

Figura 9. **Como ya sabréis, hay que reflejar en un papel las longitudes de los cables de bajada; luego, partiendo de la última toma con 61 dBmicrovoltios, se calculan todas las «atenuaciones», es decir las de la toma TP.4,2, las del Cable coaxial y, de esta forma, se averiguan los dBmicrovoltios que hay que aplicar al comienzo de cada una de las bajadas.**



nuestra instalación con 6 bajadas. (ver fig. 8).

Como ya sabréis, lo primero que hay que hace es determinar la longitud del cable de las distintas bajantes, contando con una segunda toma que, seguramente, agradará al cliente. En la fig. 9, hemos trazado un dibujo con todas las medidas necesarias.

Vivienda A= 40 metros (36 metros para llegar a la toma intermedia más 4 metros para alcanzar la toma final).
Vivienda B= 35 metros (30 metros para llegar a la toma intermedia más 5 metros para alcanzar la toma final).
Vivienda C= 28 metros (25 metros para llegar a

la toma intermedia más 3 metros para alcanzar la toma final).

Vivienda D= 22 metros (17 metros para llegar a la toma intermedia más 5 metros para alcanzar la toma final).

Vivienda E= 16 metros (12 metros para llegar a la toma intermedia más 4 metros para alcanzar la toma final).

Vivienda F= 11 metros (7 metros para llegar a la toma intermedia más 4 metros para alcanzar la toma final.)

Sabiendo que la toma intermedia que instalaremos es una PP.4,2, con una atenuación pasante y de salida equivalente a 4,2 dB, y que queremos garantizar en todas las tomas finales una señal de 61 dBmicrovoltios, prepararemos una tabla como la que aquí mostramos.

Sabiendo los dBmicrovoltios que habría que aplicar al comienzo de cada línea de bajada, comprobaremos los dB que tendremos que restar entre bajantes:

75,20 – 73,95 = 1,25 dB (diferencia entre A y B)

73,95 – 72,20 = 1,75 dB (diferencia entre B y C)

72,20 – 70,70 = 1,50 dB (diferencia entre C y D)

70,70 – 69,20 = 1,50 dB (diferencia entre D y E)

69,20 – 67,95 = 1,25 dB (diferencia entre E y F)

Una vez obtenidos estos datos, el esquema más sencillo para realizar esta instalación consiste en utilizar, conectados en serie, un determinado número de Derivadores DR.14, tal como se observa en la fig.10.

Si en la línea de bajada para la vivienda A necesitamos una señal de 75,20 dBmicrovoltios, el amplificador de antena tendrá que garantizarnos una señal de:

75,20 + 14 = 89,2 dBmicrovoltios

Sabiendo que para la vivienda B necesitamos una señal atenuada 1,25 dB, comprobaremos el tipo de Derivador que hay que utilizar.

Utilizando el modelo DR.14/1, con una atenuación pasante de 0,7 dB, obtendremos una señal ligeramente más elevada, aunque siempre es mejor que sobre que no que falte; por lo tanto, en la salida pasante tendremos una señal de:

89,2 – 0,7 = 88,5 dBmicrovoltios

Como utilizaremos un trozo corto de cable coaxial, de aproximadamente medio metro (atenuación 0,12 dB) para llegar al segundo Derivador, a la entrada de éste llegará una señal de:

88,5 – 0,12 = 88,38 dBmicrovoltios

por consiguiente, a la salida de este segundo Derivador -que emplearemos para alimentar la línea de bajada de la vivienda B- tendremos una señal de:

88,38 – 14 = 74,38 dBmicrovoltios

Como segundo Derivador nos conviene utilizar un DR.14/2, para compensar la atenuación menor producida por el primer Derivador.

En efecto, la diferencia que debería existir entre la línea de bajada para la vivienda A y la línea para la vivienda C, debería ser de:

75,20 – 72,20 = 3dB

Si utilizáramos como segundo Derivador un DR. 14/1, obtendríamos una caída total equivalente a:

0,7 + 1,8 = 2,5 dB

Es decir una caída más próxima a los 3 dB necesarios.

