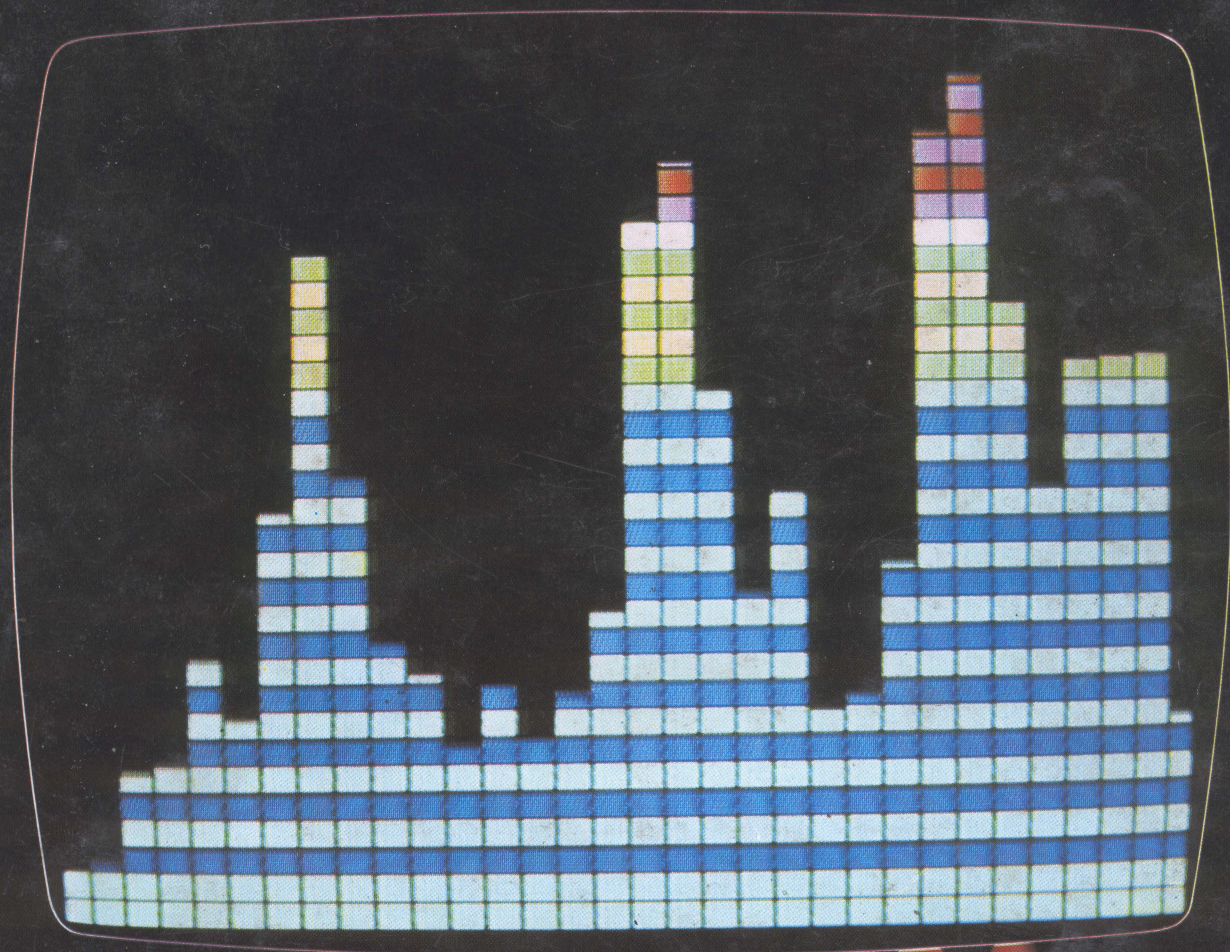


nº 9
Setembro
1985

elektor

mensal
preço
240\$00

electrónica



sincronizador de vídeo
receptor de USB
para onda marítima
maestro (parte2)

mostrador analítico
de vídeo

Pusemos o T nos HCMOS

Os nossos PC74HCT substituem
os LSTTL e são compatíveis pino a pino

PC54/74HC não é uma única família lógica HCMOS da Philips.

O nosso empenho no desenvolvimento dos HCMOS levou-nos a uma família totalmente compatível com a lógica LSTTL... a nossa série 54/74HCT.

A série «T» oferece-lhe a velocidade dos LSTTL aos níveis de consumo dos CMOS, ou seja, uma substancial redução nos custos do seu projecto:

- a fraca dissipação da família 54/74HCT permite-lhe reduzir o espaço de montagem e utilizar fontes de alimentação mais pequenas;
- os baixos níveis de temperatura a que a família 54/74HCT opera garantem-lhe maior fiabilidade.

Contacte-nos

PHILIPS PORTUGUESA SARL
Departamento ELCOMA
Av. Duarte Pacheco, 6
1009 LISBOA CODEX

A Philips fornece-lhe lógica CMOS de alta velocidade em microembalagens tipo SO.

Na fotografia acima mostram-se as embalagens de 40 pinos DIL e 40 pinos SO. A economia de espaço é evidente.



Electronic
components
and materials

PHILIPS

SUMÁRIO

gente e negócios

selektor

A grande reunificação

sincronizador de vídeo

Ao contrário de muitos projectos similares, este sincronizador gera não só todos os sinais de vídeo necessários, mas também uma barra de cores

receptor de USB para onda marítima

Simples e fácil de construir, este receptor dirige-se àqueles milhares de amadores de 'DX' que estão interessados em saber o que acontece na banda marítima - 1600 a 4000 kHz

igualizador RC

Conheça todos os segredos da adaptação de impedâncias das cabeças de gira-discos de bobina móvel

analizador em tempo real (parte 3)

A terceira e última parte deste projecto analisa todos os pormenores e ajustes necessários para a finalização do analisador em tempo real. Inclui também uma descrição do gerador de ruído rosa e do desenho do painel frontal

maestro (parte 2)

Conclusão deste versátil controlo remoto por infravermelhos originalmente projectado para o Prelúdio mas que pode ser utilizado com uma grande diversidade de outro equipamento

correktor

páginas de circuitos impressos

mostrador analítico de vídeo

Tendo inicialmente em vista a sua utilização conjunta com o analisador em tempo real, este mostrador é, no entanto, perfeitamente adequado para um sem número de outras aplicações em que se necessitem de comparar diversos valores

telefase

Detecta a presença ou a ausência de tensão num condutor eléctrico sem sequer ter de lhe tocar

novos circuitos lógicos CMOS de alta velocidade

Uma nova família de circuitos lógicos, os CMOS de alta velocidade (HCMOS), está neste momento a aparecer nos fornecedores de material electrónico. Esta nova e interessante tecnologia oferece uma vasta gama de circuitos lógicos que são compatíveis pino por pino e aliam a velocidade da série LSTTL à alta imunidade ao ruído e baixo consumo dos CMOS

combinador de vídeo

Baseado num circuito integrado introduzido recentemente no mercado, o TEA 1002, este projecto, tal como o seu nome indica, combina as várias componentes de um sinal de vídeo de modo a obter-se um sinal de vídeo composto

frequencímetro controlado por microprocessador (parte 0)

Um breve relance sobre as sofisticadas possibilidades deste excelente aparelho de medida que começaremos a descrever no próximo número. Leia com atenção e é muito possível que este seja o projecto que anda a aguardar há tanto tempo

pós-escrito sobre o Prelúdio

Aqueles fiéis leitores que têm seguido o projecto do Prelúdio desde o início devem ter neste momento, esperamos, uma bela colecção de circuitos impressos completos. Este artigo dá um conjunto de recomendações finais e esclarece alguns aspectos nem sempre perfeitamente claros dos artigos anteriores. E, para os amigos dos números, incluímos um quadro com as especificações técnicas do Prelúdio

mercado

números atrasados

anúncios grátis

serviço Elektor

tópicos para compras

índice de anunciantes

9-14

9-15

9-17

9-20

9-26

9-28

9-33

9-37

9-38

9-41

9-48

9-50

9-56

9-58

9-60

9-63

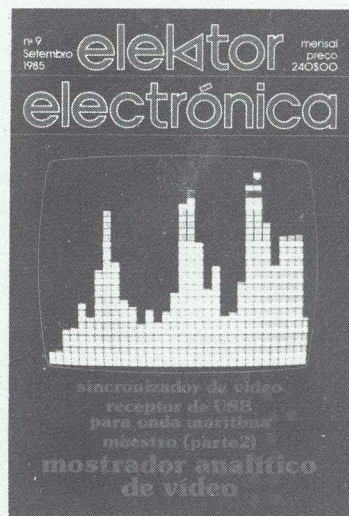
9-69

9-71

9-72

9-74

9-74



O facto mais óbvio na nossa capa deste número é a utilização do fundo de cor preta que se destina a realçar as cores do mostrador analítico de vídeo.

Embora destinado inicialmente a ser utilizado com o analisador em tempo real, cuja indicação por LEDs é também visível, este mostrador presta-se por si próprio a um bom número de outras utilizações. O único factor limitativo é a sua própria imaginação.

Mas, para os amantes da escuta rádio apresentamos também um excelente receptor de SSB para as comunicações marítimas, isto para não citarmos outros artigos que se destinam a todo o género de leitores. O melhor é ler a revista. Pelo nosso lado, podemos garantir que o conteúdo é interessante.

No próximo número:

- frequencímetro controlado a microprocessador
- motores passo a passo
- monitor auto
- copiador de EPROMs

elektor códigos

Elektor – edição portuguesa

Sede, direcção e administração:

R. D. Estefânia, 32-1.º – 1000 LISBOA - Tel. 572763

Director: Eng.º Jorge Gonçalves

Empresa proprietária e detentora dos direitos de reprodução para Portugal:

Ferreira e Bento, Lda.

R. D. Estefânia, 32-1.º – 1000 LISBOA

Horário de funcionamento: 9.00 às 13.00 e 14.00 às 18.00, de segunda a sexta-feira.

Redactor-chefe da edição internacional: Paul Holmes

Redacção internacional: E. Krempelsauer (responsável),

H. Baggen, A. Dahmen, R. Day, I. Gombos, P. Kersemakers, R. Krings, P. von der Linden, G. McLoughlin, D. Meyer, G. Raedersdorf, J. van Rooij, G. Scheil, L. Seymour, T. Wijffels.

Laboratório: K. Walraven (responsável), J. Barendrecht,

G. Dam, K. Diedrich, G. Nachbar, A. Nachtmann, A. Sevriens, J. Steeman, P. Theunissen.

A publicação da revista Elektor segue um ritmo mensal. No entanto, os números de Julho e Agosto de cada ano são combinados num número duplo que tem o nome de 'Circuitos de Verão', a sair na primeira quinzena de Julho.

Alteração de morada: não se esqueça de nos comunicar, com pelo menos seis semanas de antecedência, toda e qualquer alteração de morada juntando a essa indicação a etiqueta autocolante constante da embalagem do último número que recebeu.

Direitos de autor: todos os desenhos, fotografias, projectos de qualquer espécie e, principalmente, os desenhos dos circuitos impressos publicados em cada número de Elektor estão sob a protecção do Código de Direitos de Autor e não podem ser total ou parcialmente reproduzidos por qualquer meio ou imitados sem a permissão prévia por escrito da empresa editora da revista.

Alguns dos circuitos, dispositivos, componentes, etc., descritos nesta revista, podem estar sob a protecção de patentes; a empresa editora não aceita qualquer responsabilidade decorrente da não indicação explícita dessa protecção.

Os circuitos e esquemas publicados em Elektor só podem ser realizados desde que se tenha em vista uma utilização privada ou científica sem fins lucrativos.

Direitos de reprodução:

Elektuur B.V., 6190 AB Beek(L), Holanda
Elektor, Av. Alfonso XIII, 141, Madrid 16, Espanha
Elektor Sarl, Le Seau, 59270 Baillieux, França
Elektor Publishers Ltd., Canterbury CT1 1PE, Kent, Grã-Bretanha

Elektor, Karaiskaki 14, Voula, Atenas, Grécia
Elektor, 20092 Cinisello B., Milão, Itália
Elektor Verlag GmbH, 5133 Gangelt, RFA
Elektor Electronics PVT Ltd., 3 Chunam Lane, Bombaim, União Indiana

Composto por
Fotocompográfica

Impresso por
Publicit Gráfica
Rua Jorge Colaço, 16C – 1700 LISBOA

Distribuidores exclusivos
ELECTROLIBER
R. Prof. Reinaldo dos Santos, lote 1488
1500 LISBOA

Tiragem: 12 000 exemplares

Depósito Legal n.º 7313/84

© Uitgeversmaatschappij Elektuur B.V.
(Beek, Holanda, 1985)

Volume 1 – Número 9

ISSN 0870-1407

O que quer dizer 10 n?
O que é o Serviço Elektor?
Em que consiste o Serviço CT?
O que é a secção Correktor?

Exemplos

Resistências:
2k7 = 2700 Ω;
3M3 = 3 300 000 Ω; 820 = 820 Ω
Todas as resistências utilizadas são de filme de carvão, 1/4 W de potência de dissipação e 5% de tolerância, salvo indicação contrária.

Condensadores:

4p7 = 4,7 pF =
0,000 000 000 004 7 F;
10 n = 0,01 μF = 10⁻⁸ F =
10 000 pF.

Todos os condensadores excepto os electrolíticos e os de tântalo são previstos para uma tensão mínima de funcionamento de 60 V em corrente contínua. Como regra prática pode-se considerar que a tensão de serviço de um condensador deve ser igual a pelo menos duas vezes o valor da tensão de alimentação do circuito onde ele está inserido.

Tensões indicadas

Os valores de tensões contínuas indicados nos circuitos foram medidos com um voltmetro de 20 kΩ/V, a não ser que haja indicação em contrário.

Utilização de U e não de V

Na generalidade dos casos faremos uso do símbolo internacional 'U' para indicar uma tensão em vez da letra 'V' que é susceptível de confundir-se com a abreviatura da unidade 'volt'. Por exemplo poremos U_b = 10 V e não V_b = 10 V.

Tensão do sector

Os circuitos constantes desta revista estão previstos para poderem funcionar a partir de uma tensão alternada sinusoidal de 220 V, 50 Hz.

Serviços técnicos para os nossos leitores

● Consultas técnicas (CT).

● Circuitos impressos

Veja 'Serviço Elektor' para mais pormenores.

● Correktor.

Esta é uma secção na qual aparecerão, sempre que se torne necessário, todas as modificações importantes, informações complementares, correcções e/ou melhoramentos dos circuitos já publicados.

Tipos de semicondutores

Existe no mercado um grande número de semicondutores com características muito semelhantes mas com referências diferentes. Por essa razão, sempre que possível, utiliza-se na revista Elektor apenas a referência universal que identifica o dispositivo: por exemplo a referência '741' identifica um amplificador operacional que, dependendo dos fabricantes, pode ter as designações μA741, LM741, MC741, MIC741, RM741, SN72741, etc.

As referências 'BC 107B', 'BC 237B', 'BC 547B' indicam todas elas transístores de silício pertencentes a uma mesma 'família' de características semelhantes. De um modo geral, os diferentes membros de cada uma das séries são intermutáveis entre si.

Famílias BC 107 (-8, -9)

(NPN):

BC 107 (-8, -9), BC 147 (-8, -9), BC 207 (-8, -9), BC 237 (-8, -9), BC 317 (-8, -9), BC 347 (-8, -9), BC 547 (-8, -9), BC 171 (-2, -3), BC 182 (-3, -4), BC 382 (-3, -4), BC 437 (-8, -9), BC 414

Famílias BC 177 (-8, -9)

(PNP):

BC 177 (-8, -9), BC 157 (-8, -9), BC 204 (-5, -6), BC 307 (-8, -9), BC 320 (-1, -2), BC 350 (-1, -2), BC 557 (-8, -9), BC 251 (-2, -3), BC 212 (-3, -4), BC 512 (-3, -4), BC 261 (-2, -3), BC 416.

Valores de resistência e capacidade

Sempre que possível evita-se incluir nos valores de resistência e capacidade casas decimais e um grande número de zeros. Para obviar essa utilização empregam-se os seguintes prefixos:

p (pico-) = 10⁻¹²
n (nano-) = 10⁻⁹
μ (micro-) = 10⁻⁶
m (milli-) = 10⁻³
k (kilo-) = 10³
M (mega-) = 10⁶
G (giga-) = 10⁹

MUNDITRÓNICA

COMERCIALIZAÇÃO
DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS, LDA.

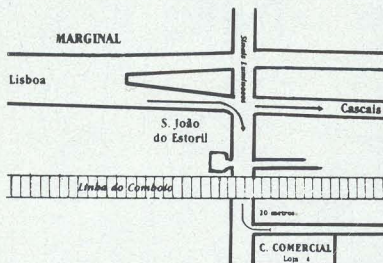
S. JOÃO DO ESTORIL
TUDO PARA PROFISSIONAIS E AMADORES

- Semicondutores
- Condensadores
- Fichas
- Conectores para Spectrum
- Kit's
- Transformadores
- MECANORMA

Vendemos componentes e placas de circuito impresso para as montagens da revista *Elektor*

VEROBOARD

Distribuidores exclusivos



LOJAS DE S. JOÃO
Rua Afonso Albuquerque, Lote 2 - Loja 4
2765 S. JOÃO DO ESTORIL

TEL. 2671589

Rádio Lisbonense

MELO, PEREIRA & FREITAS, LDA.

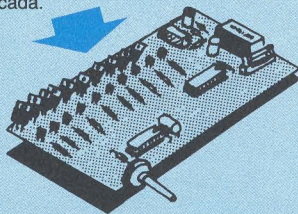
Importadores — Armazenistas
Peças e Acessórios para Rádio, Televisão
e Electrónica em geral
Telefones 36 00 36 - 32 43 87
Rua Jardim do Regedor, 2, 1.º — 1100 Lisboa

SECÇÃO DE KITS

Amplificador estéreo 25 + 25 W.
Amplificador estéreo 50 + 50 W.
Amplificador estéreo para *walkman*.
Pré-amplificador estéreo de 6 entradas.
Misturador de 6 entradas estéreo.
Strobe
Psicadélicos 3x 1000 W.

NOVO

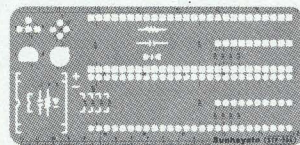
Sequenciador de 10 canais de 1000 W cada.



PEÇA

O novo catálogo 1985 com preço, enviando, para o efeito, 50\$ em selos de correio.
Enviamos à cobrança para todo o País.
Temos uma vasta gama de componentes electrónicos.

PROFESSIONAL ELECTRONIC DESIGN

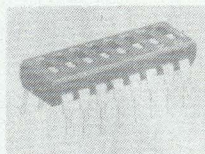


*



**STEREO
SPEAKER
SELECTOR
SWITCH**

*



**DIP SLIDE
SWITCH**

*

Hansen MULTÍMETROS

Vasta gama de
acessórios para electrónica



Telef. 56 02 32

Pavilhão Electro-Japonês
Rua Conde de Redondo, 12-3.º D 1100 LISBOA

PARE DE FAZER FIGAS

Baterias dryfit



- Totalmente seladas.
- Ausência de manutenção.
- Protecção contra o regime de descarga excessiva.
- Funcionamento em qualquer posição (tipo A200 e A300).
- Tempo de vida garantido até 15 anos (tipo A600).
- Tipo *dryfit* A200 de 2 V, 1 Ah até 12 V, 110 Ah (regime de carga permanente).
- Tipo *dryfit* A300 de 2 V, 3 Ah até 12 V, 9,5 Ah (regime de carga-descarga).
- Tipo *dryfit* A600, células de 2 V, desde 180 Ah até 1350 Ah (regime de carga-descarga).

APLICAÇÕES:

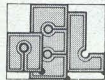
- alarmes;
- computadores;
- fotografia;
- electromedicina;
- telecomunicações; etc.

**A REVISTA ELEKTOR
É A ÚNICA REVISTA
PORTUGUESA QUE PÕE
À DISPOSIÇÃO DOS
SEUS LEITORES:**

- Circuitos impressos de qualidade profissional.
- Uma secção de anúncios grátis.
- Um serviço de consultas directas ou por carta completamente gratuito.

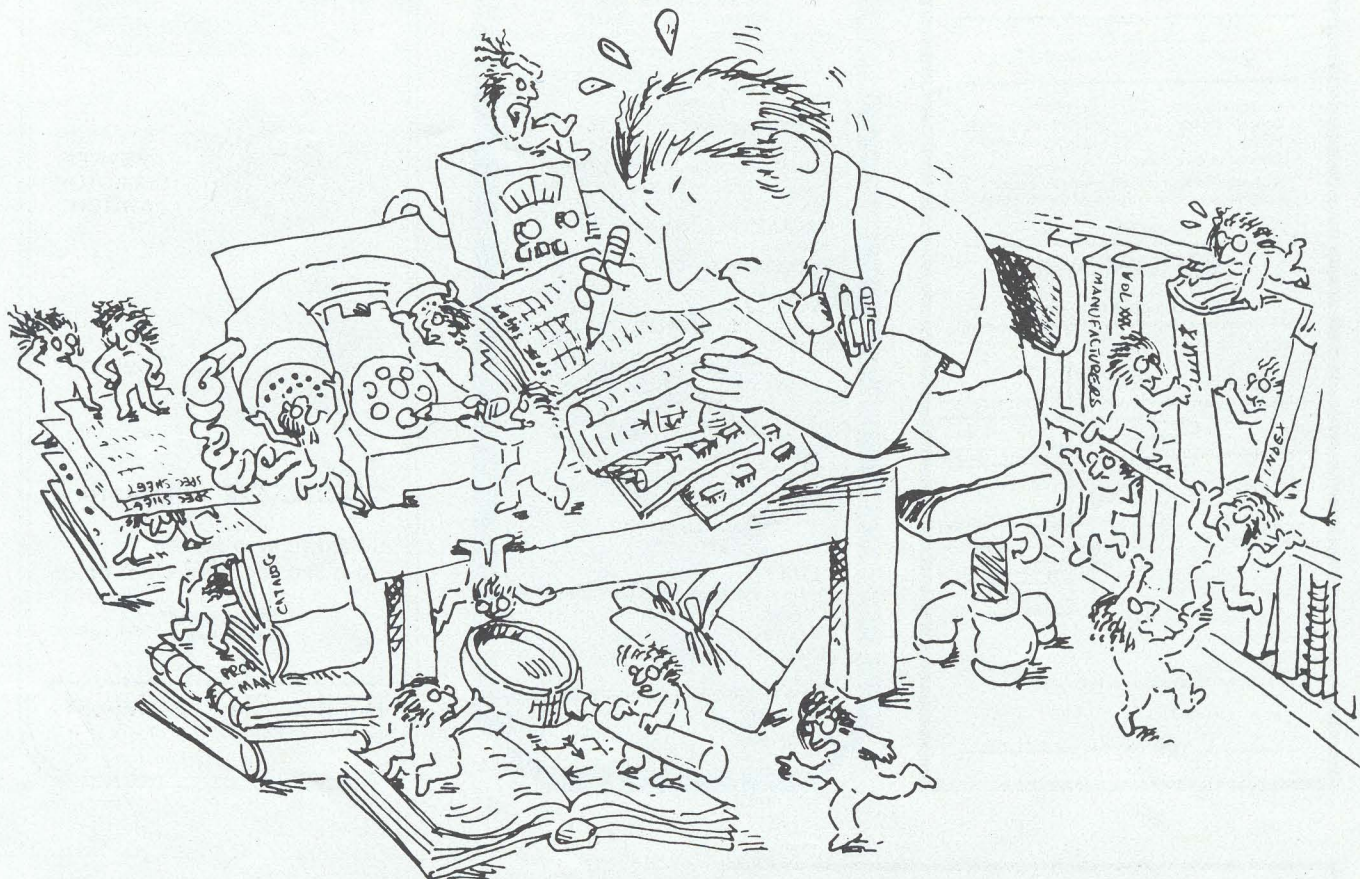
**TORNE-SE
ASSINANTE DE**

**elektor
electrónica**



A.E.L. - APLICAÇÕES DE ELECTRÓNICA, LDA.
Av. Embaixador Assis Chateaubriand, Lote 6-B
Telef.: 242 23 62 - Telex 42 207 - 2780 OEIRAS - Portugal

Os livros D.A.T.A. são a mesma coisa que ter 18 investigadores na ponta dos seus dedos...



...mas são muito mais fáceis de manusear

Se você é um técnico de Electrónica há muitas probabilidades de que já tenha ouvido falar dos livros D.A.T.A. É até muito possível que esteja entre os milhares de técnicos que diariamente usam uma ou várias das nossas mais de 25 publicações.

Seja qual for o tipo de informação que necessitar para os seus projectos, os livros D.A.T.A. podem fornecê-la: características eléctricas... diagramas lógicos... desenho de encapsulações... substituições de dispositivos... dados sobre fabricantes... e muito mais. Os livros D.A.T.A. fazem referência a mais de 852 000 tipos de produtos de perto de 1000 fabricantes distribuídos por todo o mundo.

A nossa informação é completa, exacta e actualizada porque estamos constantemente em contacto com todos esses fabricantes para obtermos os dados técnicos de que você precisa para completar os seus projectos mais rápida e eficientemente. A nossa experiência é o garante de que sabemos exactamente aquilo de que você necessita, pois trabalhamos no campo das publicações técnicas desde 1956.

No interior de cada um dos livros D.A.T.A. encontrará especificações apresentadas de maneira a facilitar a sua consulta, diagramas de blocos, fornecedores alternativos dos produtos, dados sobre equivalentes funcionais, endereços dos fabricantes, etc. Você poupará tempo e dinheiro se contactar *apenas* aqueles fabricantes que realmente lhe interessam dos pontos de vista de preço e prazo de entrega.

O seu tempo é demasiado valioso para que possa perdê-lo em chamadas telefónicas para os fabricantes e consultas de catálogos e manuais desactualizados quando pode deixar que os livros D.A.T.A. façam isso por si!

As nossas publicações cobrem os seguintes temas:

Circuitos integrados: Circuitos Integrados Digitais, Circuitos Integrados Lineares, Circuitos Integrados de Interface, Memórias, Guia de Equivalências Funcionais de Circuitos Integrados, Microprocessadores, Sistemas de Microcomputadores, Módulos Híbridos e Circuitos Integrados de Audio e de Vídeo.

Componentes discretos: Transistores, Díodos e Tiristores.

Dispositivos especiais e listagens: Dispositivos Optoelectrónicos, Semicondutores de Potência, Fontes de Alimentação, Dispositivos para Microondas, Guia de Identificação de Tipos de Dispositivos, *Software* para Microprocessadores e Notas de Aplicação.

Dispositivos descontinuados: Dispositivos Digitais e de Audio/Vídeo, Dispositivos de Interface e de Memória, Dispositivos Lineares, Transistores, Díodos, Tiristores, Dispositivos Optoelectrónicos, Dispositivos para Microondas e Guia de Identificação de Tipos.

Contacte-nos hoje mesmo.

Defex - Portugal, Lda.
R. Presidente Arriaga, 82, r/c.
1200 LISBOA
Telefones: 67 91 24/5/6/7 - Telex
15 665 Defex-P
Representante em Portugal da

D.A.T.A., INC.

AGORA JÁ PODE CONSTRUIR UM SUPERAMPLIFICADOR HI-FI!!



Sim, é verdade...

Graças ao esforço técnico da Kiotto e à colaboração dos laboratórios da Sanyo Electric no Japão foi possível construir um poderosíssimo amplificador com um mínimo de componentes e uma *performance* sonora só igualada nas melhores marcas de áudio japonesas e americanas.

A ideia dos técnicos da Kiotto era poder oferecer aos amantes do bom som um *kit* que, não sendo caro, oferecesse uma qualidade sonora muito semelhante às unidades que custam várias centenas de dólares! Para isso foi pedida a colaboração dos engenheiros da divisão de híbridos da Sanyo (STK Series)

Resultado:

foram criados dois híbridos, o **K 3000**, que é composto por 16 transístores, 8 díodos e 20 resistências com a função de pré-amplificador e excitador de potência, e o **K 3250**, híbrido composto por 4 pares de transístores de potência e que é a unidade de potência propriamente dita.

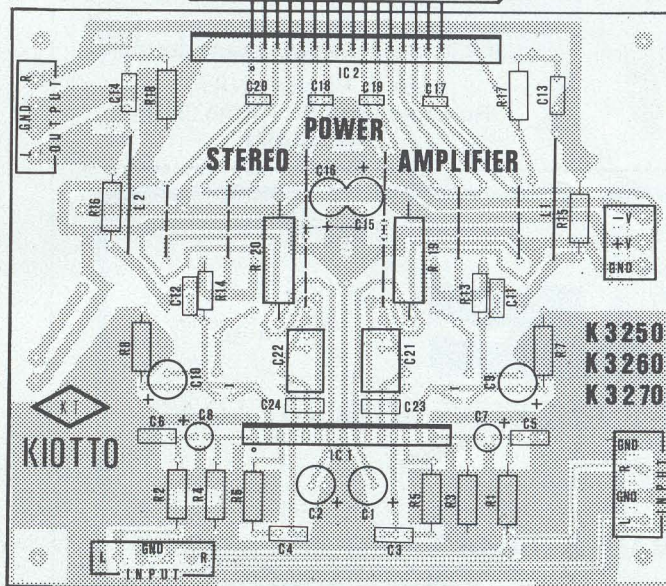
Devido à alta integração obtida resultou uma solução que, pelos processos convencionais, ocuparia 5 vezes mais espaço e seria 20 vezes mais cara.

Tecnicamente, obteve-se a solução ideal e que é:

- **baixo teor na relação sinal/ruído;**
- **baixa distorção (0,001%);**
- **robustez;**
- **simplicidade de montagem;**
- **fácil arrumação;**

- alimentação dual ($\pm V$);
- tecnologia em classe A;
- deve ser sempre utilizado um bom dissipador como o **DIS 3270** ou similar.

NOTA: estes *kits* são comercializados na versão estéreo.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

	K 3250	K 3260	K 3270	
Alimentação V_{CC}	34	39	43	volts
Potência musical (por canal)	50	60	70	watts
Impedância de saída	4/8	4/8	4/8	ohms
Impedância de entrada	30	30	30	kohms
Sensibilidade para a máxima potência	750	750	750	mV
Taxa de distorção (THD) (à máxima potência)	0,001	0,001	0,001	%

Frequência de resposta para todos os tipos 20 Hz-20 kHz

COMPLEMENTOS RECOMENDADOS

	AL 3250	AL 3260	AL 3270
Transformador	AL 3250	AL 3260	AL 3270
Fonte de alimentação	FAL 3000	FAL 3000	FAL 3000
Prévio (baixo ruído)	K 7315	K 7315	K 7315
Controlo de tonalidade	K 7458	K 7458	K 7458
Alim. electr. dual	FAL 7315	FAL 7315	FAL 7315

PEDIDOS A: «ÁSIA PEÇAS» - Lisboa • ÁLVARO TORRÃO - Lisboa • FRANCISCO MANUEL DA COSTA - Ponta Delgada • INSTAL - Porto • LEIRITRÓNICA - Leiria • M. ROMÃO - Setúbal • NÉLSON SILVA E CAMELO - Coimbra • RADIPÊÇAS - Laranjeiro, Almada • NIPOSOM - J. Nabais, Lda. - Lisboa • INSTRÓNICA - Barreiro • ÓMIO ELECTRÓNICA - Porto.

Bizarro & Bizarro

T. 80 63 77



JÁ À VENDA NA:
Rua Marquesa de Alorna, 34-B
1700 LISBOA



Higher

10 ANOS DE SONORIZAÇÃO

VASTA GAMA DE EQUIPAMENTOS DE SONORIZAÇÃO

DESDE MICROFONES, PINHAS, ALTIFALANTES, A MESAS DE MISTURA P/DISCO E P. A.

AMPLIFICADORES COM LINHA DE 100 V
AMPLIFICADORES DE POTÊNCIA DE 70 W A 400 W RMS

COLUNAS DESDE 50 W A TORRES P/P. A.

DESTINADOS A EQUIPAR:

HOTÉIS, DISCOTECAS, SALAS DE CONVÍVIO, CONJUNTOS MUSICAIS, PARQUES DE CAMPISMO, CINEMAS, SALAS DE CONGRESSOS, VIATURAS DE PARTIDOS POLÍTICOS, IGREJAS, ETC.

CONSULTE HOJE MESMO:



JOÃO DE ALMEIDA DIAS

Trav. da Reboleira, lote D – Armazém Direito
Bairro do Bosque – Telef. 93 73 08/93 80 35
2700 AMADORA

MIDLAND

EQUIPAMENTOS DE TELECOMUNICAÇÕES

- Sistemas em VHF e UHF/FM.
- Unidades portáteis, móveis, bases e/ou repetidores.
- Modelos com controlo remoto sintetizados ou a cristal.

Representante exclusivo:

REPRESENTAÇÕES CARVALHAL, LDA.

Av. 24 de Julho, 52 A/G 1200 LISBOA

Tels. 66 10 70 - 66 77 94

Telex 13559 ALMEDA P

PRETENDEM-SE AGENTES FORA DE LISBOA

ARABOT

MATERIAL ELECTRÓNICO

APARTADO 250 - 2002 SANTARÉM
TELEFONE 26254

INTEGRADOS		L200C		197\$50		HEF4017		105\$00	
TDA3810	492\$50	0M335	1280\$00	HEF4040	117\$50				
TDA7000	302\$50	74LS244	222\$50	HEF4049	80\$00				
TDA1022	545\$00	74LS245	250\$00	HEF4050	95\$00				
TDA1020	217\$50	74LS273	220\$00	HEF4069	50\$00				
TDA1510	445\$00			HEF4093	117\$50				
NE5534	315\$00	CMOS		HEF4511	175\$00				
NE564	737\$50	HEF4001	50\$00	HEF4520	122\$50				
NE565	280\$00	HEF4007	65\$00	HEF4555	140\$00				
NE566	200\$00	HEF4011	60\$00	HEF4556	117\$50				
NE567	222\$50	HEF4012	65\$00	HEF4585	115\$00				
LF356	275\$00	HEF4013	80\$00	HEF40101	140\$00				
TL071	135\$00	HEF4015	117\$50	HEF40106	102\$50				
TL072	155\$00			HEF40109	150\$00				

CRISTAIS LÍQUIDOS (LCDs)		ICL7106		1680\$00	
3 1/2 DÍGITOS	1350\$00	ICL7107	1680\$00		

CONDENSADORES VARIÁVEIS		CHOQUE RF			
2-15pF	3-22pF	5-40pF	5-65pF	VK200	40\$00
6-80pF	6-100pF	cada	75\$00	Ferrite p/ VK200	10\$00
1,5-6pF	2-10pF	cada	45\$00		

PONTES RECTIFICADORAS		TRIACS	
35A	100V 625\$00	RECTRON	4A 600V 95\$00
25A	100V 460\$00	RECTRON	8A 500V 105\$00
25A	400V 460\$00	RECTRON	8A 600V 105\$00
			12A 500V 117\$50
			12A 600V 127\$50
			16A 600V 152\$50

DIODOS RECTIFICADORES		TIRISTORES	
3A	100V 17\$50	3A	400V 20\$00
3A	600V 22\$50	3A	1000V 27\$50
6A	100V 47\$50	6A	400V 55\$00
6A	1000V 70\$00		

FICHAS TIPO ZX-SPECTRUM

19+19 contactos	350\$00
28+28 contactos	600\$00
43+43 contactos	800\$00

DIODOS ZENER 1,3 W	
180V	55\$00
200V	55\$00

RESISTÊNCIAS DE 1%			
1Ω	1,1Ω	1,2Ω	até
1MΩ	cada	7\$50	

ENVIAMOS VIA CTT
À COBRANÇA
PEÇA TABELA
DE PREÇOS
DESCONTOS PARA
QUANTIDADES
PREÇOS PARA REVENDA

AGENTE - ARAKIT LITON ZETRONIC RECTRON

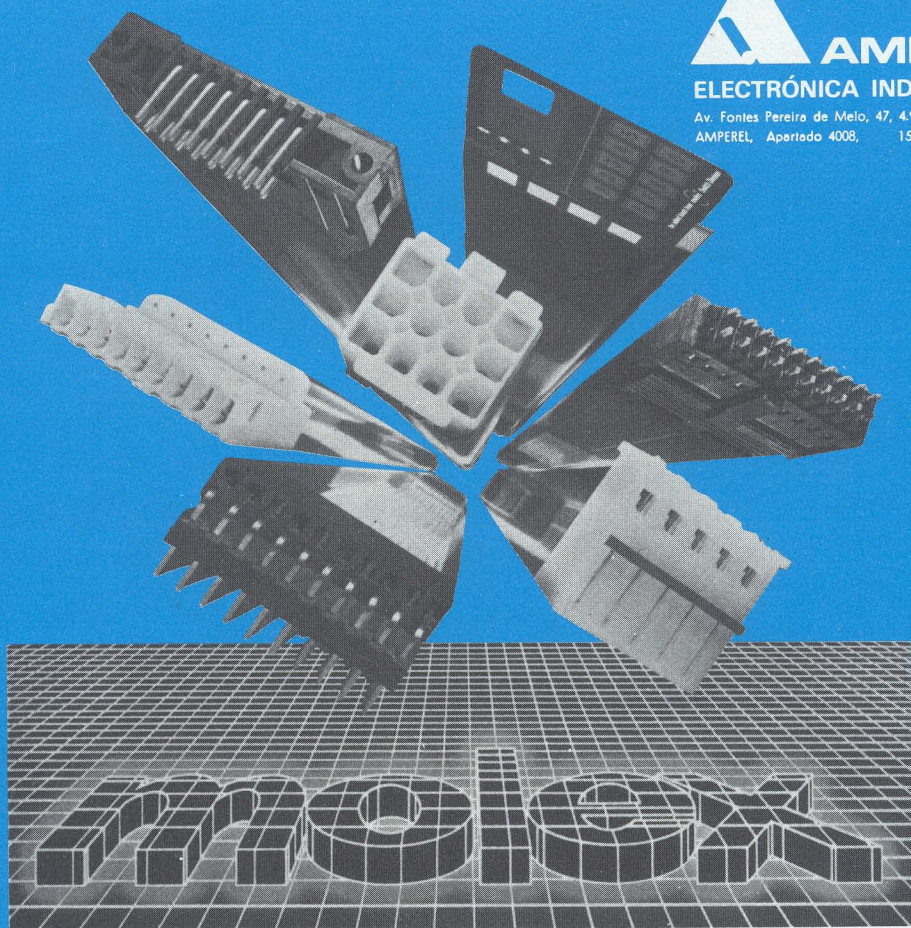
Representante único



AMPEREL

ELECTRÓNICA INDUSTRIAL, LDA.

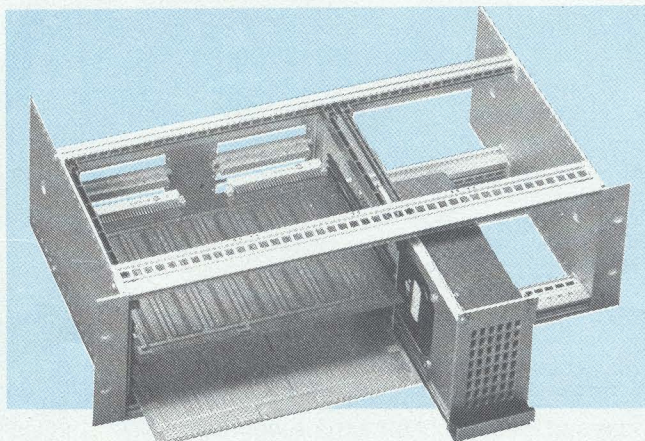
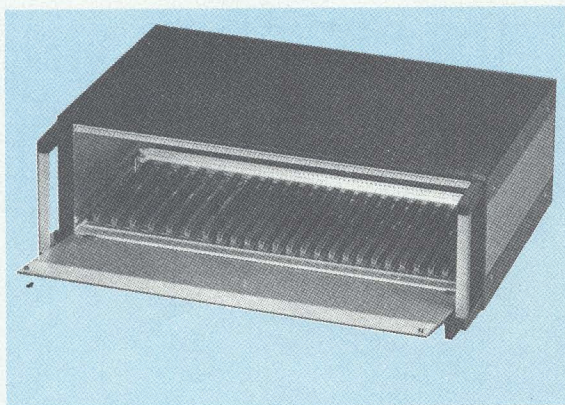
Av. Fontes Pereira de Melo, 47, 4.º D 1000 Lisboa
AMPEREL, Apertado 4008, 1501 Lisboa Codex, Portugal



BICC

vero

A CETEC informa os seus clientes que passou a ter a representação exclusiva da BICC VERO em toda a sua gama de produtos para electrónica



SUB-RACK KM 6 SYSTEMS

EXPOSIÇÃO E VENDAS

cetec equipamentos e técnica de electricidade, sarl.

R. Ramalho Ortigão entre os n.ºs 39/43 - 1000 Lisboa - Telef. 563531-541194 - Telex 12493 EQUIPA P

TRANSISTORES «RCA»	SCRs «RCA»	ITR's (Integrated Thyristor Rectifier) «RCA»	Reguladores de tensão «Fairchild»
2N3439 257\$	2N4101 632\$	17022 480\$	7805 152\$
2N3440 170\$	2N4102 451\$	17023 480\$	7806 152\$
2N3772 573\$	2N4103 1147\$	17032 480\$	7808 164\$
2N3773 573\$	C106D 129\$	17033 480\$	7812 164\$
2N4036 245\$	C106M 140\$	17074 480\$	7815 164\$
2N5240 157\$	S2060D 152\$	17075 480\$	7818 152\$
2N5222 228\$	S2060L 304\$	17088 480\$	7824 152\$
2N5415 234\$	S2800D 205\$	17089 480\$	7912 164\$
2N5416 234\$	S2800M 211\$	17127 480\$	7915 164\$
2N6212 501\$	S6210M 1872\$		7915 164\$
2N6384 357\$	S6420M 2428\$		7915 164\$
40318 445\$			UA78GKC 702\$
40347 187\$			UA78H05SC 1919\$
40348 222\$			UA78P05AC 3159\$
40363 187\$			UA79GKC 608\$
40406 164\$			UA7905KC 351\$
40408 140\$			UA7808KC 351\$
40410 176\$			UA7815KC 351\$
40673 345\$			UA7915KC 351\$
BDX33C 140\$			UA305AHC 310\$
RCA1A03 222\$			UA309KC 310\$
RCA1A04 316\$			
RCA1B01 293\$			
RCA1B05 1170\$			
RCA3055 164\$			
TIP31C 105\$			
TIP32C 111\$			
TIP42C 164\$			

CAIXAS alumínio anodizado	ACESSÓRIOS
Ref. a b c Preço	S2 Jack painel estéril 1/4 Cliff 55\$
0101 95 x 95 x 35 400\$	S6 Jack painel mono 3,5mm Cliff 50\$
0102 55 x 120 x 50 440\$	P6 cavilha jack mono 3,5mm Cliff 45\$
0103 100 x 85 x 50 440\$	XLR-3-11C XLR fêmea p.* cabo 3 pinos, Canon 491\$
0104 135 x 95 x 55 560\$	XLR-3-12C XLR macho p.* cabo 3 pinos, Canon 468\$
0105 150 x 190 x 80 760\$	XLR-3-31 XLR fêmea de painel 3 pinos, Canon 679\$
0106 390 x 275 x 115 2450\$	XLR-3-32 XLR macho de painel 3 pinos, Canon 491\$
* furos nos painéis de trás e tampa com Ø de 7 mm.	
** rack com protecção sintética preta na tampa.	

POTENCIOMETROS DE AJUSTE BOURNS	PASTA TÉRMICA
Série 3006P 3/4" de comprimento; TRIMPOT* multivolta 193\$	THERMALLOY (embalada em seringa) 176\$
Série 3329H 1/4" de Ø; uma volta; military cermet B* 380\$	PTS2 Seringa de 2cc 60\$
Série 3386P 3/8" quadrado uma volta; horizontal 585\$	PTS5 Seringa de 5 cc 110\$
Série 3386X 3/8" quadrado uma volta; vertical 176\$	PTS10 Seringa de 10cc 200\$
Todas estas séries são comercializadas nos seguintes valores: ohms - 10; 20; 50; 100; 200; 500; Kohms - 1; 2; 5; 10; 20; 25; 50; 100; 200; 250; 500; Mohms - 1; 2 (só p.* as séries 3006P, 3386P e 3386X)	
No seu pedido indique a referência do seguinte modo: n.º de série seguido do valor óhmico	
ex: 3006P 20K pot. de 20k da série 3006P	SUP. IC "CANON"
Interruptores APR série 5000 (100 000 op.), 3A/250VAC 175\$	SIC14 14 pinos 31\$
APR 5646 INV. Duplo ON-ON 190\$	SIC16 16 pinos 35\$
C12 Comutador rotativo 1 circuito, 12 posições 230\$	SIC18 18 pinos 41\$
SK84 Catálogo de equivalências série SK da RCA de 1984 800\$	SIC24 24 pinos 58\$

PEDRO BICHO - Comércio & Indústria de Electrónica, Lda.

Praceta Vasco Santana, loja 6 - Póvoa de Santo Adrião
2675 ODIVELAS
Telef. 987 12 27

Encomendas para todo o país por via postal.
Modalidades de pagamento:
1 - envio prévio de cheque ou vale de correio no valor da encomenda acrescido de 90\$ para despesas de porte e embalagem;
2 - envio à cobrança, sendo o valor total da encomenda acrescido de 140\$ para despesas de cobrança, porte e embalagem.

TRANSFORMADORES

3VA	425\$	80	1700\$
6	460\$	90	1825\$
9	530\$	100	2000\$
12	625\$	125	2250\$
15	700\$	150	2590\$
20	875\$		
30	1000\$	Disponos de modelos até 2500VA	
40	1125\$	cujos preços fornecemos sob consulta.	
50	1375\$		
60	1430\$		
70	1640\$		

CI'S LINEARES «RCA»

CA081 117\$	CA3078AT 491\$
CA082 140\$	CA3078E 257\$
CA301AE 94\$	CA3080E 187\$
CA324E 164\$	CA3082 234\$
CA339E 152\$	CA3083 293\$
CA555CE 70\$	CA3085B 112\$
CA723CE 117\$	CA3086 184\$
CA741CE 70\$	CA3089E 463\$
CA741CT 206\$	CA3094AT 281\$
CA747CE 140\$	CA3094BT 339\$
CA747CG 140\$	CA3094T 234\$
CA1458T 257\$	CA3096E 339\$
CA1558E 187\$	CA3100E 300\$
CA3002 439\$	CA3100T 458\$
CA3039 240\$	CA3130E 246\$
CA3046 187\$	CA3130T 281\$
CA3053 215\$	CA3131E 1088\$
CA3059 515\$	CA3140E 152\$
CA3065E 421\$	CA3140AT 310\$

Standard TTL «Fairchild»

7400PC 119\$	7451 70\$
7401 117\$	7473 159\$
7406 119\$	7474 139\$
7410 119\$	7486 149\$
7411 94\$	7493 187\$
7414 269\$	7495 158\$
7420 70\$	74141DC 309\$
7426 99\$	74151APC 117\$
7438PC 88\$	74153PC 202\$
7440 94\$	74155 129\$
7446 379\$	74161 273\$
7447APC 293\$	74165 199\$
7448PC 332\$	74175 140\$

SÉRIE 4000 cmos «RCA»

CD4001BE 94\$	CD4018BE 176\$	CD4028BE 164\$	CD4071BE 94\$
CD4002AE 70\$	CD4020AE 374\$	CD4030BE 176\$	CD4072BE 94\$
CD4002GE 94\$	CD4020BE 281\$	CD4030BE 140\$	CD4078BE 222\$
CD4011BE 84\$	CD4020BF 410\$	CD4031BE 496\$	CD4078BE 94\$
CD4012AE 70\$	CD4021BE 234\$	CD4032BE 328\$	CD4082BE 96\$
CD4012BE 94\$	CD4024AE 164\$	CD4035BE 263\$	CD4085BE 176\$
CD4013BE 111\$	CD4024BE 140\$	CD4038BE 328\$	CD4093BE 140\$
CD4015BE 257\$	CD4024BF 281\$	CD4040BE 176\$	CD4095BE 281\$
CD4016BE 117\$	CD4025BE 94\$	CD4041BE 304\$	CD4096BE 316\$
CD4017BE 304\$	CD4026BE 269\$	CD4042BE 222\$	CD4097BE 936\$
CD4017BE 140\$	CD4027BE 257\$	CD4043BF 386\$	CD4099BE 211\$
		CD4046BE 176\$	CD4502BE 257\$
		CD4047BE 176\$	CD4515BE 626\$
		CD4048BE 140\$	CD4516BE 176\$
		CD4049UBE 140\$	CD4517BE 936\$
		CD4050BE 140\$	CD4538BE 234\$
		CD4051BE 176\$	CD4556BE 192\$
		CD4052BE 158\$	CD4724BE 328\$
		CD4053BE 164\$	CD40100BE 339\$
		CD4054BE 363\$	CD40101BE 293\$
		CD4059AE 1404\$	CD40105BE 374\$
		CD4060BE 211\$	CD40110BE 421\$
		CD4063BE 293\$	CD40114BE 515\$
		CD4068BE 117\$	CD40147BE 293\$
		CD4068BE 94\$	CD40192BF 515\$
		CD4068BF 140\$	CD40193BE 379\$
		CD4069UBE 75\$	CD40257BE 351\$
		CD4070BE 94\$	

NOVIDADES ÚLTIMA HORA

2 N 5320 234\$	CA 3280 433\$
2 N 6309 725\$	7407 136\$
MJ 15003 755\$	74L 500 128\$
TIP 29C 87\$	74L S194 381\$
TIP 30C 117\$	74L S195 328\$
TIP 41C 105\$	74L S241 325\$
CA 358 94\$	74L S256 462\$

Estimado cliente, não se esqueça de juntar com a sua encomenda, o seu nome, morada e se possível, o seu n.º de telefone; serão bem acolhidos quaisquer pedidos de informações sobre os componentes que comercializamos.

