

nº 4
Abril
1985

elektor

mensal
preço
240\$00

electrónica

**inversor
de
vídeo
a
cores**

**gravador de
cassetes digital**

prelúdio (Parte 2)

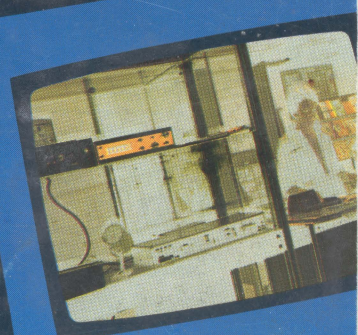
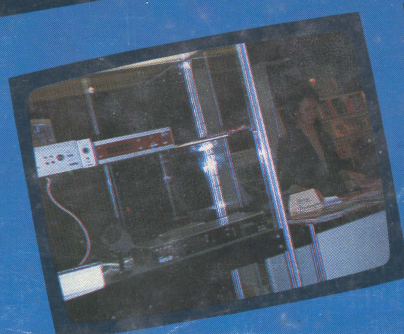
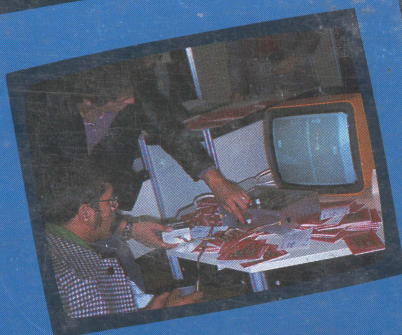
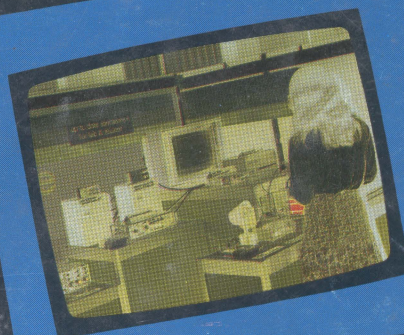
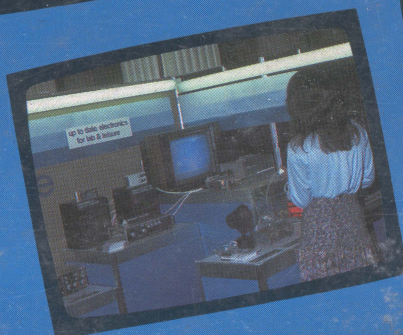
**pré-amplificador de
gira-discos**