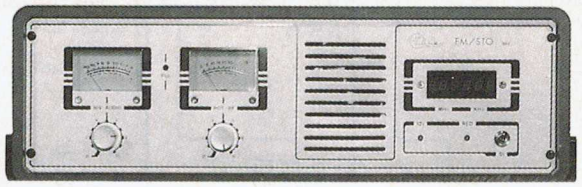
Por consiguiente, si a la entrada de este segundo Derivador DR.14/2 llegan 88,36 dBmicrovoltios, en la salida pasante tendremos:

88,36 – 1,8 = 86,58 dBmicrovoltios

Restando 0,12 dB más correspondientes al trozo del cable de conexión, a la entrada del

¡¡NOVEDAD!!

EMISORA FM 88-108 MHz



CON FRECUENCIMETRO

EMISOR MONO DE 4 W.: 24.500 ptas.

FM STEREO - 45 W.

LINEALES DE 250 W.

ANTENAS DE EMISIÓN

RADIO-ENLACES

ELECTRÓNICA

VICHE, S.L.

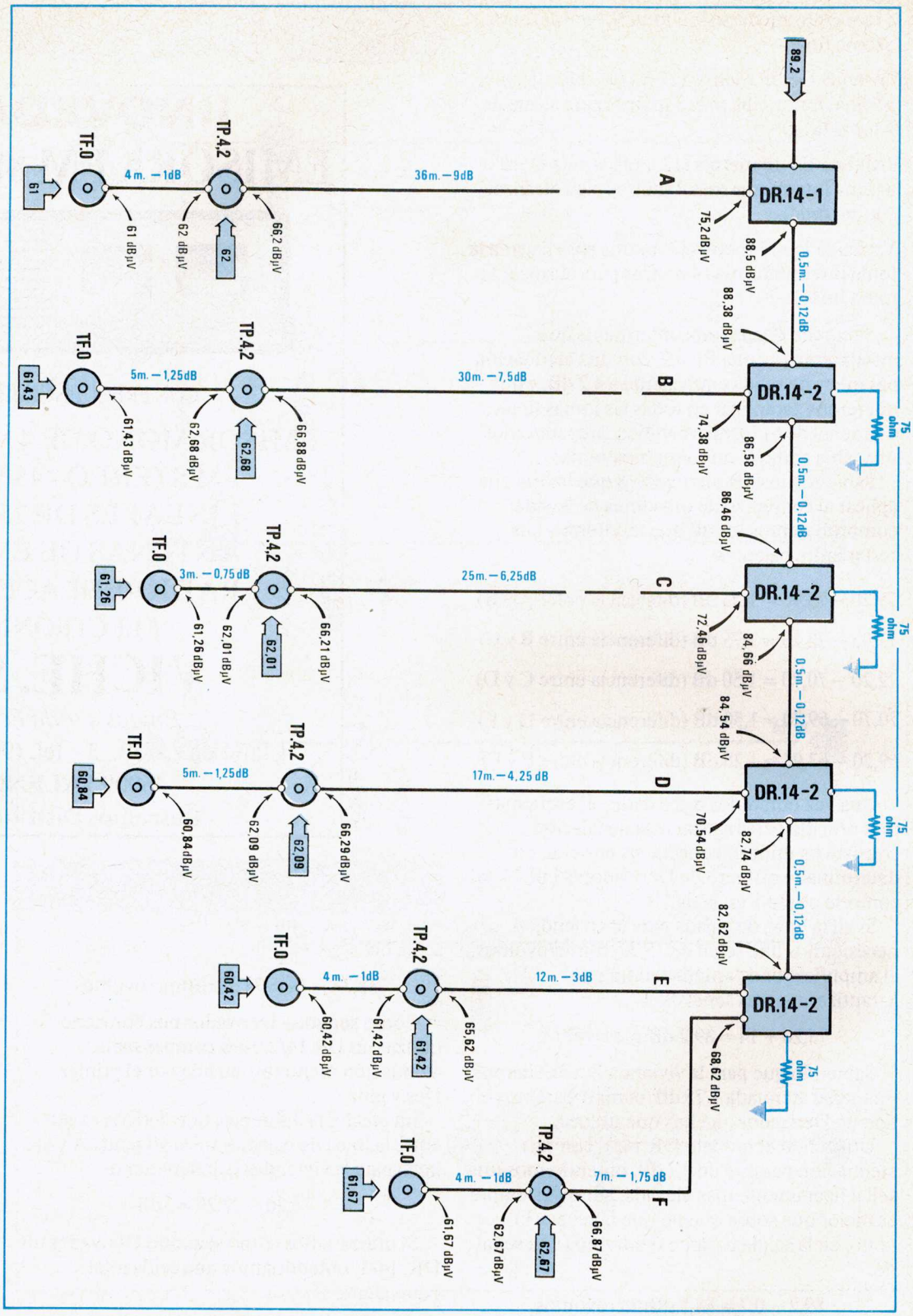
Envíos a toda España

Llano de Zaidia, 3 - Tel. (96) 347 05 12/13

46009 VALENCIA

Buscamos Distribuidores

Figura 10. **Enlazando varios Derivadores en serie, trataremos de conseguir en sus salidas los dBmicrovoltios necesarios para cada bajada. En las salidas no utilizadas conviene siempre aplicar una resistencia de carga de 75 ohmios.**



tercer Derivador, llegarán:

86,58 – 0,12 = 86,46 dBmicrovoltios

Esto significa que en la salida que utilizaremos para alimentar la línea de bajada de la vivienda C, tendremos:

86,46 – 14 = 72,46 dBmicrovoltios

Como la línea para la vivienda D requiere una señal de 1,5 dB menos que la presente en la línea C, escogeremos como tercer Derivador también un DR.14/2, aunque tenga una atenuación pasante de 1,8 dB.