DIVERSOS

LM307N 129\$
MW55114E3 3510\$
2N5401 41\$
UA556PC 234\$
UA709PC 117\$
UA710 152\$
UA733HC 398\$
UA748TC 211\$
UA776TC 222\$
UA4136PC 316\$

MOS Power FET* «Siliconix»

VN10KM 99\$
VN66AF 176\$

OPTOELECTRÓNICA

LED's vermelhos, amarelos, verdes Ø 5mm 21\$
LED's vermelhos Ø 3mm 24\$
LED's amarelos, verdes Ø 3mm 28\$

Display's
FND350 152\$
MAN8710 328\$
LA301VL 215\$
LA6780 = FND500 220\$

ZENER's 400mw
4.7; 5.1; 5.6; 6.8; 7.5; 8.2; 9.1; 10; 12; 15; 18; 22; 24V 13\$

ZENER's 1w
6.8; 8.2; 10V 16850



ESCOLA TÉCNICA DE ELECTRÓNICA

Desde 1969

Direcção Eng.º Tec. António Gonçalves

Com aulas ao vivo, teóricas e práticas, sempre acompanhado por uma equipa e o seu professor. Cursos de especialização e de iniciação, com o máximo de doze alunos por turma.



CURSOS DE ELECTRÓNICA RÁDIO SEMICONDUTORES

MANHÃ, TARDE
E NOITE

✱ ELECTRÓNICA, RÁDIO, SEMICONDUTORES
✱ ELECTRÓNICA DIGITAL I E II
✱ TELEVISÃO E TV A CORES

Av. Elias Garcia, 20-2.º-Esq., Tel. 73 42 34 1000 LISBOA

Á - ESCOLA TÉCNICA DE ELECTRÓNICA
Av. Elias Garcia, 20, 2.º Esq. 1000 LISBOA

PRETENDO INFORMAÇÕES GRÁTIS E SEM COMPROMISSO DE CURSOS DE: VERÃO OU NORMAIS

NOME _____

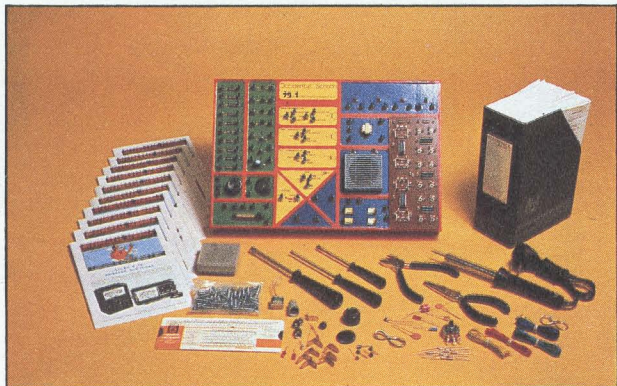
MORADA _____

LOCALIDADE _____

CÓD. POSTAL _____

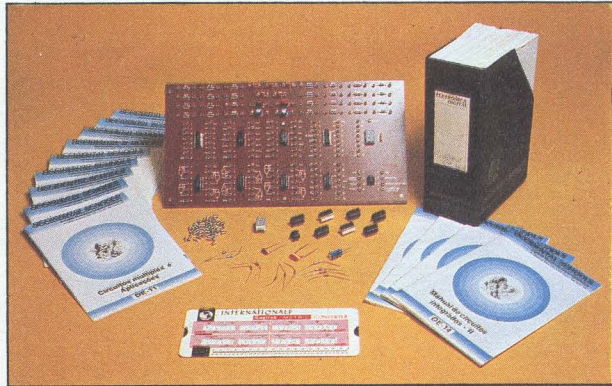
Aqui está a grande chance para você aprender todos os segredos do fascinante mundo da electrónica!

Curso de Electrónica Básica



Ideal para quem se pretende iniciar na área de electrónica em geral. O material de práticas é composto por um **conjunto de ferramentas** e o mais completo **laboratório de electrónica**, com 75 experiências analógicas/digitais.

Curso de Electrónica Digital



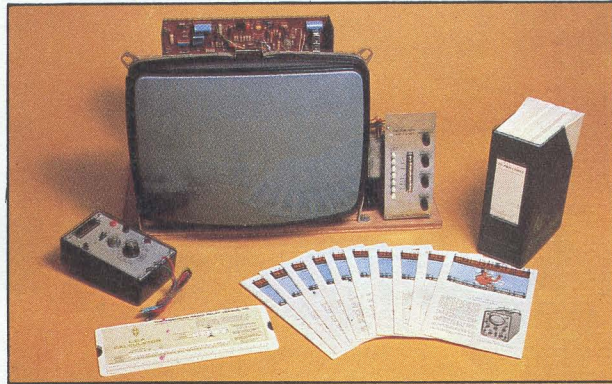
Os sistemas digitais, responsáveis pela actual revolução tecnológica, merecem destaque especial neste curso, que compreende ainda microprocessadores e linguagem BASIC. Para completar as informações teóricas, você recebe um kit avançado com **50 experiências** de electrónica digital.

Curso de Áudio/Rádio



Neste curso, o aluno recebe um **kit de rádio AM/FM 5 faixas**, um **injector de sinais** com circuito integrado e, opcionalmente, o revolucionário **multímetro digital**, também em forma de kit. Com sólidos conhecimentos teóricos, aliados à prática adquirida com a montagem desses kits, em pouco tempo você estará qualificado para consertar qualquer tipo de aparelho de áudio e rádio.

Curso de TV P&B/Cores



Este é o único curso no Brasil e em Portugal que dispõe de um **televisor transistorizado**, totalmente em forma de kit. Com mais de 15 000 kits de TV já distribuídos, incorpora as mais recentes tecnologias, inclusive o **selector de canais por toque**. Você ainda recebe um **comprovador dinâmico**, para testes rápidos e precisos de transistores.

A Occidental Schools®
coloca ao seu alcance

kits exclusivos,
integrantes do mais avançado
sistema de ensino
por correspondência

mantemos, também, cursos de:

- 1 - Electrotecnia
- 2 - Instalações Eléctricas
- 3 - Refrigeração e Ar Condicionado

No Brasil
Al. Ribeiro da Silva, 700
CEP 01217 São Paulo SP

OCCIDENTAL SCHOOLS — cursos técnicos especializados

Rua D. Luís I, 7 - 6.º LISBOA
TEL. 67 78 53

A
Occidental Schools
APARTADO 21149 — 1128 LISBOA Codex

Desejo receber **GRATUITAMENTE** o catálogo ilustrado do curso de:

indicar o curso desejado

Nome _____

Morada _____

Localidade _____ Cód. Postal _____

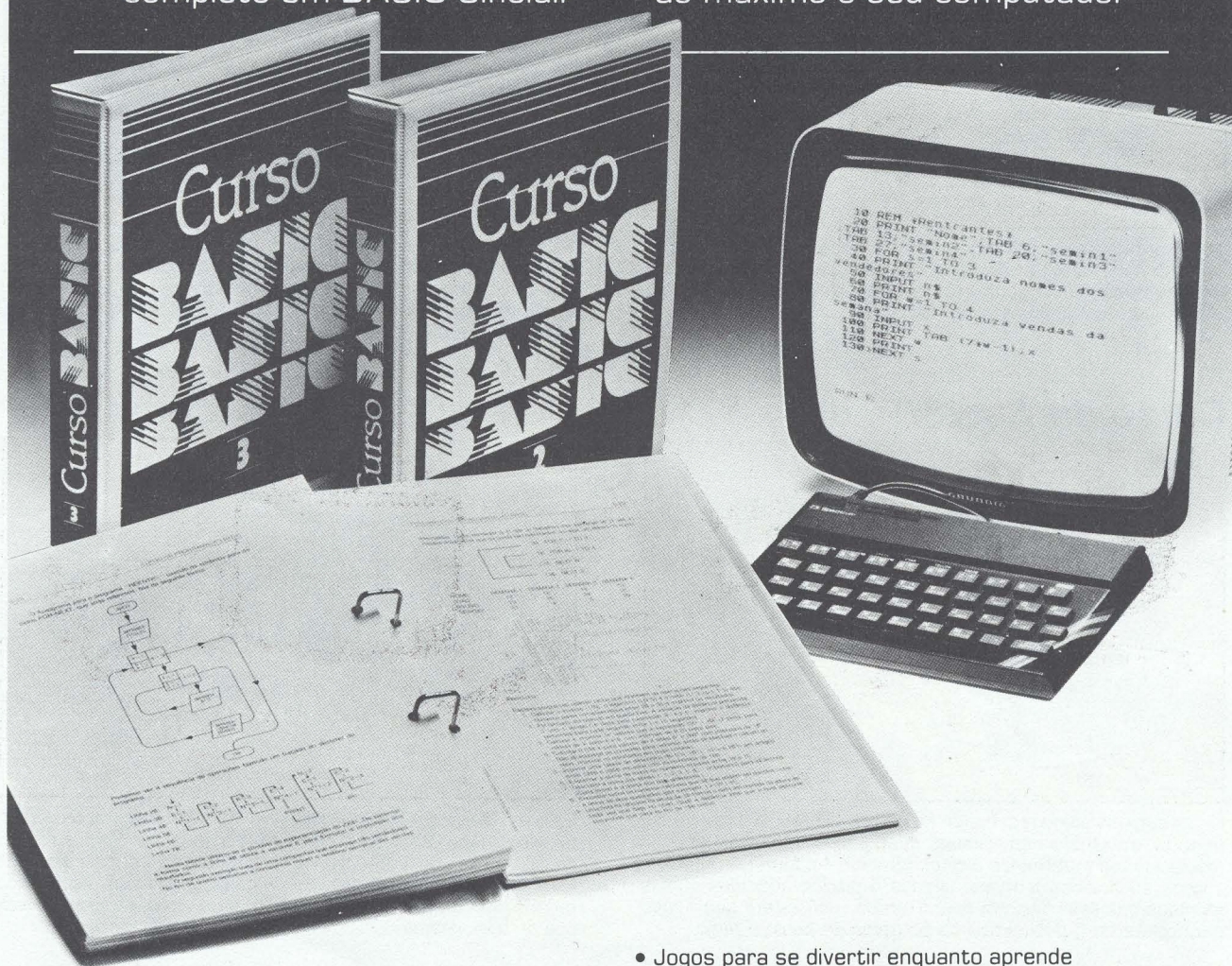
EK

PROGRAME HOJE O SEU FUTURO

Estude em sua casa com o Curso de Programação BASIC

A programação BASIC ao seu alcance, apresentada de uma forma simples e acessível. Pensado de modo a fornecer-lhe um curso completo em BASIC Sinclair

para ser usado no ZX Spectrum e no Sinclair, inclui perto de 200 programas e explica-lhe o modo de rentabilizar ao máximo o seu computador



O BASIC Sinclair é o manual ideal para os principiantes, e dá-lhe o acesso a técnicas de programação mais avançadas. Não precisa mais que uma hora diária e o seu Sinclair ou Spectrum. O curso BASIC ensina-lhe o resto.

- A linguagem BASIC passo a passo
- Como funciona um programa
- Como desenhar e estruturar programas
- Iniciar e traçar programas
- Programas de utilidade para usar em casa, na escola, universidade ou no trabalho
- Sub-rotinas já prontas a inserir nos seus próprios programas

• Jogos para se divertir enquanto aprende
E terá ainda o apoio de professores especializados, que poderá consultar em qualquer momento e material de estudo que o ajudará a controlar os seus progressos.
E como recompensa do seu esforço receberá um DIPLOMA CIT — uma verdadeira aquisição de futuro.

Peça informações GRÁTIS e sem compromisso:
CENTRO DE INSTRUÇÃO TÉCNICA
R. D. Estefânia, 32-1.º — 1066 Lisboa Codex

Nome _____
Morada _____
Localidade _____
Código Postal _____

A preencher pelos nossos serviços.

			1									1	3	9	5	7
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---	---



A MUDANÇA, O APERFEIÇOAMENTO NÓS COMEÇAMOS, NÓS AVANÇAMOS

Andry

CONSULTE-NOS
E COMPARE
OS NOSSOS PREÇOS!

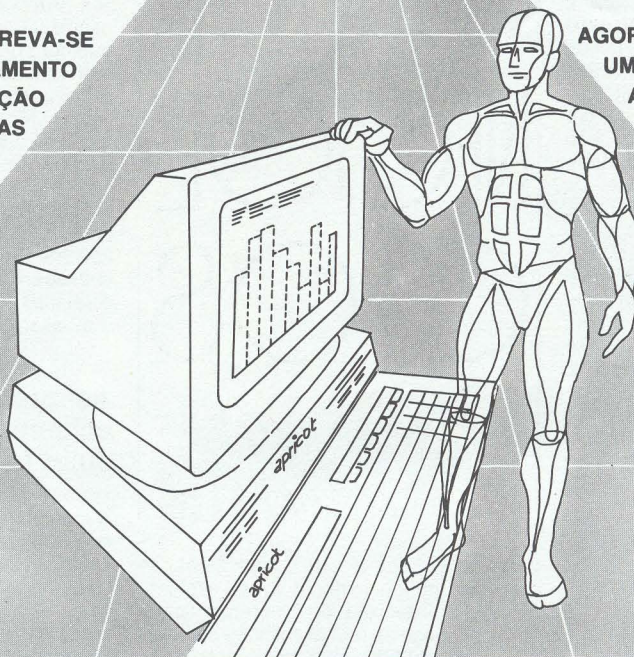
(MUITOS IMITAM)

NÓS TAMBÉM MUDAMOS
PARA MELHOR SERVIR
OS NOSSOS CLIENTES.

INSCREVA-SE
NO NOSSO DEPARTAMENTO
DE DIVULGAÇÃO
E RECEBERÁ AS ÚLTIMAS
NOTÍCIAS DE INFORMÁTICA
TODOS OS MESES
GRATUITAMENTE
EM SUA CASA

AGORA,
UMA «SOFTWARE HOUSE»
A TRABALHAR EM EXCLUSIVO
PARA OS NOSSOS CLIENTES!

NOVA ASSISTÊNCIA
NA INSTALAÇÃO
DOS PROGRAMAS



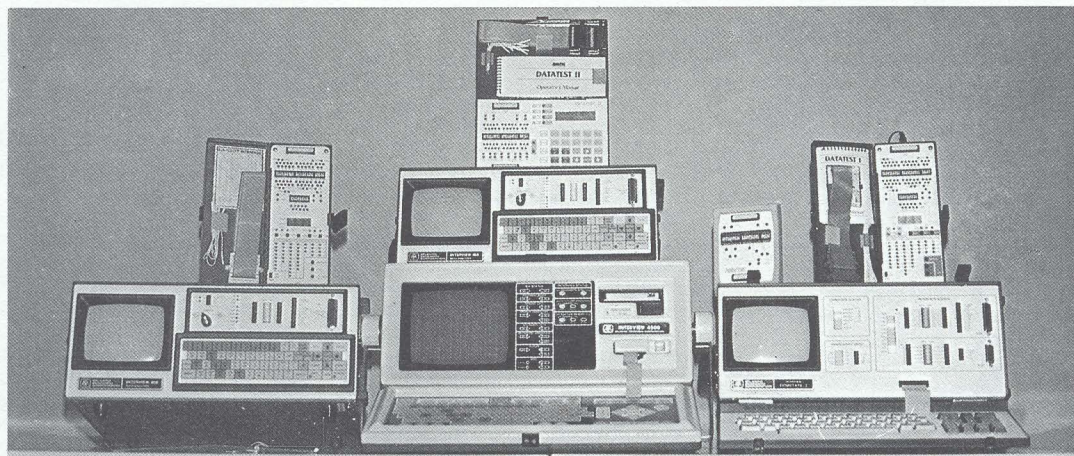
Andry

ENGENHEIROS CONSULTORES, LDA.
R. Tomás de Anunciação, 53-A - 1000 LISBOA
Tel. 881344/861243/864827 - Telex 43436

Soesite P. 10

FALAMOS: DEC, DG, ERICSSON, MAI, NIXDORF, OLIVETTI
R. XEROX, WANG, ETC!!

TAMBÉM: BULL, BURROUGHS, CDC, ICL e NCR.



ALÉM DE: IBM e SPERRY

CONSULTE

PARA PROBLEMAS DE
COMUNICAÇÕES

OMNITÉCNICA
S.A.R.L.

est. alfragide
2700 AMADORA
TEL. 90 55 17-90 56 17

Sky Channel para o Luxemburgo

Cerca de 3000 possuidores de aparelhos de televisão no Luxemburgo já estão a receber dez horas de entretenimento por dia da estação de televisão por cabo inglesa Sky Channel.

A primeira estação de televisão por cabo do Luxemburgo – Teledistribution Rene Klein – recebe os programas da Sky e espera-se que outras estações por cabo comecem a transmitir em breve. No fim do ano, o número de casas a receber a Sky Channel já deve ter aumentado muito.

Estabelecida em 1981, a Sky Channel é a primeira estação de televisão por cabo exclusivamente dedicada ao entretenimento doméstico, em toda a Europa. Os seus programas incluem teatro, filmes, comédias, desporto, documentários e música pop.

A Sky Channel transmite durante onze horas e meia por dia. Atinge vulgarmente mais de três milhões de receptores por cabo em casa e hotéis na Inglaterra, Holanda, Suíça, Alemanha Federal, Áustria, Noruega, Finlândia, Suécia, França e Dinamarca. Sky Trax, o popular espectáculo dos mais recentes videodiscos de música pop e concertos, atrai um número estimado em cerca de nove milhões de espectadores todas as semanas.

Aquela sensação de desmoronamento

O perturbado mercado de microcomputadores continua a ser aterrorizado por tenebrosas notícias dos dois lados do Atlântico. Uma das últimas na Inglaterra foi o anúncio pelo Grupo Spectrum de prejuízos nos últimos seis meses do ano passado. O anúncio provocou a baixa das suas acções em cerca de 35%.

A Spectrum culpa a guerra de preços e a grande proporção de produtos devolvidos por avarias pelo seu fraco rendimento no mercado dos computadores caseiros. O mercado de computadores caseiros é famoso pelas suas invulgares taxas de devolução.

Em Junho do ano passado as acções da Spectrum mantiveram-se a 130p e subiram para 143p em Novembro, mas desde o princípio deste ano têm estado a baixar gradualmente e em Abril estavam já a 50p. Nos Estados Unidos são os fornecedores da indústria de computadores que têm estado a resvalar para a recessão, devido a excesso de capacidade. Muitas companhias continuam a ter prejuízos e o número de falências é espantoso: uma das mais ilustres era a Shugart, uma subsidiária da organização Xerox.

Resolvido o problema da Thorn(y)

O gigante da electrónica Thorn EMI ganhou a batalha legal de quinze anos com a Compagnie Française Television, CFT. O Supremo Tribunal negou provimento a um recurso da CFT provocado por uma decisão anterior do tribunal de 2.ª instância que também tinha decidido em favor da Thorn EMI Ferguson. A organização francesa reclamou que o sistema de televisão a cores PAL usado em Inglaterra, na maior



parte da Europa e em largas áreas do resto do mundo infringia o seu sistema SECAM. A decisão do Supremo acaba com a ameaça de muitos milhões de libras em indemnizações que pesava sobre a Thorn EMI e outros membros da indústria de televisão inglesa.

Euromicro 85

EUROMICRO 85 é o décimo primeiro de uma série de simpósios anuais organizados pela European Association for Microprocessing and Microprogramming (EUROMICRO). Os anteriores tiveram lugar em Nice 1975, Veneza 1976, Amsterdão 1977, Munique 1978, Gotemburgo 1979, Londres 1980, Paris 1981, Antuérpia 1982, Madrid 1983 e Copenhaga 1984. O próximo terá lugar em Veneza. O simpósio deste ano será feito em Bruxelas de 3 a 6 de Setembro. Seguirá o mesmo sistema que teve enorme sucesso em anos anteriores e consistirá de um programa científico suportado por patrocinadores e realizar-se-ão as finais do Concurso Euromouse, bem como a primeira competição de Robot Pinguepongue. O simpósio anual EUROMICRO é o mais importante fórum sobre sistemas de microprocessadores e microcomputadores. Em foco o intercâmbio de conhecimentos entre a Universidade e a Indústria. Haverá comunicações e assistirão a elas delegados de praticamente todos os países da Europa, dos Estados Unidos e do Extremo Oriente. A língua oficial do simpósio é o inglês.

Sucesso dos computadores portáteis

Menos de um ano após o lançamento do primeiro computador prático de bolso existente no mundo – o 'Organizer' – está-se a vender bem na Europa, Estados Unidos, Japão e outras partes da Ásia,

informa a Psion, baseada em Londres. O 'Organizer' já está a ser usado pela Superior Inc., um grupo americano especializado em treino de vendas e instrumentação, para registar as despesas pessoais e de serviço relacionadas com as exigências dos Serviços de Impostos sobre os Rendimentos. Na Inglaterra está a ser utilizado na validação de todas as transacções feitas por meio de cartões de crédito efectuadas na Marks & Spencer. A firma Wessex Publications de Beaminstor está a usar o 'Organizer' como sistema de computador portátil para estimativas de custos no negócio da construção.

A Psion também inventou uma nova aplicação, Medipak, destinada a ajudar os médicos a fazer a prescrição dos medicamentos. O Medipak, usado em conjunto com um 'Organizer' normal através dum teclado especial com ênfase nas teclas de cores codificadas, contém pormenores de 280 medicamentos mais vulgarmente receitados, com as suas precauções, efeitos colaterais, contra-indicações, interacções e as alternativas mais seguras.

As montagens em superfície eclipsarão as placas de circuito impresso?

A montagem de componentes em superfície (SMA) em equipamentos electrónicos reduz substancialmente as dimensões das placas dos circuitos e daí pode resultar uma melhoria de rendimento e segurança, especialmente se o circuito trabalha a altas frequências (devido às menores capacidades parasitas).

A montagem electrónica convencional envolve a inserção de pinos ou fios dos componentes em furos na placa de circuito impresso (PCB) para serem soldados na sua face oposta. Em SMA não há furos: os componentes – que já por si serão muito mais pequenos do que os seus correspondentes convencionais – são soldados directamente em pastilhas na parte impressa da placa.

Uma companhia que já fornece um serviço completo – deste o estudo de rentabilidade ao projecto de produção – envolvendo esta nova tecnologia é a Circatech de Hereford.

Centrel fabrica a primeira central digital nacional

Encontram-se já em fase de fabrico, pela Centrel – Automática Eléctrica, a primeira Estação de Trânsito Digital, destinada à rede dos CTT de Braga, bem como o equipamento MIC de interface para a estação digital de Viseu.

Trata-se da primeira central digital a introduzir na rede nacional de telecomunicações, inteiramente concebida pelo CET (Centro de Estudos e Telecomunicações) de Aveiro em colaboração com a engenharia da Centrel e produzida na Divisão de Equipamentos Públicos de Comutação desta empresa em Cabo Ruivo.

Este fornecimento resulta de contratos-programa assinados entre os CTT/TLP e a Centrel, no passado dia 17 de Abril, envolvendo um montante de 90 milhões de escudos.

A entrada em funcionamento da Estação de Braga, cuja capacidade é de 2300 junções, está prevista para o início de 1986.

A grande reunificação — a favor e contra

Durante os últimos anos, dois importantes acontecimentos na física das partículas fundamentais trouxeram evidências, por um lado a favor e por outro lado contra as grandes teorias da reunificação, conhecidas abreviadamente por GUT, que procuram explicar todas as partículas fundamentais da matéria e todas as forças da Natureza nos mesmos termos matemáticos. O primeiro acontecimento é na verdade um não-acontecimento: é os físicos não terem conseguido detectar a desintegração do prótão. O segundo é a produção e identificação de partículas chamadas bosões W e Z, descobertas que fortaleceram as GUT, talvez mais do que estas foram enfraquecidas pela não obtenção de provas da desintegração dos protões. Os protões, as partículas carregadas positivamente do núcleo atómico, têm com certeza vida muito longa. Duram biliões de anos antes de se desintegrarem, perdendo massa sob a forma de energia e convertendo-se noutras partículas. Na verdade, ainda não há a certeza se os protões se desintegram. Cientistas na Índia, Europa e América têm levado a cabo experiências debaixo da terra a grandes profundidades com detectores sensíveis para verificar a desintegração do prótão. A razão para se fazerem as experiências debaixo de terra, numa mina de ouro abandonada na Índia, num túnel do monte Branco na Europa e numa mina de sal da América do Norte, é para evitar que os detectores sejam confundidos pela chegada de partículas altamente energéticas contidas nos raios cósmicos vindos do espaço exterior. Nenhum acontecimento geralmente aceite pelos físicos como sendo devido à desintegração do prótão foi ainda detectado por qualquer das equipas de cientistas.

A impossibilidade de detectar a desintegração do prótão é muito importante para a teoria da grande reunificação. Há muitas razões para desejar observá-la, entre elas o facto de que provavelmente houve imensas, na primeira fracção de segundo depois do 'grande bang' em que o universo começou. A observação da desintegração do prótão daria uma repetição de um dos mais importantes acontecimentos dessa época distante inicial. Igualmente importante é a evidência que a desintegração do prótão daria para a simetria e unidade na natureza. Se os protões se desintegram, então as partículas de que os próprios protões são constituídos, nomeada-

mente quarks, têm de se transformar noutras chamadas leptões, o nome genérico para as partículas como os electrões, por exemplo. Acredita-se agora que os quarks e os leptões são os únicos dois tipos verdadeiramente fundamentais de partículas e, por um lado os agrupamentos de vários tipos de quarks e, por outro, de leptões, começam a parecer muito semelhantes. Se o prótão se desintegra, mostra que os quarks se podem transformar em leptões e então a reunificação de todas as formas da matéria está à vista. Para que a desintegração do prótão signifique que os quarks e os leptões são intermutáveis, no entanto, é necessário um tempo de vida médio para os protões de cerca de 10^{31} anos. Quanto mais o tempo de vida observado dos protões excede este limite, menos provável é que os quarks e os leptões sejam intermutáveis e mais se afasta a hipótese da reunificação da matéria, que depende dessa intermutabilidade.

Assim, a impossibilidade de os físicos concordarem que detectaram a desintegração do prótão em qualquer experiência realizada até hoje e a consequente implicação de que a vida do prótão é mais longa do que se pensava (as estatísticas mostram que já se deviam ter observado diversas desintegrações até agora se a vida do prótão fosse como se previa), não encoraja as GUT. Mas enquanto os físicos envolvidos deram um passo atrás nas GUT, outros grupos podem-se dizer que deram dois passos para a frente, com a identificação dos bosões W e Z.

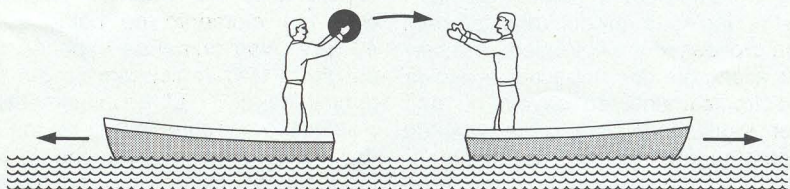
Para compreender porque é que isto é tão importante, é preciso primeiro saber até onde foi a unificação das forças da natureza. A matéria mantém-se unida por quatro forças: gravitação, electromagnetismo e forças nucleares fortes e fracas. O grande físico James Clerk Maxwell unificou as até aí separadas forças eléctricas e magnéticas em uma só, no século XIX. Há justamente dez anos, os físicos de partículas Abdus Salam no Reino Unido e Steven Weinberg e Sheldon Glashow nos Estados Unidos construíram uma teoria que unificava as forças electromagnéticas e as forças nucleares fracas. Para a provar era preciso que os chamados bosões W e Z, que a teoria previa existirem, fossem encontrados.

A força electromagnética entre as partículas é transportada por outras partículas, os fótons. Se, como previram Salam, Weinberg e Glashow, as forças fracas e as electromagnéticas são só manifestações da mesma coisa, a força nuclear fraca também deve ter apoio em partículas, os bosões W e Z.

Os bosões W devem ser muito pesados e portanto funcionar em distâncias muito curtas. São necessárias energias muito elevadas para criar bosões W, que não estão bloqueados dentro do núcleo atómico e que voam à sua volta suficientemente livres e por tempo suficientemente longo para serem observados. Tais energias não existiam ao tempo que Salam, Weinberg e Glashow avançaram com a sua teoria. Mas as energias para libertar bosões W e Z detectáveis foram agora produzidas no Laboratório

As forças na Natureza

Tipo	Intensidade das forças (ordem decrescente)	Partículas de união (quanto de campo)	Ocorrem em:
Força nuclear forte	1	Gluões (sem massa)	Núcleos atómicos
Força electromagnética	$\frac{1}{1000}$	Fóton (sem massa)	Invólucro atómico
Força nuclear fraca	$\frac{1}{100\ 000}$	Bosões Z^0 , W^+ , W^- (pesados)	Desintegração radiactiva beta
Gravitação	10^{-38}	Gravitão?	Corpos com peso



A troca de partículas é responsável pelas forças

selektor

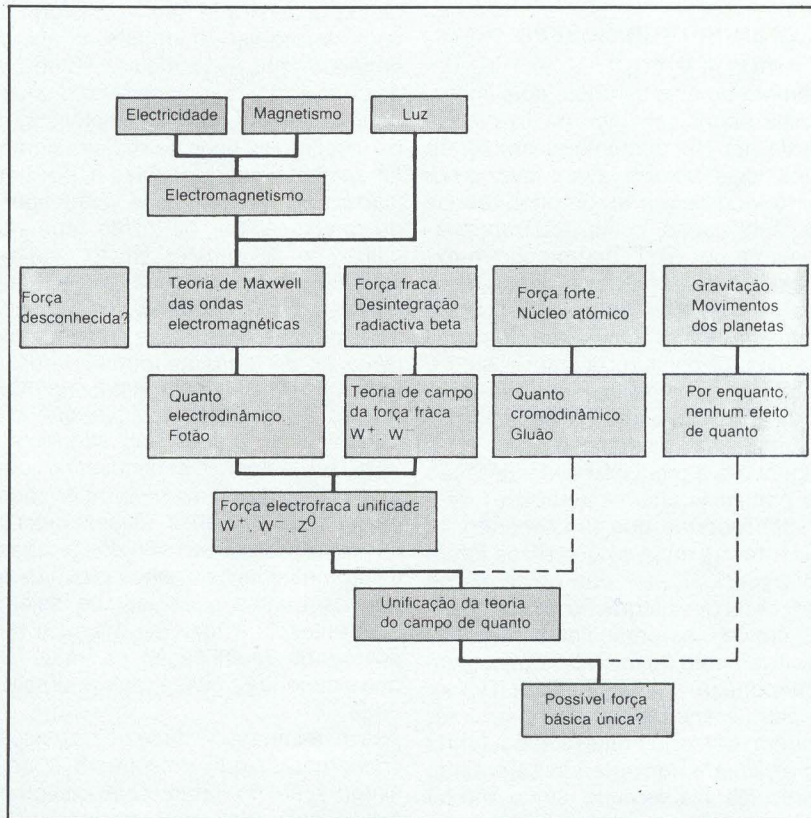
Europeu para as Partículas Físicas, CERN, perto de Genebra.

As experiências envolveram a colisão de um feixe de prótons circulando dentro de um Super-Sincrotrão de Prótons (SPS), com um feixe de anti-prótons circulando em sentido contrário. Cada próton é constituído por três quarks e cada antipróton por três antiquarks. Quando um quark e um antiquark colidem, aniquilam-se um ao outro e libertam energia suficiente para criar partículas tão pesadas como os bosões W e Z.

Em 20 de Janeiro de 1983, o CERN anunciou que, em 10^9 colisões de partículas observadas nas suas experiências de colisão de prótons com antiprótons; viram a assinatura característica dos bosões W em cinco. Estas observações foram feitas por uma das duas equipas de cientistas trabalhando com o SPS, o aparelho de colisão dos prótons com os antiprótons, equipa conhecida como UA1. Pouco depois, foram referidos mais quatro casos pela segunda equipa, a UA2. Até agora já se viram 80 bosões W e muito recentemente foram identificados cinco bosões Z.

A notável descoberta premiou seis anos de intensa actividade do CERN e da parte dos participantes ingleses na experiência CERN, do laboratório Rutherford-Appleton perto de Oxford, Queen Mary College da Universidade de Londres e da Universidade de Birmingham. Ao todo, 120 físicos internacionais, incluindo 22 do Reino Unido, estão envolvidos na experiência na UA1. A sua experiência usa uma câmara que regista os rastros de todas as partículas carregadas, das colisões de prótons contra antiprótons. Rodeando-a, estão duas filas de contadores para medir as energias de todas as partículas produzidas pela colisão. Uma fila mede as energias dos léptons, a outra as energias das partículas nucleares fortemente interactivas, como sejam os prótons e os neutrões.

Esta segunda fila, chamada calorímetro Hadronic, foi construída pelos três grupos científicos do Reino Unido. Consiste em sete mil folhas de cintiladores, detectores que cintilam quando atingidos pelas partículas, com instrumentos para registar e medir a energia dos impactes. Os cientistas ingleses produziram também um processador electrónico para medir a energia dos impactes e decidir electronicamente se devem ou não ser registados. Esta parte vital da aparelhagem permite aos experimentadores seleccionar, de entre milhares de acontecimentos produzidos em cada segundo pelos feixes



em colisão, só aqueles que merecem estudo.

O bosão W é tão pesado, cerca de 80 vezes a massa de um próton, que é criado num estado de depleção da energia da colisão quark-antiquark. É instável e desintegra-se quase imediatamente em partículas mais leves. Um dos modos pelo qual ele se desintegra e que pode ser detectado é para formar duas partículas – um electrão e um antineutrino.

Quando isso acontece, só o electrão é discernível, pois os neutrinos não se podem detectar por meios convencionais. Assim, o que deve ser discernível neste modo de desintegração é o rasto de um electrão de alta energia saindo numa direcção, geralmente sem nada a complementá-lo na outra direcção. O que na verdade aconteceu foi que, enquanto o electrão de alta energia foi numa direcção levando um momento de 40 GeV (giga-electrão volts), metade da energia do bosão W que lhe deu origem, um antineutrino saiu, sem ser detectado, exactamente na direcção contrária com um momento de balanço de 40 GeV. Nas primeiras experiências do grupo UA1 registaram-se em fita magnética 800 000 acontecimentos; a selecção por computador retirou 40 deles e a pesquisa cuidadosa destes produziu só cinco que mostravam exactamente as características correctas, com os electrões de alta ener-

gia indo numa direcção e uma grande quantidade de momento faltando claramente na direcção oposta.

A descoberta da partícula W foi seguida em Maio de 1984 por quatro acontecimentos que têm a ver com partículas Z. A partícula Z é semelhante à W mas não tem carga e é ligeiramente mais pesada. Pensa-se que se produz em quantidades dez vezes menores que as partículas W nas colisões de prótons com antiprótons, o que explica por que razão as Z levaram mais tempo a encontrar, apesar de a sua assinatura ser igualmente distinta. A maior parte dos físicos concordam em que a identificação dos bosões W cimeta a ligação entre as forças electromagnética e nuclear fraca. O próximo passo para a grande reunificação é tentar demonstrar que a força nuclear forte e as forças fraca/electromagnética têm origem a partir de partículas e de modos semelhantes. A teoria da acção da força forte, envolvendo a sua mediação por partículas, chamadas gluões, já existe e poderá ser possível confirmar experimentalmente a sua existência. No entanto, e até agora, os físicos fizeram poucos progressos no sentido da assimilação da quarta força, a gravitação, no grande esquema reunificado das coisas. ❏

Staniforth Webb

O sincronizador de vídeo é um circuito para usar com um modulador de vídeo e áudio (VAM) ou com um combinador de vídeo. Ele produz todos os tipos de sinais que são necessários para formar um sinal de vídeo completo. Um sincronizador pode usar-se, por exemplo, para encher o espaço entre duas gravações numa fita de vídeo. O 'ruído' que normalmente aparece pode assim ser substituído por uma imagem negra ou por barras de cores.

sincronizador de vídeo

O sincronizador é uma fonte de sinal de vídeo independente, usando um sinal de oscilador de 125 kHz para produzir um certo número de sinais básicos que podem ser utilizados para todos os tipos de equipamentos ou de circuitos de vídeo. Pode-se usar um sinal exterior controlado a cristal para comandar o circuito, se se pretender uma estabilidade muito grande. Usando os sinais do sincronizador, podem-se produzir imagens negras (para gravadores de vídeo) ou mesmo barras de cores de boa qualidade.

O circuito

No esquema eléctrico da figura 1, todos os sinais se formam a partir dos sinais de saída do 4040 (IC1). Este CI, juntamente com as portas N4, N8 e N9, funciona como um circuito divisor por 2496. Um oscilador de batimento simples (N2, N3), fornecendo uma frequência de 125 kHz, alimenta a entrada do divisor. Usando este sinal, o divisor fornece uma frequência de varrimento vertical de 50,08 Hz. A frequência de varrimento é normalmente de 50 Hz, mas dado que nós queremos uma imagem

com barras
de cores

1

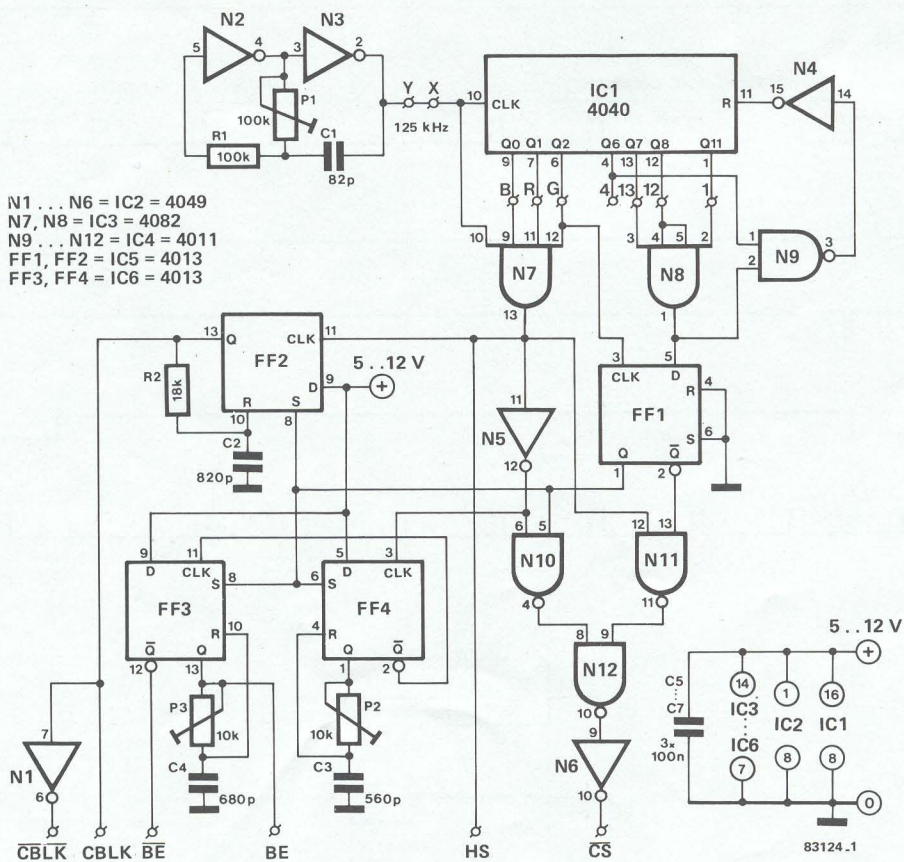


Figura 1. O esquema eléctrico mostra claramente a simplicidade do circuito. Só são necessários alguns CMOS para gerar os sinais necessários.

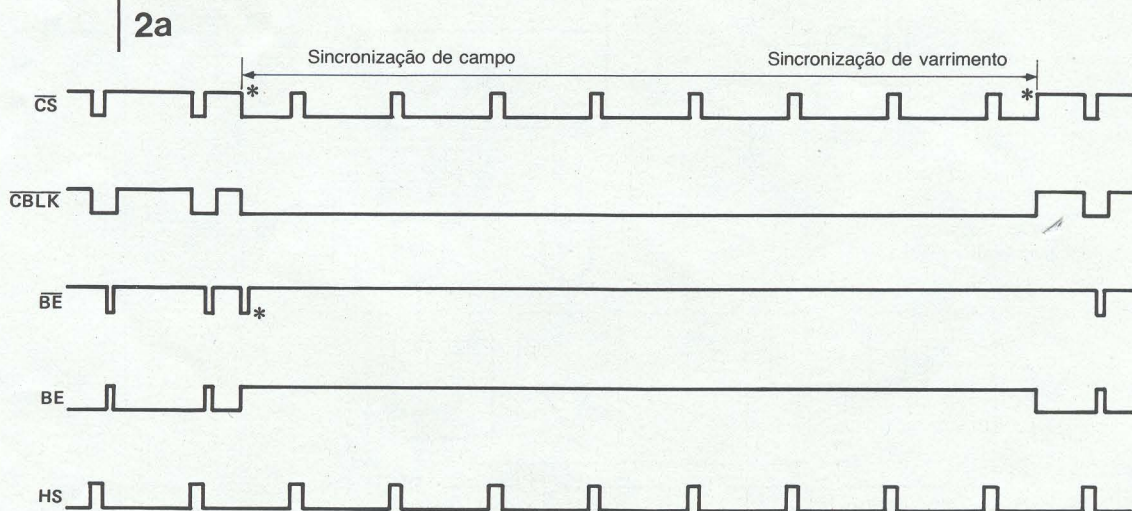
não entrelaçada (que não trema), escolhamos um tempo de varrimento que é $32 \mu\text{s}$ mais curto que o normal. O número de linhas por varrimento é então 312, em vez das 312,5 normais. Sem uma quantidade bastante razoável de electrónica extra não é possível fazer o entrelaçamento com este circuito. A frequência de linha é o valor normal de 15 625 Hz e isso é necessário porque a linha de atraso PAL em aparelhos de televisão a cores é sintonizada exactamente para o valor de $64 \mu\text{s}$. Tempos de linha mais longos ou mais curtos dão origem a falhas das cores no 'écran', pois as cores interferem umas com as outras. A frequência de linha (sincronismo horizontal, HS) deriva da junção do sinal do oscilador N2/N3 e das saídas Q0, Q1 e Q2 de IC1. Devido ao bloco praticamente simétrico do batimento de 125 kHz, aparece um impulso de sincronismo de cerca de $4 \mu\text{s}$ na saída de N7. O impulso de sincronismo do varrimento deriva directamente do sinal de sincronismo de linha, invertendo esta última durante o tempo de sincronização do varrimento. A vantagem disto é que o sinal de sincronismo de linha se mantém em segurança durante a sincronização do varrimento. A electrónica num aparelho de TV assegura automaticamente que o sincronismo invertido da linha seja reconhecido como sincronização de varrimento.

A comutação entre sincronismo de linha e de varrimento é processada por FF1, que é comandado à frequência da linha pela

saída Q2 de IC1. A vertente ascendente deste sinal de comando ocorre no meio do tempo de linha e assim o sincronismo de varrimento, que dura oito vezes o tempo de linha, começa e acaba sempre com uma meia linha. As saídas de FF1 estão ligadas a N10 e N11, que por seu lado alimentam a N12, combinando assim os sincronismos de linha e de varrimento. Note que o sinal de sincronismo de varrimento tem eventualmente a mesma polaridade do sinal HS (como se poderá confirmar por uma rápida observação do esquema de tempos da figura 2a). O sinal HS também vem para o mundo exterior, onde se pode usar em sistemas de vídeo a cores para controlar o interruptor PAL. O sinal CS (sincronismo composto) não é próprio para isso porque contém um flanco positivo e negativo extra durante a sincronização do varrimento (ver figura 2a). Um destes dois flancos disparará o flip-flop do PAL (no VAM ou no combinador de vídeo) mais uma vez, o que seria suficiente para confundir o receptor e activar o supressor de cor. Evita-se este problema usando o sinal HS.

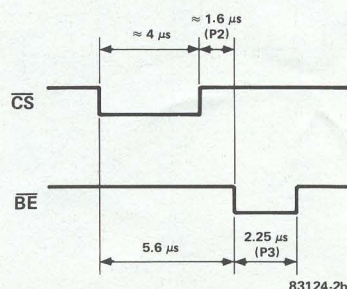
A portadora da informação de cor deve ser sincronizada regularmente de modo a manter as cores reprodutíveis. Isso acontece directamente depois da sincronização de linha, por meio de um sinal de expansão (consistindo num número de períodos da portadora de cor com uma fase fixa). O sinal BE ('Burst Enable') ou $\overline{\text{BE}}$ usa-se para activar esta expansão. Este

Figura 2. O diagrama temporal dos sinais de saída fornecidos pelo sincronizador de vídeo.



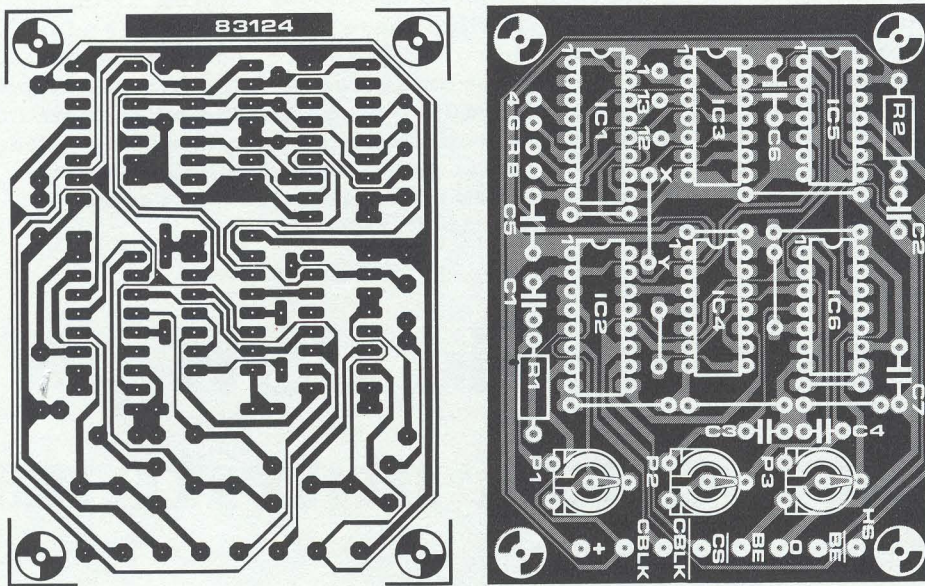
83124-2a

2b



* ver texto

3



sincronizador de vídeo
elektor Setembro 1985

Figura 3. Mostram-se aqui as configurações da placa de circuito impresso e a disposição dos componentes.

4

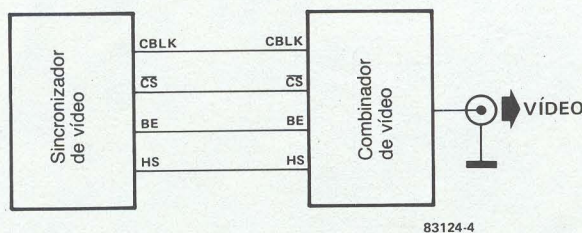


Figura 4. É assim que o sincronizador de vídeo se liga ao combinador de vídeo.

signal é gerado com a ajuda de dois multivibradores monostáveis formados por FF3 e FF4. O flanco de arrastamento ('trailing edge') invertido do sinal HS acciona FF3 e a saída deste flip-flop dá um impulso de $1,6 \mu\text{s}$ (ajustado por P2). O mesmo flanco de arrastamento acciona FF4 e este por seu lado dá um impulso BE de $2,25 \mu\text{s}$ (fixado por P3). Pode-se ver este funcionamento em pormenor no pequeno diagrama temporal da figura 2b. Geralmente as pequenas variações destes tempos não constituem uma dificuldade, pois nem um atraso mais curto entre a sincronização e a expansão nem um impulso de expansão mais longo causarão qualquer problema. Não é absolutamente necessário um sinal de apagamento, mas é muitas vezes prático. No nosso circuito esse sinal é produzido por FF2, que uma vez mais funciona como um MMV. A largura do impulso fixa-se em cerca de $12 \mu\text{s}$ com R2 e C2. Durante a sincronização de varrimento, as larguras de impulso de FF2, FF3 e FF4 são definidas por FF1, uma vez que este, então, desactiva as entradas fixadas ('set') dos três flip-flops. Um falso impulso de expansão é então dado pela saída BE, mas isso não provoca efeitos adversos uma vez que ele aparece no meio do tempo de linha. Simultaneamente, o sinal

na entrada fixada ('set') de FF2 faz com que seja gerado um sinal de apagamento de varrimento $\overline{\text{CBLK}}$ (apagamento composto).

Construção

O desenho da placa de circuito impresso para este circuito mostra-se na figura 3 e, se ele for utilizado, a construção não dará absolutamente nenhum problema. Queremos, no entanto, recomendar que se usem suportes para os CIs. A alimentação do circuito pode ser entre 5 V e 12 V e o consumo de corrente é somente de alguns miliamperes. Para usar este circuito com o combinador de vídeo também descrito neste número, recomendamos a leitura desse artigo antes de construir o sincronizador. Para o ajuste das três resistências ajustáveis é necessário um osciloscópio. Se não houver um, pura e simplesmente terão de ser ajustadas 'a olho'.

Utilização

O sincronizador só é útil se combinado com algum outro circuito apropriado. Por exemplo, ele pode fornecer o sinal de controlo para um gerador simples de miras ou ser usado com o combinador de vídeo deste número. ■

Lista de componentes

Resistências:

R1=100 k
R2=18 k
P1=resistência ajustável de 100 k
P2, P3=resistências ajustáveis de 10 k

Condensadores:

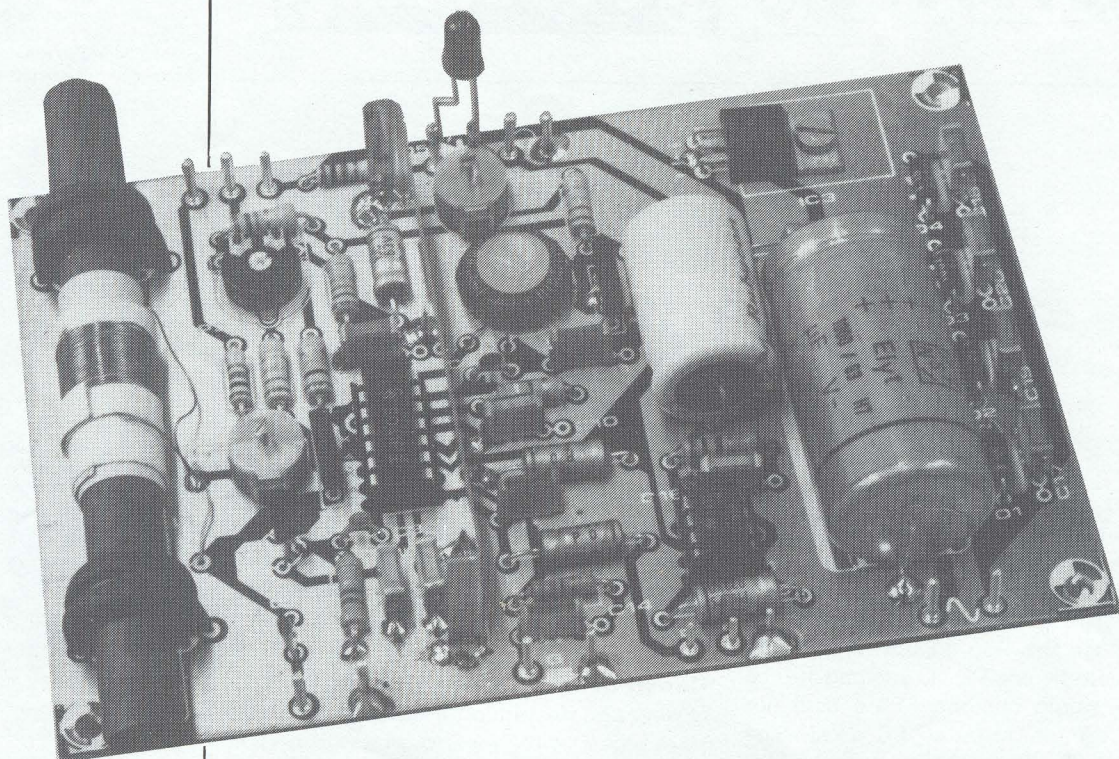
C1=82 p
C2=820 p
C3=560 p
C4=680 p
C5 ... C7=100 n

Semicondutores:

IC1=4040
IC2=4019
IC3=4082
IC4=4011
IC5, IC6=4013

Desde há algum tempo, um certo número dos nossos leitores, amadores fervorosos de 'DX', têm pedido um artigo sobre um receptor de ondas curtas para a banda marítima. A letra 'DX' significa 'distância X' ou 'distância desconhecida' e portanto os amadores de 'DX' são aqueles que se interessam por comunicações de rádio a longa distância (transmissão e/ou recepção). Para além destes entusiastas existem milhares de outras pessoas interessadas em ouvir o que se passa no mar, e foi a pensar nelas que julgámos que seria uma boa ideia projectar um receptor barato para trabalhar na banda dos 1600...4000 kHz.

receptor de USB para onda marítima



O tráfego de rádio na banda dos 1600...4000 kHz compreende os processos CW (ICW e MCW, muitas vezes designado apenas por 'morse'), RTTY (teletipo por rádio), fac-símile por rádio e telefonia. Para a maioria dos amadores de 'DX', o 'morse' e a telefonia são, sem dúvida, os mais interessantes e são para estes processos que o receptor descrito neste artigo é concebido. Em princípio, a maior parte da banda dos 1600...4000 kHz é destinada às comunicações marítimas de médio alcance: as distâncias maiores são servidas por bandas marítimas com frequências mais elevadas.

Uma parte substancial do tráfego nesta banda destina-se a:

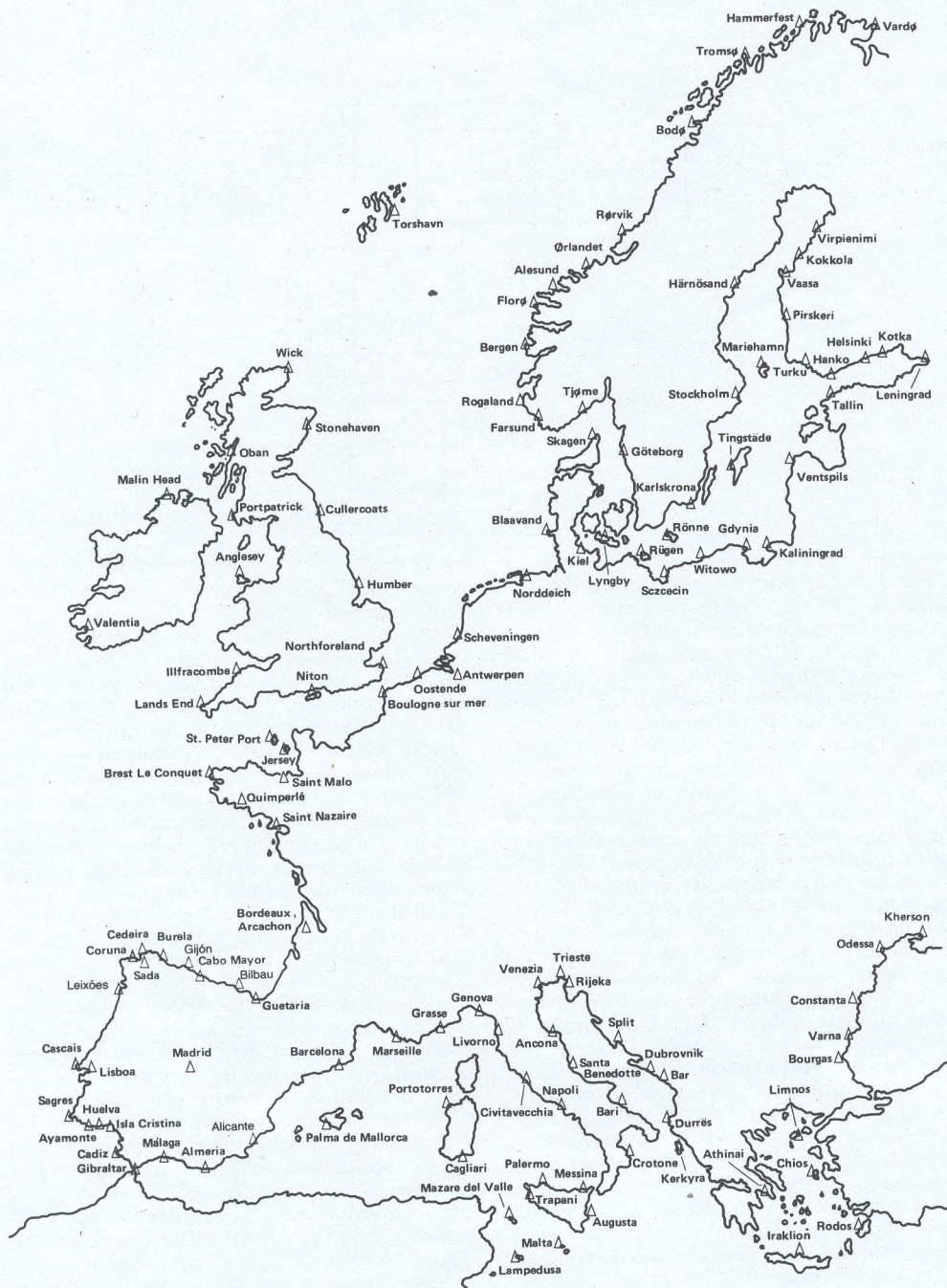
- informações meteorológicas;
- avisos à navegação;
- listas de tráfego.

Estes são, todos eles, serviços fornecidos gratuitamente à navegação pelas administrações de cada país e que podem ser ouvidas por qualquer pessoa. Convém chamar a atenção de que NÃO é permitido ouvir conversações telefónicas privadas:

se o fizer acidentalmente, NUNCA as repita a terceiros.

Os serviços mencionados anteriormente são invariavelmente precedidos pelo anúncio em 2182 kHz, a frequência internacional de chamada e de emergência nesta banda. Esta é portanto a frequência para a qual os amadores de 'DX' sintonizam. Apesar de não ser nada agradável para quem está no mar, quanto piores forem as condições atmosféricas, maior quantidade de aspectos de interesse se oferecem aos amadores de 'DX'. O número de informações meteorológicas e avisos à navegação é quase directamente proporcional à força do vento! Contudo, mesmo quando o tempo no mar está bom, há muita coisa de interesse...

As listas de tráfego são listas de nomes de barcos para os quais uma determinada estação costeira tem mensagens. Estas listas são transmitidas regularmente ao longo do dia, sempre precedidas pelo respectivo anúncio em 2182 kHz. O anúncio inclui a informação sobre a frequência na qual a estação costeira vai transmitir as



receptor de USB para onda
marítima
elektor Setembro 1985

Figura 1. Estações costeiras que podem ser recebidas na Europa. As frequências não podem ser dadas, mas podem ser averiguadas escutando pacientemente as comunicações na frequência de socorro e de chamada de 2182 kHz.

listas. Se um barco verificar que o seu nome está incluído na lista, chama a estação costeira, novamente em 2182 kHz, para obter a frequência na qual as mensagens vão ser transmitidas e recebidas. Apresenta-se na figura 1 uma carta simples das mais importantes estações costeiras europeias. É possível receber a maior parte destas estações quando as condições são boas. Infelizmente as frequências na banda dos 1600...4000 kHz são afectadas pela chamada camada D, a qual, em contraste com as outras camadas, como a E e a F, absorve-as mais do que as reflecte. Como as comunicações por rádio a longa distância dependem fortemente das ondas reflectidas, elas são fortemente cortadas na presença da camada D. Contudo, depois do pôr do Sol esta camada desaparece e a recepção torna-se possível a distâncias muito maiores do que durante o dia. O período do anoitecer é portanto melhor para os amadores de 'DX' trabalharem nesta banda.

Terá sido isto demasiado para uma curta introdução sobre porquê, onde e como? Vamos agora para o receptor em causa...

Conversão directa

Como pretendemos que o receptor tenha boa 'performance' e ainda que seja de construção relativamente simples e barata, optámos por uma concepção de conversão directa. Para quem esqueceu os princípios de funcionamento de um receptor de SSB (BLU), apresentamos aqui um curto resumo.

O princípio básico de um receptor de conversão directa é o de que o sinal de rádio é convertido num sinal de áudio sem a utilização de frequências intermédias. A disposição de um receptor deste tipo faz lembrar bastante a de um super-heteródino, mas a frequência do oscilador é igual à frequência recebida. Isto torna possível o oscilador operar como BFO ('beat-frequency oscillator' — oscilador de frequência de batimento) e assim funciona como

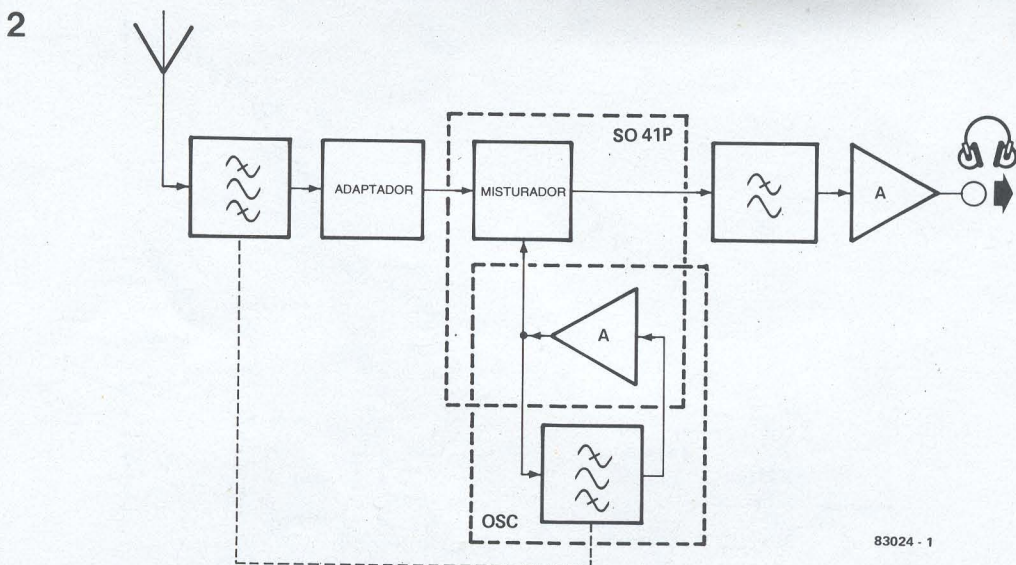


Figura 2. O receptor aqui descrito funciona segundo o princípio de conversão directa. Separadamente do circuito oscilador sintonizado, o misturador e o oscilador estão contidos num integrado SO41P. Os circuitos de entrada e do oscilador estão acoplados entre si.

desmodulador para os sinais SSB (BLU) e DSB (BLD). As vantagens resultantes são o circuito ser muito mais simples que o de um receptor super-heteródino de SSB (BLU), a construção, operação e calibração são notavelmente simples e, a última mas não de menor importância, o custo é baixo. Evidentemente, há desvantagens, como a susceptibilidade à recepção de imagem de AF, e a banda de frequências de operação ser relativamente menor que a dos super-heteródinos, mas como decidimos manter o projecto simples e barato, estas não minimizarão as vantagens. Convém notar que o receptor está concebido para processar a banda lateral superior ('USB' — BLS) pois este é o modo de modulação internacionalmente acordado para ser usado pelas comunicações marítimas na banda dos 1600...4000 kHz.

O esquema de blocos

O nosso projecto consiste num circuito de entrada sintonizado, um adaptador, oscilador, misturador, filtro passa-baixo, amplificador de AF e transdutor de som, como se pode ver na figura 2. A sintonia dos circuitos de entrada e do oscilador está, evidentemente, interligada. Para quem pretenda um pouco mais do que um 'receptor minimizado', há possibilidades de ligar um filtro passa-baixo adicional (permitindo melhorar a selectividade) e um contador de frequência (permitindo uma leitura precisa da frequência).

O diagrama do circuito

Os diversos blocos da figura 2 podem ser facilmente reconhecidos no diagrama do circuito da figura 3. O circuito de sintonia de entrada é constituído por L1, C24 e D6; T1 funciona como adaptador e IC1 contém o misturador e o oscilador. O circuito do oscilador sintonizado compreende L2, C23 e D7. O filtro passa-baixo consiste apenas num condensador, C7, e a amplificação de AF é feita por IC2.

Os circuitos de entrada e do oscilador são sintonizados através dos varicaps D6 e D7, respectivamente. Estes díodos de capacidade variável recebem a respectiva tensão de controlo de um divisor de tensão constituído por P1, P2 e R1...R4. A sintonia efectiva é conseguida com P1 (sintonia grosseira) e P2 (sintonia fina). Qualquer um destes potenciômetros é do tipo de 10 volts. O potenciômetro de ajuste P3 gar-

rante uma ligação correcta dos dois circuitos sintonizados.

A antena pode ser ligada directamente à entrada respectiva na placa do circuito impresso, ou indutivamente através do enrolamento secundário de L1. O adaptador (T1) entre o circuito de entrada e o misturador é um FET seguidor de tensão, que, devido à sua elevada impedância de entrada e baixa capacidade de entrada da porta, garante que a atenuação do sinal é baixa. Por isso a selectividade do circuito é bastante boa e o risco de mistura de sinais inconvenientes é reduzido.

O sinal na 'fonte' de T1 é aplicado ao pino 7 de IC1, que é uma das entradas do multiplicador em quadratura (isto é, misturador) contido neste integrado. O amplificador no SO41P (saídas nos pinos 6 e 10), que está internamente acoplado ao misturador, é usado como parte activa do oscilador. O circuito do oscilador sintonizado é ligado à entrada (pino 14) do amplificador interno através de C9.

A saída de AF do misturador é aplicada ao amplificador de áudio, IC2, através de um simples filtro passa-baixo (C7) e do controlo de volume P4. O amplificador de AF pode alimentar altifalantes ou auscultadores de alta ou baixa impedância.

A fonte de alimentação é constituída pela habitual ponte rectificadora D1...D4, um condensador de filtragem, C21, e um regulador de tensão, IC3. As resistências R11, R12 e os condensadores C17...C20 garantem uma interferência mínima da rede. O LED, D5, funciona como indicador de ligado/desligado.

Construção

O receptor é construído numa placa de circuito impresso de dupla face como mostra a figura 4. Como provavelmente saberá, na placa de dupla face, a face dos componentes dispõe de uma camada de cobre que funciona como plano de massa. Todos os componentes ligados à massa devem ser soldados a ambos os lados da placa.

Uma vantagem adicional da camada de cobre é que serve como dissipador para IC3, o qual pode assim ser montado directamente sobre a placa (com a ajuda de uma camada de pasta térmica). Partindo do princípio que nem a montagem dos componentes nem a ligação dos potenciômetros, fonte de alimentação e dos

restantes componentes trará qualquer problema, vamos passar a alguns aspectos e a algumas indicações. Em primeiro lugar, no que respeita às bobinas: estas têm de ser enroladas à mão. Felizmente, nenhuma delas é bifilar, nem têm tomadas ou bobinas de acoplamento (mas atenção no que respeita à bobina de antena). A bobina L1 consiste em 25 espiras de fio de cobre esmaltado de 0,3 mm de diâmetro enroladas sobre uma barra de ferrite de 100 × 10 mm. A bobina deve ser enrolada por forma a que possa ser deslocada ao longo da barra, o que pode ser conseguido, por exemplo, enrolando-a em torno de um tubo de cartão fino enrolado no núcleo. O conjunto é montado na placa através de dois espaçadores e um pouco de cordel: existem orifícios na placa para fixar o cordel. A bobina L2 tem 50 espiras do mesmo fio enroladas regularmente num núcleo toroidal T50-2. O conjunto é montado na placa com um parafuso de 'nylon', uma porca e uma anilha.

Os potenciômetros P1 e P2 devem ser do tipo de 10 voltas. Sabemos que muitos de vocês, por questão de preço, tentarão usar os do tipo vulgar: devemos, contudo, adverti-los contra tal facto, porque a sintonia

tornar-se-á praticamente impossível e certamente conduzirá a um comportamento desapontador por parte do receptor. Se quiser economizar, use um potenciômetro de 10 voltas para P1 e substitua P2 por uma ponte de ligação. A sintonia será um pouco mais difícil do que poderia ser, mas será ainda possível.

Os varicaps D6 e D7 apresentam também um pequeno problema: são fabricados aos pares e, portanto, devem ser separados em dois (apenas electricamente!). Muitas vezes não trazem a indicação do cátodo e do ânodo, e estes têm de ser identificados com a ajuda de um multímetro. Isto pode ser feito por comparação com um diodo conhecido.

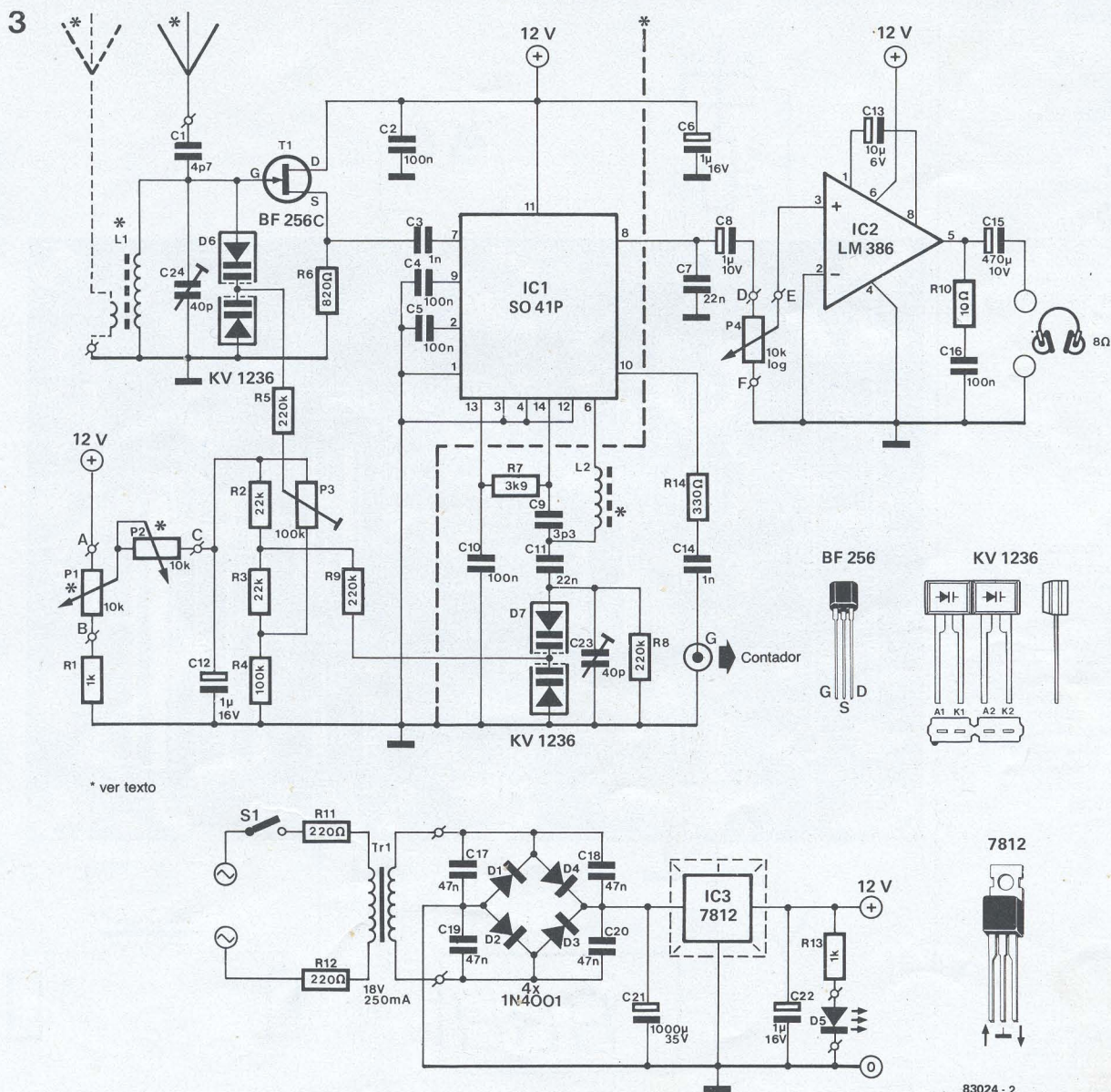
Para garantir boa estabilidade, é aconselhável colocar todo o receptor numa caixa metálica fechada. É também aconselhável blindar os andares de entrada da parte restante do circuito, colocando uma chapa de separação de latão ou de folha de estanho na zona indicada pela linha tracejada nas figuras 3 e 4.

Calibração

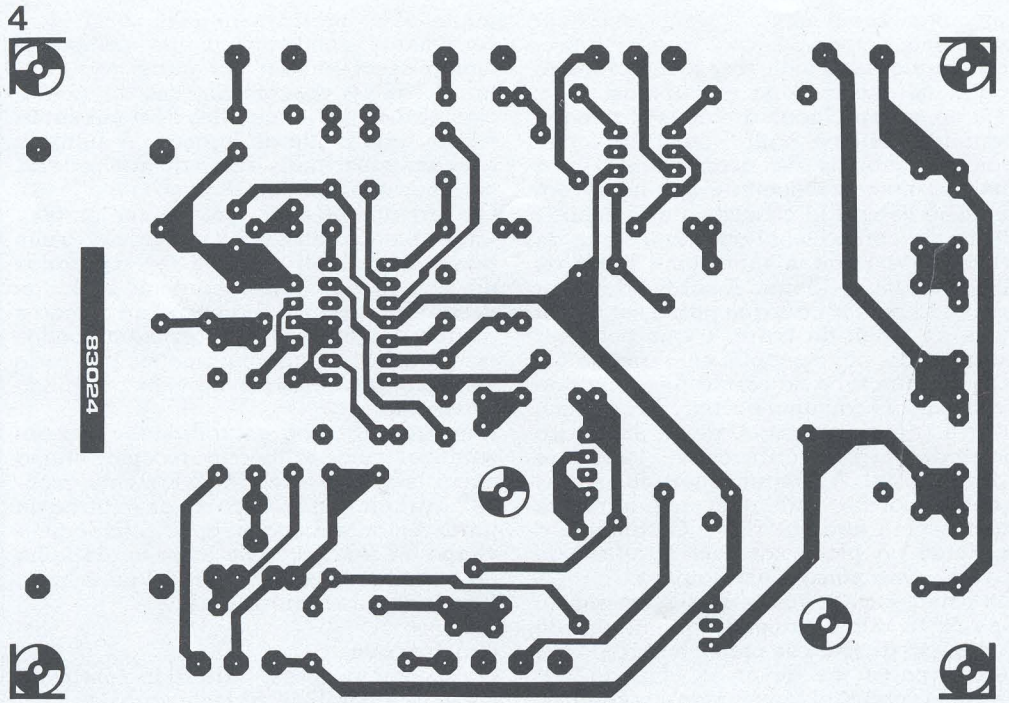
O receptor pode ser calibrado sem o recurso de aparelhos de teste caros.

receptor de USB para onda marítima
elektor Setembro 1985

Figura 3. O diagrama do circuito é notável pela sua simplicidade: um FET, dois integrados, um estabilizador e alguns componentes passivos. A sintonia é efectuada através dos varicaps D6 e D7.



* ver texto



Lista de componentes

Resistências:

- R1, R13 = 1 k
- R2, R3 = 22 k
- R4 = 100 k
- R5, R8, R9 = 220 k
- R6 = 820 Ω
- R7 = 3k9
- R10 = 10 Ω
- R11, R12 = 220 Ω
- R14 = 330 Ω

Condensadores:

- C1 = 4p7
- C2, C4, C5, C10,
C16 = 100 n
- C3 = 1 n
- C6, C12, C22 = 1μ/16 V
- C7, C11 = 22 n
- C8 = 1 μ/10 V
- C9 = 3p3
- C13 = 10 μ/6 V
- C14 = 1 n
- C15 = 470 μ/10 V
- C17...C20 = 47 n
- C21 = 1000 μ/35 V
- C23, C24 = condensador
ajustável de 40 pF
(trimmer)

Semicondutores:

- T1 = BF 256C
- D1...D4 = 1N4001
- D5 = LED
- D6, D7 = KV 1236
- IC1 = SO41P
- IC2 = LM386
- IC3 = 7812

Diversos:

- P1, P2 = potenciômetros
multivolta de 10 k
- P3 = resistência ajustável de
100 k
- P4 = potenciômetro
logarítmico de 10 k
- L1 = 25 espiras de fio de
cobre esmaltado de 0,3 mm
de diâmetro sobre núcleo
de ferrite de 100 × 10 mm
- L2 = 50 espiras de fio de
cobre esmaltado de 0,3 mm
sobre núcleo toroidal T50-2
- Tr1 = transformador de
alimentação 18 V/250 mA
- S1 = interruptor de
alimentação

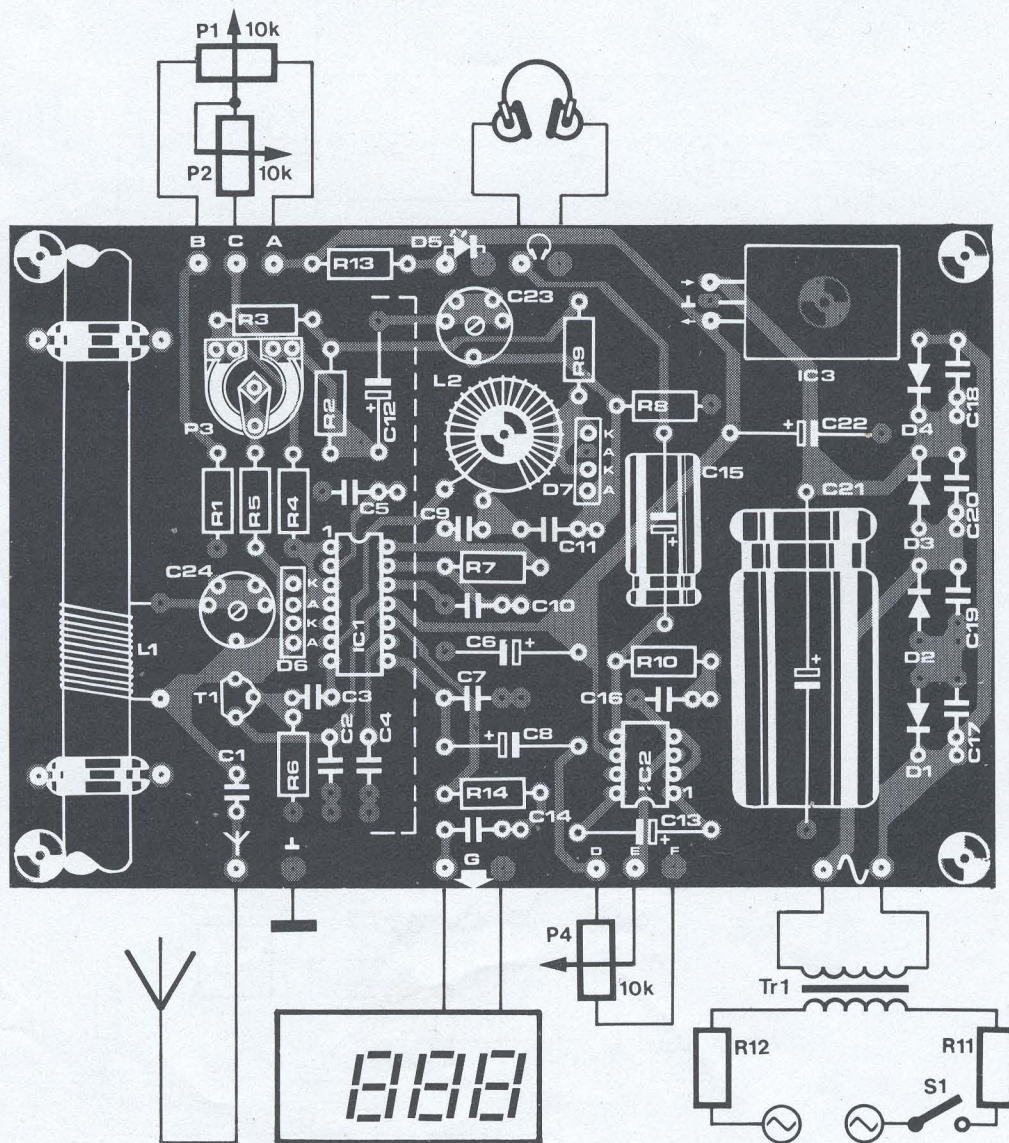
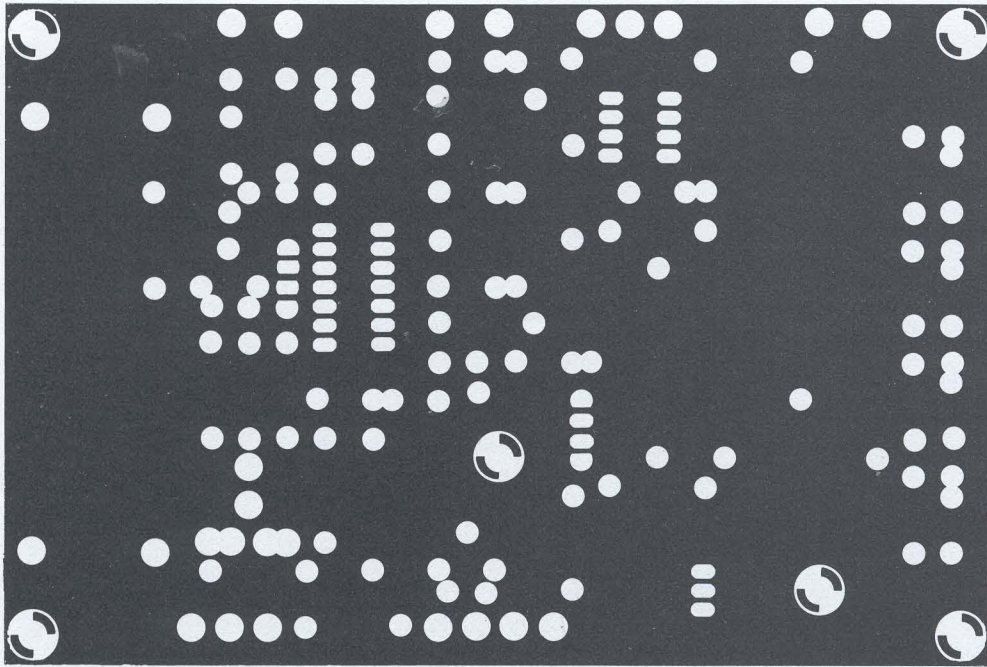


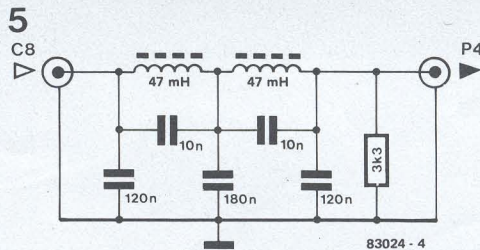
Figura 4. A placa do circuito-impresso é de dupla face. A camada de cobre do lado dos componentes funciona como plano de massa.



- Utilize um pedaço de fio com pelo menos três metros como antena de teste e ligue-o ao terminal de antena na placa de circuito impresso.
- Ajuste C23, C24 e P3 para a sua posição média.
- Rode P1 para a frequência mais baixa (tensão de sintonia mais baixa) e depois procure uma estação de rádio ou um zuido de interferência nesta zona (cerca de 1600 kHz).
- Desloque L1 ao longo do núcleo de ferrite até que o sinal recebido atinja o máximo.
- Rode P1 para a banda de frequência mais elevada (3500...4000 kHz), procure uma estação e ajuste C24 para a máxima intensidade do sinal.
- O receptor deve cobrir amplamente a banda dos 80 metros dos amadores (3500...3800 kHz). Caso tal não suceda, ajuste C23 até o conseguir.
- Uma vez obtida a banda correcta passa-se ao ajuste do arrasto ('tracking') dos circuitos de entrada e do oscilador. Sintone o receptor para cerca de meio da banda (digamos 2500 kHz), procure uma estação e ajuste P3 para a intensidade máxima do sinal. Se isto implicar um ajuste substancial de P3, é aconselhável repetir todo o processo de calibração. Quando o receptor estiver calibrado corretamente, a sua sensibilidade é da ordem de $1 \mu\text{V}$, o que é bastante bom. Contudo, devido ao facto de a potência dos emissores de muitos navios não ser elevada, torna-se necessário dispor de uma boa antena exterior. Esta deve ter pelo menos 3 metros mas, quanto maior, melhor! Se o comprimento ultrapassar, digamos, 20 m, é aconselhável usar um acoplamento indutivo como já foi dito. O enrolamento de acoplamento deve consistir em 1...3 espiras de fio de cobre esmaltado de 0,3 mm de diâmetro enroladas em torno do extremo ligado à terra de L1.

Acessórios

Ligue um frequencímetro ao terminal G na placa do circuito impresso (onde está presente uma tensão do oscilador de 250 mV)



para obter uma leitura precisa da frequência. A ligação do frequencímetro pode, contudo, provocar um deslocamento na frequência do oscilador. Se a sensibilidade do frequencímetro for boa, este deslocamento pode ser reduzido ligando um condensador de valor elevado entre a saída para o frequencímetro e a massa. Este condensador deve ser suficientemente grande para que a indicação se mantenha estável. Pode ser conseguida melhor selectividade ligando o filtro passa-baixo que se vê na figura 5 entre C8 e P4. Este filtro pode ser construído facilmente numa pequena peça de placa perfurada (tipo Vero). A sua banda passante que se vê na figura 6 foi obtida num analisador de espectro: 65 dB de atenuação adicional a 6 kHz da frequência de sintonia não é mau para um receptor destinado a principiantes!

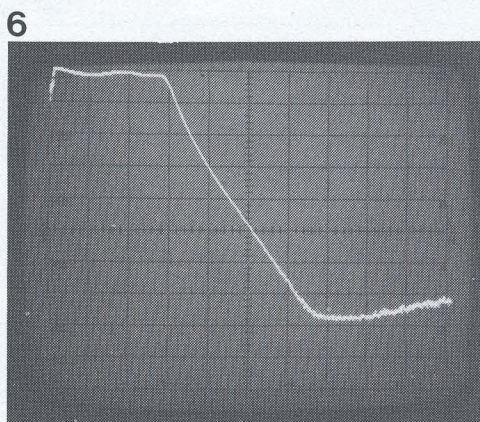
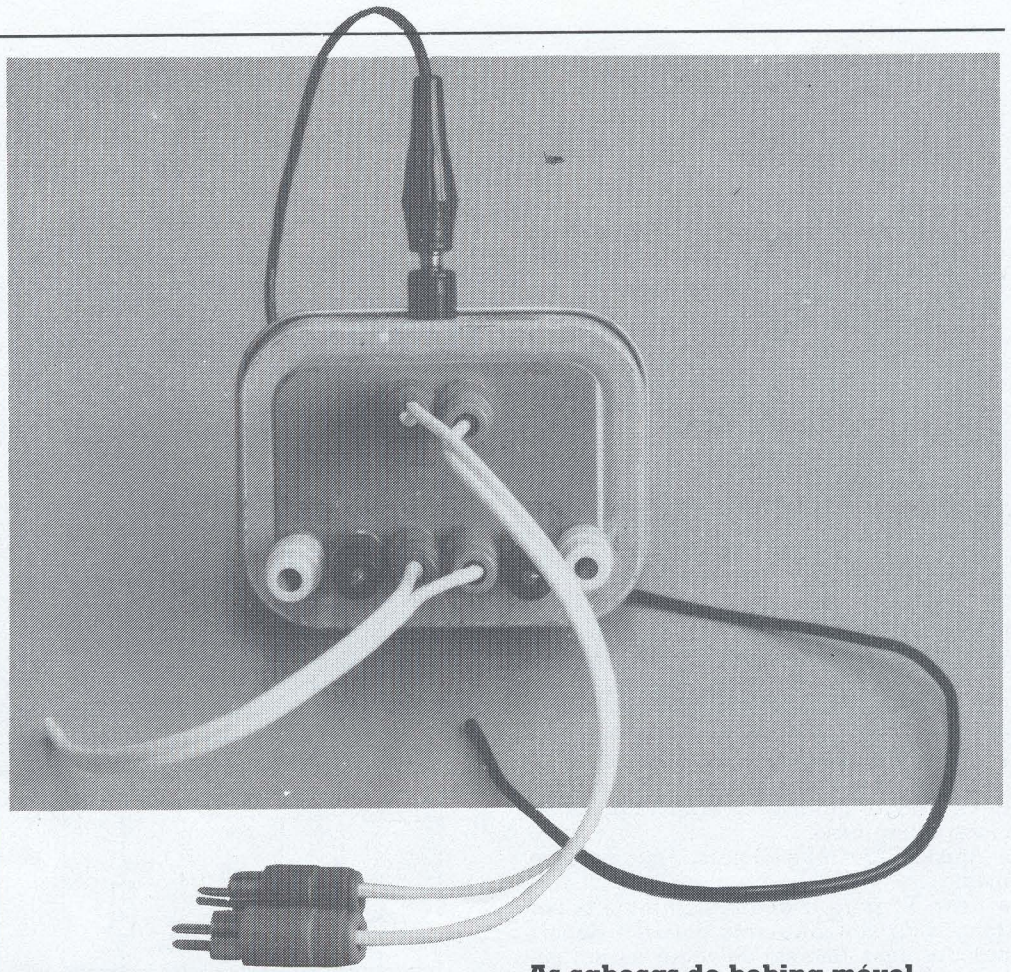


Figura 5. A selectividade pode ser melhorada colocando este filtro passa-banda entre C8 e o controlo de volume P4.

Figura 6. Fotografia da resposta do filtro da figura 5 no analisador de espectro. A escala horizontal é de 1 kHz por divisão; a vertical é de 10 dB por divisão.

igualização da
frequência de
resposta para
cabeças de
bobina móvel



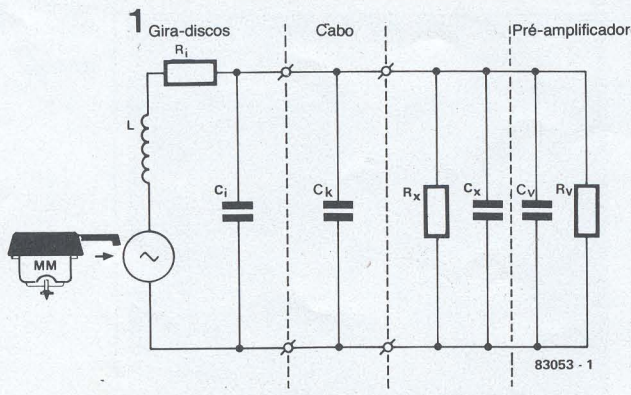
igualizador RC

As cabeças de bobina móvel devem ser terminadas com a impedância apropriada para se obter o som ótimo. Este artigo tenta clarificar os factores electroacústicos envolvidos e apresenta um método simples e barato para se obter uma grande melhoria na resposta sonora.

Quem quer que seja que tenha adquirido um gira-discos ou um amplificador depois de uma intensa audição num estúdio de HI-FI deve ter notado duas coisas:

1. Cada gira-discos e cada amplificador têm sons diferentes.
2. O novo equipamento tem em casa um som diferente do que se ouviu no estúdio. Ninguém se deve deixar tentar pela resignação em face destas ideossincrasias da audioelectrónica. Estas diferenças no som têm uma explicação perfeitamente racional e podem ser medidas. A única questão é saber como.

Figura 1. Circuito eléctrico equivalente de uma cabeça de bobina móvel, ligada ao pré-amplificador por um cabo.



Causa e efeito

As causas das diferenças de som podem ser encontradas na constituição de uma cabeça de bobina móvel e são explicadas pelo circuito equivalente deste tipo de cabeça na figura 1. A agulha é ligada a um pequeno íman permanente. No seu campo magnético estão dispostas bobinas e as variações do campo provocadas pelo movimento da agulha são convertidas numa tensão variável por estas bobinas. Este tipo de bobinas tem muitos inconvenientes. Uma vez que há pouco espaço na cabeça, o fio usado nos seus enrolamentos é muito fino. Em adição à indutância da bobina (L : 200 mH...1 H), isto conduz a valores elevados de resistência interna (R_i : 200 Ω ...1000 Ω) e de capacidade (C_i : bobina e cabo, até 100 pF).

As cabeças são estudadas para exibir uma resposta de frequência rectilínea quando terminadas com uma impedância particular. Em face desse valor de impedância terminal, a influência de L , R_i e C_i é neutralizada. As normas DIN especificam uma impedância terminal de 47 k/400 p.

Tudo pareceria pois em ordem desde que $C_L + C_x + C_p$ resultasse em 400 pF e R_x e R_p em paralelo tivessem um valor de 47 k Ω . Mas as coisas raramente são tão simples. Os fabricantes de cabeças e de equipa-

mento de HI-FI tendem a interpretar esta norma como 'meramente indicativa'. As cabeças são actualmente projectadas para impedâncias terminais de 33 k Ω ...100 k Ω e para capacidades terminais de 80 pF...1 nF; e os leitores que seguem os ensaios das revistas de HI-FI já notaram que as impedâncias de entrada de pré-amplificadores para cabeças magnéticas muitas vezes se desviam consideravelmente dos valores especificados. Só os chamados equipamentos da gama alta têm um meio de seleccionar a impedância de entrada.

Não é, pois, de admirar que se encontrem diferentes rendimentos quando se combinam gira-discos e amplificadores num sistema.

Igualizador para gira-discos

Uma vez que não podemos modificar a capacidade do cabo CI assim como alterar a construção da cabeça, a única solução é adaptar o pré-amplificador. Dentro de certos limites, isto é possível sem modificar a unidade, utilizando o chamado igualizador para gira-discos. Este acessório é uma caixa que se insere na linha para a entrada de gira-discos (ou 'fono') do amplificador. Podem ligar-se vários condensadores e resistências em paralelo com a entrada, por meio de comutadores de pressão ou de outros tipos. Tendo em consideração o custo extremamente baixo dos componentes usados neste acessório, torna-se claro que o que se paga é essencialmente o nome tecnicamente sonante de 'igualizador para gira-discos'. Além do mais não há nenhuma garantia de que este acessório resulte em qualquer melhoramento.

De acordo com as instruções de funcionamento usuais, deve-se tocar um disco com uma grande variedade de tons e ir seleccionando os diversos ajustes no igualizador até que o som saia 'correcto'. Em muitos casos, no entanto, o resultado é uma mera diferença de som e não um melhoramento técnico. De qualquer maneira, não é uma solução merecedora do nome HI-FI.

Igualizador RC

Uma solução melhor é usar um igualizador RC. Como se mostra na figura 2, este acessório do tipo 'faça você mesmo' consiste simplesmente numa caixa com duas fichas de entrada, duas fichas de saída e quatro fichas extra.