Si en el tercer Derivador entran 86,46 dBmicrovoltios, en su salida pasante encontraremos una señal de:

86,46 – 1,8 = 84,66 dBmicrovoltios

Restando los 0,12 dB de atenuación del cable coaxial utilizado para la conexión, a la entrada

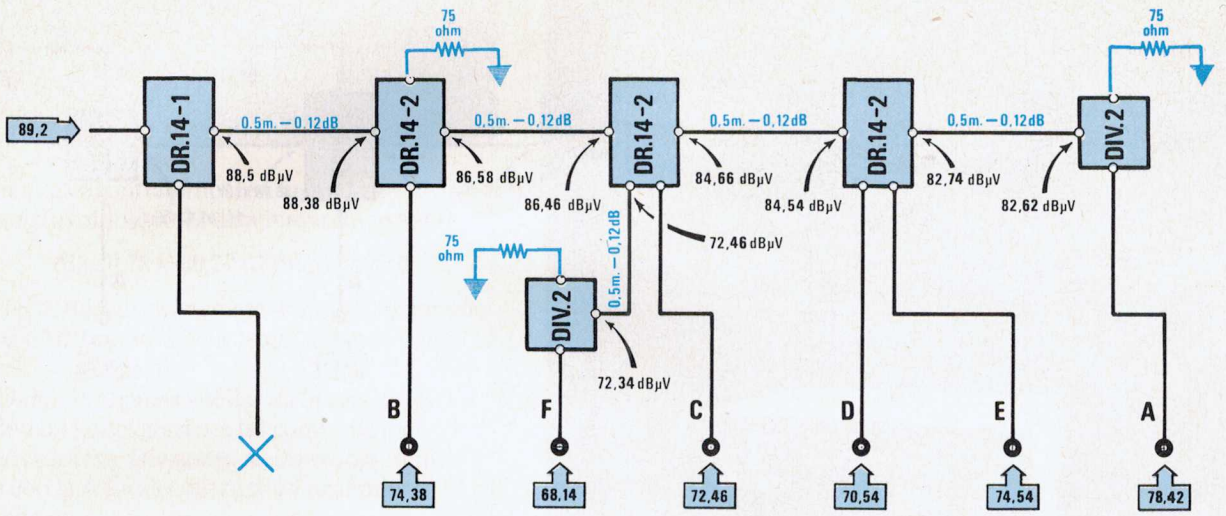


Figura 11. **Si, una vez terminado el montaje, comprobáramos que en las tomas del piso «A» la señal es insuficiente, podríamos resolver fácilmente el problema modificando la instalación de la fig. 10, como se ve aquí. Obsérvese el último Divisor DIV.2.**

del cuarto Derivador llegará una señal de:

84,66 – 0,12 = 84,54 dBmicrovoltios

Como la salida para el apartamento D sufrirá una atenuación de 14 dB, dispondremos de una señal de:

84,54 – 14 = 70,54 dBmicrovoltios

Sabiendo que para la línea de bajada siguiente –que llevará a la vivienda E– necesitamos una señal de 69,20 dBmicrovoltios, y que disponemos de 84,54 dBmicrovoltios, podremos comprobar qué tipo de Derivador necesitamos para continuar nuestra cadena, mediante este sencillo cálculo:

84,52 – 69,20 = 15,34 dBmicrovoltios

Como también para la línea siguiente emplearemos un DR.14, restando a este valor la atenuación de salida, equivalente a 14 dB, tendremos:

15,34 – 14 = 1,34 dBmicrovoltios

y estos 1,34 serían los dB de atenuación de paso que debería garantizarnos el Derivador para la bajante de la vivienda D.

En teoría, convendría optar de inmediato por un DR.14/1 ya que al tener una atenuación de paso de tan sólo 0,7 dB, nos permitirá obtener una señal ligeramente superior a la necesaria; sin embargo, por las razones que ahora os explicaremos, recurriremos a un DR.14/2, aunque atenúa la señal 1,8 dB.

Por consiguiente si a la entrada de este Derivador llegan 84,54 dBmicrovoltios, por su salida pasante saldrán:

84,54 – 1,8 = 82,74 dBmicrovoltios

Utilizando para la siguiente bajada un Derivador DR.14, en su salida encontraremos una señal de:

82,62 – 14 = 68,62 dBmicrovoltios

En la práctica, para la línea de bajada para la vivienda E, nos encontraríamos con una señal ligeramente menor:

69,20 – 68,62 = 0,58 dBmicrovoltios

es decir, un valor insignificante.

Si el Derivador utilizado en la línea de la vivienda E fuera un DR.14/2, que dispone de dos salidas, podríamos utilizar la segunda de ellas para alimentar también la vivienda F.

En este caso, la señal sería ligeramente superior a la requerida:

68,62 – 67,95 = 0,67 dBmicrovoltios

Como las tolerancias, en más o menos, de 1-2 dB, no alteran las características de la instalación, en todo caso a la toma llegará una señal que nunca bajará de los 58 dBmicrovoltios ni subirá de los 70 dBmicrovoltios.

En efecto, suponiendo que en los cálculos que realicemos posteriormente en distintas instalaciones, obtengamos en las salidas de los Derivadores 2 dB en más o menos respecto al valor necesario, en la toma final, en lugar de tener 61 dBmicrovoltios, tendríamos:

61 – 2 = 59 dBmicrovoltios
61 + 2 = 63 dBmicrovoltios

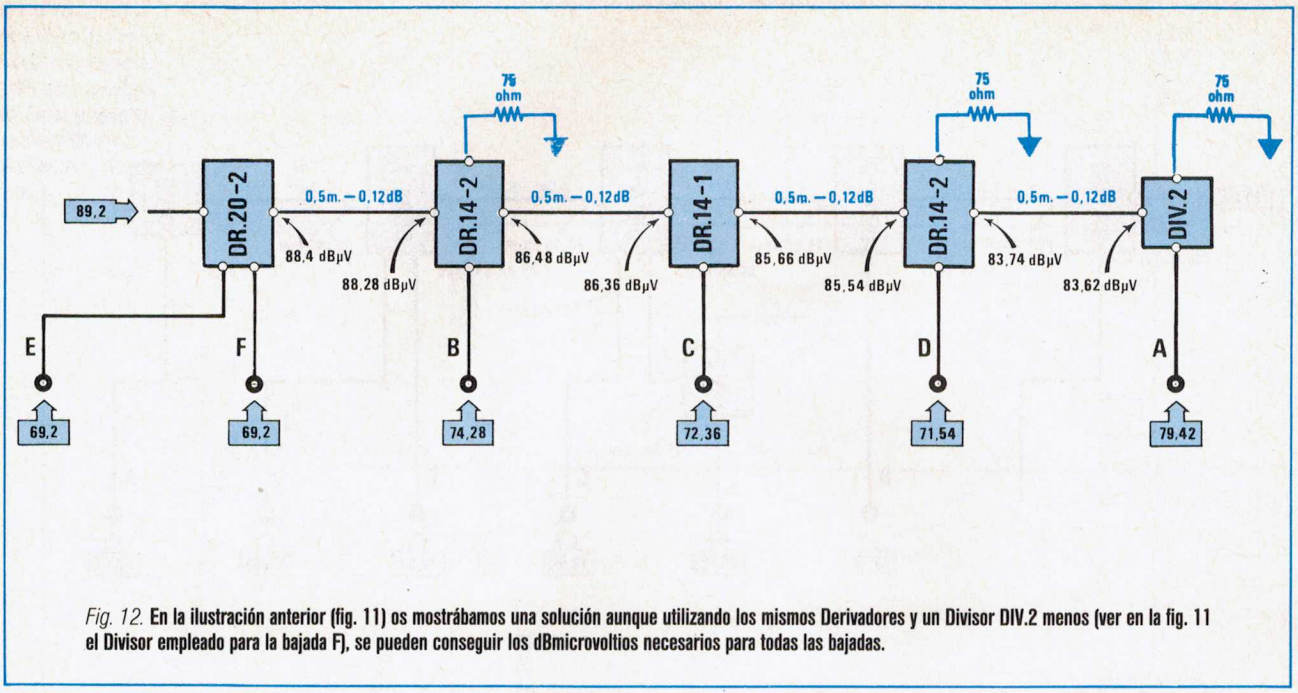


Fig. 12. **En la ilustración anterior (fig. 11) os mostrábamos una solución aunque utilizando los mismos Derivadores y un Divisor DIV.2 menos (ver en la fig. 11 el Divisor empleado para la bajada F), se pueden conseguir los dBmicrovoltios necesarios para todas las bajadas.**

Por lo tanto, al no bajar de los 58 dBmicrovoltios ni subir de los 70 dBmicrovoltios, podemos considerar perfecta nuestra instalación.

Correcciones sobre la instalación

Si en fase de comprobación, comprobáramos que, debido a un error de cálculo de la línea de bajada, la señal es insuficiente en las tomas del piso E, siempre podríamos recoger la señal de la segunda toma pasante del cuarto Derivador (aquella en la que habíamos aplicado la resistencia de carga) y, de esta forma, en lugar de 69,20 dBmicrovoltios, proporcionaríamos a dicha bajada una señal de 70,54 dBmicrovoltios.

En efecto, al modernizar una instalación vieja, no podremos nunca tener la seguridad de que el cable coaxial utilizado años antes, es de calidad excelente.

Desgraciadamente, hasta que no se haya terminado la instalación, no podemos advertir que en las tomas de una sola vivienda existe una señal considerablemente inferior a la que habíamos previsto.

Como no siempre se puede sustituir el cable, podríamos tropezar con dificultades, especialmente en las bajadas más largas, como son las correspondientes a las viviendas B y A.

Para demostraros también estos casos tienen una solución fácil, os pondremos un ejemplo.

Supongamos que la línea de bajada de la vivienda A se haya realizado con cable corriente, que atenúa la señal 0,35 dB x metro.

En este caso, los 75,20 dBmicrovoltios que habíamos calculado antes, serían insuficientes; en efecto:

atenuación de 40 metros de cable	14,0 dB
atenuación toma TP.4,2	4,2 dB
señal en la toma final	61,0 dBuV
Total	79,2 dBuV

para esta instalación faltan:

$$79{,}20 - 75{,}20 = 4 \text{ dB}$$

Esto significa que, a la toma final de esta vivienda, en lugar de llegar una señal de 61 dBmicrovoltios, sólo llegarán:

$$61 - 4 = 57 \text{ dBmicrovoltios}$$

Es decir, por debajo del valor mínimo de 58 dBmicrovoltios. Nunca debemos dejar una toma en tales condiciones, ya que si el usuario «no ve bien», se quejará de inmediato. ¿Cómo podemos resolver este problema, si el amplificador de antena no nos puede proporcionar estos 4 dB de más?

La solución más sencilla podría ser la reflejada en la fig. 11, es decir desconectar la línea A del primer Derivador y utilizar dos Divisores DIV.2, aprovechando uno de ellos para alimentar las tomas de la vivienda F y el último, conectando al final de la cadena, para alimentar las tomas del piso A.

Si realizamos nuevamente todos los cálculos, nos encontraremos con los valores de señal indicados en dicha ilustración.

La salida utilizada para alimentar la línea de bajada de la vivienda A, sólo nos proporciona 78,42 dBmicrovoltios (en lugar de los 79,2 dBmicrovoltios necesarios) lo que significa que nos faltan:

$$79{,}20 - 278{,}42 = 0{,}78 \text{ dBmicrovoltios}$$

Es decir que en la toma final de dicha

vivienda encontraremos, en lugar de los 61 dBmicrovoltios, 60,22 dBmicrovoltios:

$$61 - 0{,}78 = 60{,}22 \text{ dBmicrovoltios}$$

es decir, un valor considerablemente mejor que el de 57 dBmicrovoltios de que disponiamos antes.