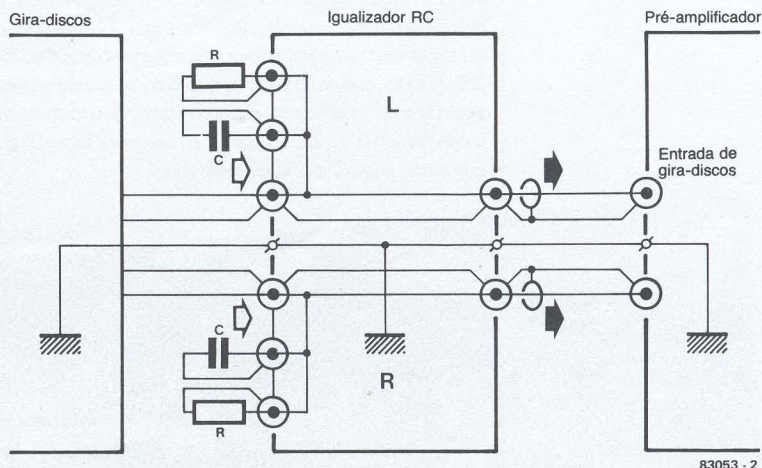
As fichas de entrada e de saída são interligadas; a caixa é então inserida na linha entre o gira-discos e o amplificador, como no caso do igualizador de que falámos atrás. As fichas extra destinam-se a aceitar fichas do tipo RCA contendo um pequeno condensador ou resistência.

Desta maneira temos o equivalente a um igualizador para gira-discos, isto é, a possibilidade de se ligarem condensadores e resistências em paralelo com a entrada do amplificador, mas a um custo muito mais baixo e com maior flexibilidade.

As fichas devem ser isoladas da caixa de metal; isto é importante para evitar o zumbido. A maneira mais fácil de o fazer é usar espaçadores de plástico de diâmetro apropriado. A caixa metálica tem então uma ligação à massa do gira-discos, que é geralmente separada na maior parte dos gira-discos, e um outro terminal para o condutor de massa que vai para o amplificador.

2

igualizador RC
elektor Setembro 1985



Por sinal, já se providenciou um igualizador RC deste tipo no último pré-amplificador da 'Elektor' — o Prelúdio.

Igualização

Agora temos uma caixa com a qual podemos ligar condensadores e resistências como quisermos. Mas de que valores necessitamos? Podemos consultar a literatura do fabricante para estabelecermos qual a impedância de carga requerida pela cabeça e qual a impedância de entrada do pré-amplificador. Em alternativa, podemos usar um disco de teste. Este deverá incluir um sinal sinusoidal cobrindo de 50 Hz até 20 kHz ou perto disso. As medições podem ser feitas de ouvido, com a ajuda do circuito de ensaio da figura 3 e um multímetro analógico convencional. Com o igualizador RC no circuito, podemos agora começar o nosso trabalho.

1. Coloque os controlos de tonalidade nos seus pontos médios ou, ainda melhor, desligue-os, se possível; cancele todos os filtros (subsónico, de graves, etc.)
2. Ponha a tocar o disco com o sinal sinusoidal e ajuste o volume até obter uma deflexão mensurável no multímetro (com o circuito de teste ligado à saída do altifalante).
3. Se a deflexão se mantiver constante a altas frequências (aceita-se $\pm 15\%$ do valor para as baixas frequências), o sistema está em ordem e não se torna necessário nenhum igualizador RC.

No entanto, se a deflexão muda claramente quando a frequência aumenta, continue com o alinhamento: começando com pequenos valores para C (10 pF...) e valores altos para R (1 M...), soldando os condensadores e resistências dentro das fichas RCA. Com estas medidas nas fichas fêmeas auxiliares, toque o disco com o sinal sinusoidal mais uma vez e observe a deflexão no multímetro. Isto repete-se com diferentes valores de C e R até se obter a resposta em frequência mais recta. Deve ter-se em conta que C e R são mutuamente interactivos.

Se a resposta em frequência só puder ser piorada com o igualizador RC, é porque a impedância de entrada do pré-amplificador já é demasiado baixa. Isto significa a modificação do circuito de entrada, mas é melhor não tentar isso sem o correspondente esquema eléctrico.

Figura 2. O igualizador RC. Uma vez que ele consiste só numa caixa com seis fichas RCA e quatro fichas fêmeas adicionais, é bastante mais barato do que um igualizador comercial.

3

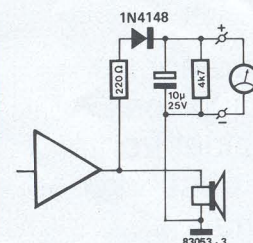
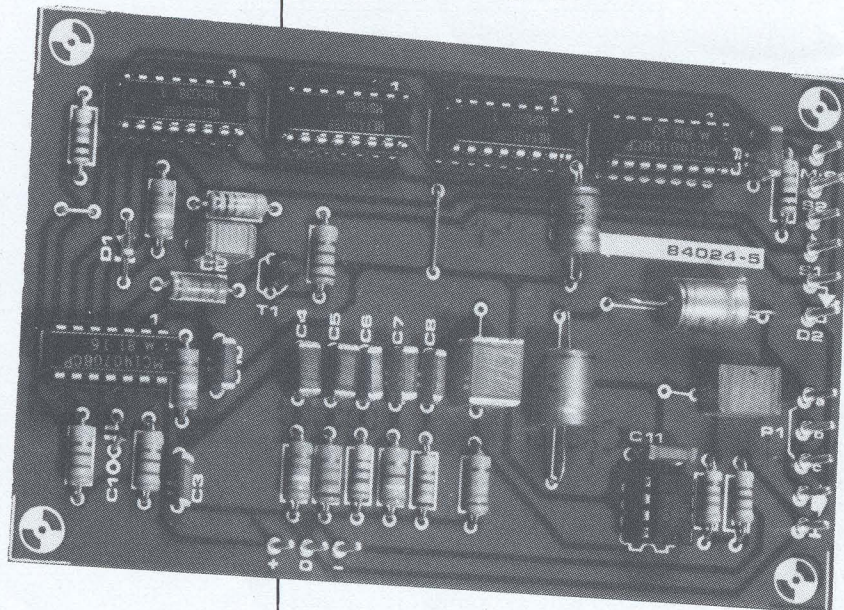


Figura 3. Este circuito de ensaio permite medir com rigor mesmo as mais altas frequências. É ligado em paralelo com os altifalantes.

Ao nosso analisador em tempo real ainda falta uma importante placa de circuito impresso, nomeadamente a que se destina ao gerador de ruído rosa. Este gerador é indispensável para fazer medições com o analisador em tempo real. Usando ruído rosa, podemos mostrar efectivamente uma característica de frequência completa de 25 Hz até 20 kHz, ao mesmo tempo, no mostrador do analisador. Este artigo também tratará de alguns pormenores práticos sobre construção e calibração. E, claro, o toque final do instrumento é o painel frontal que agora aqui se apresenta.



com a colaboração de B. König

(Parte 3)

analizador em tempo real

gerador de ruído rosa, painel frontal e observações finais

No número de Junho o analisador em tempo real ficou operacional, mas ainda longe de estar completo. Qualquer sinal que se apresente à entrada será analisado e então indicado à saída no mostrador (LEDs ou vídeo). Para efeitos de medida efectiva, no entanto, é preciso um sinal que contenha todas as frequências da banda de áudio a ser analisada. Desta maneira dá uma leitura directa em todas as trinta bandas de frequência ao mesmo tempo. O sinal mais apropriado para esta medição é o 'ruído rosa'.

O ruído é um sinal com um espectro de frequências incerto, aleatório. Se todas as frequências estão igualmente representadas no sinal de ruído, a este chama-se ruído branco. Este pode parecer como um sinal de medição ideal para um analisador, mas não é, de facto, possível usá-lo no nosso projecto. Em filtros de uma oitava e 1/3 de oitava (estes últimos são os usados no analisador em tempo real) o factor Q de todos os filtros é o mesmo. Isto significa que a largura de banda de cada filtro depende da sua frequência central. Se se usar ruído branco, a tensão de saída de cada filtro aumenta com a frequência central porque a largura de banda é maior em bandas de frequências mais altas. A tensão medida para cada frequência aumentaria então de 3 dB por oitava. O gerador de ruído branco tem de ser portanto seguido de um filtro passa-baixo com um

declive de 3 dB/oitava de modo a obter-se uma leitura rectilínea. Este ruído branco filtrado é então conhecido como 'ruído rosa'.

O gerador de ruído

Há duas maneiras principais de gerar ruído electronicamente. Uma delas usa uma junção de transistor ruidosa e a outra é uma fonte de ruído digital. Utiliza-se aqui o segundo método, dado que produz resultados mais satisfatórios. Este nosso gerador de ruído baseia-se num registo de deslocamento ('shift register') com um período tal que o sinal de saída pseudoaleatório gerado tenha um tempo de repetição razoavelmente longo e também pareça 'incerto'. O desenho do circuito aparece na figura 1. O oscilador N1/N2, que tem uma frequência de cerca de 1,5 MHz, fornece o sinal temporizado para o registo de deslocamento de 31 bits construído a partir de IC2 ... IC5. As saídas Q28 e Q31 são introduzidas na entrada do registo de deslocamento através da porta EXOR N3 com o resultado de que um ciclo ocupa $2^{31}-1$ (2 147 483 647) ciclos de relógio. Com a frequência de relógio de 1,5 MHz aqui utilizada, um ciclo do registo de deslocamento dura cerca de 25 minutos, por isso podemos verdadeiramente falar do ruído como aleatório.

A desvantagem de tal registo de deslocamento é que nunca se consegue a situação

de o registo conter todos os zeros, porque o circuito ficaria então sempre a zero. Isto resolve-se aqui facilmente pela adição de dois interruptores de pressão para pôr em funcionamento e parar o registo de deslocamento. Pressiona-se S1 (início) para ler um número de uns no registo até que se atinja a casa dos dois milhões. Para-se o gerador pressionando S2. O registo de deslocamento está então cheio com zeros e assim permanece.

Inclui-se um circuito indicador para mostrar quando o gerador está a produzir ruído rosa. Sempre que um '1' aparece na saída Q31, o condensador C2 é carregado através de D1 e R4. R4 provoca a condução do transistor T1 e o LED acende. Os tempos de carga e descarga de C2 escolhem-se de modo que o LED acenda continuamente quando o gerador está em funcionamento. O sinal de ruído branco que aparece na saída Q31 (pino 11 do IC5) é filtrado por um circuito de ruído rosa consistindo em R8... R13 e C3... C8. Este é um filtro tipo Tchebychev de seis andares com um desvio teórico de menos de 0,14 dB da linha de -3 dB/oitava entre 12,3 Hz e 31,5 kHz. Na prática, isto significa que o desvio da linha ideal depende só das tolerâncias dos componentes usados no circuito.

Ao filtro segue-se um amplificador de adaptação (IC6) cujo ganho se ajusta para onze vezes. O potenciômetro na saída usa-se para controlar o sinal de saída. Os condensadores C13, C15 e C16 asseguram-nos que este sinal não contém componentes contínuas.

Construção e instalação do gerador de ruído rosa

O circuito impresso para o gerador de ruído é o que se mostra na figura 2. O desenho é razoavelmente simples e a montagem dos componentes não deverá constituir qualquer problema. Só têm de se fazer três ligações à placa-base, que são +, - e 0. A execução destas ligações fica facilitada se se utilizarem pinos de soldadura nas duas placas. Soldar os pinos uns aos outros é muito mais sólido do que usar pedaços de fio condutor. Os outros pontos de ligação laterais são necessários para ligações aos elementos de controlo e ao barramento de saída para a secção de ruído rosa. Note que S1 é um comutador de pressão.

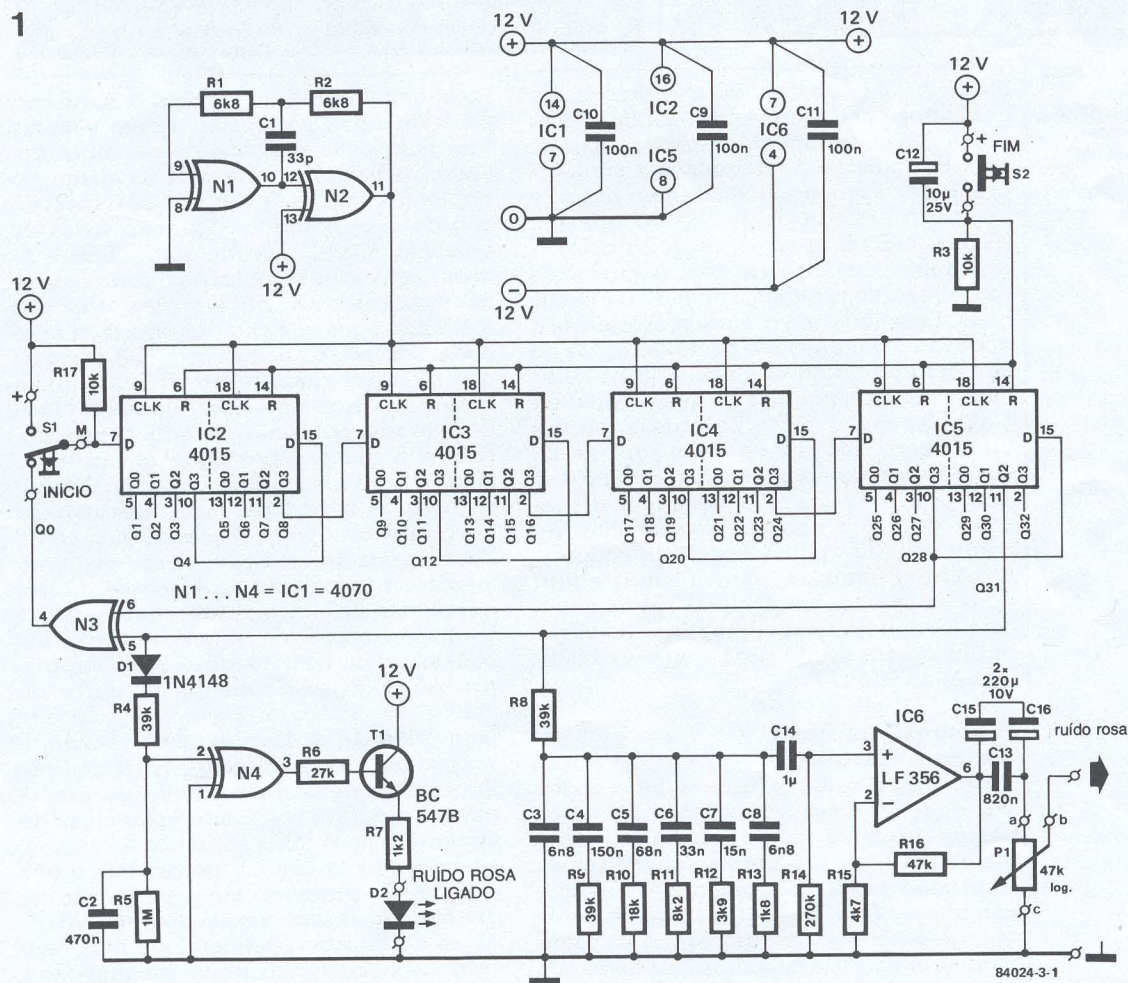
O gerador de ruído rosa também pode ser usado como uma unidade separada. Tudo o que é então necessário é uma alimentação simétrica de $\pm 8 \dots \pm 12$ V e como o consumo de corrente é muito modesto, ela pode inclusivamente ser fornecida por uma bateria.

Os filtros (outra vez)

No mês de Junho tratámos (além de outras coisas) dos trinta rectificadores activos. As constantes de tempo de carga foram adaptadas para a frequência central de cada banda. Este método é suficientemente satisfatório para analisar áudio (música) mas não é muito bom quando se têm de fazer medições com a ajuda do gerador de ruído rosa. A saída no mostrador será, de facto, diferente quando se

analisador em tempo real
(parte 3)
elektor Setembro 1985

Figura 1. No circuito para o gerador de ruído rosa que aqui se mostra, o ruído é gerado por meio de um gerador de ruído digital pseudoaleatório consistindo num oscilador temporizado e num registo de deslocamento de 31 bits.



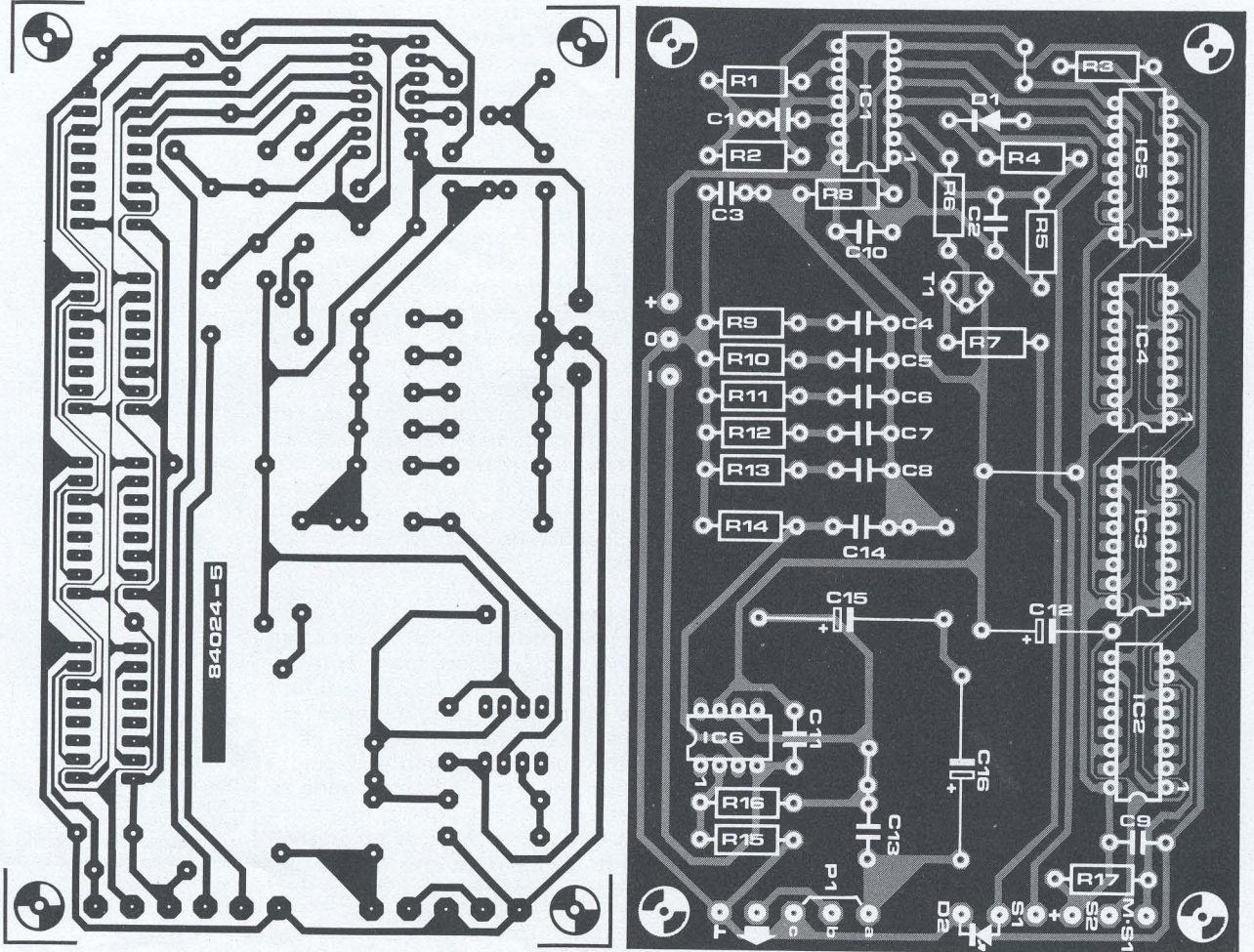


Figura 2. O desenho da placa de circuito impresso e a colocação dos componentes estão aqui representados. Esta placa é montada em cima da placa base da maneira que se mostrou na figura 5 do artigo do mês de Junho

mede com o ruído rosa ou se mede com um gerador de onda sinusoidal (embora este último caso raramente venha a acontecer). Em bandas de frequências mais altas, mais frequências diminuem durante um certo período de tempo do que em bandas mais baixas; assim, a característica subirá um bocado se compararmos ruído rosa com ondas sinusoidais contínuas. Este não é um grande problema se o analisador for ajustado com referência ao gerador de ruído rosa e não se tiver de se medir sinais contínuos (o desvio é só de 3 dB). Na maior parte dos casos, no entanto, seria melhor se as medições do ruído rosa e do sinal constante coincidissem. Por esta razão é melhor usar um valor de 150 k para as resistências de carga (R1, R3 ... R59) nos rectificadores. Este valor também produz uma leitura mais estável. A medição de sinais musicais leva mais tempo, mas isso pode ser um benefício oculto para algumas instalações de HI-FI.

A disposição final e o painel frontal

Nesta altura o leitor já deve ter a placa base de circuito impresso com as outras placas (excepto a do indicador) nela montadas. Agora é preciso encontrar ou fazer uma caixa em que caiba a unidade completa. Tem de ser suficientemente grande para lá caber também o transformador, embora este possa ser montado atrás da placa de entrada e da de ruído

rosa, onde há algum espaço. A parte traseira da caixa só precisa de um simples furo para passar o cabo de alimentação. Todas as fichas de ligação se localizam no painel frontal. Na figura 3 dá-se a disposição do painel frontal. Quando todos os potenciômetros, interruptores, LEDs e fichas estiverem montados, pode começar-se a efectuar as ligações. Um dos melhores tipos de fichas de ligação que se pode usar são as fichas tipo RCA como as que se usam vulgarmente nos amplificadores. A entrada de sinal liga-se à placa de entrada por meio de cabo blindado. Este é o único ponto onde a massa do circuito pode ser ligada à caixa. Para a entrada de microfone, deve usar-se uma ficha estéreo tipo 'jack' de 6,3 mm (1/4"). Para efeitos de medição, utiliza-se geralmente um microfone de electrete. O seu adaptador FET incorporado necessita de uma alimentação de alguns volts que lhe podem ser fornecidos através do fio disponível no cabo do microfone. Atrás da janela do indicador deve ser colocada uma folha de acrílico vermelho ou qualquer coisa de semelhante. Para um melhor efeito, deve ser vermelho-escuro. A placa base deve ser montada na caixa de maneira que os LEDs no indicador fiquem mesmo a tocar a folha de acrílico e que estejam à altura exacta em relação às divisões das escalas no painel frontal. Antes de utilizar o analisador é bom verificar as ligações ao transformador mais uma vez. Os terminais de 10 V devem ser

ligados aos pontos de alimentação de corrente alterna na placa base e os terminais de 15 V nos pontos de alimentação da placa de entrada.

O ponto comum de cada enrolamento do transformador deve ser ligado aos pontos correspondentes de ambas as placas. Se não se vai utilizar o indicador de LEDs e se se pretende só o indicador de vídeo, a alimentação simétrica de 8 V não é necessária. Se, por outro lado, se vão usar os indicadores de LEDs e de vídeo, é aconselhável transportar também todas as linhas que vão para o indicador de LEDs (as saídas do filtro e a massa), para o exterior através duma ficha.

Calibração

No último artigo tratámos muito brevemente o aspecto da calibração, mas esta tem de ser alterada pois os rectificadores têm agora resistências de carga de 150 k e tudo tem de ser ajustado em relação ao gerador de ruído rosa. De qualquer modo este gerador tem de ser usado mais tarde como fonte de sinal para a maior parte das medições feitas com o analisador. Primeiramente têm de ser fixadas as bandas de frequências. Ajuste as resistências ajustáveis dos rectificadores (P1 ... P30) para a amplificação mínima rodando a parte móvel de cada um em direcção ao circuito integrado. Ligue a saída do gerador de ruído à entrada do analisador, com o potenciômetro regulador do nível de saída do ruído rosa no máximo, comutador de entrada em 'line', comutador de resolução em 'low' e potenciômetro de nível do analisador no máximo. Então pode-se ligar a alimentação ao sector. Deve acender-se um certo número de pontos no indicador, que a pouco e pouco se movem lentamente para baixo. Quando todos estes pontos desaparecerem do indicador, carregue-se no botão 'START' do gerador de ruído rosa. Rode o comutador de gamas até que uma série de luzes 'agitadas' apareçam no indicador. Altere a posição do comutador e o potenciômetro de nível até que o nível máximo de toda a banda seja de 0 dB. Tome nota de qual é a banda mais alta e então ajuste as resistências ajustáveis nos rectificadores, de maneira que todas as bandas de frequências estejam mais ou menos ao mesmo nível. Pode-se tornar impossível ajustar uma ou duas bandas com as resistências ajustáveis e neste caso a re-

sistência em série com ela terá de ser reduzida para 180 k em vez dos actuais 220 k. Se tudo isto foi feito, o comutador de resolução pode ser colocado em 'high' e tudo pode ser ajustado com um pouco mais de precisão. Em bandas de frequências mais baixas, este ajuste será um pouco difícil porque o nível varia lentamente devido ao pequeno número de sinais que ocorrem. Estas bandas devem ser calibradas levando em conta o valor médio dado no indicador. O comutador de gamas deve ser agora calibrado. Para isso precisamos de um sinal sinusoidal de 1 kHz com uma amplitude de 775 mV. Desligue o gerador de ruído rosa da entrada e rode o potenciômetro de nível do analisador para CAL. Introduza o sinal de 1 kHz na entrada, ponha o comutador de gamas em 0 dB e veja o que mostra o indicador de LEDs. Só deve acender o LED de 0 dB na banda de 1 kHz e R12 deve ser ajustada para se dar este facto. Esta resistência pode ser substituída temporariamente por um potenciômetro de 50 k para encontrar o valor da resistência fixa que deve ser usada. Este último ajuste não é absolutamente essencial, a não ser que você esteja interessado em medir valores absolutos de tensão, o que só se aplica para sinais sinusoidais contínuos. De outro modo, R12 pode ser simplesmente deixada com o valor estabelecido. O analisador em tempo real está agora pronto a ser utilizado.

Medições e microfones de medida

O analisador em tempo real é muito simples de utilizar. O ruído rosa é introduzido na entrada do equipamento a analisar e a saída do equipamento é ligada à entrada do analisador. Quando o comutador de gamas e o potenciômetro de nível estão convenientemente ajustados, a característica da frequência aparece no indicador. O interruptor de resolução é então usado para determinar a escala do indicador. Algumas das mais vulgares aplicações são:

- Medição das características de frequência de um amplificador. Esta curva é geralmente pouco interessante, dado que é rectilínea mas é pelo menos útil para se poder ver o efeito, por exemplo, de um ajuste da tonalidade.
- Medição das características de frequência de um gravador. Neste caso o ruído rosa deve ser gravado em baixo

analisador em tempo real (parte 3)
elektor Setembro 1985

Lista de componentes

Resistências:

R1, R2 = 6k8
R3, R17 = 10 k
R4, R8, R9 = 39 k
R5 = 1 M
R6 = 27 k
R7 = 1k2
R10 = 18 k
R11 = 8k2
R12 = 3k9
R13 = 1k8
R14 = 270 k
R15 = 4k7
R16 = 47 k
P1 = potenciômetro logarítmico de 47 k

Condensadores:

C1 = 33 p
C2 = 470 n
C3, C8 = 6n8 5%
C4 = 150 n 5%
C5 = 68 n 5%
C6 = 33 n 5%
C7 = 15 n 5%
C9... C11 = 100 n
C12 = 10 µ/25 V
C13 = 820 n
C14 = 1 µ
C15, C16 = 220 µ/10 V

Semicondutores:

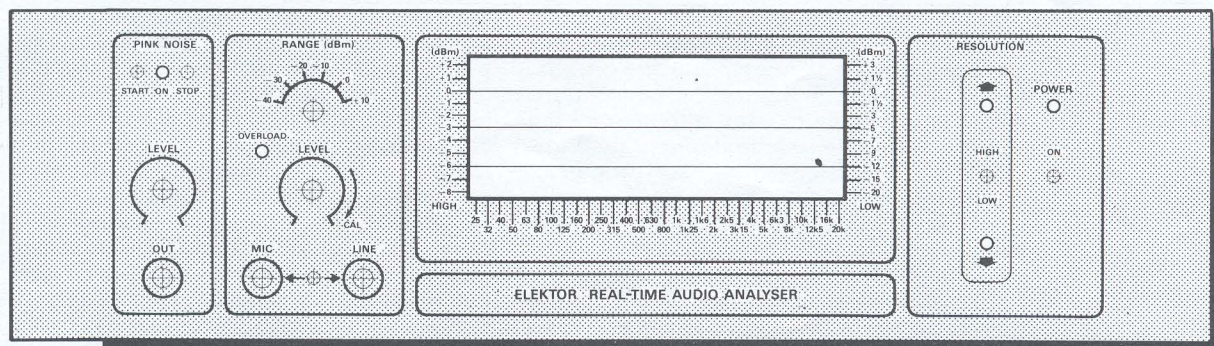
D1 = 1N4148
D2 = LED verde
T1 = BC547B
IC1 = 4070
IC2 ... IC5 = 4015
IC6 = LF356

Diversos:

S1 = comutador de pressão
S2 = interruptor de pressão normalmente aberto
Cápsula de microfone Sennheiser KE 4-211-2

Figura 3. O painel frontal para o analisador em tempo real é maior do que uma das nossas páginas, por isso se apresenta aqui um tanto reduzido. As verdadeiras dimensões são 480x132,5 mm.

3



84024

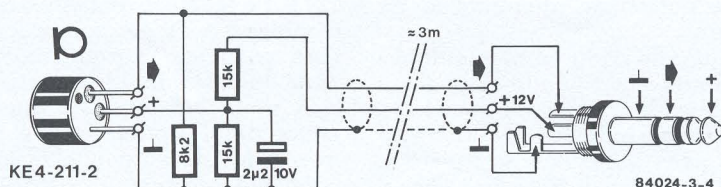


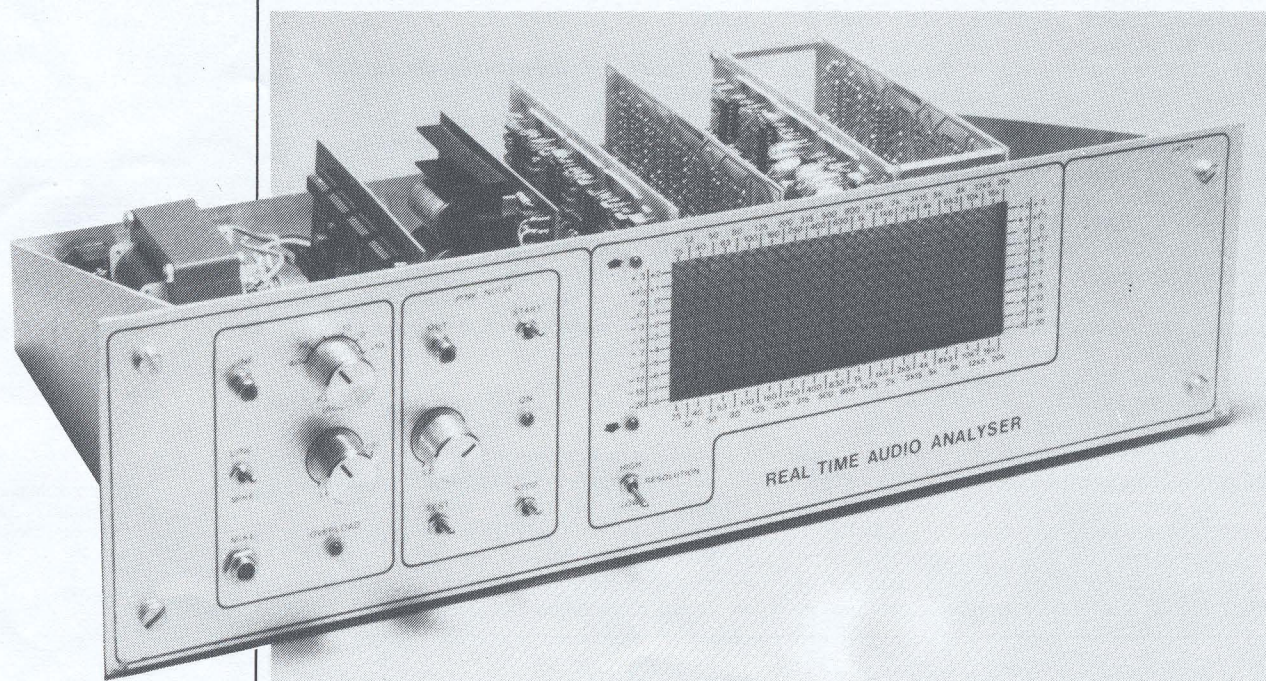
Figura 4. Este esboço mostra como se liga um microfone de electrete ao analisador. A alimentação para o amplificador adaptador FET incorporado é retirada da alimentação de 12 V do analisador por meio de duas resistências.

nível, a -20 ou -30 VU, para evitar que a fita entre em distorção.

— Estudo da acústica de uma sala. Este último ponto leva-nos a uma aplicação particularmente importante do analisador em tempo real. Neste caso usa-se um microfone de medida. Então, trabalhando com um igualizador de $1/3$ de oitava e o analisador, a característica de frequência na área de audição pode ser quase completamente plana. Não podemos esquecer, claro, o amador com uma tendência para construir os seus próprios altifalantes. O analisador e um microfone de medida são o meio ideal de examinar um altifalante e nós esperamos que muitos analisadores em tempo real sejam exactamente utilizados para essa finalidade.


Em todas as aplicações é importante que o

cápsula Sennheiser KE 4-211-2 que tem mais ou menos o tamanho de um BC 547 e cuja característica de frequência é recta entre 40 Hz e 20 kHz com um desvio de não mais que $\pm 2,5$ dB. Temos de arranjar um invólucro para a cápsula, como por exemplo um velho corpo de microfone ou um pedaço de tubo plástico, mas este trabalho é bem empregue considerando que o resultado final será cerca de $1/10$ do preço de alguns microfones de medida profissionais. Este microfone é do tipo electrete e também contém um adaptador FET. Se utilizar uma ficha estéreo para a entrada do microfone, pode-se usar uma das ligações para levar a tensão de alimentação ao adaptador FET. Os $+5$ V necessários ao FET são retirados dos 12 V estabilizados na entrada ou na placa base. Como isto se faz é explicado na figura 4, que



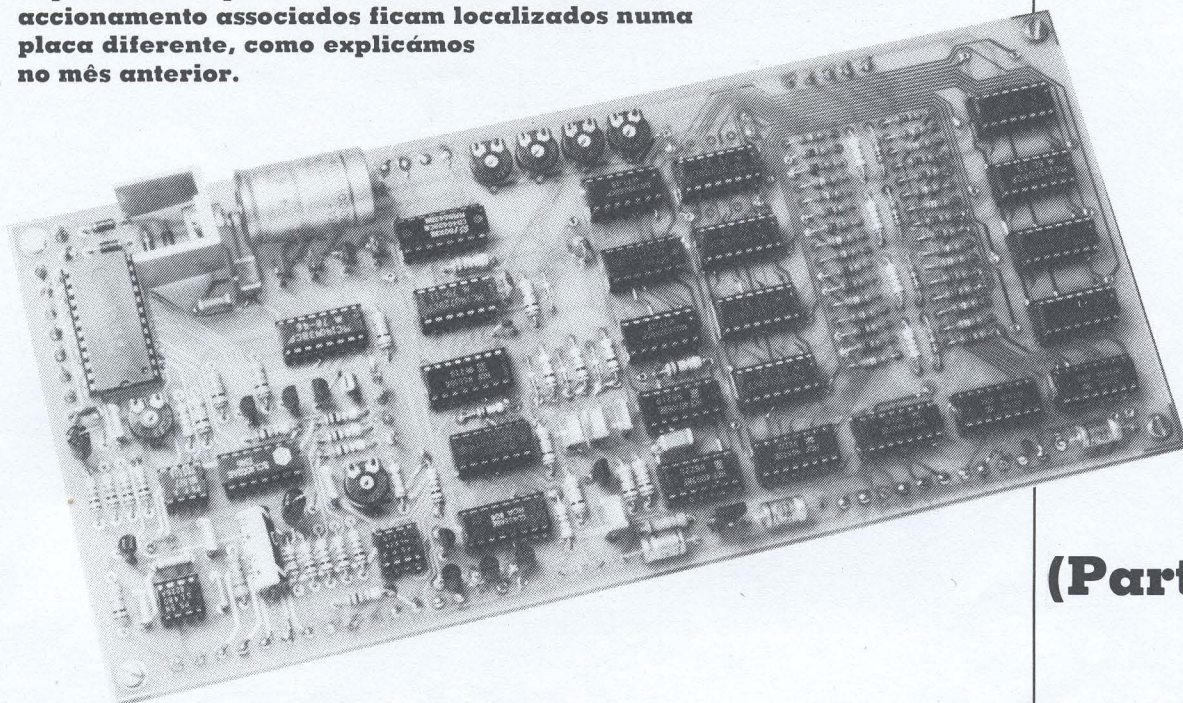
amplificador não seja sobrealimentado pelo ruído. Os picos nas bandas inferiores são cerca de 10 dB maiores do que a 1 kHz. Nestas bandas o indicador nunca dará uma leitura 'calma', mas será sempre um pouco saltitante devido ao facto de a largura de banda dos filtros ser proporcionalmente mais estreita e por isso muito poucos sinais aparecem na banda para uma dada duração da análise.

Finalmente, algumas palavras sobre o microfone de medida, que é uma parte essencial do analisador. Ele deve ter uma boa característica de frequência e idealmente não deve ser demasiado caro. Uma possibilidade conveniente poderia ser a

também dá os pormenores de ligação para o microfone mencionado. Outros fabricantes fornecem microfones próprios, mas é essencial, sem dúvida, verificar a folha de características para ter a certeza de que a característica de frequência e a tolerância são suficientemente boas. O nível do som medido pode ser ajustado por meio de P1 (e, se for necessário, alterando R2) na placa de entrada. Este ajuste não pode verdadeiramente fazer-se sem um medidor da pressão sonora mas o ajuste só é necessário se quisermos medir valores absolutos. 

No prosseguimento da descrição do comando à distância completo Maestro e da construção do emissor no nosso número de Junho, continuamos com a construção, montagem e ajuste do receptor. Praticamente todo o receptor fica contido numa placa de circuito impresso de dupla face; só os dois mostradores e os circuitos de accionamento associados ficam localizados numa placa diferente, como explicámos no mês anterior.

maestro (parte 2)
elektor Setembro 1985



(Parte 2)

maestro

A placa do receptor não é pequena mas, dada a complexidade do circuito, não se esperava outra coisa: tenhamos em conta que ela contém 29 CIs, 15 transístores, 9 díodos e um bom número de resistências e condensadores. A placa é apresentada na figura 1. É aconselhável verificar a metalização dos furos (por meio de um multímetro) antes de começar qualquer trabalho, pois será praticamente impossível encontrar qualquer falha depois de os componentes terem sido soldados

Construção

Depois de a placa ter sido completamente verificada, podem montar-se os componentes. Todos os CIs devem ser montados em suportes de boa qualidade.

Os condensadores C22 e C23 são montados na vertical. Os dois mostradores de 7 segmentos e os circuitos de accionamento associados, resistências e condensadores de desacoplamento são montados na placa de circuito impresso do mostrador, cujo desenho já foi apresentado no número de Junho.

Como se explicou nesse número, pode-se omitir IC14 se não se pretenderem as funções 'extra'. Se for esse o caso, IC15, T7...T10, T15, R42, R44...R50, D8...D11 e metade do teclado para o emissor (ou o botão de 'selecção de funções') também se omitem. No sítio onde se deveria colocar T15, deve soldar-se um condutor entre as

ligações do emissor e do colector.

Na parte 1 descrevemos como se deve montar a placa do mostrador atrás do painel frontal. Esta placa pode ligar-se à do receptor por meio de cabo paralelo de 11 condutores. Os LEDs ligam-se à placa de circuito impresso por fio vulgar isolado de um condutor; D4...D7 têm uma ligação comum no cátodo; D8...D11 têm uma ligação comum à linha +; e D12...D15 têm uma ligação comum no ânodo. O contador de volume na placa do receptor deve ser preprogramado por meio de 4 pontes de ligação. Note que, como se trata de um CMOS, nenhuma das suas entradas pode ser deixada livre, pois isso danificá-lo-ia. O díodo receptor, que está localizado atrás da janela do receptor, liga-se à placa por dois pedaços de fio.

Se se não usar as saídas de comutação do sector para outros equipamentos, são necessários três relés, Rel...Re3, para comutar a alimentação do sector. Os díodos Dx, Dy e Dz devem ligar-se directamente às bobinas dos relés. Os relés montam-se na caixa do Maestro ou no equipamento a ser alimentado (onde eles continuam a ser actuados pelos sinais de baixa potência do Maestro). A corrente máxima permitida por relé é de 100 mA. No que diz respeito às ligações do gravador, Q1...Q7, não há nenhuma configuração universal de ligações que dê para todos os gravadores. Alguns gravadores trabalham por meio da

A placa do receptor

1

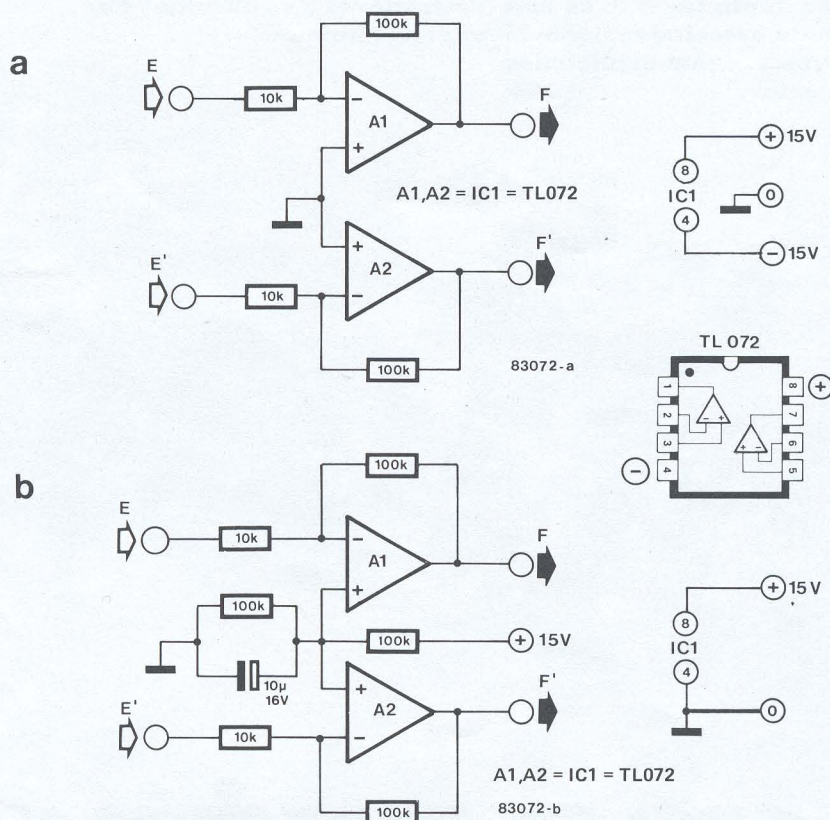


Figura 1. Se o Interlúdio for utilizado sem o Prelúdio, é necessário um andar de amplificação extra. O circuito desse andar para utilização com uma fonte de alimentação simétrica de 15 V é o que se mostra na figura 1a; em todos os outros casos deve-se usar o circuito da figura 1b.

ligação de algumas linhas à massa, enquanto outros ligam as respectivas linhas a +24 V. Assim, só há uma resposta para este problema: veja o esquema eléctrico do gravador a comandar e verifique como é que cada uma das funções é comandada (reprodução, avanço rápido, gravação, etc.). Pode haver necessidade de construir uma pequena interface entre o Maestro e o gravador. Note que todas as saídas Q ficam ao nível lógico 1 (+15 V) quando se carrega no botão correspondente e que estas saídas só podem fornecer alguns miliamperes.

Finalmente, é necessária uma ficha de ligação para ligar o receptor ao pré-amplificador do Prelúdio. Esta ficha deve ter pelo menos 9 pinos e o que é lógico fazer é usar uma do mesmo tipo da que se utilizou no Prelúdio. A ficha é montada na parte de trás da caixa do Maestro e usa-se um cabo paralelo de 9 condutores para ligar o Prelúdio ao Maestro.

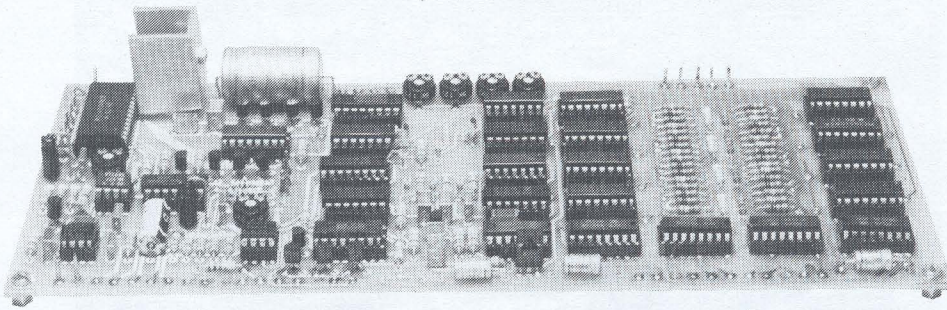
Calibração

Antes de se usar o Maestro, devem ajustar-se algumas resistências ajustáveis. Depois de ligar o receptor ao sector, carregue na tecla de ligar ('ON') para ter a certeza de que ele não se encontra em 'stand-by'. Para sintonizar o receptor com a frequência do emissor, ponha em primeiro lugar as resistências ajustáveis P1 e P2 na sua posição média. Use o comando à distância para aumentar e reduzir o volume. Rode P1 vagarosamente até encontrar uma posição em que o mostrador siga correctamente as operações das te-

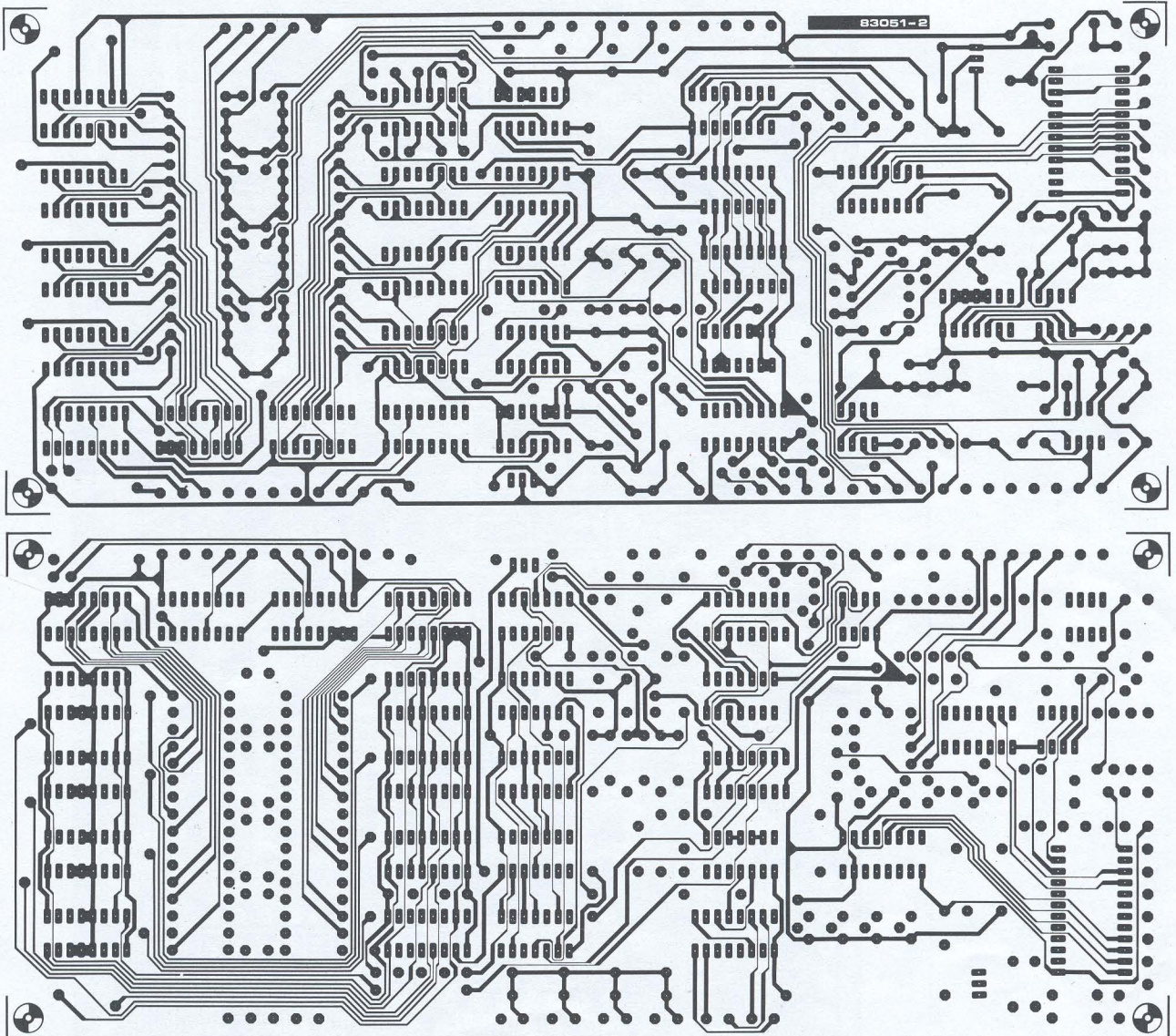
clas (isto é, a contagem no mostrador aumenta ou diminui imediatamente logo que se carrega nos botões de subir ou descer). Então, olhe para o LED D9 e, enquanto carrega nas teclas 'sector 1 ligado' e 'sector 1 desligado' alternadamente, ajuste P2 de modo que o LED reaja convenientemente à tecla que está a ser premida. Seguidamente, têm de se calibrar as tensões de saída dos conversores D/A. Ligue o Maestro ao Prelúdio/Interlúdio e coloque as resistências ajustáveis P3...P6 nas suas posições mínimas. Então ajuste todos os contadores — volume, balanço, graves e agudos — em 99, após o que não se deve voltar a tocar no comando à distância até que todos os ajustes estejam feitos. Ligue um voltímetro entre o ponto de teste TP na placa do Interlúdio e a saída H do Maestro. Rode devagar o comando de volume P3 até que a diferença de potencial entre TP e H seja 0. Fazem-se ajustes semelhantes com o voltímetro entre TP e as saídas K, M e L ajustando o comando de balanço P4, o controlo de graves P5 e o controlo de agudos P6, respectivamente. Depois destes ajustes feitos, as tensões entre cada uma destas saídas e a massa devem ser de cerca de 5,4 V. O Maestro pode então ser medido na caixa.