Dándole algunas vueltas en la cabeza, es indudable que, gracias a las combinaciones de Derivadores y Divisores, siempre lograremos dar con la solución adecuada a cualquier problema.

En efecto, además de la que hemos expuesto, existen otras soluciones: por ejemplo, en la fig. 12 os demostramos como, en esta misma instalación, se pueden emplear un primer Derivador DR.20/2 (las dos salidas se utilizan para alimentar las bajadas para las viviendas E-F), luego otro Derivador DR.14/2 para la vivienda B, un tercer Derivador DR.14/1 para el piso C y un cuarto Derivador DR.14/2 para el piso D.

En la salida pasante de este último Derivador, utilizando un Divisor DIV.2, podremos lograr una señal de 79,42 dBmicrovoltios, para alimentar con una señal más «fuerte» la bajada del piso A.



¿Y si el amplificador de antena fuera insuficiente?

En el ejemplo de la fig. 10, hemos visto que para realizar esta instalación, necesitaríamos un amplificador de antena, capaz de proporcionar, como mínimo, 89 dBmicrovoltios.

Supongamos que, al medir la amplitud de salida con un Medidor de Campo, descubriéramos que solo proporciona 85 dBmicrovoltios.

Los 4 dB de menos en el comienzo de la bajada, los encontraremos de menos en todas las tomas por lo que, en lugar de 61 dBmicrovoltios, tendremos solo 57 dBmicrovoltios.

En estos casos, casi todos afirmarían que la única solución consiste en cambiar el amplificador existente por uno más potente.

Antes de tomar una decisión de este tipo, nos gustaría que tratárais siempre de comprobar si realmente no existe otra combinación de Derivadores y Divisores que permita, incluso con una señal que parece ya insuficiente, el hacer llegar a todas las tomas finales una señal que no sea nunca inferior a los 61 dBmicrovoltios.

Aunque pueda parecer imposible a primera vista, os demostraremos que ésto es posible, es más que, como podréis comprobar, encontraremos en todas las tomas una señal ligeramente superior a lo que habíamos previsto.

Observando la fig. 13, descubrireis como se puede resolver fácilmente este problema.

Partiendo de nuestros 85 dBmicrovoltios, si instalamos un primer Derivador DR.14/1, en su salida encontraremos una señal de:

$$85 - 0{,}7 = 84{,}3 \text{ dBmicrovoltios}$$

Si para enlazar con el siguiente Derivador utilizamos medio metro de cable coaxial, a su entrada llegarán:

$$84{,}3 - 0{,}12 = 84{,}18 \text{ dBmicrovoltios}$$

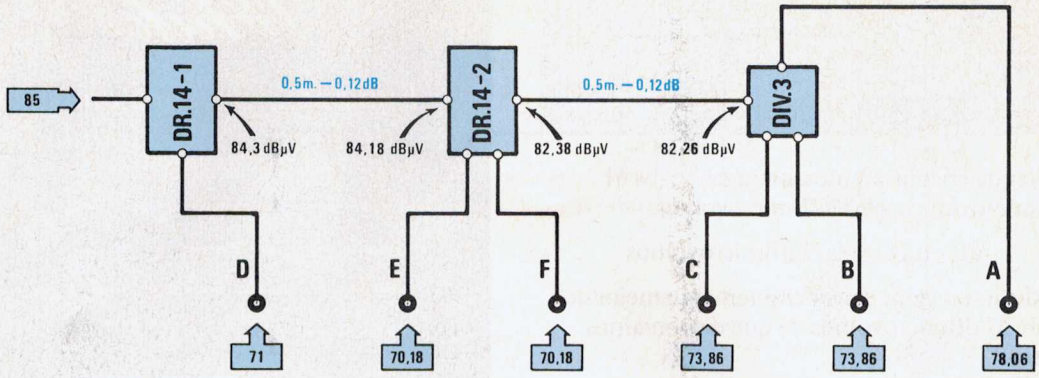


Figura 13. **Si el preamplificador de antena, en lugar de 89,2 dbmicrovoltios, sólo proporciona 85 –es decir 4 dB menos de los necesarios–, mediante combinaciones adecuadas de Derivadores y Divisores descubriremos que siempre es posible garantizar en todas las líneas de bajada los dBmicrovoltios necesarios.**

Montando un Derivador DR.14/2, en sus dos salidas obtendremos una señal de:

$$84{,}18 - 14 = 70{,}18 \text{ dBmicrovoltios}$$

Estas dos salidas podremos utilizarlas perfectamente para las bajadas E-F, aunque estas necesitarían señales de menor amplitud, es decir 69,20 para E y 67,95 para F.

Si comprobamos los dB sobrantes en la señal para la bajada F, veremos que:

$$70{,}18 - 67{,}95 = 2{,}23 \text{ dB}$$

Esto significa que en la toma final tendremos 63,23 dBmicrovoltios y en la toma intermedia una señal de 64,23 dBmicrovoltios, es decir que estamos dentro de los límites deseados de los 65 dBmicrovoltios y muy lejos del máximo de 70 dBmicrovoltios.

Una vez resuelto el problema de las dos tomas E-F, comprobaremos la señal que habrá en la salida de seguimiento de este Derivador.

Si en la entrada hay 84,18 dBmicrovoltios, sabiendo que un DR.14/2 presenta una atenuación pasante de 1,8 dBmicrovoltios, en su salida encontraremos una señal de:

$$84{,}18 - 1{,}8 = 82{,}38 \text{ dBmicrovoltios}$$

Utilizando medio metro de cable coaxial para enlazar con el Divisor DIV.3, a su entrada llegarán:

$$82{,}38 - 0{,}12 = 82{,}26 \text{ dBmicrovoltios}$$

Este Divisor dispone de dos salidas atenuadas 8,4 dB y una sola, con atenuación de 4,2 dB.

Por consiguiente, en las tres salidas tendremos las siguientes señales:

$$82{,}26 - 8{,}4 = 73{,}86 \text{ dBmicrovoltios}$$
$$82{,}26 - 4{,}2 = 78{,}06 \text{ dBmicrovoltios}$$

Las dos salidas de 73,86 dBmicrovoltios las utilizaremos para las dos bajadas C-B y la de 78,06 dBmicrovoltios para la bajada A.

Si para la bajada B, la señal es ligeramente inferior a la que necesitamos, en la bajada C tendremos una señal ligeramente superior:

$$73{,}86 - 72{,}20 = 1{,}66 \text{ dB}$$

Como ya hemos visto antes que incluso con 2 dB más de los necesarios, nos manteníamos dentro de los límites permitidos, al ser la señal 1,66 dB superior, no tendremos ningún problema.

Aunque se podría suponer, a primera vista, que la señal para la bajada A es demasiado elevada, realizando unos cuantos cálculos, descubriremos que sólo no sobran:

$$78{,}06 - 75{,}20 = 2{,}86 \text{ dB}$$

Esto solo significa que en las tomas de la vivienda A, en lugar de encontrarnos con 61 y 62 dBmicrovoltios, nos encontraremos con:

$$\text{Toma final} = 61 + 2{,}86 = 63{,}86 \text{ dBmicrovoltios}$$
$$\text{Toma intermedia} = 62 + 2{,}86 = 64{,}86 \text{ dBmV}$$

Es decir que no superamos el límite máximo, por lo que la instalación se puede considerar perfecta desde el punto de vista técnico.

También podría ser conveniente el disponer en la bajada más larga de una señal ligeramente superior a la necesaria, ya que ésto podría compensar un error de cálculo de la longitud del cable coaxial.

Si, por casualidad, el cable fuera mucho más corto que lo previsto y midiendo la señal en las tomas de la vivienda A, comprobaremos que es superior a 70 dBmicrovoltios, podríamos siempre remediarlo conectando en serie con la salida del Divisor DIV.3, un Derivador DR.14/2

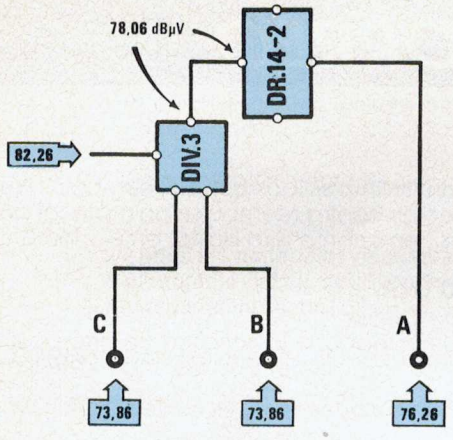


Fig. 14. **Si, una vez terminado el montaje, observáramos una señal demasiado elevada en una bajada, podríamos atenuarla conectando en serie con la línea un Derivador DR.14/2. Utilizando un DR.14/2 podríamos atenuar la señal 1,8 dB y, con un DR.14/4, hasta 3,5 dB.**