Interlúdio e Maestro

Alguns leitores podem querer usar o Maestro e o Interlúdio, mas não o Prelúdio, o que é evidentemente possível, mas então tem que se juntar um pequeno circuito à placa de circuito impresso do Interlúdio,



2



desde que a fonte de alimentação possa fornecer mais 100 mA a 15 V.

Como o Interlúdio é um amplificador de ganho unitário, é necessário um ganho de tensão adicional de 10 para obter uma saída de 1 V para uma entrada de 100 mV. Na figura 1a apresenta-se um circuito adaptado para utilização com uma fonte simétrica de ± 15 V; se não se dispuser dessa fonte, deve-se usar o circuito da figura 1b. O andar amplificador adicional é ligado entre os pontos E e F e E' e F' na placa de circuito impresso, depois de as resistências R23 e R23' terem sido retiradas e as resistências R17, R17', R24 e R24'

terem sido substituídas por pontes de ligação. Os amplificadores operacionais podem ser do tipo TL072, TL082, RC1458, RC4558.

As entradas para o sintonizador, gravador e auxiliar podem ligar-se directamente à linha de entradas. Os pontos D1...D4, H, K, L e M ligam-se ao Maestro por meio de um cabo paralelo conveniente.

O Interlúdio e o Maestro podem meter-se numa caixa comum, mas isso é uma questão de escolha pessoal.

Com isto terminamos a construção e calibração do Maestro; agora é preciso divertir-se com ele!

Figura 2. A placa de circuito impresso para o receptor é de dupla face com furos metalizados. O seu tamanho é uma consequência inevitável do grande número de componentes utilizados. Infelizmente não a podemos ter disponível através do nosso serviço Elektor. Pedimos, no entanto, a todos os leitores interessados que comuniquem para o Serviço Elektor o seu possível interesse na aquisição deste circuito impresso. Caso o número de leitores seja razoável poderemos vir a considerar a hipótese de importação.

Lista de componentes receptor

Resistências:

- R1, R9, R10, R11, R17, R19, R22, R23 = 100 k
 R2 = 82 k
 R3 = 560 Ω
 R4...R7, R13...R16, R27, R43, R44, R48...R50 = 1 k
 R8, R12 = 47 k
 R18 = 560 k
 R20 = 1 M
 R21 = 4k7
 R24...R26 = 10 M
 R42 = 22 k
 R45...R47 = 10 k
 R51...R62 = 1M/1%
 R63...R66 = 499 k/1%
 R67...R70 = 249 k/1%
 R71...R74 = 200 k/1%
 R75...R78 = 100 k/1%
 R79...R82 = 49k9/1%
 R83...R86 = 24k9/1%
 R87...R90 = 15 k
 P1, P2 = resistências ajustáveis de 100 k
 P3...P6 = resistências ajustáveis de 5 k (4k7)

Condensadores:

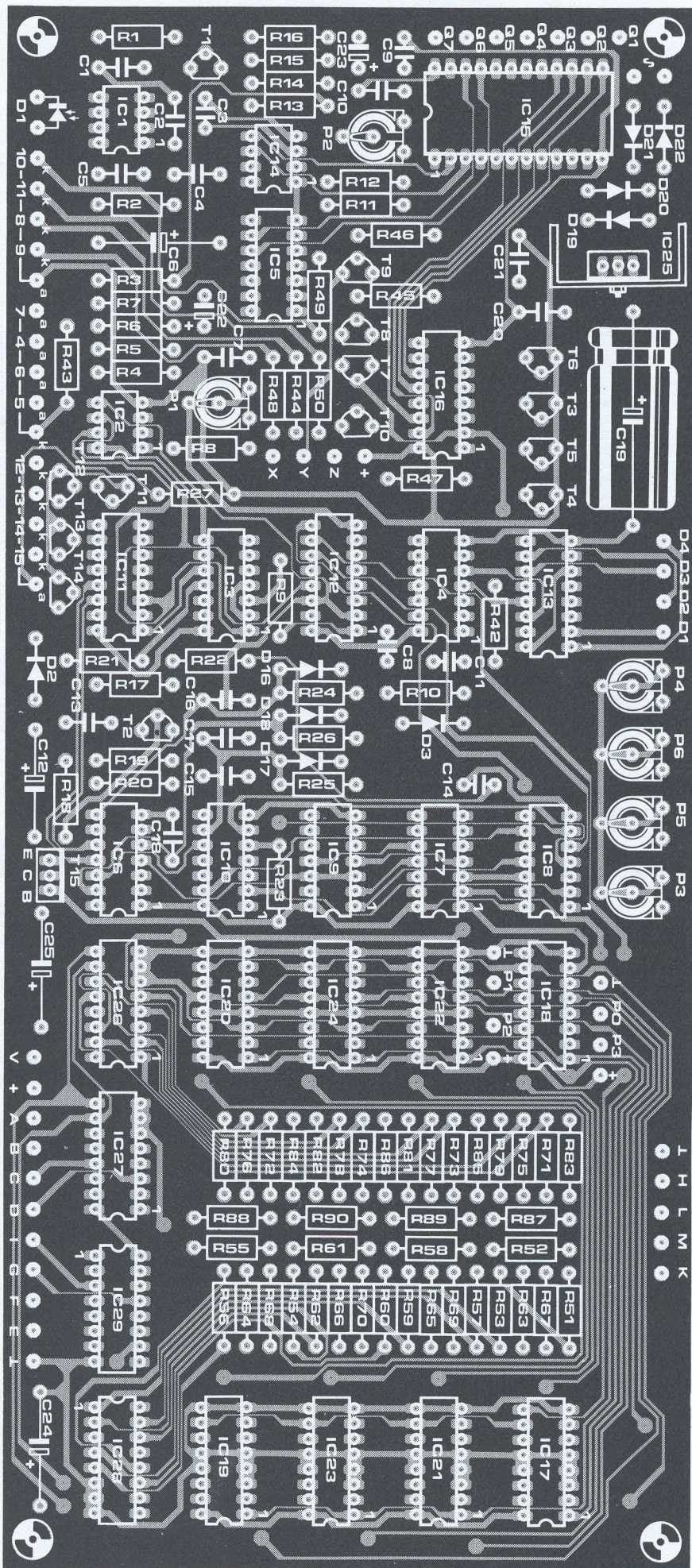
- C1 = 47 n
 C2, C4, C15, C21 = 100 n
 C3 = 82 p
 C5 = 2n2
 C6 = 47 μ/25 V
 C7, C10 = 22 n
 C8, C14 = 22 p
 C9, C11 = 100 p
 C12, C24, C25 = 10 μ/16 V
 C13 = 470 n
 C16...C18 = 220 n
 C19 = 1000 μ/40 V
 C20 = 330 n
 C22, C23 = 1 μ/16 V

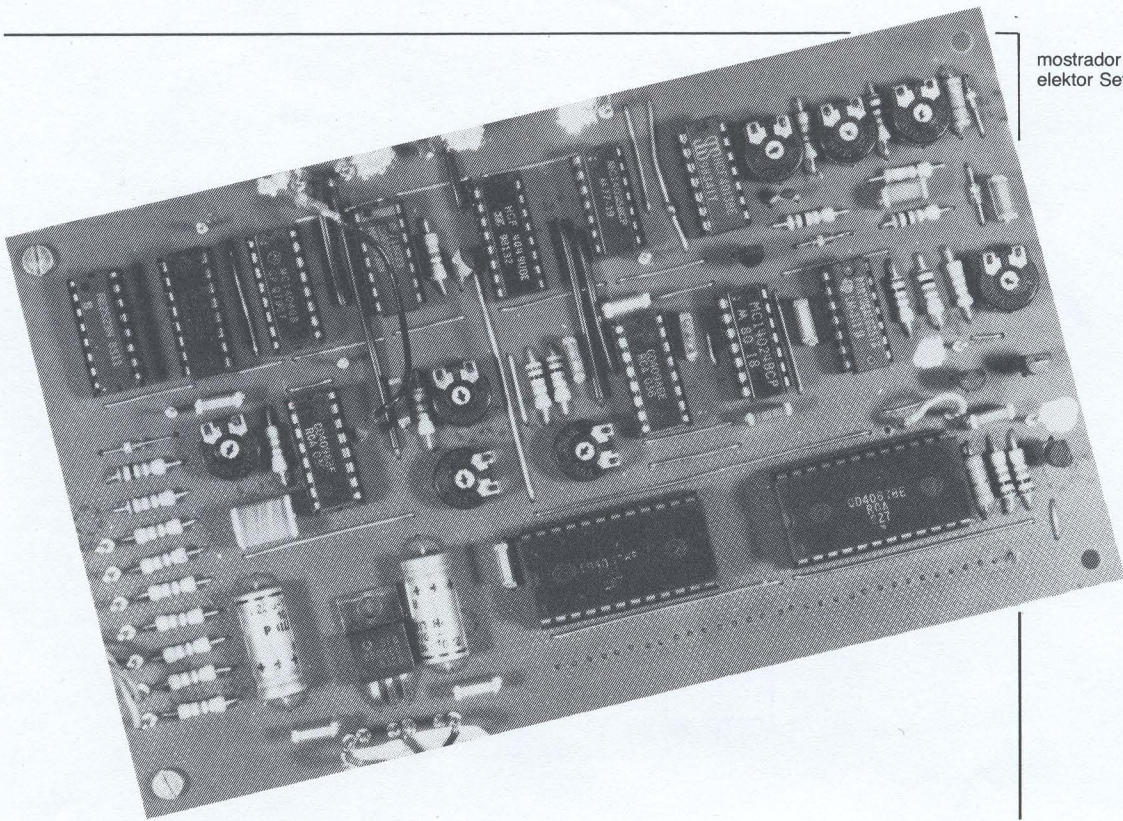
Semicondutores:

- D1 = BP104
 D2, D3, D16...D18 = 1N4148
 D4...D15 = LED vermelho
 D19...D22, Dx, Dy, Dz = 1N4001
 T1 = BC 560
 T2...T6, T8...T10 = BC 547B
 T7, T11...T14 = BC 557B
 T15 = BD 679
 IC1 = SL 480
 IC2 = ML 926
 IC3 = 4011
 IC4 = 4072
 IC5 = 4002
 IC6 = 4093
 IC7 = 4001
 IC8, IC9 = 4025
 IC10 = 40106
 IC11 = 4556
 IC12 = 4555
 IC13 = 4042
 IC14 = ML927
 IC15 = 4514
 IC16 = 4043
 IC17...IC24 = 4510
 IC25 = 7815
 IC26...IC29 = 4052

Diversos:

- Tr1 = transformador de alimentação secundário, 15 V/0,8 A
 Dissipador para IC25
 3 relés, 12...15 V, 100 mA máx.





mostrador analítico de vídeo

A terceira e última parte do analisador em tempo real é tratada numa das páginas deste número. Agora o projecto está completo mas pode ser melhorado com a adição deste mostrador que indica a saída do analisador a cores num televisor normal ou num monitor. A barra para cada canal de saída é subdividida em 12 secções, cada uma das quais representa uma variação de 1 dB. A cor da barra muda de dB em dB, de modo que o valor indicado por cada barra é de fácil leitura. O circuito é também extremamente útil para qualquer aplicação onde seja conveniente ter uma leitura em barras num 'écran'.

O analisador em tempo real que agora está completo dá a sua leitura num indicador a LEDs constituído por 330 LEDs discretos. Isto é mais que suficiente para uso 'pessoal'. Por vezes pode ser conveniente ter um mostrador maior para algumas aplicações, como, por exemplo, para efeitos de demonstração ou para poder ver o resultado a uma distância maior do analisador. O circuito que vamos descrever transforma a saída dos 30 rectificadores num sinal de vídeo, de modo que a indicação pode ser vista em qualquer monitor ou aparelho de televisão (através de um modulador).

Pode-se deixar simultaneamente ligado o indicador a LEDs do analisador em tempo real mas também é possível retirar o indicador a LEDs completamente e construir um analisador que tenha só o indicador de vídeo. Como se disse no artigo associado, a placa completa do indicador e a alimentação de 8 V na placa de base já não serão necessárias.

O circuito do mostrador analítico de vídeo também pode ser utilizado em outras aplicações em que tenham de se mostrar tensões contínuas num 'écran'. Na versão básica o circuito trabalha com 30 (sendo o número máximo possível de 31) entradas,

mas este número pode ser reduzido até apenas uma.

O diagrama de blocos

O desenho da figura 1 mostra o diagrama de blocos do circuito. Um multiplexador analógico de 32 canais combina todos os sinais de entrada num sinal complexo que deve então ser processado sincronizadamente com os sinais de vídeo. Os sinais necessários para a sincronização são fornecidos pelo sincronizador de vídeo descrito num outro artigo deste número.

O sinal de saída do multiplexador é enviado para um comparador rápido (IC3), cujo ponto de comutação é definido pela tensão de referência aplicada à entrada inversora. Esta tensão tem uma característica exponencial em dente de serra que é uma maneira fácil de obter uma divisão logarítmica bastante precisa ($\pm 1\%$). O dente-de-serra é sincronizado para a frequência de varrimento do sinal de vídeo (50 Hz) pela porta de quadros do indicador ('field display gate FG') gerada a partir do sinal de sincronismo (CS) e do sinal de apagamento (CBLK). O período total da rampa é de cerca de 256 linhas, visto que este é o número de linhas disponíveis verticalmente para mostrar os níveis de

transforma
um televisor
num mostrador
colorido
de gráficos
de barras com
um valor final
de escala de 1 V
contínuo

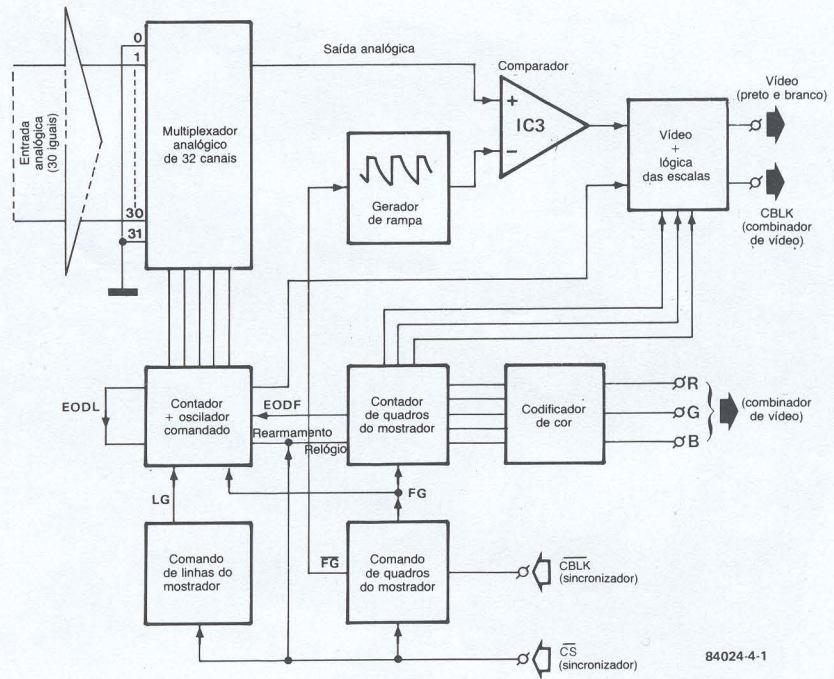


Figura 1. O funcionamento do circuito pode analisar-se mais facilmente pelo diagrama de blocos aqui representado.

sinhal. O contador de quadros do mostrador (DFC) assegura que a informação só é mostrada no 'écran' durante estas 256 linhas. Assim que este número é atingido, o fim do sinal de quadro do mostrador (EODF) pára o multiplexador juntamente com os circuitos à sua volta. O contador de quadros do mostrador também produz os sinais de base para a lógica de cada escala e para o codificador de cor. Devido ao facto de o DFC ser temporizado pelo sinal \overline{CS} (frequência de linha), cada linha pode ser dotada com informação de cor. O uso cuidadoso das cores torna o mostrador mais atraente e a leitura das divisões mais fácil.

Os sinais de entrada são multiplexados da mesma maneira que se usou no indicador de LEDs, nomeadamente usando um par de multiplexadores de 16 canais ligados em série. No entanto agora a frequência de comutação é muito mais elevada (cerca de 666 kHz). A comutação ocorre em sincronização com a frequência de linha e assim todos os 30 canais são percorridos no tempo de uma linha. Para um varrimento completo todos os 30 sinais de entrada devem ser examinados 256 vezes. Para ter a certeza de que isto acontece correctamente, o contador do momento de arranque e o oscilador comandado pela porta ('gated oscillator') devem ser controlados pelo sinal \overline{CS} . Os sinais LG (comando de linha — 'line gate') e FG são retirados deste sinal \overline{CS} . O oscilador é parado por meio dos sinais EODF e EODL (fim da linha de varrimento).

O circuito

O circuito completo para o mostrador de vídeo é apresentado na figura 2. A disposição da secção multiplexadora já foi tratada no artigo acerca do indicador a LEDs, por isso não precisamos de perder tempo a olhar para IC1 e IC2. A secção seguinte apresenta uma diferença notável do indi-

cador a LEDs, pois um simples comparador (IC3) é obrigado a fazer todo o trabalho neste caso. Isso é possível porque se usa aqui uma tensão de referência variável ao mesmo tempo que um tipo diferente de mostrador (um 'écran' de televisão).

A tensão de referência variável é produzida pelo gerador de dente-de-serra exponencial com sincronismo exterior. Este gerador, de facto, não é mais que um circuito RC constituído por C10, R7, R8, P2 e P3. O impulso de descarga para o dente-de-serra é simultaneamente sincronizado para a janela de imagem disponível. O impulso é obtido do sinal composto de sincronismo e apagamento. Se houver um sinal de apagamento de varrimento presente, isso é detectado por MMV1 (porque então não chega nenhum impulso de disparo durante 80 μ s) e MMV2 é então disparado pelo sinal \overline{CS} . Por conseguinte este monostável fornece um impulso por cada varrimento e este impulso não só sincroniza o sinal em dente de serra, FG, mas também define o início do comando por porta do mostrador (FG), uma vez que IC11 (contador de quadros do mostrador) só pode começar a contar no fim deste impulso. Pode-se ajustar a posição vertical da imagem alterando a largura do impulso FG. A altura da imagem é fixada em 256 linhas porque depois deste número de impulsos de \overline{CS} , o oscilador comandado é desactivado através da saída Q8 e IC11 (EODF) e N1. Ao mesmo tempo N1 recebe o sinal FG, de modo que o oscilador só é activado durante a parte visível (vertical) da imagem (por outras palavras — não extinta). A construção e a cor de cada divisão de escala são comandadas por IC11, como veremos mais tarde quando formos à descrição da disposição do mostrador. A divisão horizontal da imagem é feita mais ou menos da mesma maneira que a vertical. É feita por meio do sinal \overline{CS} , MMV3, MMV4, oscilador comandado por porta (N13) e contador de endereços do multiplexador (IC4).

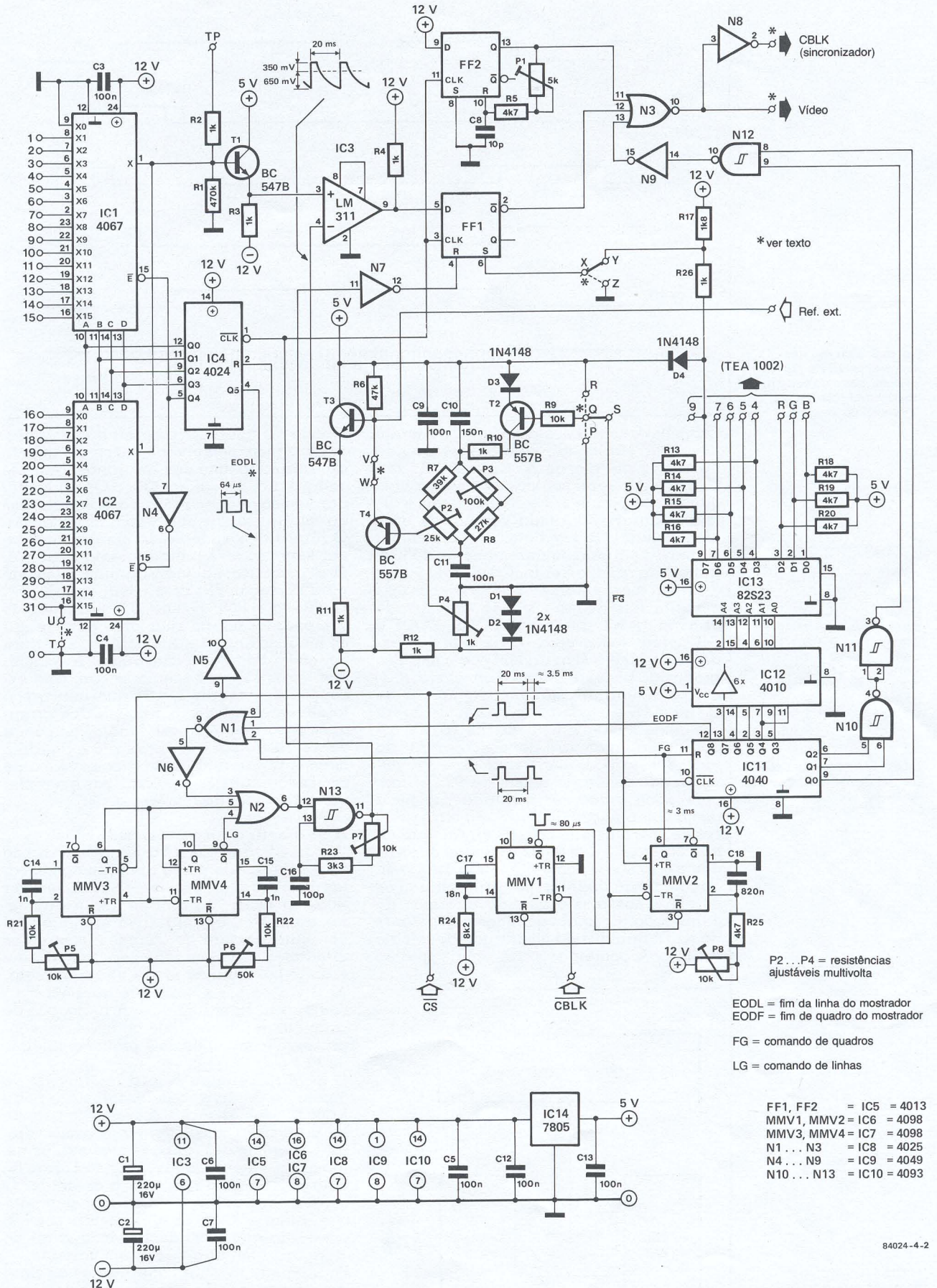
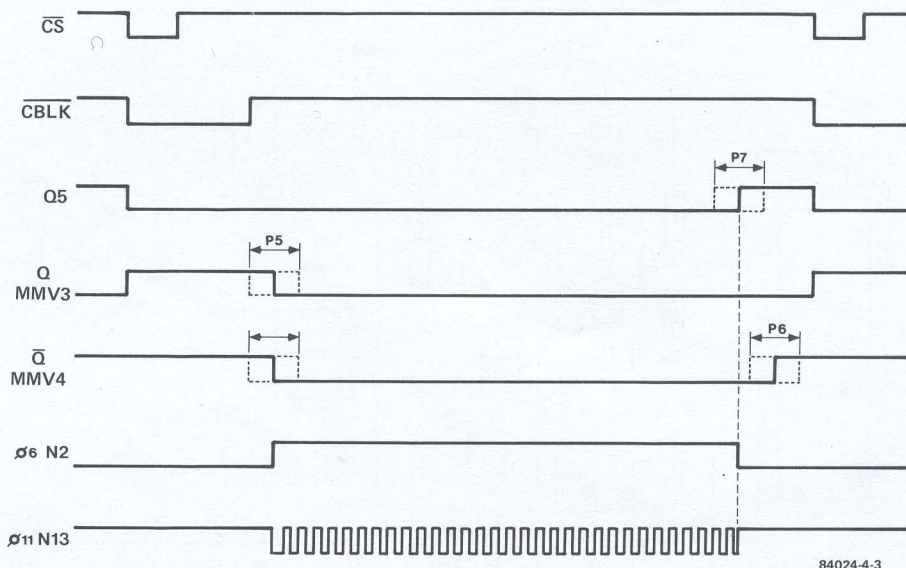


Figura 2. O esquema eléctrico completo, como aqui se mostra, relaciona-se muito de perto com o diagrama de blocos da figura 1.

84024-4-2

3



84024-4-3

Figura 3. Este diagrama temporal ajudará a clarificar o funcionamento do circuito responsável pela largura horizontal da imagem.

O funcionamento desta secção do circuito fica mais clarificado pela observação do diagrama de tempos da figura 3. Às formas de onda representadas só são válidas quando os sinais FG e EODF estão a '0', isto é, durante a janela vertical de imagem. O sinal CS viaja através do inversor N5 para a entrada de rearmamento de IC4. Depois do rearmamento, Q5 (EODL) passa a '0'. Ao mesmo tempo MMV3 dispara de maneira que N13 ainda está desactivado através de N2, ainda que EODL, EODF e FG sejam todos zero. O flanco descendente de MMV3 dispara MMV4 e o impulso produzido por este último monostável (LG) define a largura máxima da janela de imagem. A posição horizontal pode agora ser fixada pelo ajuste de P5 (parte esquerda da imagem) e depois a posição do lado direito pode ser fixada com P6, dependendo ainda do ajuste de P7. A imagem pode então ser centrada por meio desta combinação de P5/P6. Se a frequência de N13 ajustada com P7 for tão grande que ocorram mais de 32 períodos durante o impulso LG, a posição do lado direito da imagem será definida por Q5. Voltaremos a referir-nos a isto quando falarmos da calibração. O sinal oscilador proveniente de N13 é introduzido na entrada de relógio de IC4. A combinação de sinais que se

mostra na figura 3 assegura que o oscilador arranca sempre no mesmo instante durante cada uma das 256 linhas. Durante cada linha, as saídas Q0...Q4 do contador seleccionam cada uma das entradas do multiplexador por ordem cronológica. O flanco descendente do sinal do oscilador serve como sinal de relógio para IC4. O flanco ascendente seguinte é usado para carregar FF1 com a informação fornecida por IC3. Faz-se isto para dar ao comparador tempo suficiente para reagir ao sinal de entrada. Além disso, a largura de cada canal do mostrador é exactamente um ciclo de temporização, com excepção dos canais 1 e 31 que nunca são totalmente visíveis por causa dos arranques e paragens do oscilador. Também é esta a razão por que o canal 0 é ligado à massa. O canal 31 poderia possivelmente ser usado para especificar, por exemplo, um certo nível de referência.

Tabela 1.

cor	R	G	B
preto	0	0	0
azul	0	0	1
verde	0	1	0
ciano	0	1	1
vermelho	1	0	0
magenta	1	0	1
amarelo	1	1	0
branco	1	1	1

Tabela 1. As cores básicas que se podem mostrar no 'écran' por meio deste circuito são dadas nesta tabela.

A construção do mostrador

Vários CIs que ignorámos até agora são os responsáveis pelas divisões das escalas do mostrador. Os níveis não podem ser lidos no 'écran' a partir de letras e números e por isso a alternativa escolhida foi um certo número de 'campos' com cores diferentes. Cada canal é separado do seu vizinho por meio de uma linha fina preta. As divisões horizontais são também indicadas com linhas pretas. A indicação de cada canal é visível até ao nível de sinal presente e acima deste é preta (a saída Q de FF1 é então '1').

O local de reunião para a informação de medida e de divisão de escalas é a porta NOR N3. Inclui-se um inversor depois de N3 para transmissões de cor, como veremos brevemente. Ambas estas saídas estão activas para um nível lógico 1, mas há uma diferença na função dos sinais. O sinal de vídeo para figuras monocromáticas (preto e branco) é fornecido por N3, enquanto que a saída N8 dá o sinal de 'apagamento' para a imagem colorida.

Por enquanto vamos confinar-nos ao sinal de apagamento. Já dissemos que um '1' na saída Q de FF1 dá uma imagem preta. Isto também pode ser visto como apagamento. As linhas que separam os canais são geradas por FF2. Este flip-flop é ligado

4

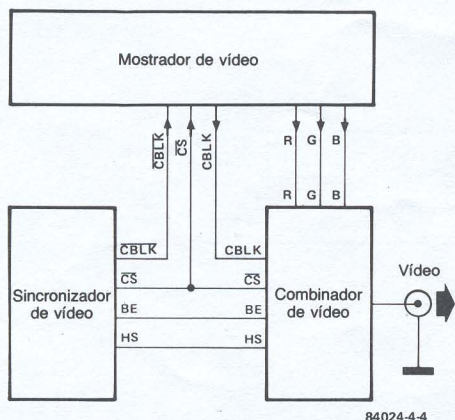


Figura 4. O mostrador necessita de um conjunto de circuitos adicionais para funcionar e este diagrama mostra como o sincronizador de vídeo e o combinador de vídeo se ligam ao mostrador.

como um MMV que fornece um impulso de 200...300 ns em cada flanco ascendente do oscilador comandado. Cada impulso resulta num pequeno período de apagamento.

As linhas horizontais para a divisão de escalas são geradas pelo contador de quadros do mostrador (IC11) com a ajuda de umas quantas portas NAND. Começando no topo da imagem (ou campo de medida), cada oitava linha é apagada. Há um total de 32 linhas pretas resultando de $Q0+Q1+Q2$, função realizada por N9...N12. A trigésima segunda linha não é visível, pois está exactamente no fundo da imagem.

O mostrador tem agora uma divisão de escalas mas a facilidade de leitura ainda não é suficientemente boa. Pode-se melhorar substancialmente juntando-lhe a cor.

Retira-se um bit para cada uma das cores primárias, vermelho, verde e azul, de modo que com três bits se podem fazer até um máximo de sete cores, como se mostra na tabela 1 (o preto não pode ser utilizado). As divisões das escalas, cada uma constituída por oito linhas, também podem conter informação de cor. Damos na tabela 2 as cores escolhidas. A combinação de mostrador de vídeo/analizador em tempo real utiliza uma escala em que cada uma das divisões representa 1 dB. Usa-se a cor como segue: entre -1 dB e 0 dB o mostrador é branco; acima destes, as divisões até +6 dB apresentam as cores magenta e vermelho; abaixo do branco e até -6 dB as cores são o verde e o amarelo. A gama de -6 dB até -26 dB (a secção do 'écran' mais baixa) é coberta pelas cores ciano e azul.

A informação de cor é codificada por intermédio de uma PROM (IC13) que é endereçada pelo contador de quadros do mostrador. A PROM trabalha ao nível TTL (+5 V) e assim é preciso um adaptador de nível (IC12) entre ela e IC11. Inclui-se um certo número de resistências, R13...R16 e R18...R20 porque IC13 tem saídas em colector aberto. Os sinais de saída são próprios para ligar ao combinador de vídeo, que também publicamos neste número.

Quatro das oito saídas da PROM não são utilizadas, mas estas poderiam possivelmente ser postas em serviço para fazer outras combinações de cores. A saída D7 provoca o aparecimento de uma base visível no 'écran' à custa de uma diminuição de 2 dB na capacidade de medida. Consegue-se isso controlando uma barra com uma altura de duas divisões no fundo da imagem através da entrada de ajuste ('set') de FF1. Esta dá então uma indicação de que o mostrador está em funcionamento mesmo quando não há sinais na entrada. Os bits D3...D6 de informação na PROM são programados, como mostra claramente a tabela 2. Um ou mais bits RGB podem ser trocados com outros bits de informação, se quisermos. Também, uma vez que aqui as saídas são do tipo de colector aberto, é possível ligar um certo número de saídas em paralelo. Se um dos bits de cor for trocado com D6, por exemplo, o mostrador dá uma escala com divisões de 6 dB.

Cor ou preto e branco

A imagem a cores pode ser vista num monitor de cor com entradas RGB-TTL ou num televisor ou monitor com uma entrada PAL, o último possivelmente através

de um modulador (como aquele que publicámos no número de Junho). Vamo-nos concentrar agora no sistema PAL, que é o mais vulgar. Além do sincronizador de vídeo já mencionado, também precisamos de um combinador de vídeo para termos um sinal conveniente. Torna-se claro através da figura 4 quais as ligações necessárias entre as três placas para gerar um sinal de vídeo PAL. Um televisor a preto e branco necessita de um circuito como o da figura 5, mas sem cor a facilidade de leitura do mostrador sofre uma grande redução. As divisões da escala teriam então de ser simplesmente contadas uma a uma ou o sinal a cores poderia ser apresentado a preto e branco, o que poderia dar uma quantidade de tons diferentes de cinzento. À versão monocromática tem, porém, um pequeno ponto a favor. Se a base do mostrador não for considerada

mostrador analítico de vídeo
elektor Setembro 1985

Tabela 2. A informação de 'cor' para o mostrador é armazenada numa PROM 82S23 que é programada segundo esta tabela.

Tabela 2.

nível	PROM 82S23		R G B								hex	cor
	endereço	hex	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		
+6	00000	00	0	0	1	1	1	1	0	0	3C	vermelho
+5	00001	01	0	1	1	1	0	1	0	1	75	magenta
+4	00010	02	0	1	1	0	1	1	0	0	6C	vermelho
+3	00011	03	0	1	1	0	0	1	0	1	65	magenta
+2	00100	04	0	1	0	1	1	1	0	0	5C	vermelho
+1	00101	05	0	1	0	1	0	1	0	1	55	magenta
0	00110	06	0	0	0	0	1	1	1	1	0F	branco
-1	00111	07	0	1	0	0	0	0	1	0	42	verde
-2	01000	08	0	1	1	1	1	1	1	0	7E	amarelo
-3	01001	09	0	1	1	1	0	0	1	0	72	verde
-4	01010	0A	0	1	1	0	1	1	1	0	6E	amarelo
-5	01011	0B	0	1	1	0	0	0	1	0	62	verde
-6	01100	0C	0	0	0	1	1	0	1	1	1B	ciano
-7	01101	0D	0	1	0	1	0	0	0	1	51	azul
-8	01110	0E	0	1	0	0	1	0	1	1	4B	ciano
-9	01111	0F	0	1	0	0	0	0	0	1	41	azul
-10	10000	10	0	1	1	1	1	0	1	1	7B	ciano
-11	10001	11	0	1	1	1	0	0	0	1	71	azul
-12	10010	12	0	0	1	0	1	0	1	1	2B	ciano
-13	10011	13	0	1	1	0	0	0	0	1	61	azul
-14	10100	14	0	1	0	1	0	1	0	1	50	ciano
-15	10101	15	0	1	0	1	0	0	0	0	51	azul
-16	10110	16	0	1	0	0	1	0	1	1	4B	ciano
-17	10111	17	0	1	0	0	0	0	0	1	41	azul
-18	11000	18	0	0	1	1	1	0	1	1	3B	ciano
-19	11001	19	0	1	1	1	0	0	0	1	71	azul
-20	11010	1A	0	1	1	0	1	0	1	1	6B	azul
-21	11011	1B	0	1	1	0	0	0	0	1	61	azul
-22	11100	1C	0	1	0	1	1	0	1	1	5B	ciano
-23	11101	1D	0	1	0	1	0	0	0	1	51	azul
-24	11110	1E	1	0	0	0	1	0	1	1	8B	ciano
-25	11111	1F	1	1	0	0	0	0	1	1	C3	ciano

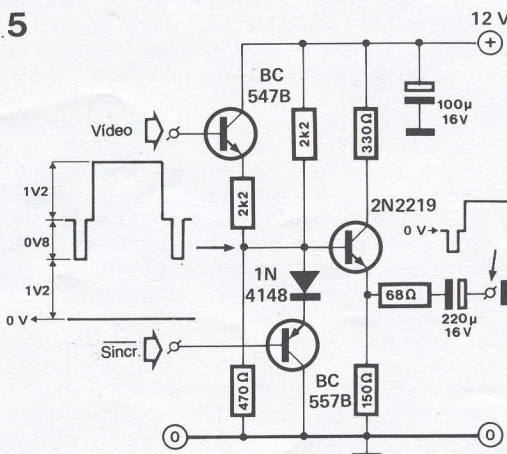


Figura 5. Se se vai usar um monitor ou televisor a preto e branco em vez de um a cores, é necessário ligar o circuito aqui apresentado na saída do mostrador.

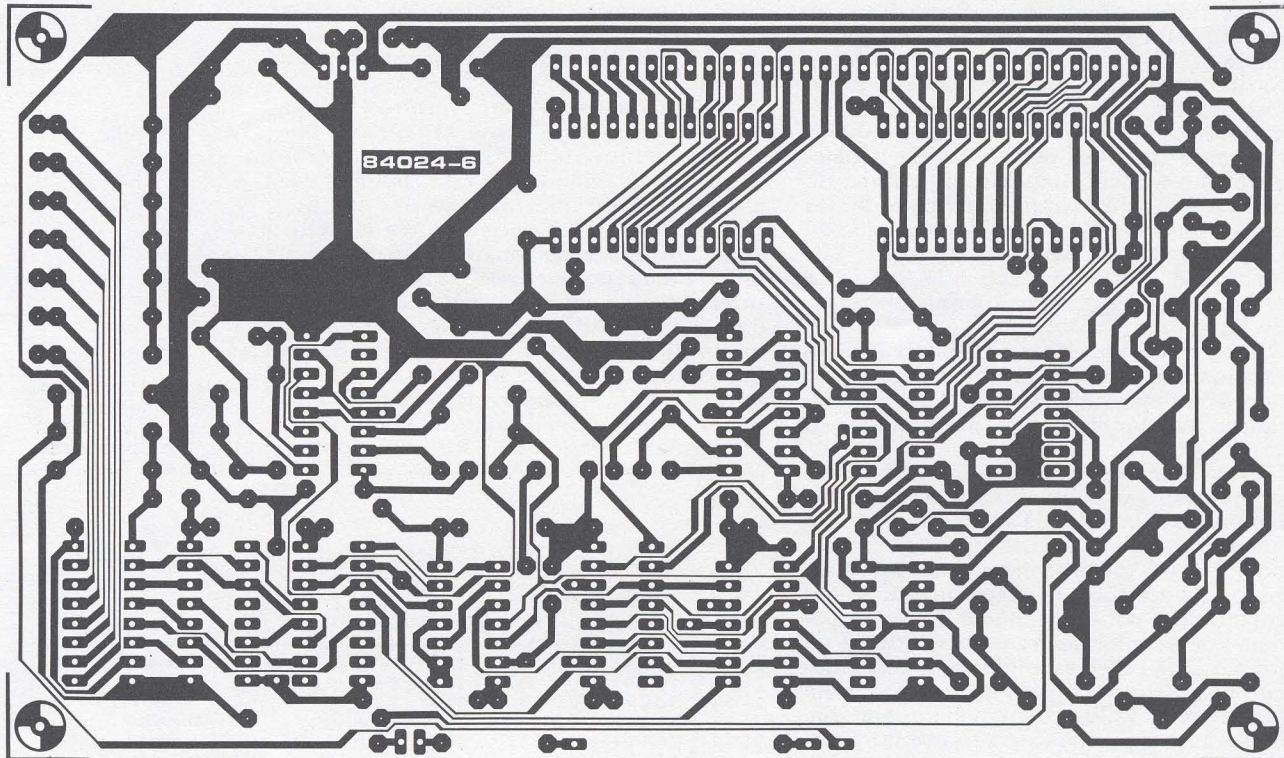


Figura 6. A construção deste projecto é grandemente facilitada usando a placa de circuito impresso cujo desenho aqui se mostra.

importante, então são desnecessários IC12, IC13, R13...R20, R26, D4 e o combinador de vídeo completo. Agora, em vez de ligar X a Y, X deve ser ligado a Z. A saída de N3 (vídeo) é ligada à entrada de vídeo do circuito da figura 5, assim como o sinal CS. A saída deste circuito produz então um bom sinal monocromático que pode ser ligado directamente a um televisor ou monitor com uma sensibilidade de $1 V_{pp}$ a 75Ω .

Construção

O circuito completo mostrado na figura 2 pode ser construído na placa de circuito impresso que se apresenta na figura 6. A montagem dos componentes é facilitada se se seguir a lista de componentes e a disposição da figura 6. Duas coisas a ter em atenção são que a PROM seja correctamente programada (também pode ser comprada preprogramada) e que não seja esquecida nenhuma ponte de ligação. A ligação T-U será colocada se não se usar a saída 31. Para seleccionar as imagens a cores ou a preto e branco, ou se faz a ligação X-Y (cor) ou X é ligado a Z (preto e branco). Os pontos P, Q, R e S permanecem abertos por enquanto.

Os pontos de ligação para o sincronizador de vídeo e para o combinador de vídeo estão num dos lados maiores da placa de circuito impresso e as entradas estão no outro lado. As entradas 1...30 são ligadas às saídas dos filtros do analisador em tempo real por meio de comprimentos convenientes de cabo paralelo. Um dos lados pequenos da placa contém as saídas da PROM e normalmente estas são ligadas só às entradas RGB do combinador de vídeo. Para o circuito é necessária uma alimentação simétrica de +12 V/-12 V, mas se for usado em conjunto com o analisador em tempo real, a alimentação pode ser tirada do ponto apropriado na entrada

ou na placa base. A não ser assim, deve-se construir uma fonte separada com dois reguladores de tensão (7812 e 7912). O consumo de corrente não deve exceder os 300 mA.

Calibração

Primeiro colocam-se todas as resistências ajustáveis nas posições centrais. O 'écran' deve agora mostrar pelo menos uma parte da barra da base (ocupando duas divisões da escala horizontal do 'écran') e provavelmente também umas quantas barras verticais indefinidas (para cada um dos canais).

O formato do 'écran'

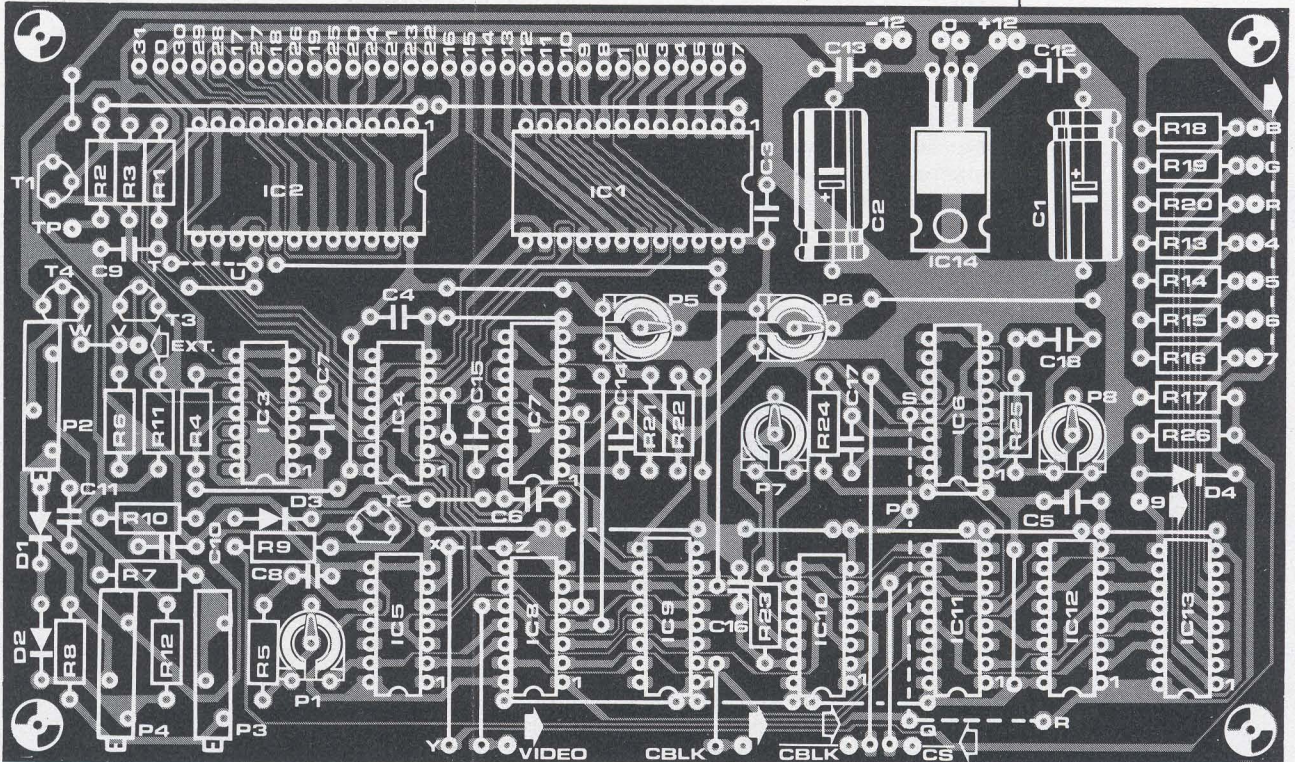
Rode P2 completamente no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio e então rode P4 também no mesmo sentido até que as barras 'cresçam' num bloco rectangular que alcança toda a altura do 'écran'. Pode-se então posicionar verticalmente a imagem por meio de P8. Esta resistência ajustável deve ser ajustada de modo que uma linha completa seja visível no topo do mostrador. O tempo do monostável MMV2 é então tal que o fim do sinal FG está na parte preta do 'écran'. A largura da imagem é ajustada por P6, rodando-a no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio, até que a imagem encha toda a largura do 'écran'. Se isto não for possível, a frequência do oscilador baseado em N3 deve ser reduzida, rodando P7 no sentido dos ponteiros do relógio. Agora finaliza-se o ajustamento do formato do 'écran' centrando a imagem no plano horizontal com P5.