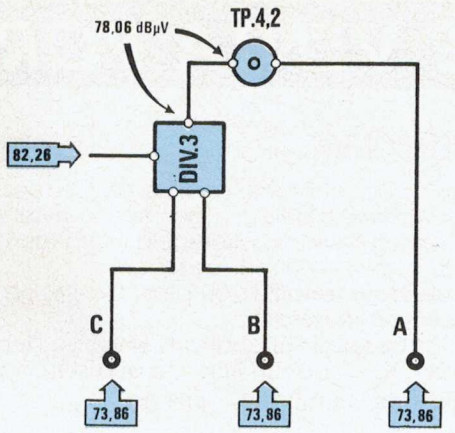


Figura 15. **Al utilizar un Divisor DIV.3 –con dos salidas, una atenuada 8,4 dB (ver salidas C-B) y una atenuada sólo 4,2 dB (ver salida A), que también debería estar atenuada 8,4 dB, podremos resolver el problema conectando en serie una Toma Pasante TP.4,2. Obsérvense los mismos dBmicrovoltios para las tres salidas C-B-A.**

o un DR.14/4 (ver fig. 14).

De esta forma, podríamos atenuar la señal de 1,8 dB o de 3,5 dB, y si todavía fuera elevada, podríamos utilizar una toma TP.4,2 capaz de atenuar la señal 4,2 dB (ver fig. 15).

En la práctica, si tratáramos de obtener con estos cálculos teóricos, que en ninguna toma la señal descendiera por debajo de los 58 dBmicrovoltios ni superara los 65 dBmicrovoltios (se puede alcanzar un máximo de 70 dBmicrovoltios), nunca habrán ningún usuario que proteste, una vez terminada la instalación, por falta o exceso de señal en la toma de su televisor.

Conclusión

Gracias a los ejemplos que hemos puesto, habréis comprendido cómo, mediante distintos Derivadores, Divisores y Tomas de Usuario, se pueden conseguir los valores más dispares de atenuación.

Si tenéis la intención de dedicaros profesionalmente a instalar antenas de televisión, os convendría practicar: no pretendemos que desmonteis y volvaís a montar toda la instalación de vuestro edificio, sino que os limitéis a operaciones más sencillas.

Por ejemplo, si tenéis un Medidor de Campo, podréis comprobar si a las tomas de vuestra casa, las señales de todas las emisoras captadas, llegan ecualizadas.

Si tenéis varias tomas, podréis comprobar si están desacopladas con tomas pasantes inductivas o conectadas en paralelo, como una instalación eléctrica corriente.

De esta forma, podréis comprobar la exactitud de los cálculos efectuados y si las atenuaciones indicadas para cada uno de estos componentes son exactas, y descubrir las tolerancias que tienen.

Por pura curiosidad, podríais calcular en el papel toda la instalación de vuestro edificio y, una vez en poder de todos los datos, pedir a vuestros vecinos si os permiten comprobar la amplitud de la señal existente en las tomas de sus viviendas.

Si ya habéis descubierto en vuestra casa que no existen tomas inductivas y, al montarlas, han desaparecido todas esas interferencias que se producían al encender al mismo tiempo dos televisores, podéis tratar de hacer lo mismo en casa de vuestros vecinos, si se quejan de los mismos inconvenientes.

La sustitución de una toma podría significar el comienzo de vuestra carrera, ya que si el vecino queda satisfecho, correrá la voz entre sus amigos y, poco a poco, alguien os pedirá que hagáis una instalación completa.

Por desgracia, no podemos prometeros nada, pero como muchos lectores se dirigen a nosotros al no poder encontrar en su ciudad ni tomas, ni derivadores ni divisores inductivos, estamos tratando de buscar alguna fábrica que nos los pueda servir a un precio conveniente.

Más adelante, estudiaremos los amplificadores de antena, lo que nos permitirá saber los tipos de preamplificador que deben elegirse para cada caso concreto.