O 'écran' está agora ajustado para mostrar 30 (ou 31) canais. Pode-se seleccionar um número menor de canais reduzindo a frequência de N13 com P7. Desta maneira pode-se diminuir o seu número para 25. Pode-se obter uma redução maior, por

Lista de componentes

Resistências:

- R1 = 470 k
- R2...R4, R10...R12, R26 = 1 k
- R5, R13...R16, R18...R20, R25 = 4k7
- R6 = 47 k
- R7 = 39 k
- R8 = 27 k
- R9, R21, R22 = 10 k
- R17 = 1k8
- R23 = 3k3
- R24 = 8k2
- P1 = resistência ajustável de 5 k
- P2 = resistência ajustável multivolta de 25 k
- P3 = resistência ajustável multivolta de 100 k
- P4 = resistência ajustável multivolta de 1 k
- P5, P7, P8 = resistências ajustáveis de 10 k
- P6 = resistência ajustável de 50 k



exemplo para 15, aumentando o valor de C16 para 180 pF. Se só vamos utilizar 15 ou menos canais, IC2 será supérfluo e pode ser retirado.

A onda em dente de serra de referência

Incluíram-se na placa algumas ligações 'extra' para permitir o ajuste da forma de onda em dente de serra. Estas são as já mencionadas P, Q, R e S, sendo Q o ponto central.

Ligue Q a R (+5 V) e todas as entradas de IC1 e IC2 à massa. Isto resulta na carga completa de C10 e o nível zero da onda em dente de serra pode ser ajustado por P4. Deve-se ligar um milivoltímetro do emissor de T1 (-) para o emissor de T3 (+) e então ajustar P4 até que o milivoltímetro dê uma leitura de 0 milivolts. Isto também será claramente visível no 'écran'. Uma tensão negativa encherá o 'écran', ao passo que uma tensão positiva só tornará visível a barra da base. O ajuste correcto é quando se está no ponto de viragem (instável) entre o 'écran' cheio e vazio.

Ligue Q a P em vez de a R. A tensão através de C10 cai agora para cerca de 0,75 V. O milivoltímetro mantém-se ligado a T1 e T3 mas é comutado para um campo de medida onde possa medir até 2 V. A leitura no aparelho é ajustada para +1 V por meio de P2. Uma alternativa melhor será, na verdade, aplicar exactamente 1 V a todas as entradas e rodar P2 de modo que o aparelho meça 0 V, mas isto requer dois aparelhos de medida muito precisos. O limite superior do campo de medida do mostrador fixa-se agora (+6 dB = 1 V). Vamos a seguir para o limite inferior do campo de medida. O limite absoluto mais baixo (não visível) é a -26 dB. O nível de 0 dB representa uma tensão de 0,5 V contínuos e assim -26 dB correspondem a uma entrada de 25 mV. Por razões de or-

dem prática, o fundo do mostrador não é o ponto de ajuste mais conveniente. Um ponto mais utilizável, que é também mais fácil de localizar num mostrador a cores, é o de -6 dB (= 250 mV). Este é o ponto exacto no 'écran' onde a secção azul/ciano encontra a parte verde/amarelo (isto é, a linha preta entre o ciano e o verde). Tomando este como ponto de ajuste tem-se a vantagem adicional de manter num mínimo o erro que se pode introduzir pelo facto de a tensão de referência não ser rigorosamente logarítmica a 100%. Para este ajuste é necessário um milivoltímetro muito preciso. Aplique 250 mV contínuos a todas as entradas e ligue Q a S (tendo primeiro removido a ligação Q-P). Ajuste a resistência ajustável P3 (frequência do dente-de-serra) até que todas as barras venham exactamente para o bordo ciano/verde. Então, se necessário, pode-se repetir o ajuste do dente-de-serra. A largura das linhas divisórias entre os canais pode agora ser ajustada por P1. Noutro artigo deste número tratou-se do ajuste do analisador em tempo real e estes dois circuitos adaptar-se-ão normalmente bem um ao outro sem ser preciso mais nada. Quaisquer diferenças de nível podem ser compensadas pelo valor da resistência R12 na placa de entrada do analisador. ▶

Condensadores:

C1, C2 = 220 µ/16 V
C3...C7, C9,
C11...C13 = 100 n
C8 = 10 p
C10 = 150 n
C14, C15 = 1 n
C16 = 100 p
C17 = 18 n
C18 = 820 n

Semicondutores:

D1...D4 = 1N4148
T1, T3 = BC 547B
T2, T4 = BC 557B
IC1, IC2 = 4067
IC3 = LM 311 (14 pinos DIL)
IC4 = 4024
IC5 = 4013
IC6, IC7 = 4098/4528
IC8 = 4025
IC9 = 4049
IC10 = 4093
IC11 = 4040
IC12 = 4010
IC13 = 82S23*
IC14 = 7805

*IC13 programado de acordo com a tabela 2.

Finalmente aqui está uma pequena unidade que proporciona uma maneira rápida, segura e simples de verificar a presença ou ausência de tensão numa linha eléctrica, sem a necessidade do acesso físico ao condutor. E, o que é mais, a sua construção é económica.

O Telefase permitirá a detecção de uma ruptura em qualquer cabo ou fio com corrente, normal e não blindado. É próprio para utilizações em tensões alternas de 60 V até 250 000 V. Com um pouco de prática, é possível calcular o nível de tensão, pela distância entre o detector e o fio no momento em que o indicador de LED se apaga.

F. Pipitone

telefase

um simples
detector
de tensão

Descrição do circuito

O circuito baseia-se num inversor sêxtuplo do tipo 4049UB. O sensor é formado por uma pequena peça de chapa de estanho fina (cerca de 0,2 mm). O campo electromagnético que rodeia o condutor com corrente ou a fonte de alimentação induz uma pequeníssima tensão no sensor. Esta tensão é suficiente para fazer arrancar um oscilador de baixa frequência formado pelos inversores N1/N2 e componentes associados. O início das oscilações pode ser ajustado previamente, dentro de uma pequena margem, por P1. O sinal do oscilador é aplicado a N4...N6 através de N3. Os inversores N4...N6 são ligados em paralelo para se obter corrente suficiente para que o LED D1 acenda.

A alimentação é fornecida por duas pilhas miniatura de 1,5 V. O consumo de corrente é em princípio determinado pelo tipo de LED usado. Como a unidade não será normalmente utilizada por longos períodos

de tempo, as baterias devem durar de 6 a 12 meses.

Construção

O circuito monta-se numa placa de circuito impresso: se se usar a nossa placa EPS 84100, não haverá problemas especiais. Note que o sensor e as baterias são ligados a pinos de soldar.

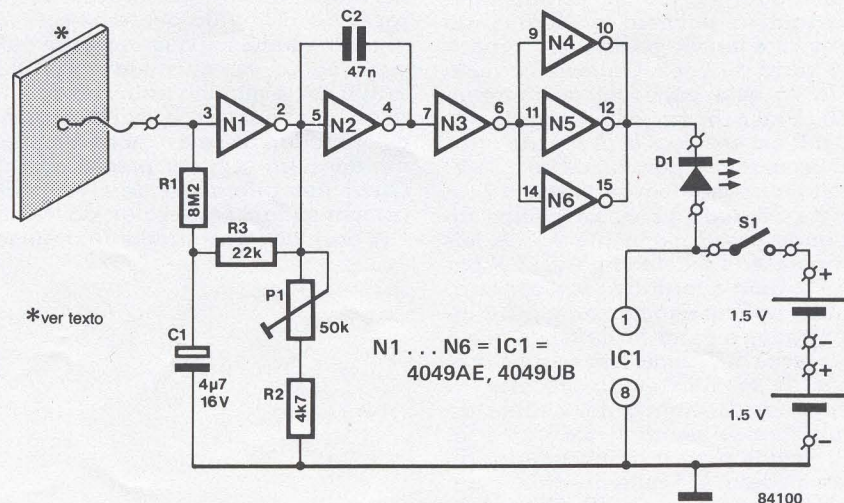
O sensor faz-se simplesmente de uma peça de chapa de estanho com cerca de 0,2 mm de espessura e com uma área de 40 × 15 mm para ser possível metê-la na caixa proposta.

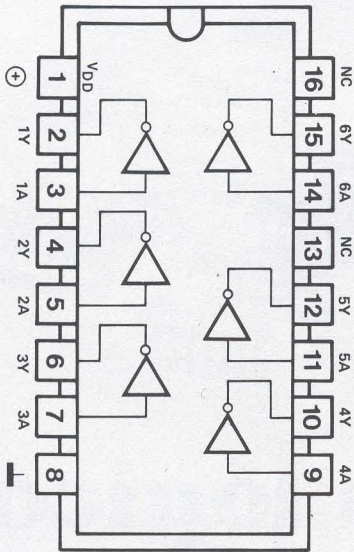
O interruptor da alimentação é montado de lado na parte superior da caixa: certifique-se de que não toca na bateria e que fica próximo dos terminais S1 da placa de circuito impresso, depois da montagem.

A unidade completa monta-se então numa caixa de 100 × 50 × 25 mm; uma caixa Vero 202-21027E seria a ideal.

Figura 1. Este esquema mostra claramente que o circuito do Telefase se baseia num só CI.

1





84100-2

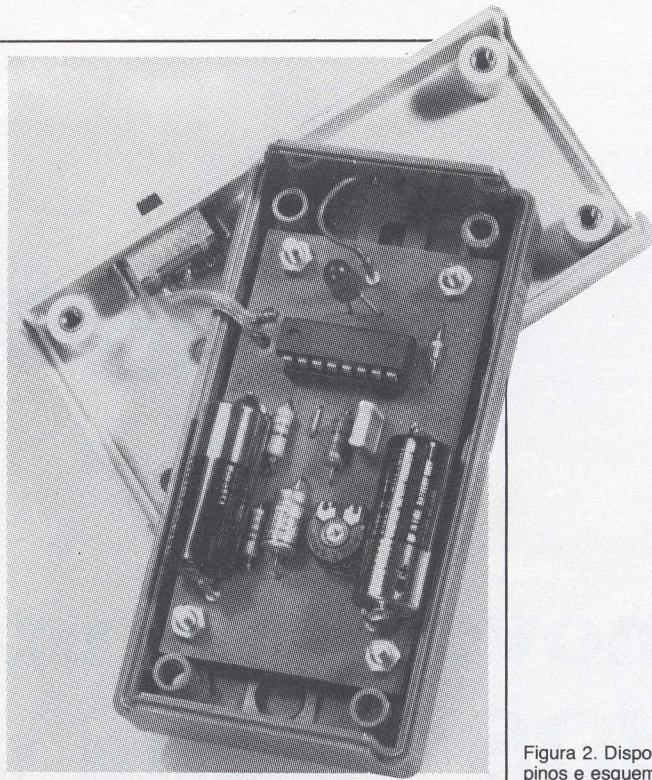


Figura 2. Disposição dos pinos e esquema de ligações do 4049UB

Funcionamento

Ligue o interruptor e o LED deve acender por instantes para indicar que o Telefase está pronto a ser usado.

Faça o ensaio da unidade, apontando o sensor para uma fonte de energia conhecida, como uma tomada ou um cabo. Ligue o Telefase e ponha-o muito próximo da tomada ou cabo: o LED deve então manter-se aceso.

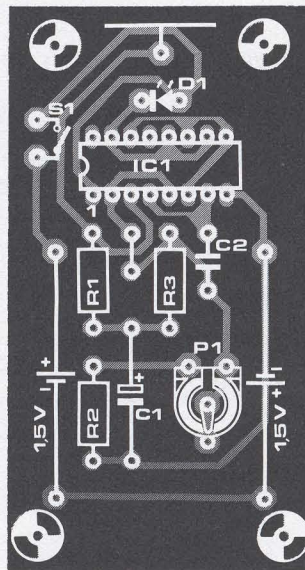
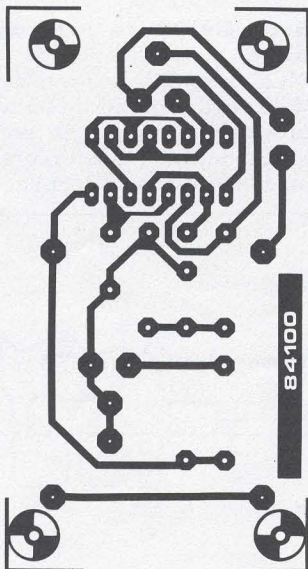
O Telefase está agora pronto para verificar se um cabo ou um aparelho tem corrente ou não. Aponte sempre o topo que tem o sensor para a fonte a testar.

Na tabela 1 indicam-se as distâncias aproximadas a que as várias tensões podem ser verificadas.

Tome em atenção que pode acontecer que o LED se apague subitamente, embora o cabo que se estava a ensaiar tenha corrente e esteja bom! Isto pode acontecer, por exemplo, se o condutor de corrente e o neutro estiverem enrolados um no outro, o que dá origem a valores nulos do campo magnético. Por isso, se o LED se apagar subitamente, verifique as proximidades para ter a certeza de que o Telefase não está situado justamente num destes zeros.

Tabela 1.

Tensão alterna (V)	110	240	440	1000	5000	9000
Distância (cm)	1...2	3...4	6...8	10...15	20...30	30...45



Lista de componentes

Resistências:

R1 = 8M2

R2 = 4k7

R3 = 22 k

P1 = resistência ajustável de 50 k

Condensadores:

C1 = 4,7 μ /16 V

C2 = 47 n

Semicondutores:

D1 = LED vermelho de 5 mm

IC1 = 4049 UB

Diversos:

S1 = interruptor de alavanca, miniatura.

Caixa 100 x 50 x 25 mm; por exemplo, Vero 202-21027E

Duas pilhas de 1,5 V de

30 x 12 mm diâmetro

Peça de folha de estanho

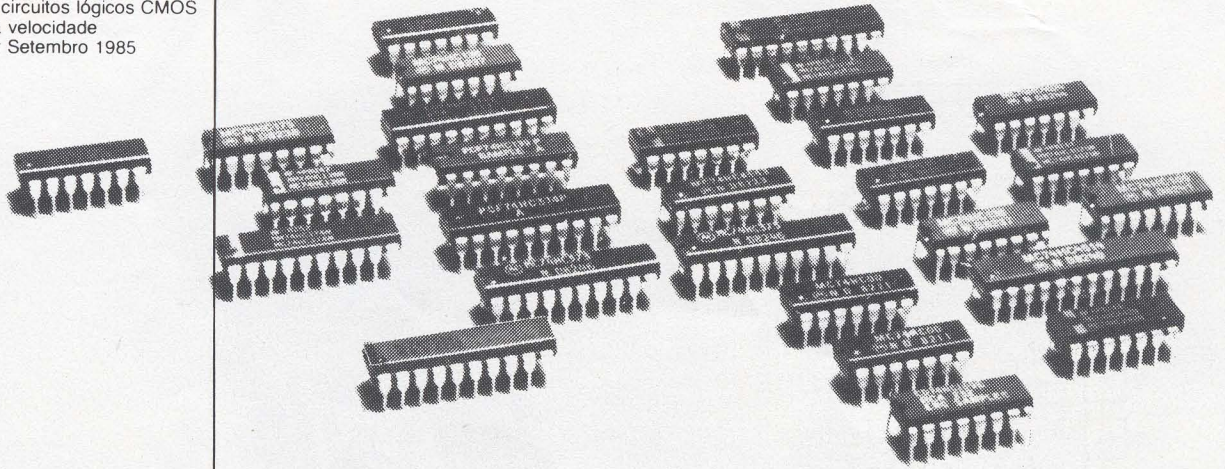
40 x 15 mm com cerca de

0,2 mm de espessura

Placa de circuito impresso

EPS84100

Figura 3. Disposição dos componentes e lado do cobre do circuito impresso.



novos circuitos lógicos CMOS de alta velocidade

a velocidade dos LSTTL aliada ao consumo de corrente dos CMOS

Velocidade não é magia mas tem o seu preço: quanto mais rápidos são os circuitos lógicos, mais corrente consomem. A tecnologia TTL é rápida mas consome muita corrente, ao passo que a CMOS, sendo mais lenta, é mais económica. Agora a avançada tecnologia CMOS torna possível combinar a velocidade da TTL com a economia da corrente da CMOS. Uma nova família de circuitos lógicos, CMOS de alta velocidade ('high-speed CMOS') combina a velocidade da série LSTTL com as vantagens da CMOS, podendo vir a tornar-se normalizada e substituindo, eventualmente, quer a CMOS quer a TTL.

A situação actual

Os CIs digitais bipolares estão a ser usados há cerca de 15 anos. Primeiramente, e por muito tempo até, a tecnologia de circuitos lógicos apostava na rapidez e daí o êxito das famílias TTL e ECL. O seu grande problema era a grande dissipação de potência.

A tecnologia CMOS apareceu então oferecendo um consumo muito baixo, uma vasta gama de tensões de alimentação e uma alta imunidade ao ruído. O seu grande inconveniente era a baixa velocidade.

Durante estes últimos anos os circuitos CMOS tornaram-se ligeiramente mais rápidos e os TTL, através da versão LS, viram o seu consumo diminuir. Apesar de

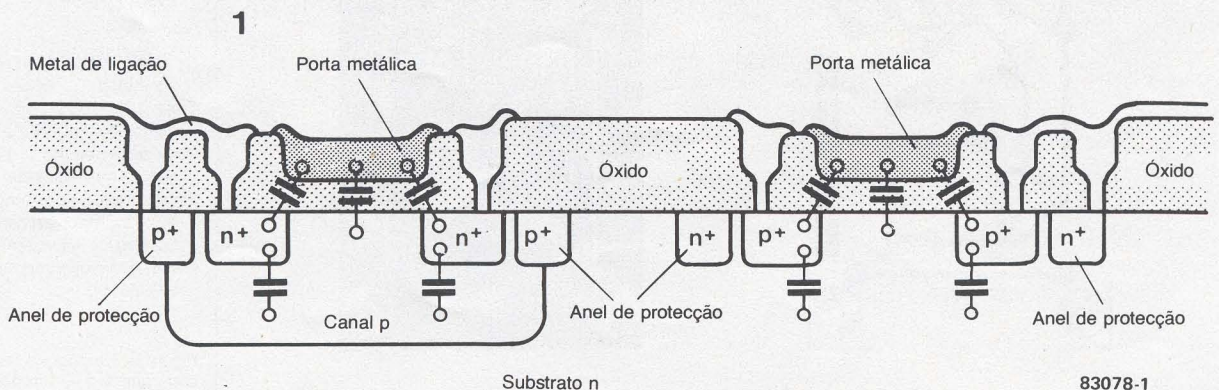
tudo, as duas tecnologias são bastante diferentes. Neste momento a CMOS é a que oferece o melhor compromisso entre velocidade e consumo.

Os circuitos CMOS de alta velocidade combinam a velocidade dos LSTTL com as vantagens conhecidas dos CMOS. O elemento mais novo da família TTL, a versão ALS, é mais rápido que o LSTTL consumindo apenas metade da corrente.

Como os CMOS se tornaram mais rápidos

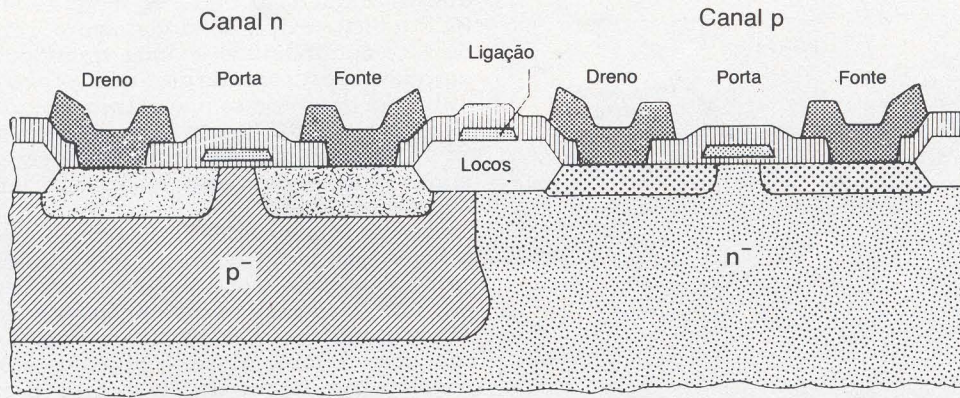
Os CMOS normalizados e a maioria dos CI CMOS com adaptador ('buffer') são fabricados pelo processo de porta ('gate') metálica. A figura 1 mostra, em corte, um circuito feito com esta técnica: estão re-

Figura 1. Secção em corte de um circuito fabricado pelo processo de porta metálica. As capacidades parasitas estão representadas no esquema e são estas que, reduzidas, aumentam a rapidez de comutação.



2a

HE 4000B



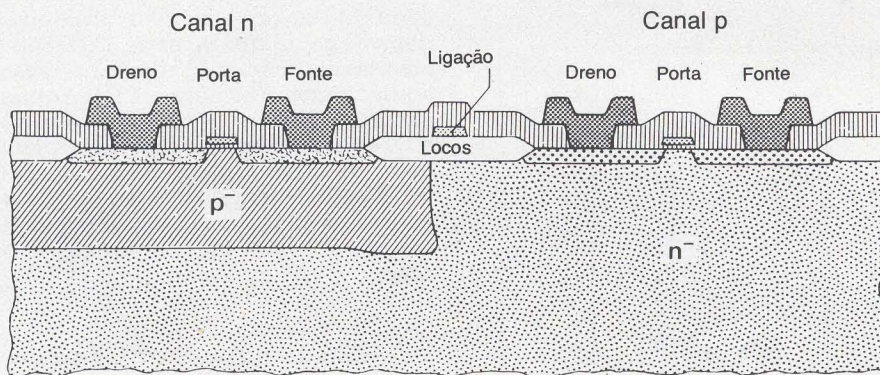
83078-2a

novos circuitos lógicos CMOS
de alta velocidade
elektor Setembro 1985

Figura 2a. Secção em corte de um circuito da família HE 4000B fabricado com a técnica da porta de silício. A redução das capacidades internas proporciona uma maior rapidez de comutação.

2b

HC MOS



83078-2b

Figura 2b. Os HCMOS são também fabricados segundo o processo de porta de silício. Esta estrutura, com porta mais pequena, proporciona uma redução nas capacidades internas e um maior ganho de corrente dos transístores. Os HCMOS possuem pois maiores correntes de saída e uma maior rapidez de comutação.

presentados os transístores complementares canal n e canal p. As capacidades parasitas entre dreno, fonte e porta estão também representadas, para melhor compreensão.

A velocidade de comutação de um transístor MOS é determinada pelo tempo necessário para a carga e descarga das capacidades parasitas internas, bem como das capacidades externas da carga. Este tempo depende ainda do ganho de corrente, h_{fe} , do transístor. Um transístor com maior h_{fe} pode 'puxar' mais corrente e descarregar mais rapidamente essas capacidades. Como consequência da tecnologia de porta metálica, os transístores possuem uma porta relativamente larga que se sobrepõe, nalguma extensão, ao dreno e à fonte. Baixo ganho de corrente e grandes capacidades são o resultado inevitável.

Para aumentar a rapidez de comutação é necessário reduzir as capacidades parasitas e aumentar o ganho de corrente dos transístores. Isto consegue-se obter na tecnologia de porta de silício que desde meados dos anos 70 tem vindo a ser aplicada na produção de processadores CMOS, memórias e ainda na família de CIs CMOS com 'buffer' HEF 4000B. Estes

circuitos CMOS são cerca de três vezes mais rápidos do que os da série normalizada 4000 fabricados com a tecnologia de porta metálica.

A figura 2 mostra a estrutura do par complementar de transístores, canal n e canal p, da família HEF 4000B. A porta do transístor já não é de alumínio mas de polissilício embebido numa camada de óxido de silício. O polissilício pode ser implementado em faixas mais finas do que o metal e por isso pode ser introduzido com maior precisão não se sobrepondo tanto ao dreno e à fonte como nos dispositivos de porta metálica. Assim são reduzidas as capacidades parasitas. O menor comprimento da porta e a muito fina camada de SiO_2 que lhe está por baixo permitem um maior ganho de corrente.

Os primeiros circuitos CMOS fabricados com a tecnologia de porta de silício tinham uma porta com uma espessura de cerca de $6 \mu m$. A redução para $3 \mu m$, agora conseguida, aliada com uma maior precisão no posicionamento das camadas isoladas muito finas, proporciona uma velocidade de comutação 5 vezes maior e um incremento de corrente de saída de 10 vezes mais. Assim se conseguiu atingir mais um marco tecnológico através desta

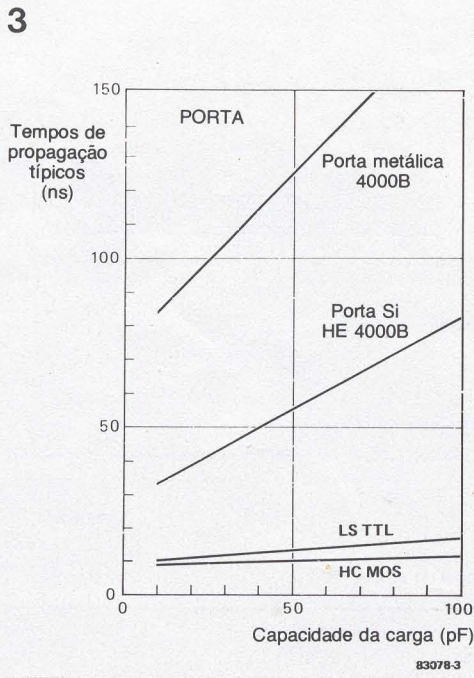


Figura 3. Tempos de propagação da porta para a saída, com indicação da velocidade de comutação. Os gráficos mostram que os HCMOS não só são mais rápidos do que os CMOS de porta metálica ou de silício como têm ainda uma ligeira vantagem sobre os LSTTL.

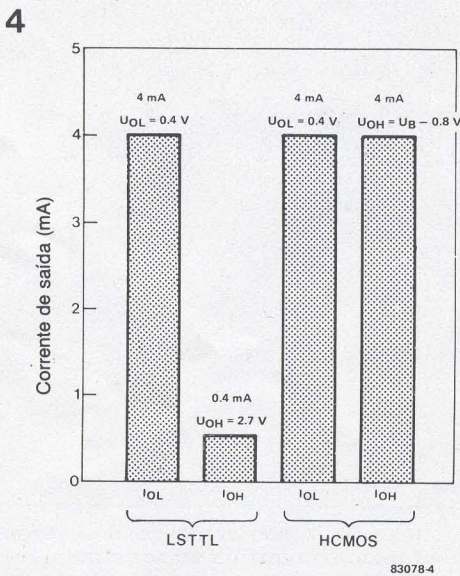


Figura 4. Em contraste com os LSTTL, os HCMOS são capazes de comutar correntes de 4 mA em ambos os estados lógicos.

nova família de circuitos lógicos CMOS, que se nos apresenta, do ponto de vista da rapidez e da corrente de saída, equivalente à série LS TTL.

As séries 74HC e 74HCT

As semelhanças entre os novos CMOS de alta velocidade e a família CMOS 4000 referem-se apenas às boas características destes últimos: baixo consumo e dissipação, alta imunidade ao ruído de entrada e uma larga gama de temperaturas de funcionamento.

No entanto, externamente, os CMOS de alta velocidade são compatíveis com a série TTL: pinos, funções lógicas e numeração dos circuitos são os mesmos da TTL. Esta decisão perspicaz dos fabricantes destes circuitos tem somente a vantagem de não ser necessária uma nova normalização para a série 4000.

Igualmente inteligente foi a decisão de fazer duas versões dos CMOS de alta velocidade: a série 74 HC para funcionar com tensões entre 2 V e 6 V e a série 74 HCT para a tensão $5 V \pm 10\%$ e níveis de tensão de entrada TTL. No resto, as

duas séries são idênticas. A abreviatura HC vem de 'High-Speed CMOS' (CMOS de alta velocidade). O T adicional das séries HCT indica compatibilidade com o TTL. Esta compatibilidade é uma qualidade agradável desta família de circuitos: o seu utilizador depressa se aperceberá que um CI da série 74 HCT não é mais do que um CI 74 LS com um consumo de energia muito menor. Às vezes os sonhos tornam-se realidade!

Ambas as versões HC e HCT estão apetrechadas com adaptadores tendo níveis de saída simétricos (isto é, o mesmo valor de corrente em ambos os níveis lógicos). No entanto, alguns dos 120 tipos ímpares contidos há muito na série HC estão disponíveis na forma de inversores sem adaptador, tendo como abreviatura HCU (U de 'unbuffered', ou seja, sem 'buffer'). Estes tipos são aproveitados para a construção de osciladores RC ou de cristal, circuitos com nível de disparo variável e outros circuitos com funcionamento linear.

Embora a família 74-HC pretenda oferecer um circuito equivalente para cada CI da série 74-LS, também tem disponível alguns CI populares da série 4000. São principalmente circuitos que não possuem equivalentes nas séries TTL. Assim, por exemplo, o popular contador e oscilador 4060 está disponível nesta série CMOS de alta velocidade com a referência 74HC4060. A frequência de relógio varia entre 40 e 60 Hz (com uma capacidade de carga de 15 pF) de acordo com o fabricante.

Velocidade e corrente de saída ('fan-out')

As vantagens notáveis em relação à família lógica CMOS anterior são a velocidade de comutação e o 'fan-out', ou seja, a corrente que pode ser fornecida à carga, que nos CMOS de alta velocidade são comparáveis às dos TTL. A figura 3 mostra gráficos dos tempos de propagação do sinal em função da capacidade de carga para CMOS de porta metálica, CMOS com porta de silício e adaptador de saída, LSTTL e CMOS de alta velocidade. É claro que os HCMOS são apenas um pouco mais rápidos que os LSTTL, só que o pequeno aumento do tempo de propagação para capacidades de carga crescentes torna possível um significativo aumento na corrente de saída. Os tempos de propagação típicos nos HCMOS são de 8 ns com 10 pF, 10 ns com 50 pF e 11,5 ns com uma carga de 100 pF.

É também importante o confronto com outras versões da família TTL, especialmente com a nova série ALS, que é duas a três vezes mais rápida que a TTL-LS. A tabela 1 dá-nos uma comparação com alguns circuitos típicos da série 74.

As versões HCMOS com adaptador têm todas elas características de saída idênticas. Tal como nos CMOS são características simétricas tendo como corrente máxima de saída 4 mA, em ambos os níveis lógicos de saída (0 ou 1). Algumas versões para ligar às linhas de dados ('buses') são capazes de fornecer até 6 mA em ambos os sentidos. A figura 4 dá-nos uma compa-

ração entre os níveis de saída de corrente para os HCMOS e LSTTL. Para o nível lógico 'zero' (LOW) à saída não existe diferença de correntes: em ambos os casos é possível fornecer 4 mA para 0,4 V de tensão à saída. Quando à saída está o nível lógico 'um' (HIGH) e a tensão de alimentação é 5 V o HCMOS consegue fornecer também 4 mA para tensões de saída não inferiores a 4,2 V, enquanto que o LSTTL só dá 0,4 mA para tensões não inferiores a 2,7 V.

A um circuito HCMOS com saída normalizada podem ser ligadas, tal como a um LSTTL, até 10 entradas de circuitos LSTTL. O 'fan-out' é pois de 10. Nos circuitos para 'buses' ('bus driver') o 'fan-out' é de 15 circuitos de carga LSTTL. No caso de a carga serem circuitos HCMOS cuja corrente típica de entrada é de 1 μ A quase não existe efeito de carga. Assim o 'fan-out' é limitado praticamente pela capacidade de entrada, tipicamente 5 pF, e não pela corrente capaz de ser fornecida à saída. Uma saída pode ser ligada a até 20 entradas de HCMOS sem qualquer deterioração notável do sinal. Se a rapidez e a relação sinal-ruído não forem importantes é possível ligar até 4000 entradas a uma só saída. Só assim é possível, pelo menos em teoria, esgotar os 4 mA que uma saída pode fornecer.

Consumo de corrente: aumento para as altas frequências

O baixo consumo de corrente não só reduz os custos de funcionamento como também, devido ao baixo aquecimento, torna estes circuitos mais fiáveis. A corrente de consumo em repouso do HCMOS é, tal como no CMOS, notavelmente menos do que no TTL, sendo as correntes de fuga da ordem de alguns μ A. Quando em funcionamento, a carga e descarga das capacidades externas provoca um aumento no consumo da corrente.

Quanto mais alta for a frequência mais alto é esse consumo. Neste aspecto não há diferença entre os HCMOS e os CMOS, só que os HCMOS são mais rápidos a comutar e consequentemente dissipam uma potência maior. No entanto a corrente que os TTL consomem é tão alta que só para frequências muito altas é que as correntes nas duas famílias são da mesma ordem de grandeza.

Na figura 5 estão representadas as diferenças básicas entre os HCMOS e os LSTTL. Se considerarmos apenas um circuito funcionando a poucos MHz é claro que a dissipação de potência nos dois casos é muito próxima. Num sistema prático, no entanto, existe um grande número de CI, tais como portas, flips-flops, etc. Os circuitos LSTTL consomem aproximadamente sempre a mesma corrente. Nos HCMOS, só aqueles que estão a comutar rapidamente é que consomem uma corrente apreciável. Por exemplo, num contador com 10 flips-flops LSTTL todos os flips-flops dissipam a mesma potência, mas se usarmos HCMOS cada flip-flop só consome metade do que consumia cada um dos anteriores.

Este facto faz pender a balança fortemente para o lado dos HCMOS conforme se pode

verificar na figura 6. Num sistema com microprocessador que possua um CPU funcionando a 2 ou 4 MHz, os circuitos HCMOS apenas consomem uma fracção da energia que os LSTTL gastam. Mesmo num sistema com o microprocessador a 10 MHz a dissipação de potência dos HCMOS é cerca de um oitavo do que seria se usássemos LSTTL.

Tensão de alimentação, nível do sinal de entrada e relação sinal-ruído

A tensão de alimentação para as versões HC e HCU da família HCMOS pode variar entre 2 V e 6 V.

A extensão da tensão até ao nível inferior de 2 V é particularmente interessante na concepção e fabrico de futuras gerações de microprocessadores e memórias, que necessitem de uma fonte de alimentação com tensão inferior a 5 V. Podem ser usadas fontes não estabilizadas sem quais-

novos circuitos lógicos CMOS de alta velocidade
elektor Setembro 1985

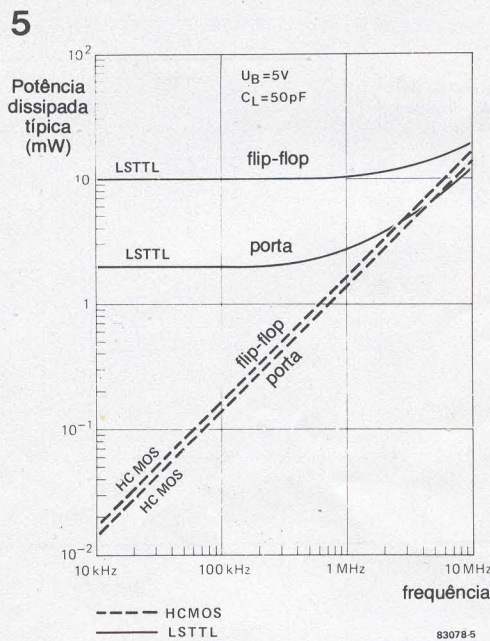


Figura 5. Os HCMOS apresentam o mesmo crescimento típico da potência dissipada em função da velocidade de comutação que os CMOS. Para uma porta simples, a potência começa a entrar em confronto com a frequência próximo dos 5 MHz enquanto que para um flip-flop isto passa-se próximo dos 10 MHz.

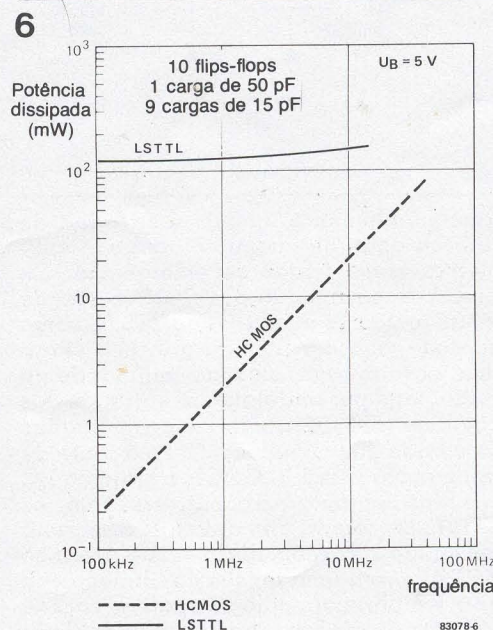


Figura 6. Num circuito mais complexo como por exemplo uma cadeia de 10 flips-flops, a dissipação de potência dos HCMOS é claramente inferior à dos LSTTL mesmo para frequências elevadas.

7

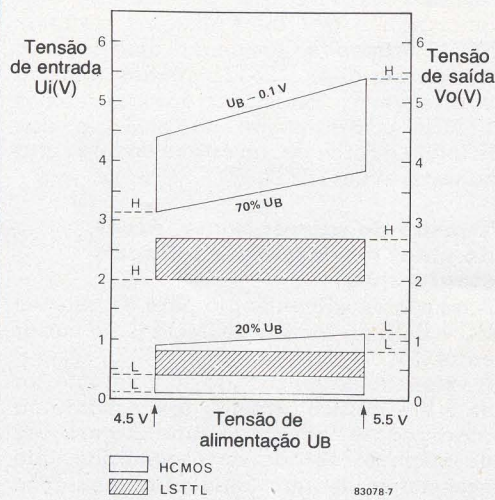


Figura 7. Vemos aqui que a imunidade ao ruído dos HCMOS é de longe superior à dos LSTTL.

8

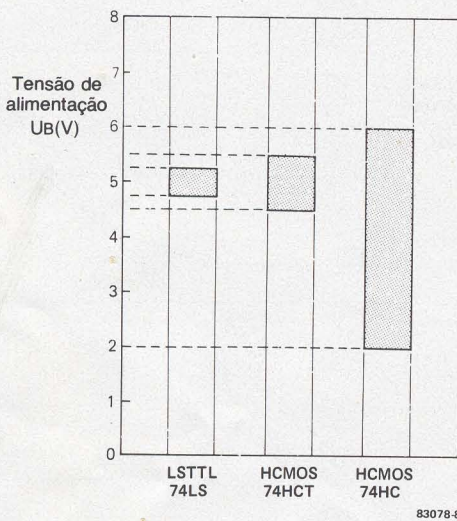


Figura 8. A variação de tensão permitida de 10% na série 74HCT (compatível com TTL) é o dobro da LSTTL. As séries 74HC podem operar com fontes de alimentação até 2 V.

9

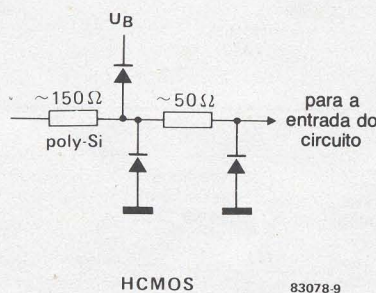
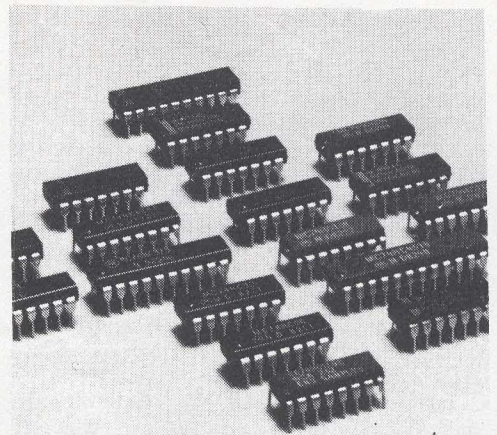


Figura 9. Mostra-nos o melhoramento introduzido no circuito de protecção de entrada em relação aos CMOS, contra as descargas electrostáticas.

quer problemas e apenas uma pilha de lítio ou duas de cádmio-níquel são suficientes como fontes de emergência. Os níveis de comutação dos HCMOS são de longe melhores do que os do TTL LS como se pode verificar na figura 7. Isto significa, por um lado, elevada imunidade ao ruído, mas por outro que as entradas dos circuitos HCMOS não podem ser ligadas às saídas dos circuitos TTL se a fonte de alimentação for 5 V. Os CIs na versão HC são, no entanto, compatíveis com os LSTTL se forem alimentados com uma tensão de 3 V. Além disso existe a versão HCT que com uma tensão de alimentação de 5 V é perfeitamente compatível com os TTL. Os níveis de entrada e a imunidade ao ruído são comparáveis aos do LSTTL.



Em contraste com o 74LS, o 74HCT toleram uma variação de $\pm 10\%$ na tensão de alimentação (ver fig. 8).

Se compararmos as entradas dos já conhecidos circuitos CMOS da família 4000 com as entradas dos novos HCMOS podemos verificar uma melhoria nestes últimos no que respeita à protecção contra descargas electrostáticas. O circuito de protecção de entrada apresentado na figura 9 contém uma resistência de polissilício que limita a corrente que passaria pelo diodo de protecção e reduz a sua velocidade de crescimento. Os diodos são também mais robustos do que os usados nos anteriores CIs CMOS.

Fabricantes

Os HCMOS são produzidos por toda a série de fabricantes, tendo contribuído para a elaboração deste artigo, designadamente, os seguintes: Philips/Valvo, RCA, National Semiconductor, Motorola e Fairchild. Os CIs produzidos por estes fabricantes, no que respeita às séries 74HC, 74HCT e 74HCU, são idênticos em todos os parâmetros importantes. Existem acordos entre a National Semiconductor e a Motorola por um lado, e entre a Philips/Valvo e a RCA por outro no que respeita a desenvolvimento e partilha de máscaras dos HCMOS. Há algumas pequenas diferenças nos valores estabelecidos para os tempos de propagação e frequência máxima de relógio permitida. Embora haja conformidade entre os tempos de propagação das portas (NANDS, NORs, etc.), tipicamente 8 a 9 ns com uma carga de 15 pF, os flaps-flops e contadores produzidos pela RCA e Philips são ligeiramente mais rápidos do que os dos outros fabricantes. Por exemplo, a frequência de relógio máxima do 74HC74 é tipicamente 60 kHz (RCA) ou 40 kHz (National Semiconductor) com uma carga de 15 pF. Outros valores mínimos garantidos pelos fabricantes não podem ser aqui comparados, devido a falta de informação. A tabela 2 apresenta-nos as diferenças entre os códigos dos diferentes fabricantes: cada um tem o seu próprio prefixo. As diferenças mais importantes encontram-se, no entanto, no encapsulamento: apenas a Philips/Valvo e a RCA planearam desde há muito o fabrico dos seus HC compatíveis com os LSTTL a nível de disposição de pinos. Todos os outros fabricantes têm restringido a produção de circuitos compatíveis com os LSTTL apenas a alguns tipos, principalmente adaptado-

Tabela 1

Portas		HCMOS	LS-TTL	ALS-TTL	S-TTL	uni-dade
74XX00	tempo de propagação	8	8	5	4	ns
74XX04	tempo de propagação	8	8	4	3	ns
Multiplexador/descodificador						
74XX139	tempo de propagação select enable	25	25	8	8	ns
74XX151	tempo de propagação endereçamento strobe	20	21	8	7	ns
		26	27	8	12	ns
		17	26	7	12	ns
Conjunto de 6...18 flip-flops						
74XX174	tempo de propagação	18	20	7	13	ns
	frequência de funcionamento	50	40	50	100	MHz
74XX374	tempo de propagação enable/disable	16	19	7	11	ns
	frequência de funcionamento	17	21	9	11	ns
		50	50	50	100	MHz

Tabela 2. Códigos dos vários tipos de HCMOS

Fabricante	HCMOS	HCTMOS	HCUMOS
General	74HC04	74HCT04	74HCU04
Philips/Valvo	PCF 74HC04	PCF74HCT04	PCF 74HCU04
RCA	CD 74HC04	CD 74HCT04	CD 74 HCU04
Fairchild	74 HC04	*	*
National			
Semiconductor	MM 74HC04	MM 74HCT04	MM 74HCU04
Motorola	MC 74HC04	MC 74HCT04	MC 74H CU04

* ainda não disponível.

Nota: a tabela apresenta as versões HCMOS dos 7404 (TTL) e 74LS04 (LSTTL)

res, descodificadores e outros CIs relacionados com computadores.

Aplicações

Os circuitos HCMOS não são baratos: os seus preços são notavelmente mais elevados do que os dos correspondentes LSTTL. Esta nova tecnologia tem interesse em primeira instância apenas em casos em que a CMOS seja muito lenta ou o consumo da LSTTL muito elevado. À medida que os preços se tornem mais atractivos é pois provável que, principalmente a série HCT, substitua a LSTTL, enquanto a série HC deverá invadir o domínio da família CMOS 4000.

Mais adiante, quando se vulgarizarem as aplicações práticas destes circuitos, os CIs das séries HCT podem ser usados em vez dos LSTTL. Em qualquer circuito já construído podemos substituir CIs LSTTL por CIs HCT-MOS, sem qualquer problema. Em princípio é possível converter uma placa de um circuito contendo TTL ou LSTTL para HCMOS sendo, no entanto, necessário trocar todos os circuitos TTL ou LSTTL pelos correspondentes HCMOS: não podemos é misturá-los. Se tiver dúvidas utilize a seguinte regra: desde que a tensão de alimentação seja suficiente um HCMOS pode atacar um TTL mas não é possível um TTL atacar um HCMOS.

Outro ponto que merece realce nestas conversões de circuitos é que as entradas dos circuitos MOS (bem como os HC/HCT/HCU-MOS) devem ser ligadas sempre ou a VCC ou à massa. Uma entrada TTL pode ser deixada no ar: neste caso é como se a entrada tivesse o nível lógico 1!

Finalmente, convém notar que alguns fabricantes deram nomes diferentes a esta nova tecnologia. A Fairchild, por exemplo, chamou-lhe FACT (Fairchild Advanced CMOS Technology) enquanto a RCA usou o nome QMOS. Isto não altera o que atrás dissemos de que os nomes-tipo atribuídos a cada circuito são os mesmos para todos eles.

Qual o futuro?

Pelo menos cento e cinquenta CIs HCMOS diferentes estão já a ser produzidos e prevê-se que este número aumente nos próximos anos. Um número apreciável destes circuitos está já catalogado em diversos fornecedores de componentes electrónicos. Futuras publicações desta revista conterão com certeza circuitos com HCMOS. Num catálogo de um fabricante encontramos circuitos interessantes como o caso de um Modem num só integrado. Ao que parece estes circuitos prometem, não acham?

novos circuitos lógicos CMOS de alta velocidade
elektor Setembro 1985

TTL

Transistor-Transistor Logic. Estes circuitos possuem frequências de funcionamento até aos 35 MHz e correntes de entrada da ordem de 1,6 mA.

STTL

Versão TTL de alta velocidade, cerca de três vezes mais rápida, mas com o dobro do consumo, pode suportar frequências até 100 MHz.

LSTTL

Circuitos TTL em que se usam transístores e díodos Schottky de forma a obter-se um compromisso entre rapidez e potência dissipada. A frequência de operação máxima situa-se nos 50 MHz e a dissipação de potência em cerca de 2 mW (na TTL Standard é de aproximadamente 10 mW).

ALSTTL

Versão avançada da LSTTL que, sendo ligeiramente mais rápida, apenas consome metade da corrente.

ECL

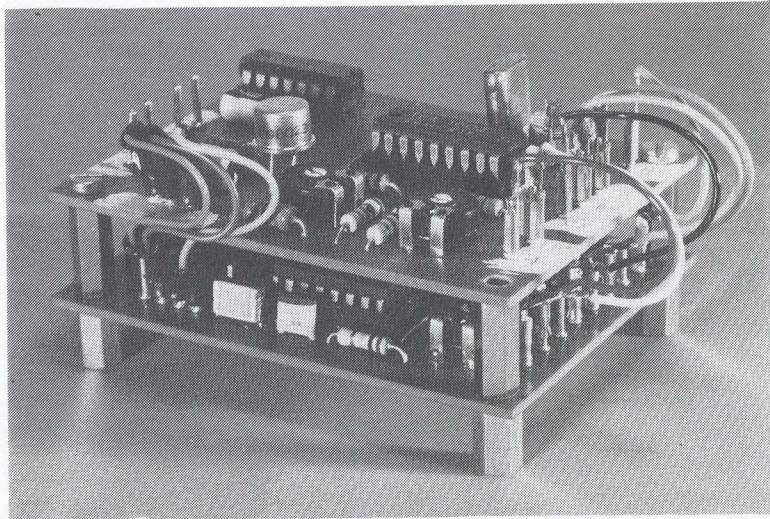
Emitter-Coupled Logic. Circuitos usados quando se necessita de grande rapidez de comutação.

MOS

Metal Oxid Semiconductor, que poderá ser canal n ou p.

CMOS

Complementary MOS. Circuitos que empregam transístores MOS de canal n e canal p em pares complementares.



combinador de vídeo

O PAL ('Phase Alternation Line') é um sistema de televisão a cores desenvolvido na Alemanha e geralmente adoptado na Europa. No entanto, em França usa-se o SECAM ('SEquential Couleur A Mémoire').

O sinal de formação de cor é um sinal de referência de fase e amplitude que se usa para desmodular o sinal de crominância.

O sinal de luminância contém a informação de brilho; obtém-se combinando as saídas de três canais de cor e usa-se então para a modulação em amplitude da frequência portadora da imagem principal.

O sinal de crominância obtém-se combinando, num decodificador lógico e num codificador cromático, amostras dos níveis lógicos de cada uma das cores a partir das quais se obtém sinais de soma e diferença. Produzem-se assim duas componentes em quadratura do sinal de crominância que são usadas para a modulação em amplitude das subportadoras de crominância.

O TEA 1002 é um codificador de cor PAL com andares de combinação de vídeo. Converte um certo número de sinais de entrada apropriados num sinal completo de vídeo, isto é, um contendo impulsos de sincronismo para os varrimentos de linha e de quadros, sinais de luminância e de crominância, impulsos de apagamento, e um sinal de formação de cor.

Os sinais de entrada necessários derivam-se do 'Sincronizador de Vídeo' descrito neste número. As placas de circuito impresso para o sincronizador e para este circuito têm as mesmas dimensões, de modo a poderem ser convenientemente montados numa mesma caixa.

O TEA 1002

O 'interior' do TEA 1002 representa-se esquematicamente na figura 1. O decodificador lógico gera cores de acordo com os níveis lógicos nos pinos 1...4 (ver tabela 1). Se só forem necessários sinais a preto e

O combinador de vídeo é um circuito que 'mistura' os vários componentes de um sinal de vídeo, como impulsos de sincronização, sinal de apagamento, informação de cor, etc., num sinal de vídeo composto. Embora seja um assunto bastante complexo, um circuito integrado recentemente aparecido, o TEA 1002, tornou possível a construção de um combinador relativamente simples.

branco, os pinos 2...4 curto-circuitam-se entre si. Nesse caso, nem o oscilador da subportadora de crominância (pinos 13, 14) nem o sinal na entrada CBF ('colour burst flag') — pino 15 — são necessários.

O esquema eléctrico

O circuito pode dividir-se em três partes (ver fig. 2): o interruptor PAL (FF1), o combinador propriamente dito (IC2) e um andar adaptador (T1).

O interruptor PAL, o flip-flop FF1, é controlado pelos impulsos de sincronismo de linha na sua entrada de batimento (pino 3). Ver também 'Sincronizador de Vídeo' neste mesmo número.

O TEA 1002 (IC2) contém um codificador de crominância (cromã) e um de luminância. A luminância depende do nível de tensão no pino 9, que é prefixado por P1. Se esta tensão for superior a 4 V, gera-se um sinal de cor a 75% (como é definido pela EBU — European Broadcasting Union). Quando a tensão cai abaixo dos 3 V, o brilho aumenta para 95% que, sem dúvida, é normalmente preferível, pois dá uma imagem mais clara. Deve-se ter em conta que a tensão no pino 9 não deve subir acima dos 5 V para evitar a saturação do adaptador T1.

O TEA 1002 também contém um divisor que produz um sinal de batimento de 3,54 MHz a partir do oscilador da subportadora de 8,86 MHz. O batimento (pino 17) pode usar-se para sincronizar outros cir-

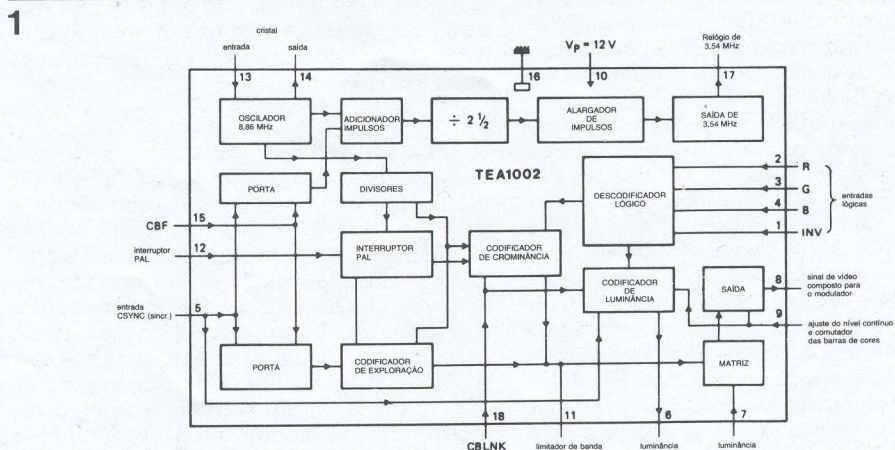


Figura 1. Este bloco esquemático do TEA 1002 mostra claramente a complexidade do circuito necessário para produzir um sinal de vídeo a cores composto.

cuitos. O oscilador pode ser puxado para a sua frequência correcta ajustando o condensador C1 para a interferência mínima (imagem menos deformada nos bordos). Colocar C1 na sua posição média é na prática normalmente suficiente.

O nível de saída do andar adaptador, o seguidor de emissor T1, é prefixado por meio de P2. Com os valores indicados, a impedância de saída é à volta de 75 Ω. O nível de saída ajusta-se normalmente para se obter 1 Vpp aos terminais de uma resistência de 75 Ω, isto é, 2 Vpp em vazio.

Construção e aplicação

A placa de circuito impresso que se mostra na figura 1 tem as mesmas dimensões do sincronizador de vídeo, de modo que as duas placas possam formar uma unidade compacta. Os vários terminais nas placas estão colocados de tal modo que o comprimento dos fios de ligação possa ser o mais curto possível. É claro que os circuitos devem ser calibrados separadamente antes de se fazer a interligação.

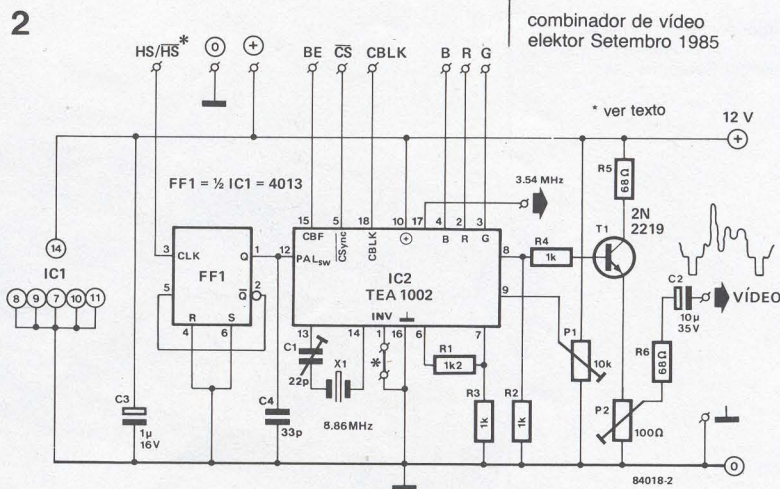
A placa tem lugar para uma ponte de ligação opcional. Se esta for usada, os níveis lógicos nos pinos 2...4 (0) produzem cores normalizadas e o sinal de crominância fica no nível normal. Se se omitir a ponte de ligação, as cores ficam invertidas (ver tabela 1) e o sinal de crominância fica reduzido a 6 dB.

As necessidades de alimentação são 12 V a um máximo de 100 mA.

O combinador propriamente dito permite uma grande variedade de aplicações. Por exemplo, quando usado num computador pessoal com interface de vídeo com possibilidade de informação de cor (na forma de sinais de verde, azul e vermelho), torna possível a produção de um sinal de vídeo composto.

Em combinação com o sincronizador de vídeo, o combinador pode produzir barras de cores utilizáveis como sinal de teste, como separador de gravações em gravadores de vídeo, ou com sistemas locais de televisão por cabo. Para estas utilizações,

2



combinador de vídeo
elektor Setembro 1985

* ver texto

Tabela 1.

entradas				cor
pino 2 R	pino 3 G	pino 4 B	pino 1 INV	
0	0	0	0	preto
1	0	0	0	vermelho
0	1	0	0	verde
1	1	0	0	amarelo
0	0	1	0	azul
1	0	1	0	magenta ¹
0	1	1	0	ciano ²
1	1	1	0	branco
0	0	0	1	cinzento
1	0	0	1	ciano ²
0	1	0	1	magenta ¹
1	1	0	0	azul
0	0	1	1	amarelo
1	0	1	1	verde
0	1	1	1	vermelho
1	1	1	1	preto

¹ verm.-azul

² azul-verde

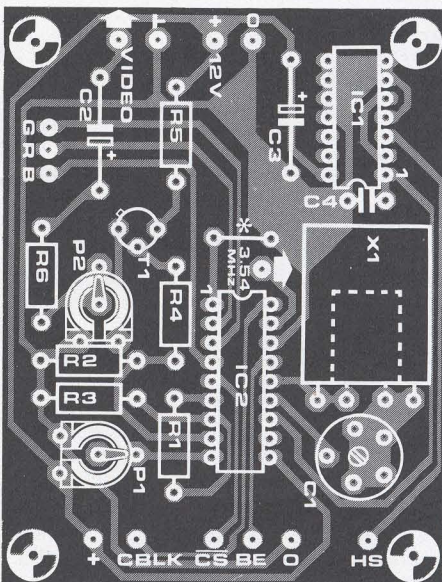
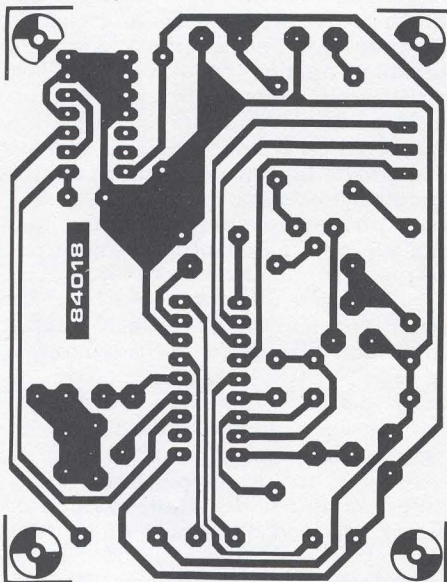
Figura 2. Através deste esquema eléctrico torna-se evidente que, uma vez que o TEA 1002 executa as funções mais complexas, o resto do circuito é relativamente simples.

Tabela 1. Correlação entre os níveis lógicos nos pinos 1...4 e as cores produzidas.

os pinos R, G e B numa das placas de circuito impresso devem ligar-se aos correspondentes na outra placa.

Finalmente, a combinação pode, em certos casos, formar a ligação entre equipamento electrónico e um televisor a cores.

3



Lista de componentes

Resistências:

- R1 = 1k2
- R2, R3, R4 = 1 k
- R5, R6 = 68 Ω
- P1 = resistência ajustável de 10 k
- P2 = resistência ajustável de 100 Ω

Condensadores:

- C1 = condensador ajustável de 22 pF
- C2 = 10 μ/35 V
- C3 = 1 μ/16 V
- C4 = 33 p

Semicondutores:

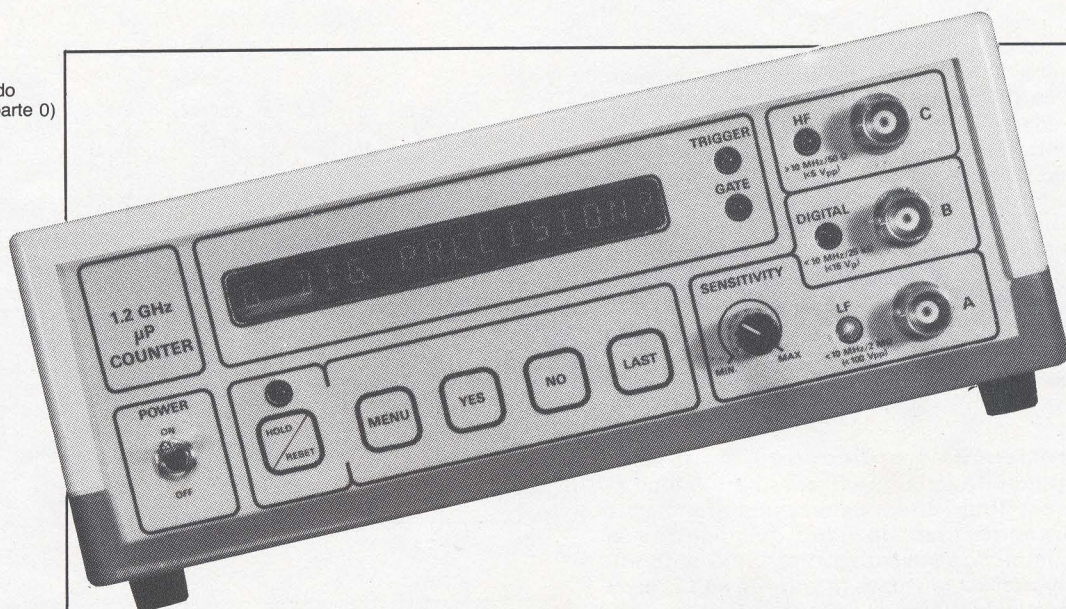
- IC1 = 4013
- IC2 = TEA 1002

Diversos:

- X = cristal de 8,867 237 MHz

Figura 3. A placa de circuito impresso para o combinador de vídeo. Note a ponte de ligação descrita no texto, próximo do centro da placa.

frequencímetro controlado
por microprocessador (parte 0)
elektor Setembro 1985



frequencímetro controlado por microprocessador

(Parte 0)

No próximo mês publicaremos todos os pormenores construtivos para um frequencímetro. Este não é um aparelho de medida vulgar; contudo, é pequeno, muito simples de usar e simultaneamente bastante fácil. Tudo isto é possível devido ao microprocessador que controla o circuito. O que faz exactamente o microprocessador pode sabê-lo dentro de quatro semanas mas, para lhe aguçar o apetite, dê uma vista de olhos às características aqui apresentadas.

introdução
a um projecto
excepcional
a ser
apresentado
no próximo
mês na Elektor

Características

- controlo por microprocessador;
- selecção automática de campo de medida;
- indicador alfanumérico (16 dígitos);
- utilização simples com teclas de selecção de funções;
- gama de frequência: 0,01 Hz...1,2 GHz;
- medição de período: 10 ns...100 s;
- medição da duração de impulsos: 0,1 μs...100 s;
- contagem de impulsos até 1×10^9 ;
- elevada precisão mesmo em face dos curtos tempos necessários para a medição de frequências;
- possibilidade de selecção de precisões de 6 ou 7 dígitos.

O circuito para o novo frequencímetro Elektor é bastante invulgar e, por isso, merece especial atenção. Apesar de ser totalmente diferente de qualquer outro frequencímetro digital, ele não deixa de ser, contudo, um dos nossos instrumentos de teste.

Começaremos por olhar para as suas secções funcionais, começando pela parte mais invulgar do circuito: a secção de medição de frequência. Os frequencímetros 'normais' utilizam uma base de tempo controlada a cristal fornecendo um tempo de medição exacto de, por exemplo, 1 s. Durante este tempo de porta é contado o número de ciclos do sinal que está a ser

medido (ver fig. 1a). Consegue-se uma medição precisa utilizando um tempo de medição suficientemente grande para permitir que seja contado um grande número de ciclos. Os sinais de baixa frequência requerem um longo tempo de medição mas, para frequências elevadas, o tempo pode ser mais curto. Num segundo só podem ser contados 10 ciclos de um sinal de 10 Hz, por exemplo; portanto, o indicador apenas pode indicar 10 ± 1 Hz. Se aparecerem algarismos para além do ponto decimal serão totalmente inúteis. Neste caso é necessário um tempo de medição de 10 s ou maior para permitir um grau de precisão razoável.

O novo frequencímetro Elektor usa um princípio que é também utilizado nos aparelhos profissionais modernos (ver fig. 1b). Uma vez mais é utilizada uma base de tempo (fornecendo um sinal de 10 MHz) e um contador. O sinal a ser medido vai primeiro a um divisor programável. O factor de divisão é estabelecido por um microprocessador de forma que o contador seja carregado o mais possível com os impulsos de base de tempo. Isto é exactamente o contrário da situação anterior visto que neste caso o tempo de porta é fornecido pelo sinal que é medido. A frequência deste sinal é calculada pelo microprocessador com base no factor de di-

visão e no conteúdo do contador. A grande vantagem deste método é que o aparelho trabalha sempre com a precisão máxima e o tempo de medição é virtualmente constante. O microprocessador faz os cálculos tão rapidamente que o utilizador nem sequer tem tempo de dar por isso.

Pode ser incluído um andar divisor suplementar para aumentar o limite superior da gama de frequências para além do valor estabelecido, de 100 MHz para 1,2 GHz. O aparelho tem três entradas diferentes: uma para sinais analógicos até 10 MHz (com sensibilidade preajustável), uma para sinais digitais até 10 MHz e uma entrada de alta frequência para sinais acima de 10 MHz. O utilizador pode seleccionar uma resolução de seis ou sete dígitos, originando tempos de medição médios de 0,15 s e 1,5 s, respectivamente. A utilização de um microprocessador neste frequencímetro permite introduzir-lhe um certo número de características interessantes. O método de cálculo escolhido faz com que a escolha automática do campo de medida seja uma questão simples. A facilidade de utilização é também uma característica do aparelho. O indicador alfanumérico mostra ao utilizador em linguagem vulgar quais as opções possíveis e para a selecção basta carregar nas teclas 'yes' (sim) ou 'no' (não). Carregando num outro botão chama-se o 'menu' (o aparelho mostra então quais são os seus modos de utilização), há uma tecla 'last' (último) para repor a escolha anterior e a tecla 'hold/reset' (manter/inicializar) é usada para fixar ou inicializar o indicador. O único interruptor 'normal' é o da alimentação. Os diferentes modos possíveis vêem-se na figura 2, a qual certamente não necessita de mais comentários. Poderíamos continuar a enumerar todas as admiráveis características deste novo frequencímetro, mas tal não é necessário. Diremos contudo que, apesar de termos nos laboratórios da 'Elektor' alguns equi-

pamentos de teste muito caros, este frequencímetro controlado por microprocessador é provavelmente o mais rápido e fácil de usar. Isto deve-se ao facto de que numa pequena caixa está escondido um aparelho 'gigante'. Será capaz de dar-se ao luxo de perder uma oferta como esta?

frequencímetro controlado por microprocessador (parte 0) elektor Setembro 1985

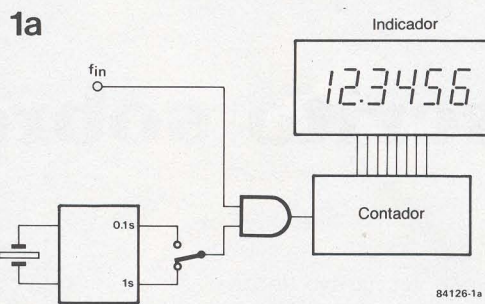


Figura 1a. Este é o princípio de funcionamento geralmente usado nos frequencímetros. Durante o tempo de medição, controlado a cristal, são contados os ciclos do sinal de entrada.

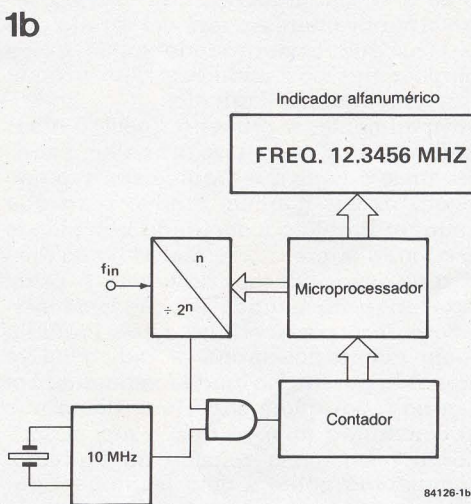


Figura 1b. O tempo de medição, no novo frequencímetro Elektor, é fornecido pelo sinal de entrada e os impulsos contados são os da base de tempo. A frequência é calculada por um microprocessador a partir do ajuste do divisor e do conteúdo do contador.

2

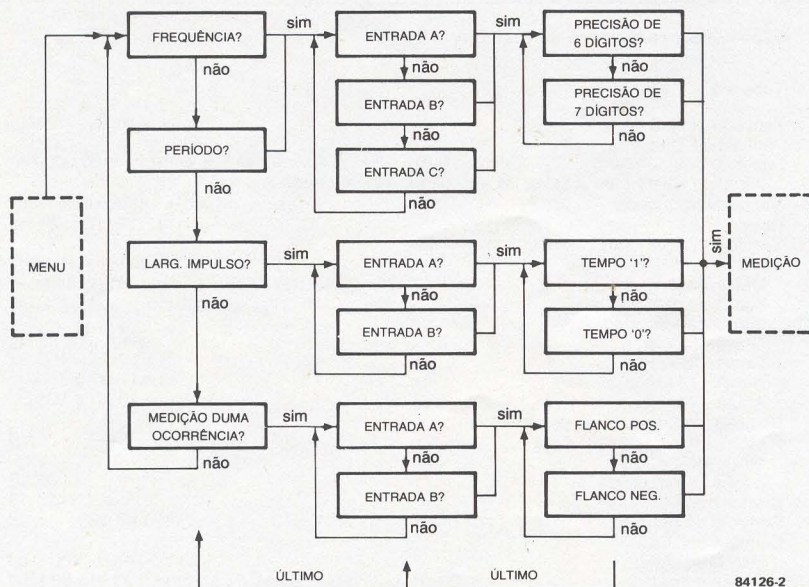


Figura 2. Este é o menu do frequencímetro. Qualquer uma destas opções pode ser seleccionada usando apenas duas teclas. Haverá processo mais simples?

Aqueles leitores que decidiram construir o pré-amplificador Prelúdio a partir dos artigos anteriores terão agora um total de 10 placas de circuito impresso esperançosamente na fase final de montagem. É uma iniciativa bastante complexa e, se bem que tudo deva funcionar perfeitamente, existem uma ou duas questões que se podem levantar. Pretende-se neste sumário cobrir as áreas problemáticas, onde pode surgir confusão e também expor algumas ideias sobre o uso do Prelúdio completo.

pós-escrito sobre o prelúdio

prós e contras do Prelúdio

Pode ser motivo de interesse saber que o Prelúdio completo implica o uso de 10 placas de circuito impresso, 14 integrados, 106 transístores, 11 díodos, 262 resistências, 26 potenciômetros, 149 condensadores e 13 comutadores. Sem dúvida alguma maior interesse terá ver aquilo que se consegue fazer quando todos esses componentes são incluídos num grande circuito, chamado 'Prelúdio'.

Provavelmente, a primeira questão a ser posta será: 'É tudo isso trabalha bem?' Descanse quanto a isso, uma vez que não deverá existir nenhum motivo para que qualquer Prelúdio (construído nas placas de circuito impresso da 'Elektor') não obedeça às especificações da tabela 1. Estas características são de certo modo conservadoras e é possível que o seu Prelúdio esteja acima dos mínimos indicados se tiver sido construído cuidadosamente. Foi sugerido, por quem sabe, que Roma não foi construída num só dia, e nós sugerimos o mesmo em relação ao Prelúdio. Mão-de-obra pobre e uma montagem demasiado apressada são um modo rápido de degradar a 'performance'.

Não só o Prelúdio deve ser construído correctamente, como também deve ser utilizado adequadamente, por forma a atingir os melhores resultados.

As resistências de ajuste

O Prelúdio separa-se do esquema dos pré-amplificadores convencionais num aspecto principal: o posicionamento do controlo de volume no circuito.

Contrariamente ao normal, o controlo de nível de volume situa-se na saída do pré-amplificador. A princípio isto pode parecer um tanto ou quanto estranho, mas tem uma vantagem significativa: qualquer ruído que seja gerado nos andares do pré-amplificador é atenuado junto com o nível de volume na saída do pré-amplificador. Isto não seria o caso com o controlo de volume à frente do pré-amplificador. Uma boa ideia, mas, e o 'senão?', perguntarão vocês, porque existe sempre um 'senão'. Sem possibilidades de limitar os níveis de entrada, o risco de sobreexcitar o pré-amplificador levando-o a saturar pode ser razoavelmente elevado. Estaríamos então a trocar um nível de ruído reduzido por mais distorção — nada daquilo em que pensámos à partida!

O ganho do amplificador linear é aproximadamente de 20 (a atenuação fixa do controlo de balanço no meio é de 6 dB, pelo que a amplificação linear total é de cerca de 10 vezes). A tensão de saída máxima do amplificador linear de cerca de 26 V_{pp} corresponde a um nível máximo de

Especificações técnicas do Prelúdio

Tabela 1

Tensão nominal de saída	$1 V_{ef}$ (máx. 4,6 V _{ef})
Impedância de saída	$< 400 \Omega$
Distorção harmónica (também válida para a saída de auscultadores em classe A)	$< 0,015\%$ (para 1 V na saída e entre 20 e 20 000 Hz)
Gama de frequência	6 Hz ... 60 kHz (+0, -1 dB)
Desvio RIAA	$< 0,5$ dB (20 Hz ... 20 kHz)
Sensibilidade de entrada/impedância	
MC:	0,1 mV _{ef} /100 Ω
MM1, MM2:	2 mV _{ef} /120 k/10 p (impedância programável)
outras saídas:	100 mV _{ef} /45 k (com o Interlúdio: 30 k)
Controlo de tonalidade:	
Graves (400 Hz)	± 12 dB a 50 Hz
Graves (800 Hz)	± 12 dB a 100 Hz
Agudos (2 kHz)	± 12 dB a 10 kHz
Agudos (4 kHz)	± 12 dB a 20 kHz
Relação sinal/ruído (não ponderada)	
MC:	> 60 dB
MM1, MM2:	> 80 dB
outras entradas	> 95 dB
Silenciamento ('mute'):	-20 dB
Controlo de balanço	+6 dB ... $-\infty$ dB
Diafonia	
MC, MM1, MM2:	-60 dB (20 Hz ... 20 kHz)
outras entradas:	-60 dB (com adaptadores de entrada, 20 Hz ... 20 kHz) -45 dB (sem adaptadores de entrada, 20 Hz ... 20 kHz)

entrada de 1,3 V_{pp} ou aproximadamente 460 mV_{ef}. A tensão de saída do amplificador do controlo de tonalidade pode ser mais elevada que a do controlo de tonalidade. Quanto? Depende das posições dos controlos de graves e agudos. Ou seja, o andar do controlo de tonalidade também é sensível a ser sobreexcitado.

A resposta ao problema consiste em usar resistências variáveis (de ajuste) em algumas das entradas. Elas não serão colocadas nas entradas de gira-discos, uma vez que existe uma maneira mais elegante de ajustar a amplificação dessas entradas (se for necessário). Neste caso o ganho é ajustado seleccionando o valor de R7 e R7' do pré-amplificador de cabeça magnética até um máximo de 390 Ω para cada uma. No entanto, as resistências variáveis são um mal necessário e seria melhor se nos pudessemos ver livres delas, o mais completamente possível. Isto é fácil num sintonizador moderno, que esteja, por exemplo, equipado com um controlo de nível de saída de AF, com baixa impedância, incorporado. Tenham presente que uma resistência variável de 250 kΩ pode ser substituída por um divisor resistivo de tensão, desde que se conheça o valor do nível de entrada. Um valor total da resistência de cerca de 5 a 10 vezes a impedância (normalmente baixa) de saída do aparelho de reprodução correspondente é já suficiente e vai ainda ajudar a reduzir a diafonia e o nível de ruído.

Em qualquer circunstância assegure-se de que o nível de entrada do amplificador do controlo de tonalidade (controlo de tonalidade ligado) ou amplificador linear (controlo de tonalidade desligado) não excede 100 ... 150 mV_{ef}; isto corresponde a 1 ... 1,5 V_{ef} na saída do Prelúdio, o que é mais do que suficiente para atacar qualquer amplificador de potência.

Uma vantagem menor das resistências variáveis é que elas também podem ser usadas para limitar o nível de saída, coisa útil, se quiser impedir que a sua casa se transforme numa discoteca enquanto está ausente...

Os benefícios da baixa impedância

Apesar do grande número de comutadores e potenciômetros e do comprimento algo longo de certas pistas, a diafonia entre canais é surpreendentemente baixa. O conceito da 'placa de barramento' com as entradas e saídas nas mesmas 'placas de conexão' em frente uma à outra não ajuda também a melhorar esta situação. No entanto, o nível de diafonia é ainda muito melhor que o nível normalizado DIN requerido, que é de 30 dB na gama de frequências de 250 Hz...10 kHz. Este é normalmente um nível aceitável, mas pode ser melhorado com o uso do andar adaptador ('buffer') da figura 1, que já apresentámos no nosso número de Verão. Este circuito, embora tenha sido originalmente pensado para as saídas de gravador e auxiliares, pode também ser usado para substituir as resistências variáveis de 250 kΩ. Um ponto a salientar: é uma perda de tempo a inserção do adaptador nas entradas de gira-discos na medida em que a saída do amplificador MM já tem de

1

pós-escrito sobre o Prelúdio
elektor Setembro 1985

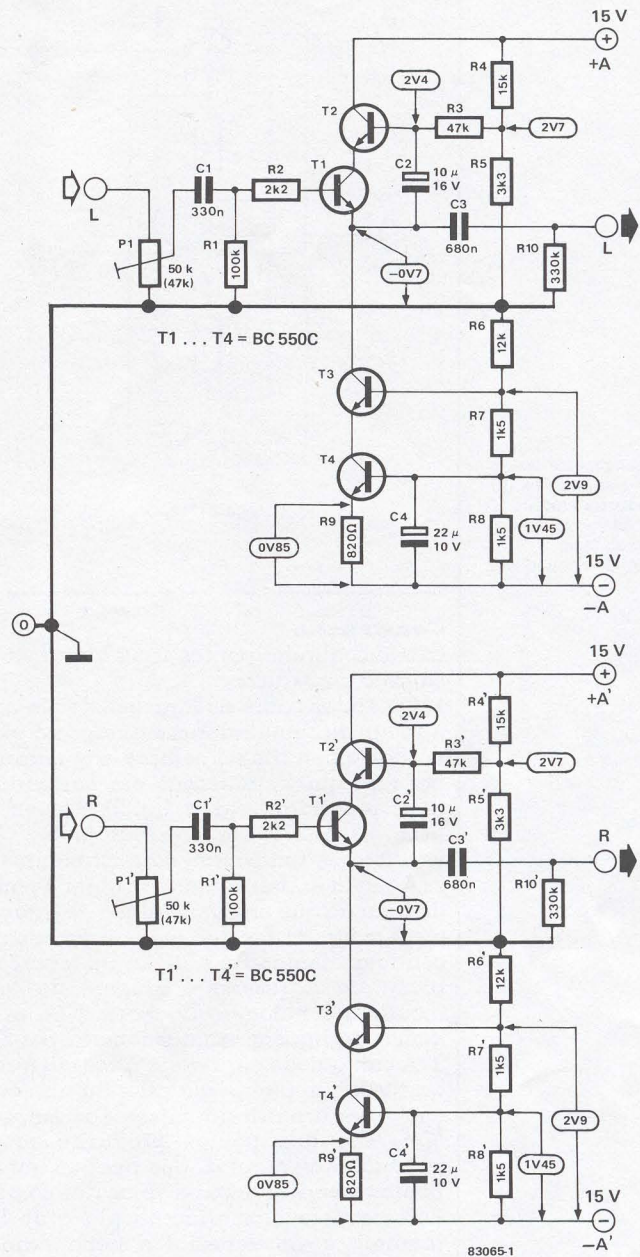


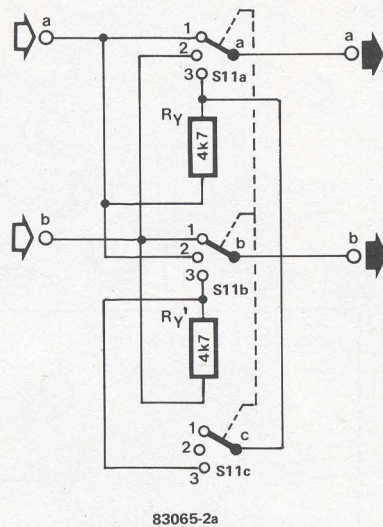
Figura 1. O circuito aqui ilustrado e que já foi apresentado no nosso número de Verão pode ser usado como um adaptador para as entradas de 100 mV do Prelúdio e como adaptador de saída para gravação em fita (cassete) e saídas auxiliares. O presente seguidor de emissor consiste num 'supertransistor', formado pela ligação em cascata de T1 e T2. O condensador C2 assegura que a base de T2 segue a tensão de emissor de T1, o que é muito favorável para a sua função de modulação. A alimentação do seguidor de emissor é fornecida por uma fonte de corrente, também ligada em cascata (T3 e T4); isto aumenta consideravelmente a já alta linearidade do seguidor de emissor.

qualquer modo uma impedância muito baixa (a atenuação de diafonia é pelo menos de 60 dB).

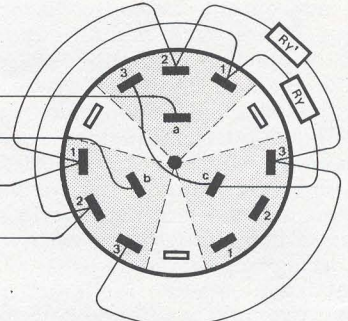
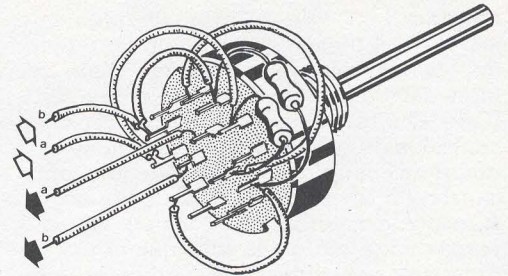
Mas porquê adaptadores? É simples: eles garantem que as entradas do controlo de tonalidade e do amplificador linear são de baixa impedância. Isto é desejável uma vez que a diafonia é tanto mais baixa quanto mais baixa for a impedância, uma vez que a interação entre os canais tem origem predominantemente capacitiva.

Os fios a ligar em S11 devem ser alterados se for ligado um adaptador em série com uma ou mais entradas. Na figura 2 (a e b) pode ver como isto é feito. No modo 'mono', as resistências R_y e R_y' fazem com que um adaptador não seja carregado pela baixa impedância de saída do outro. Estas resistências são desligadas durante o funcionamento em estéreo e estéreo invertido, pois poderiam ser responsáveis por uma impedância de linha ainda maior.

2



83065-2a



83065-2b

Figura 2. O esquema do circuito (a) e as ligações (b) do comutador de funções S11 devem ser alterados quando se usar um ou mais adaptadores de entrada (ver fig. 1).

Construção

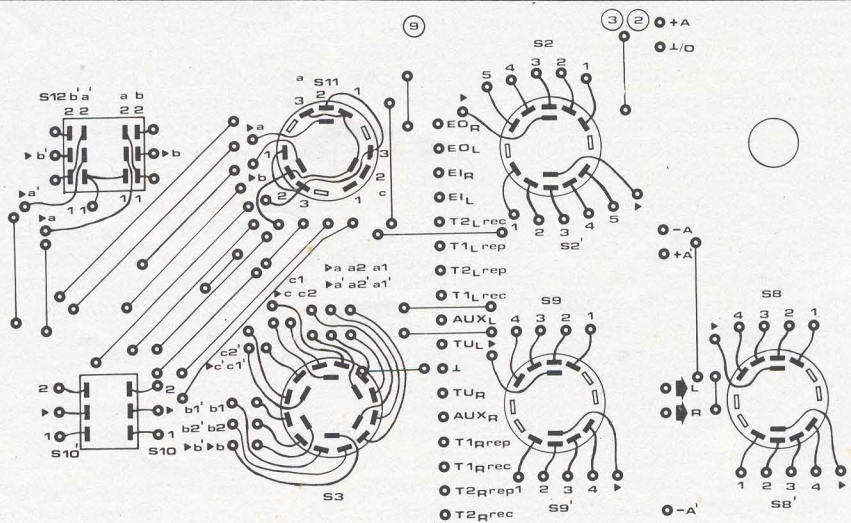
Existem alguns pontos a salientar no tocante à construção:

1. Os dados sobre as ligações de um certo número de comutadores situados na placa do barramento nem sempre são claros. É por isso que esta secção em particular é aqui repetida (veja a fig. 3). Depois de ligar S3 e S11 use um ohmímetro para verificar se funcionam correctamente.
2. A placa do barramento contém 3 pontos de ligação que cruzam a placa de ligações (veja a fig. 3). Efectue estas ligações com condutor isolado no lado do cobre da placa de barramento, depois de estar montada a placa de ligações. Não se esqueça da ligação semicoberta por S3.
3. A caixa pode ser ligada à massa quer a partir de um ponto qualquer da alimentação, quer a partir da massa das entradas MM. Um dos pontos produzirá menos zumbido que o outro. Use apenas um dos pontos e verifique se os veios dos comutadores e potenciômetros na placa do barramento e em especial a ficha para os auscultadores estão isolados do metal da frente da caixa.

4. No que toca à caixa propriamente dita, é melhor usar uma de 48 cm (19"). Não constitui problema se a caixa tiver mais 5 cm de fundo que o comprimento das placas de circuito impresso; aliás, algumas das fichas ficariam assim melhor protegidas contra possíveis danos.
5. O transformador de alimentação do Prelúdio pode ser montado no lado direito da caixa, mesmo atrás da placa de sinalização. Em especial se pretende a incorporação do amplificador MC, recomenda-se um transformador de pequenas dimensões e com núcleo toroidal de preferência. Em primeiro lugar, o seu campo de dispersão é muito menor do que para os transformadores vulgares, além de que transformadores deste tipo são muito mais pequenos. O transformador de alimentação pode ainda ser colocado numa caixa metálica que servirá de blindagem desde que esta tenha bastante ventilação, para que o aquecimento seja mínimo.
6. Uma nota final, em repetição: não se esqueça de montar C_x e C_{x'} na placa do amplificador linear. ◀

Figura 3. Uma secção do lado dos componentes da placa do barramento, ilustrando as ligações a fazer a alguns comutadores.

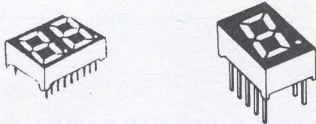
3



83065-3

Indicadores de sete segmentos e LEDs RHOM

A RHOM possui uma vasta gama de indicadores de sete segmentos e LEDs da qual são de salientar: o indicador de sete segmentos, cátodo comum, LA 301 VL com dígitos de cor vermelha com uma altura de 8 mm, o indicador de sete segmentos duplo, ânodo comum, LB 602 VA-2 também com dígitos de cor vermelha mas com uma altura de 14,3 mm. O rendimento luminoso destes últimos indicadores é mais elevado do que o dos primeiros (6,3 mcd contra 3,2 mcd, para uma corrente de 10 mA). Dentro da gama indicada deve também salientar-se a grande gama de diodos LED de diversas cores com diâmetros de 3 e 5 mm, bem como o diodo emissor de infravermelhos SIR54 ST3, de baixo consumo e com uma potência de saída razoável - 8 mW.



Pedro Bicho
Prta. Vasco Santana, lt. 11 - loja 6
Póvoa de St.º Adrião - 2675 ODIVELAS

A saída pode ser do tipo sinal de vídeo (1 Vpp sobre 75Ω) ou em radiofrequência (5 mVef sobre 75Ω).

Os sinais disponíveis são: quadro branco central com quadrícula em volta, rede de pontos com círculo central, quadrícula com círculo central, monoscópio (semelhante à mira RTP), barras coloridas, azul, verde, vermelho.

DIMOFEL
Av. da Liberdade, 85
1116 Lisboa Codex

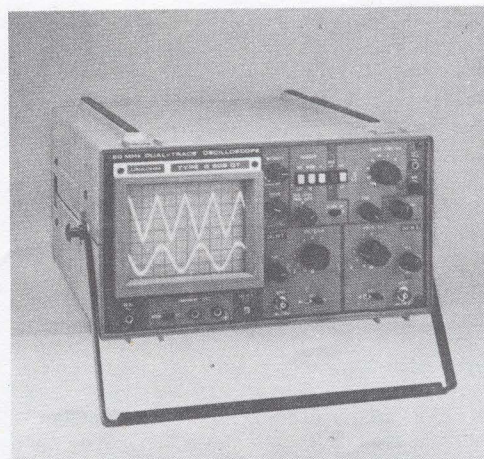
Osciloscópio de duplo feixe Unaohm G 508

O osciloscópio de duplo feixe G 508 da Unaohm alia a um baixo custo uma alta qualidade e grande facilidade de utilização devido a uma disposição correcta dos diversos comandos.

Os amplificadores verticais são acoplados em corrente contínua e na entrada têm um transistor de efeito de campo duplo para aumentar a impedância de entrada e diminuir a dependência da temperatura. O comutador de entrada tem doze posições, o que facilita a escolha do campo de medida mais correcto. O valor indicado para a banda passante - 15 MHz a -3 dB tem em conta uma deflexão máxima de 70% (6 cm pico a pico). Se o utilizador puder limitar-se a um valor menor de deflexão a banda passante pode atingir os 30 MHz. A base de tempo é muito estável e fornece um sinal de alta qualidade para todas as posições do comutador.

O sincronismo é sempre correcto, mesmo para o caso de sinais complexos de TV.

Este aparelho possui ainda um sinal de calibração interno para facilitar a sua própria calibração ou a de uma ponta de prova com atenuação de 1/10.



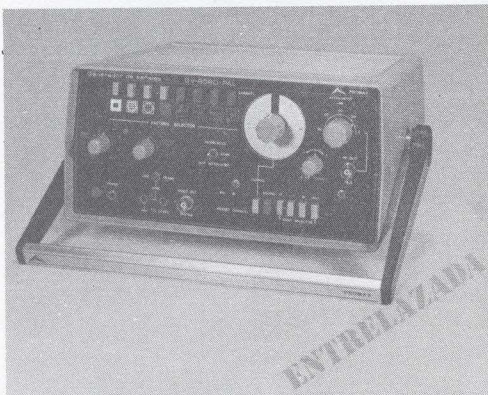
NIPOSOM
R. Casimiro Freire, 9-A
1900 Lisboa

Mira para TV a cores Promax GV 808 D

A mira para TV a cores Promax GV 808 D, para o sistema Pal (normas B, GH ou I, K, D em opção) é um aparelho capaz de fornecer uma ampla gama de sinais destinados à reparação e calibração de receptores de TV a cores ou preto e branco.

O sinal de sincronismo disponível permite a realização do varrimento entrelaçado segundo as normas CCIR. Um dos tipos de sinais disponíveis (monoscópio) conjuga em si a maioria das características necessárias para os processos de reparação normais.

Em opção pode-se adicionar ao circuito impresso que é responsável pela geração deste sinal um outro circuito impresso que permite a visualização no 'écran' de até 16 caracteres alfanuméricos.



Terminal telefónico – videotexto Nixdorff BT01

O terminal telefónico-videotexto BT01 apresentado pela Nixdorff na última feira de Hanóver é a última palavra no campo dos terminais interactivos. Através dele, o utilizador tem acesso a um telefone altamente sofisticado, bem como ao serviço de teletexto que, naquele país, está em franco desenvolvimento.

Este é apenas um de uma vasta gama de produtos, orientados para o posto de trabalho, que a Nixdorff lançou recentemente. Outros produtos são, por exemplo, um computador pessoal compatível com o 'standard' industrial para computadores pessoais e que foi fabricado por uma empresa japonesa, sob contrato da Nixdorff e respeitando as especificações por ela fixadas. Além deste, a Nixdorff lançou também um outro computador pessoal que dispõe de um sistema operativo multifuncional e que pode ser utilizado quer autonomamente, quer em conjunto com outros sistemas Nixdorff.



RIMA, LDA.
Av. Dr. Mário Moutinho, lt. 1733-4.º
1400 LISBOA

Sistema de disco óptico com leitura e escrita

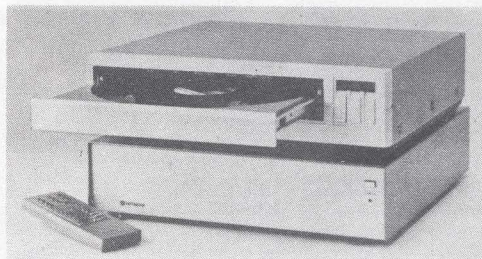
O fabricante japonês Hitachi Ltd., planeia iniciar brevemente a comercialização de um sistema de videodisco com gravação e reprodução que pode ser utilizado para gravações únicas ou do tipo DRAW (leitura directa após escrita – 'direct read-after write').

A Hitachi já comercializa presentemente o sistema HITFILE 60, também de videodiscos, o qual permite a inserção de dados adicionais após a operação inicial de gravação. O novo sistema pretende ser mais apropriado para gravar informação relativa a imagens, podendo armazenar a informação correspondente a 24.000 quadros de imagem parada ou simular animação com uma pista de áudio, isto por cada lado de um disco com 20 cm de diâmetro.

Para a gravação usa-se um laser que gera calor, o qual altera a sensibilidade de um filme amorfo fabricado sob licença da Energy Conversion Devices, Inc. A velocidade de pesquisa de imagem é, em média, de 1/2 segundo e a resolução de

imagem de 300 linhas com possibilidade de utilização de som estereofónico.

A saída faz-se através de uma interface RS-232C, o que lhe permite ser utilizado como equipamento periférico de um computador pessoal.

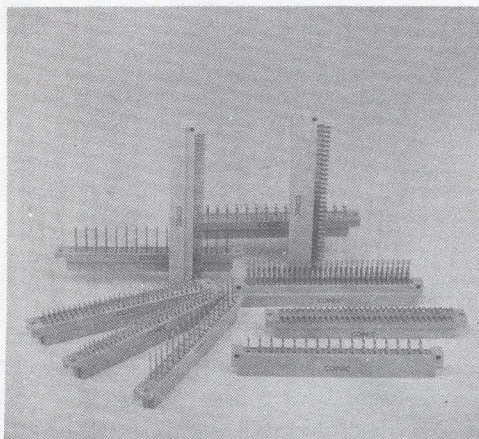


Hitachi Ltd.

Conectores Conec tipo DIN 41612

A gama de conectores DIN 41612 da Conec é extremamente vasta, estando disponíveis as versões macho com filas a+b e fêmea também com as filas a+b com ligações 'wire-wrap' ou soldadura (principalmente destinadas a aplicações de telecomunicações) e as versões normalizadas de 64 (a+c) e 96 (a+b+c) contactos: macho a 90° e 180° e fêmea, versão normal e a 90° com ligações por 'wire-wrap', soldadura ou olhal. Para complementar a gama encontra-se ainda disponível o conector fêmea com filas a+c para 'flat-cable'.

Os contactos são de liga de cobre altamente resistente com um banho de ouro, o que garante uma resistência de contacto máxima de 15 mΩ, bem como uma corrente máxima de 2 A a 20°C. O número mínimo garantido de inserções é de 50.



DIGICONTROLE
Av. de Roma, 105-6.º Esq.
1700 LISBOA

ARAKIT

ARAKIT - Realizações Electrónicas e Didácticas, Lda.
(Fabricantes e Armazenistas de Material Electrónico e Didáctico)

Av. António dos Santos, Lote VS-r/c - Telef. 27 886
Telex 14 405 ARAKIT P - 2000 SANTARÉM

ATENÇÃO FABRICANTES

A PARTIR DESTA MOMENTO A ARAKIT MANTÉM EM STOCK GRANDES QUANTIDADES DE SUPORTES DE INTEGRADOS, FICHAS P/ CIRCUITO IMPRESSO TIPO ZX SPECTRUM, DIODOS E PONTES RECTIFICADORAS, LEDS, DÍGITOS, DISPLAYS, ALFANUMÉRICOS, ALFANUMÉRICOS C/ CMOS, EMISSORES E RECEPTORES DE INFRAVERMELHOS, ETC.

AOS MAIS BAIXOS PREÇOS DO MERCADO

(OS PREÇOS NESTE ANÚNCIO SÃO DE VENDA AO PÚBLICO E PRATICADOS NOS AGENTES DISTRITAIS)

ZETRONIC

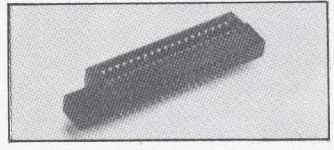
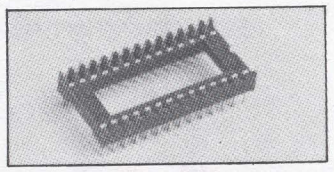
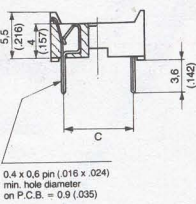
O SUPORTE Z430 É O SUPORTE RECOMENDADO PARA FABRICANTES DE EQUIPAMENTOS DERIVADO À SUA FORÇA DE CONTACTO.

CARACTERÍSTICAS

- Resistência de contacto: 15 mΩ (a 10 mA)
- Resistência de isolamento: 10¹⁰Ω (a 100 V)
- Força de inserção: 200 g por contacto
- Força de extração: 130 g por contacto
- Força de retenção: 400 g por contacto (mín.)
- Grau de auto-extinção: VO (UL94)
- Suporte para uso geral de grande segurança
- Pressão de contacto elevada
- Corpo em poliamida auto-extinguível
- Temperatura de funcionamento: -40 a +125°C
- Classe climática: 40/125/21

AGENTES DISTRITAIS ZETRONIC

PORTO - OMIO Rua de Santo Ildefonso, 234
AVEIRO - T.V. LAR Rua Luís Gomes de Carvalho, 35
COIMBRA - C. ELECTRONICO DE COIMBRA C. Comercial Mayflower
LEIRIA - LEIRITRONICA Rua de Tomar, 7
VISEU - TELRADIO Rua das Ameias, 37
SANTARÉM - ARABOT HI-FI Av. António dos Santos, lote VS, r/c



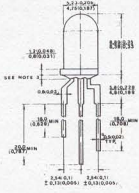
SUPORTES DE CIRCUITOS INTEGRADOS

	P.V.P.		P.V.P.
8 pinos	15\$00	22 pinos	40\$00
14 »	25\$00	24 »	42\$50
16 »	30\$00	28 »	50\$00
18 »	32\$50	40 »	70\$00
20 »	35\$00		

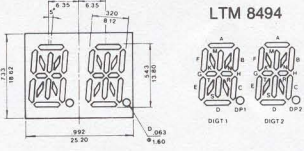
LITON LED SPECIALIST

Ref.	P.V.P.
LTH 301	275\$00
LTP 1057	660\$00
LTM 8494	1330\$00
LTS 5301	195\$00
LTS 5307	195\$00
LTP 5375	350\$00

LED BICOLOR

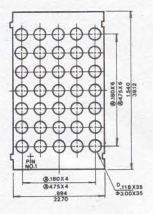
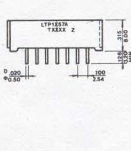


ALFANUMERIC DISPLAY com I.C. MOS DRIVER

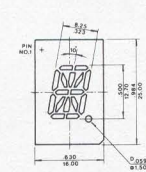


MATRIZES

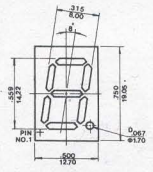
LTP 1057



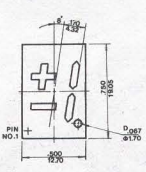
LTP537R



LTS 5301

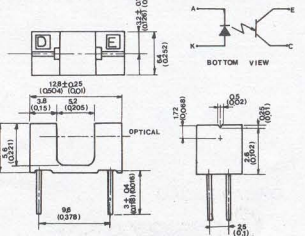


LTS 5307



TRANSMISSIVE SWITCHES

LTH 301



AGENTES DISTRITAIS LITON

AVEIRO - T.V. LAR Rua Luís Gomes de Carvalho, 35
SANTARÉM - ARABOT HI-FI Av. António dos Santos, lote VS, r/c

MARCAS DAS QUAS HÁ EQUIVALÊNCIAS LITON

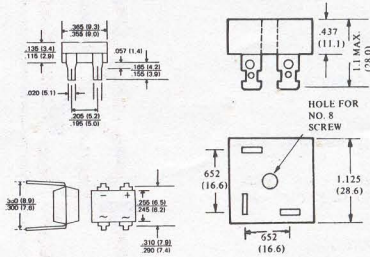
- G.I. (GENERAL INSTRUMENT)
- H.P. (HEWLETT PACKARD)
- TELEFUNKEN
- SIEMENS (LITRONIX)
- TOSHIBA
- MATSUSHITA (PANASONIC)
- ROHM

RECTRON RECTIFIER SPECIALISTS

AGENTES DISTRITAIS RECTRON

AVEIRO - T.V. LAR Rua Luís Gomes de Carvalho, 35
SANTARÉM - ARABOT HI-FI Av. António dos Santos, lote VS, r/c

PONTES RECTIFICADORAS



ALGUNS PREÇOS RECTRON

DIODOS	P.V.P.
3A 1000V	25\$00
6A 100V	47\$50

PONTES	P.V.P.
DB101(IC)	65\$00
2A 100V	57\$50
6A 100V	157\$50
10A 100V	212\$50
10A 400V	240\$00
35A 100V	625\$00

HOBBY TRONICÁ

1ª FEIRA DE HOBBY E LAZER ELECTRÓNICO

ORGANIZAÇÃO

CERTAME
feiras exposições e congressos, lda.



ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE INFORMÁTICA

PATROCÍNIOS

- * Secretaria de Estado das Comunicações
- * FAOJ — Fundo de Apoio aos Organismos Juvenis

APOIOS

CORREIO
da manhã

Rádio
Comercial

PROMOÇÃO E COORDENAÇÃO TÉCNICA

CERTAME
feiras exposições e congressos, lda.

LISBOA

RUA DO ARCO DO CARVALHÃO, 1 - 2.º DTO. — 1000 LISBOA
TELS.: 65 75 20 - 65 75 24 - 65 75 88 — TELEX 64277 CERTAME P

PORTO

RUA ANTÓNIO PATRÍCIO N.º 50 — 4100 PORTO
TELS.: 69 84 94 - 69 53 85

dezembro 1985

dias:
14|15|16|17|18

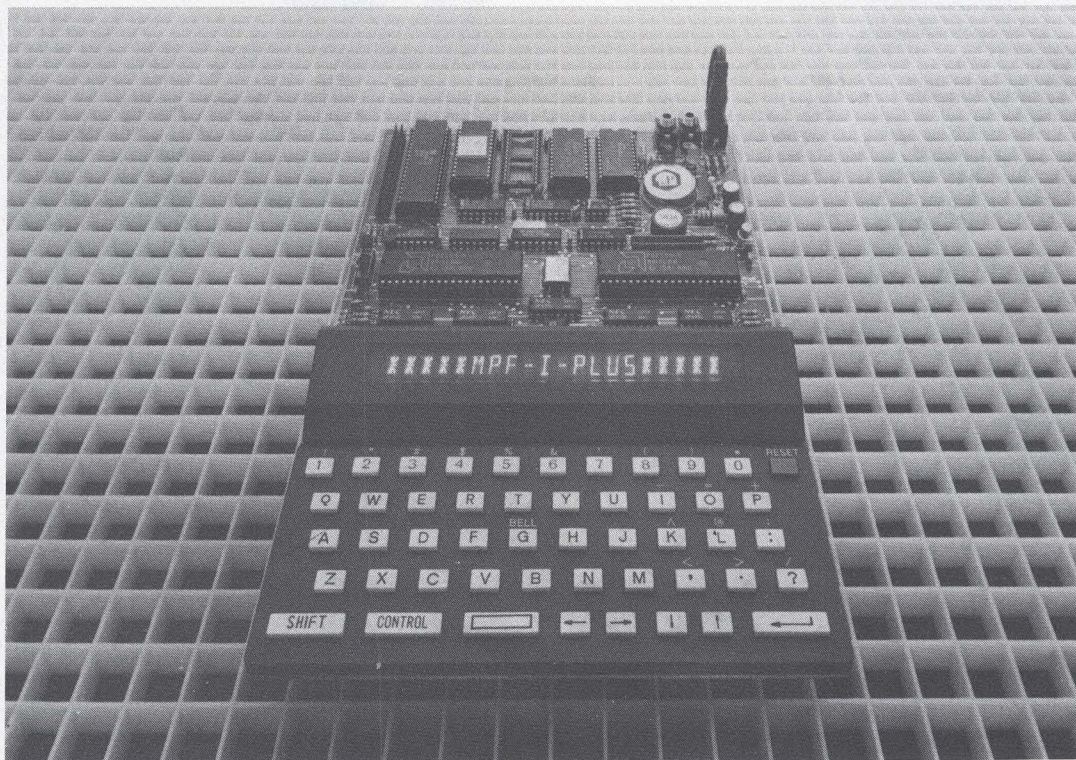
PAVILHÃO FIL- LISBOA



MPF-1P Micro-Professor

É tudo o que necessita para compreender os microprocessadores

Baseado no processador Z 80 e dotado de um teclado alfanumérico, permite-lhe introduzir os seus programas em código Assembler, testá-los com recurso a «breakpoints» e, através de um acessório, transferi-los para EPROM.



De utilização fácil e aprendizagem guiada por manual acessível

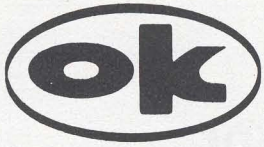
Consulte-nos

Distribuidores exclusivos



Soc. Com. Crocker, Delaforce & Cª. Lda.

Rua D. João V, 2-2.º Tel.: 680141/2/3/4 1200 LISBOA

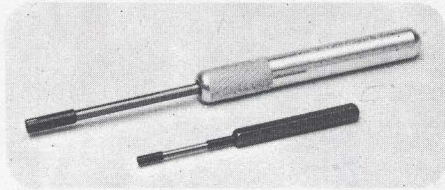


FERRAMENTAS, ACESSÓRIOS E EQUIPAMENTO DE TESTE DESTINADAS À ELECTRÓNICA E TELECOMUNICAÇÕES

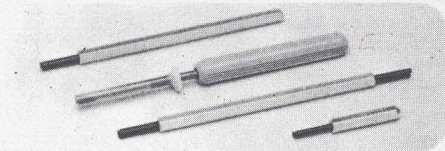
PARA: INDÚSTRIA
MANUTENÇÃO

INVESTIGAÇÃO
LABORATÓRIO

ENSINO
"HOBBY"



ENROLADORES
MANUAIS



DESENROLADORES
MANUAIS



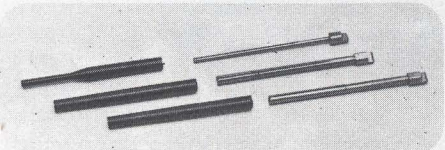
PISTOLA
ELÉCTRICA
"WRAPPING"

OK-9

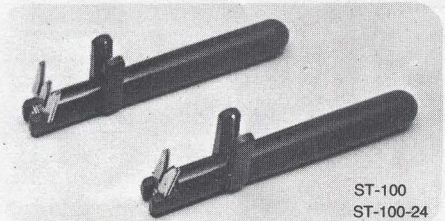


PISTOLA
PNEUMÁTICA
"WRAPPING"

OK-729



ENROLADORES
E GUIAS



ST-100
ST-100-24

DESNUDADORES



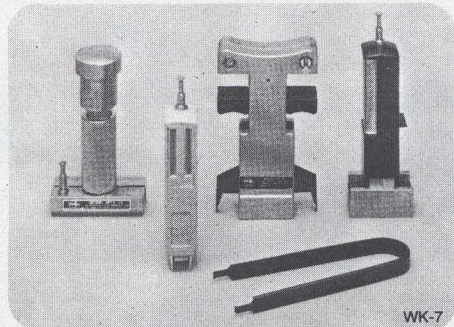
ESTAÇÃO
DE SOLDADURA
COM CONTROLE
DE TEMPERATURA

SA-3



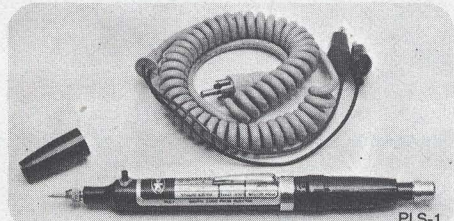
CHUPA SOLDA

DP-1



FERRAMENTAS
DE INTRODUÇÃO
E EXTRACÇÃO
DE IC (KIT)

WK-7



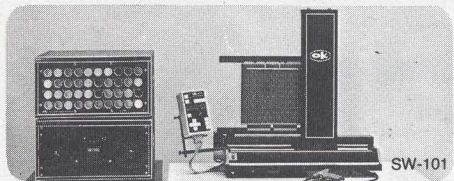
INJECTOR
DE IMPULSOS

PLS-1



GERADOR
DE IMPULSOS

FG-201



MÁQUINA
SEMI-AUTOMÁTICA
DE "WRAPPING"

SW-101

REP. EXCLUSIVO E DISTRIBUIDOR EM PORTUGAL:

FERNORMA

COMÉRCIO DE FERRAMENTAS NORMALIZADAS, SARL

SEDE: RUA D. JOÃO V, 25-C - TELEF.: 090087 (PPCA 3 LINHAS) - TELEX 12821 ETTNER P

1296 LISBOA CODEX PORTUGAL

FILIAL: RUA INFANTE D. HENRIQUE, 2 - TELEF.: 54258 - 2430 MARINHA GRANDE

NÚMEROS atrasados

E1, Janeiro 1985

A gama XL / Crescendo / FM pessoal / Carregador de baterias de chumbo / Sinal de socorro portátil / Medidor de capacidades / Placa de memória universal.



E2, Fevereiro 1985

Placa de barramento ('bus') com 64 vias / Acessórios para o amplificador de potência Crescendo / Medidor de 'flash' / Prelúdio (parte 1) / Simulador do CPU Z-80 / Protecção de circuitos por varistor / Simulador de estereofonia / Testador de MOSFETs / Painel de efeitos luminosos programável.

E3, Março 1985

QL: primeiras impressões / Conta-rotações digital / Gerador de impulsos / Prelúdio - amplificador para auscultadores, classe A / Utilização de um gerador de impulsos / Transmissão de dados por telefone / Placa de controlo com triacs / Expansão dos ZX / Anodização do alumínio.

E4, Abril 1985

Gravador de cassetes digital / Prelúdio (parte 2) / Inversor de vídeo a cores / Dê à ponta do seu ferro de soldar uma vida mais longa / Pré-amplificador de gira-discos / Fonte de ali-



mentação comutada / Selector de transistores / Dissuasor de ladrões.

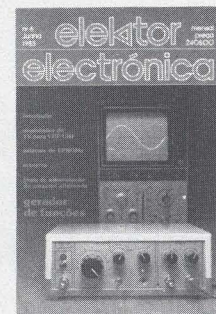
E5, Maio 1985

a história das válvulas / microfone sem fios / prelúdio (parte 3) / regulador de iluminação automático / apagador de EPROMs sofisticado / a norma RS423 / amplificador a válvulas / circuitos impressos de dupla face / analisador em tempo real / controlador de fase de uma corrente alternada / semáforo para áudio.

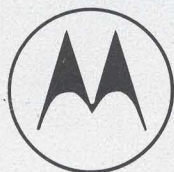
E6, Junho 1985

interlúdio / modulador de TV para VHF/UHF / analisador em tempo real (parte 2) / verificador múltiplo / o XR2206 no gerador de funções / selector de EPROMs / maestro (parte 1) / ainda o gravador digital de cas-

setes / gerador de funções / fonte de alimentação de corrente alternada.



E 7/8, Julho/Agosto 1985
Circuitos de Verão: mais de 100 montagens práticas.



MOTOROLA

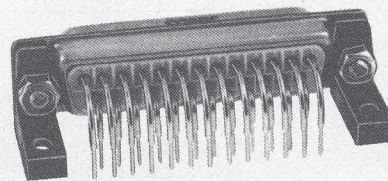
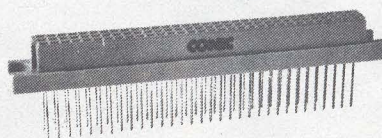
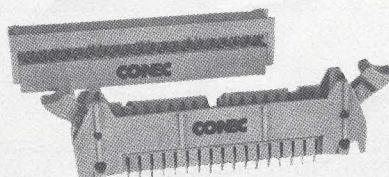
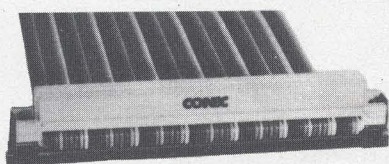
REPRESENTANTES
EXCLUSIVOS EM
PORTUGAL

Semiconductors

DUALINE electrónica, lda.

RUA CAVALEIRO DE OLIVEIRA, 55-C - TELS. 840679 - 847076 - 1100 LISBOA - TELEX 64670 DUALIN P

CONEC



Conectores: DIN 41612 • Subminiatura tipo "D" • Flat-cable



digicontrol
EQUIPAMENTOS DE ALARME E CONTROLE, LDA.
Sede: Apartado 2 - Sabugo
2715 PÉRO PINHEIRO

Dept.º Comercial: Av. de Roma, 105-6.º-Esq.
1700 LISBOA
Tel. 76 11 61/77 12 18 Telex: 62551

Esquimatecas de TV, Publicit: Uma obra indispensável a qualquer bom radiotécnico!

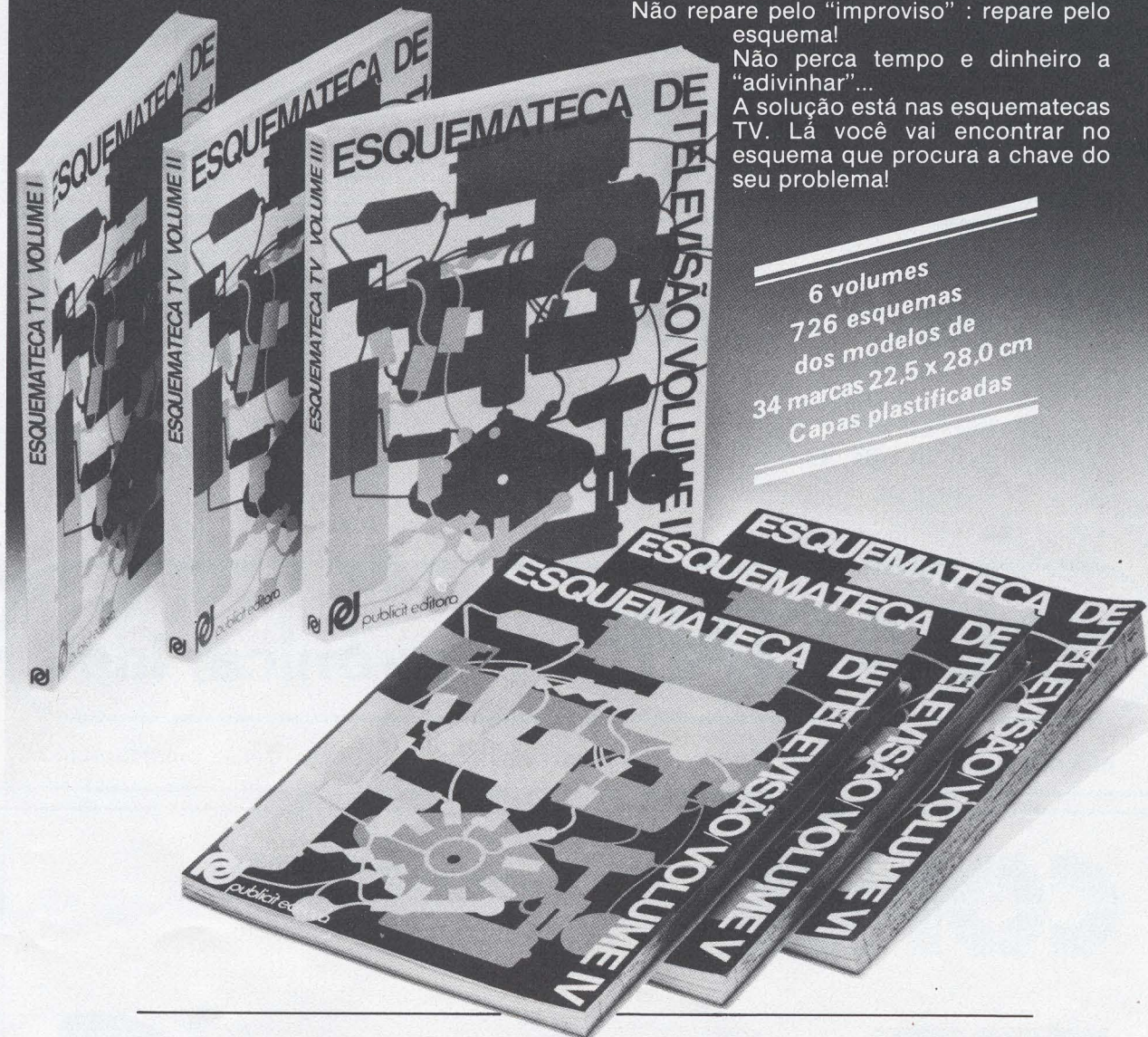
Você, que conhece as vantagens e a necessidade duma reparação rápida, disponha agora deste valioso auxiliar que lhe vai transformar o mais complexo problema de reparação em televisores num trabalho breve e

extremamente simples. Reunimos para si os esquemas dos modelos de receptores TV mais procurados pelos radiotécnicos porque se referem às marcas mais divulgadas no mercado.

Não repare pelo "improviso" : repare pelo esquema!

Não perca tempo e dinheiro a "adivinhar"...

A solução está nas esquimatecas TV. Lá você vai encontrar no esquema que procura a chave do seu problema!



6 volumes
726 esquemas
dos modelos de
34 marcas 22,5 x 28,0 cm
Capas plastificadas

A coleção contém aproximadamente 200 esquemas de modelos GRUNDIG e 150 PHILIPS. Nestes, estão ainda incluídas as execuções, ou sejam variantes que resultam de alterações introduzidas posteriormente ao chassis inicial por razões técnicas diversas. SIEMENS, NORDMENDE, NATIONAL, AUTOVOX e SALORA contam também com algumas dezenas de esquemas.

As esquimatecas publicit dispõem ainda de muitos esquemas de outras marcas como ADMIRAL, PYE, EKCO, IBÉRIA, BRAUN, EMUD, WEGA, SANYO, etc. etc.

À VENDA NAS LOJAS DA ESPECIALIDADE

anúncios grátis

BOOSTER 2X30 W/4Ω, montado, 2500\$. Psicadélico de 3 canais, 400\$. Tenho mais artigos. Escreve. Chico Melão. Rua do Ribeirinho, 5. Santa Eulália. 7350 ELVAS.

PRECISO esquema que utilize o CI TMS1000 NL3228 ou diagrama de blocos. Agradeço e pago encargos a quem me o enviar. Alfredo Amândio P. Azevedo. Rua dos Cortiços. São Romão do Coronado. 4785 TRÓFA. Tel 967 28 77.

COMPRO multímetro electrónico digital, osciloscópio 20 MHz e provador de transístores. Indicar estado e preço. Fernando J. C. Silva. Rua D. Leonor Mascarenhas, 9-3.º-E. 2800 ALMADA.

VENDO rotor novo marca CDE, modelo AR 30 com comando a 220 V, por 18 500\$. Manuel Duarte. Rua das Ameias, 37. 3500 VISEU. Tel. 2 52 06 ou 2 61 42.

PRECISO de revista ou esquema de fonte de alimentação, Elektor de Abril de 1983. Pago despesas. Serafim Mendes Simões. Av. da República, 74-5.º-Dt.º. 1600 LISBOA. Tel. 77 98 05.

TROCO câmara de TV Philips PB por VHF 144 MHz Yaesu 207R ou 208. José Augusto Alves Ribeiro. B.º Novo de Chelas, lt. 15-1.º-D. Zona J. 1900 LISBOA. Tel. 85 01 98.

VENDO videotape VR2000 Philips modular com cassetes reversíveis, em estado novo, com garantia. Celso José Machado Pereira. Rua Augusto Gil, 220. 4100 PORTO. Tel. 69 25 35.

VENDO programas para Spectrum. Paulo Nuno Neves. Tel. 38 13 51. Lisboa.

PRECISO esquema que utilize o CI LM380N de 8 pinos e, ainda, esquema comprovado de inversor de vídeo para ZX81. Paulo Manuel Santos. Estrada de Anços. Redinha. 3100 POMBAL.

VENDO 6 cartridges para microdrive – 6000\$ – e interface Centronics/RS 232 ZXLPRIINT 3 c/ cabo – 10 000\$. Godinho. Tel. 89 91 61, ext. 293.

VENDO Prelúdio com todas as placas montadas e a funcionar. Tem caixa completamente montada. Luís Eduardo Neves. R. General Silva Freire, 3-2.º-Dt.º. Olivais Norte. 1800 LISBOA. Tel. 31 18 06.

VENDO microcomputador BBC 'B' c/ 2 joysticks, 1 digitalizador, jogos, revistas, ... c/ 5 meses de uso – 80 000\$. Telefonar depois das 19 h. Paulo Apolónia. Vale d'Éguas – EN 125. Almancil. 8100 LOULÉ. Tel. 9 42 17.

PRECISO CI LD3141. Agradeço informação sobre algum conhecimento acerca deste CI ou onde o possa encontrar. Artur Carlos. Rua das Escolas, 38. Areosa. 4435 RIO TINTO. Tel. 971 18 64.

VENDO programa Totoloto p/ ZX Spectrum 48 k. Apostas simples, múltiplas e desdobramentos. 500\$, incl. portes de correio. Rui Costa. Rua Ana Castro Osório, 4-3.º-D. 1500 LISBOA.

PRECISO de 6 resistências de 47 k, 1/2 W ou 1/4 W e 1% de tolerância. Pago preço pedido ou agradeço informação do local de venda. João Manuel Dias. Rua Costa Cabral, 1021-2.º-Dt.º. 4200 PORTO.

VENDO amplificador por 3500\$, estereofónico, 2x35 para carro ou casa, garantido por canal 35 W. Duarte Oliveira. Rua Amaro da Costa, 93. São Gregório. 2500 CALDAS DA RAINHA.

PRECISO revista ou fotocópias da *Radio Electronica Italiana*, n.º 3, de Março de 1980. Agradeço o envio à cobrança. José Pais Moreira. Rua Senhora da Penha, 778-2.º-Esq. Senhora da Hora. 4450 MATOSINHOS. Tel. 95 34 96.

VENDO multímetro Kiotto 1610S digital, estado novo, por 8000\$, e IC 7106, por 1200\$, ou troco por 6 ICs 2002 ou 2003. José Manuel Catarino Colaço, Bairro da Caixa, Bloco E, n.º 20-3.º-Dt.º 2860 MOITA. Tel. 239 03 27.

COMPRO hardware e software para o computador T199/4 A. Vendo TV Brinca com 10 jogos e som directo na TV com joystick. Mário Fernando Neves Ferreira. Rua Fiéis de Deus. 4820 FAFE.

PRECISO dos esquemas dos televisores Westinghouse W1001 e Reela. Agradeço e pago despesas a quem me os enviar. Rafael Rodrigues Relvão. Palheira. 3000 COIMBRA.

VENDO transceptor Yaesu, estado novo, apenas com 6 meses de uso, com a própria embalagem, modelo FT 200. Majid Mamad. Rua Luís de Camões, 31A. Laranjeiro. 2800 ALMADA. Tel. 2291725.

NECESSITO que me programem em hexadecimal uma EPROM 2708. Pago todas as despesas, incluindo a memória. Contactar Hugo José. Av. da Liberdade, 478-7.º-Dt.º 4700 BRAGA.

TRANSFORMADORES PARA PROJECTOS 'ELEKTOR'

TE01	Carregador de baterias 220/13,5 V a 2 A	1000\$
TE02	Medidor de capacidades 220/18 V a 150 mA	425\$
TE03	Protector de colunas 220/12 V a 500 mA	460\$
TE04	Pré-amplif. XL 220/15-0-15 V a 500 mA	700\$
TE05	Painel para efeitos luminosos 220/11 V a 800 mA	530\$
TE06A	Gerador de impulsos 220/12 V a 400 mA	460\$
TE06B	Gerador de impulsos 220/24 V a 400 mA	625\$
TE07	Pré-amplif. para auscultadores 220/15-0-15 V a 500 mA	700\$
TE08	Placa de controlo com triacs (máx. 5 placas) 220/6 V a 500 mA	425\$
TE09	Extensão dos ZX 220/9 V a 1,4 A	700\$
TE10	Vida longa para ferro de soldar 220/9 V a 100 mA	425\$
TE11	Inversor de vídeo 220 V/12 V a 100 mA	425\$
TE12	Apagador de EPROMs 220/9 V a 500 mA	460\$
TE13	Analisador em tempo real 220/15-0-15 V a 1 A com tomadas a 19 V	1000\$
TE14	Gerador de funções 220/18-0-18 V a 250 mA	530\$
TE15A	Fonte de alimentação de c.a. 220/3, 6, 9, 12, 15, 18 V (60 A)	1500\$
TE15B	Fonte de alimentação 220/15 V a 100 mA	425\$

PEDRO BICHO – Comércio & Indústria de Electrónica, Lda.

Praceta Vasco Santana, loja 6 - Póvoa de Santo Adrião
2675 ODIVELAS
Telef. 987 12 27

KITS DE PROJECTOS 'ELEKTOR'

KE10185	Carregador de baterias de chumbo	1450\$
KE10285	Protector de colunas Crescendo	2950\$
KE10385	Amplificador para auscultadores	2915\$
KE10785	Indicador térmico para dissipadores	3050\$
KE20785	Digiled	1400\$

Nota Os Kits são compostos pelos componentes indicados na lista publicada no final do projecto. Não possuem caixa e a alimentação só vem incluída quando consta da referida lista. Incluem sempre o circuito impresso. Não incluem instruções de montagem.

ÚLTIMA HORA

E526 HNA 100114	Bobina TOKO p/ FM Pessoal	260\$
CD4073		59\$
CD4081		59\$
CD4511		140\$
CD4518		140\$
CD4532		234\$
74123		225\$
74LS02		128\$
74LS49		234\$
74LS151		225\$
S3900F		521\$

Importante. Possuímos em stock uma vasta gama de componentes e acessórios não incluídos nesta publicação. Enviamos gratuitamente para todo o país uma lista completa com preços, a pedido do cliente.

serviço elektor

ASSINATURAS

Utilize o postal destacável que se encontra a seguir à última página da revista para se inscrever como nosso assinante.

Preço da assinatura anual (11 números, sendo um duplo):

Continente – 2300\$00

Açores e Madeira* – 2900\$00

Estrangeiro* – 4400\$00

O número no qual se inicia a assinatura corresponde sempre ao mês seguinte ao da recepção do pedido de assinatura nos nossos serviços.

Caso pretenda adquirir números anteriores a esses e não os encontre no seu fornecedor habitual utilize o nosso serviço de números atrasados.

* Via aérea

SERVIÇO DE NÚMEROS ATRASADOS

Tal como o nome indica, este serviço destina-se a pôr à disposição dos nossos leitores os números da revista *Elektor* que estejam em falta na sua colecção. Faça os seus pedidos para a nossa sede utilizando o postal com a designação 'Serviço Elektor'. Não se esqueça de acrescentar 30\$ para despesas de embalagem e portes de correio. Este valor é independente do número de revistas atrasadas que pretende, ou seja, qualquer que seja o número de revistas pedidas, a quantia a enviar é calculada multiplicando esse número por 240\$ e adicionando ao valor acima obtido 30\$ para despesas de envio.

SERVIÇO DE CONSULTAS TÉCNICAS (CT)

Este serviço destina-se a dar assistência aos nossos leitores que tenham dificuldades na construção de alguns dos projectos apresentados em *Elektor*. As questões podem ser apresentadas pelo telefone 57 27 63 da rede de Lisboa, todas as segundas-feiras entre as 16 e as 17 horas. Durante os meses de Julho e Agosto este serviço não funciona. Também podem ser feitas perguntas através de carta enviada directamente para a nossa morada. Para nos ajudar a responder rápida e eficientemente às suas questões tenha em atenção os seguintes pontos:

- Inclua juntamente com as perguntas um sobrescrito de resposta com o seu endereço previamente escrito e devidamente selado.

- Marque o canto superior esquerdo da carta com as iniciais CT.
- Será para nós muito mais fácil responder-lhe se tornar a sua pergunta o mais sucinta possível e nos der indicações concretas acerca dos valores de tensão e/ou corrente medidos, componentes utilizados, etc., e se escrever em letra de imprensa os termos cuja interpretação se torne difícil (alguns termos técnicos, por exemplo).
- Se por acaso não conseguir encontrar alguns dos componentes necessários no seu fornecedor habitual consulte os anúncios inseridos em cada um dos números da revista ou ainda a secção 'Tópicos para Compras' onde tem a lista dos fornecedores dos componentes mais difíceis de encontrar.
- Não nos é possível, por motivos que facilmente os nossos leitores compreenderão, responder a perguntas não relacionadas com os artigos publicados em *Elektor* ou ainda indicar as possibilidades de adaptação dos circuitos por nós publicados a outros de outras origens. Também não podemos fornecer informações adicionais sobre componentes, as quais terão de ser solicitadas pelos nossos leitores junto dos respectivos fabricantes. Como é fácil de entender a resposta a questões deste género ocupar-nos-ia um espaço de tempo demasiado longo em relação àquele que a elaboração da revista em si nos toma.

SERVIÇO DE CIRCUITOS IMPRESSOS

Além de apresentarmos nas páginas centrais os desenhos dos circuitos impressos da maior parte dos circuitos constantes em cada número, possibilitando aos leitores que o desejem a fácil execução da placa de circuito impresso, temos também disponíveis nos nossos serviços algumas das placas de circuito impresso prontas a ser utilizadas, já furadas e com indicação serigráfica da localização dos componentes. Utilize o postal de encomenda apropriado para fazer a aquisição do circuito desejado.

Os preços indicados não incluem as despesas de embalagem e portes de correio, pelo que deverá incluir em cada encomenda a importância necessária para cobrir essas despesas.

Serviço elektor



Os circuitos impressos Elektor são de qualidade verdadeiramente profissional: material de base – fibra de vidro; protecção das pistas contra oxidação por máscara de soldadura ('solder mask'); estanhação dos pontos de soldadura; marcações serigráficas do traçado do circuito e identificação dos componentes; cada furo tem o diâmetro adequado ao componente a ser inserido.

A utilização dos circuitos impressos fornecidos pela Elektor é a maior garantia da correcta execução de cada montagem. Faça as suas encomendas para o Serviço Elektor utilizando o postal destacável a esse fim destinado.

CIRCUITOS DISPONÍVEIS

ELEKTOR 1: JANEIRO DE 1985

Artigo	Ref.ª	Preço
Crescendo	82180	990\$
Medidor de capacidades	84012-1 84012-2	750\$ 550\$
Carregador de baterias		320\$

ELEKTOR 2: FEVEREIRO DE 1985

Artigo	Ref.ª	Preço
Acessórios para o Crescendo	83008	820\$
Prelúdio (parte 1)	83022-8 83022-9	990\$ 1490\$
Simulador de estereofonia	83114	430\$
Painel de efeitos luminosos programável	84007-1 84007-2	1490\$ 680\$

ELEKTOR 3: MARÇO DE 1985

Artigo	Ref.ª	Preço
Amplificador para auscultadores	83022-7	1100\$
Gerador de impulsos	84037-1 84037-2	1050\$ 1490\$
Placa de controlo	84019	1050\$

ELEKTOR 4: ABRIL DE 1985

Artigo	Ref.ª	Preço
Gravador de cassetes digital	83134	1190\$
Prelúdio (parte 2)	83022-1 83022-6 84084	2400\$ 1290\$ 650\$
Inversor de vídeo		
Pré-amplificador de gira-discos	83022-2 83022-3	1050\$ 1290\$

ELEKTOR 5: MAIO DE 1985

Artigo	Ref.ª	Preço
Amplificador a válvulas	84095	990\$
Microfone sem fios	84063	690\$
Semáforo de áudio	83022-10	550\$
Analizador em tempo real	84024-1 84024-2	990\$ 790\$
Controlo de tonalidade	83022-5	1050\$

ELEKTOR 6: JUNHO DE 1985

Artigo	Ref.ª	Preço
Interlúdio	83022-4	1090\$
Modulador de TV	85002	430\$
Analizador em tempo real	84024-4	3490\$
Maestro	83051-1	400\$
Gerador de funções	84111	1390\$

ELEKTOR 7/8: JULHO/AGOSTO DE 1985

Artigo	Ref.ª	Preço
Frequencímetro	84462 80089-2	1050\$ 320\$
Adaptador para o Prelúdio	83562	440\$
Fonte de alimentação para microprocessador	84477	495\$
Termómetro para dissipadores	83410	690\$
Indicador térmico	83563	290\$
Gerador de miras	83551	450\$
DigiLED	84464	360\$

ELEKTOR 9: SETEMBRO DE 1985

Artigo	Ref.ª	Preço
Receptor de USB p/ onda marítima	83024	1290\$
Telefase	84100	350\$
Sincronizador de vídeo	83124	490\$
Combinador de vídeo	84018	460\$
Analizador em tempo real	84024-5	750\$
Mostrador analítico de vídeo	84024-6	1190\$

A REVISTA ELEKTOR É A ÚNICA REVISTA PORTUGUESA QUE PÕE À DISPOSIÇÃO DOS SEUS LEITORES:

- Circuitos impressos de qualidade profissional.
- Uma secção de anúncios grátis.
- Um serviço de consultas directas ou por carta completamente gratuito.

TORNE-SE ASSINANTE DE

elektor
electrónica

TÓPICOS para COMPRAS

Esta secção destina-se a informar os nossos leitores acerca dos locais onde poderão encontrar à venda alguns componentes que, para cada montagem, consideramos serem mais difíceis de adquirir. As indicações nela constantes são, porém, da exclusiva responsabilidade dos fornecedores abaixo discriminados não podendo ser imputados à revista Elektor quaisquer inconvenientes decorrentes de informações inexactas ou incorrectas.

Componentes mais difíceis de encontrar no mercado

MONTAGENS	COMPONENTES	FORNECEDORES	MONTAGENS	COMPONENTES	FORNECEDORES
Receptor de USB para onda marítima	SO41P Núcleo toroidal p/ L2	1-3-9 3-9	Mostrador analítico de vídeo	EPROM 82S23 LM311 Resist. ajust. multivolta	3-10 1-3-4-9 1-3-5-6-7-9
Analizador em tempo real	Microfone de electrete LF356	1-4-9 1-3-5-6-9	Combinador de vídeo	Cristal 8,867 MHz TEA 1002	1-3-8 1
Fornecedores					
1 - DIMOFEL Av. da Liberdade, 85-1.º Esq. 1116 LISBOA CODEX Pr. da Alegria, 3 1116 LISBOA CODEX SUPERTÉCNICA R. Santa Catarina, 504 4000 PORTO			6 - DUALINE ELECTRÓNICA, LDA. R. Cavaleiro de Oliveira, 55-C 1100 LISBOA		
3 - MUNDITRÓNICA R. Afonso de Albuquerque, It. 2 - loja 4 São João do Estoril 2765 ESTORIL			7 - RMS - ELECTRÓNICA E COMUNICAÇÕES R. da Conceição da Glória, 45 1200 LISBOA		
4 - RÁDIO LISBONENSE R. Jardim do Regedor, 2 - 1.º 1100 LISBOA			8 - AMPEREL - Electrónica Industrial, Lda Av. Fontes Pereira de Melo, 47-4.º 1000 LISBOA		
5 - PEDRO BICHO - Comércio e Indústria Electrónica, Lda. Prta. Vasco Santana, It. 11-loja 6 Póvoa de St.º Adrião - 2675 ODIVELAS			9 - ARABOT HI-FI - Material Electrónico e Didáctico, Lda. Av. António dos Santos, It. V/S-r/c 2000 SANTARÉM		
			10 - DIGICONTROLE - Equipamentos de Alarme e Controlo, Lda. Av. de Roma, 105-6.º Esq. 1700 Lisboa		

ÍNDICE DE ANUNCIANTES

AEL Av. Emb. Assis Chateaubriand, It. 6-B 2780 OEIRAS	9-05	DIMOFEL Av. da Liberdade, 85 Pr. da Alegria, 3 1116 LISBOA CODEX	C-4	OMNITÉCNICA SARL Estrada de Alfragide 2700 AMADORA	9-13
AMPEREL - Electrónica Industrial, Lda Av. Fontes Pereira de Melo, 47-4.º 1000 LISBOA	9-09	DUALINE ELECTRÓNICA, LDA R. Cavaleiro de Oliveira, 55-C 1100 LISBOA	9-69	PAVILHÃO ELECTRO-JAPONÊS R. Conde de Redondo, 12-3.º Dt.º 1100 LISBOA	9-05
ARABOT HI-FI - Material Electrónico e Didáctico, Lda Av. António dos Santos, It. V/S-r/c 2000 SANTARÉM	9-08	FERNORMA R. D. João V, 25-C 1296 LISBOA CODEX	9-68	PEDRO BICHO - Comércio e Indústria Electrónica, Lda Prta. Vasco Santana, It. 11 - loja 6 Póvoa de St.º Adrião - 2675 ODIVELAS	9-10 9-71
ARAKIT Av. António dos Santos, It V/S-r/c 2000 SANTARÉM	9-65	HOBBYTRÓNICA R. do Arco do Carvalhão, 1-2.º Dt.º 1000 LISBOA	9-66	PHILIPS PORTUGUESA SARL Departamento ELCOMA Av. Duarte Pacheco, 6 1009 LISBOA CODEX	C-2
ÁXIS - Escola Técnica de Electrónica Av. Elias Garcia, 20-2.º Esq. 1000 LISBOA	9-10	R. António Patrício, 50 4100 PORTO		PUBLICIT R. D. Estefânia, 32-1.º 1066 LISBOA CODEX	9-70
BIZARRO & BIZARRO R. Marquesa de Alorna, 34-B 1700 LISBOA	9-08	JOÃO DE ALMEIDA DIAS Tr. da Reboleira, It D - Armazém D Bairro do Bosque - 2700 AMADORA	9-08	RÁDIO LISBONENSE R. Jardim do Regedor, 2-1.º 1100 LISBOA	9-05
CENTRO DE INSTRUÇÃO TÉCNICA R. D. Estefânia, 32-1.º 1066 LISBOA CODEX	9-12	LANDRY R. Tomás da Anunciação, 53-A 1300 LISBOA	9-13	REPRESENTAÇÕES CARVALHAL, LDA Av. 24 de Julho, 52-AG 1200 LISBOA	9-08
CETEC Av. Ant. Augusto Aguiar, 21-4.º Esq. 1097 LISBOA CODEX	9-09	MUNDITRÓNICA R. Af. de Albuquerque, It. 2 - loja 4 S. João do Estoril - 2765 ESTORIL	9-05	SOC. COM. CROCKER DELA FORCE & C.ª LDA R. D. João V, 2-2.º 1200 LISBOA	9-67
DEFEX - Portugal, Lda R. Presidente Arriaga, 82-r/c 1200 LISBOA	9-06	NIPOSOM R. Casimiro Freire, 9-A 1900 LISBOA	9-07 C-3	SUPERTÉCNICA R. Santa Catarina, 504 4000 PORTO	9-67 C-4
DIGICONTROLE - Equipamentos de Alarme e Controlo, Lda. Av. de Roma, 105-6.º Esq. 1700 Lisboa	9-69	OCCIDENTAL SCHOOLS R. D. Luís I, 7-6.º 1200 LISBOA	9-11		

FRAKO

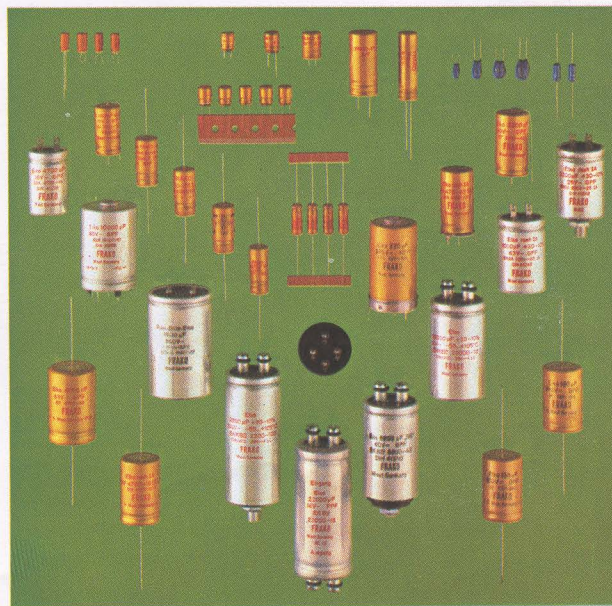
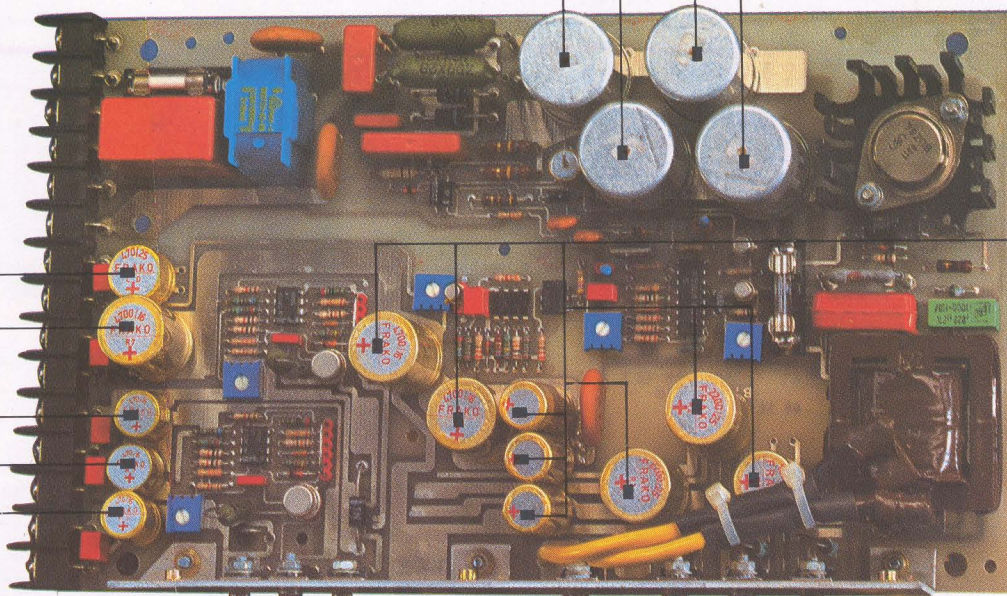
ELECTROLÍTICOS DE ORIGEM ALEMÃ

SÉRIES PARA: CONTROLO INDUSTRIAL — APLICAÇÕES MILITARES — COMPUTADORES
SWITCH POWER SUPPLIES — APLICAÇÕES GERAIS

FRAKO
SÉRIE EPI...

FRAKO
SÉRIE SR...

FRAKO
SÉRIE EPI...

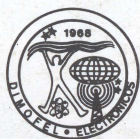
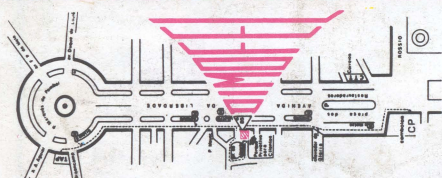


REPRESENTANTE EXCLUSIVO:

NIPOSOM - J. NABAIS, LDA.

COMÉRCIO & INDÚSTRIA DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS, LDA.
R. CASIMIRO FREIRE, 9-A - 1900 LISBOA TELEFS.: 80 37 35 - 89 66 10 - 88 76 77 TELEX: 14028 NIP P

OS MAIORES LIVRES-SERVIÇOS DA EUROPA EM COMPONENTES ELECTRÓNICOS EM LISBOA



DIMOFEL electrónicos

Av. da Liberdade, 85 – Telef. 36 15 45 (Busca automática, 6 linhas)
End. Teleg. DIMOFEL AUTO PARQUE – Praça da Alegria, 3
Apartado 2621 – 1116 Lisboa Codex – Telex 15834 DIMOFEL P

Enviam-se encomendas
à cobrança para todo o país
"no próprio dia"

NO PORTO



CENTRO COMERCIAL DE ELECTRÓNICA, LDA.

Rua de Santa Catarina, 504 – Telef. 2 76 10 – 4000 PORTO