**fonte de alimentação
comutada...**

selector de transístores

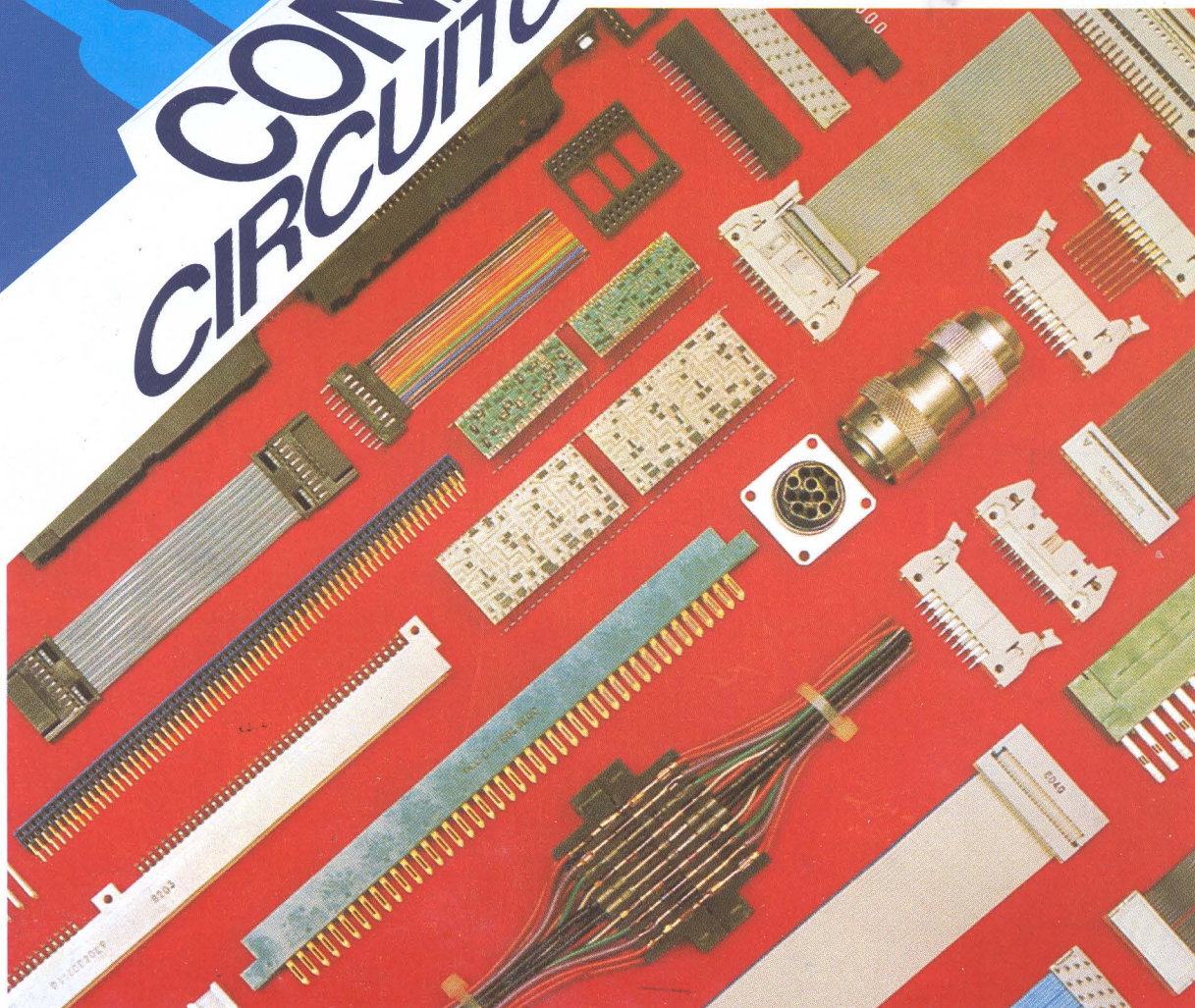
dissuasor de ladrões

**dê à ponta do seu ferro
de soldar
uma vida mais longa**



CONECTORES CIRCUITO IMPRESSO

- CONECTORES PARA FLAT CABLE, FLAT CABLE
- SUPORTES PARA CIRCUITOS INTEGRADOS
- EDGE CONECTORES, SUB-D CONECTORES
- EUROCARD CONECTORES DIN 41612
- BARRAS DE PINOS 2.54
- SHUNTS 2.54



PARA OS SEUS PROBLEMAS DE CONEXÃO A CETEC TEM A MELHOR SOLUÇÃO



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

LM 311 - 4-28
 MA 733 - 4-28

selektor

Novos materiais para memórias ópticas

gravador de cassetes digital

As cassetes são muitas vezes utilizadas para o armazenamento de programas de computador. Infelizmente a qualidade da interface entre o computador e o gravador de cassetes deixa frequentemente muito a desejar. O circuito apresentado introduz uma melhoria significativa nesta situação sem por outro lado afectar as características de áudio do gravador de cassetes.

prelúdio (parte 2)

O pré-amplificador Prelúdio da gama XL está, a pouco e pouco, a ganhar forma. Este mês todos os módulos, comutadores e controlos são montados e ligados a um barramento. Isto quer dizer que, a partir de agora, o aspecto final do Prelúdio fica definido.

inversor de vídeo a cores

A introdução de um desfaseamento no sinal de vídeo composto dá origem a uma grande diversidade de efeitos interessantes e bastante úteis que podem ser visualizados num 'écran' de televisão.

correktor

páginas de circuitos impressos

dê à ponta do seu ferro de soldar uma vida mais longa

Um circuito actual e de acordo com as modernas tendências de poupança de energia que lhe permitirá aumentar a esperança de vida da ponta do seu ferro de soldar.

pré-amplificador de gira-discos

O pré-amplificador de gira-discos é uma parte importante do Prelúdio, tal como o é de qualquer sistema de áudio. A maior parte das cabeças de boa qualidade são do tipo de bobina móvel, necessitando por isso de um dispositivo elevador de tensão, mais vulgarmente chamado pré-pré-amplificador. O pré-amplificador de gira-discos e o pré-pré-amplificador para bobina móvel descritos neste artigo estão projectados para formarem um único módulo. Este módulo pode ser incorporado em qualquer sistema de áudio, embora tenha sido projectado tendo em vista o Prelúdio.

fonte de alimentação comutada

Baseado num circuito integrado introduzido recentemente no mercado, este circuito combina uma eficiência relativamente elevada com uma potência de saída até 160 W.

selector de transístores

Este selector permitir-lhe-á a determinação da classe de um transístor (A, B ou C), tal como ela é definida a partir do valor do seu ganho. É um aparelho muito útil para facilitar a escolha do transístor mais adequado para uma determinada finalidade.

aplikator - 2716 + 6116 = 48 702

Descrição de um novo circuito integrado de memória da Mostek que é simultaneamente compatível com a RAM CMOS 6116 e com a EPROM 2716.

dissuasor de ladrões

Um díodo LED inteligente que pode afastar possíveis assaltantes. Protege os seus haveres sem necessidade de acordar a vizinhança a altas horas da noite ou de chamar a polícia devido a falsa actuação.

mercado

anúncios grátis

serviço Elektor

tópicos para compras

índice de anunciantes

4-09

4-11

4-16

4-25

4-31

4-32

4-35

4-38

4-45

4-50

4-52

4-54

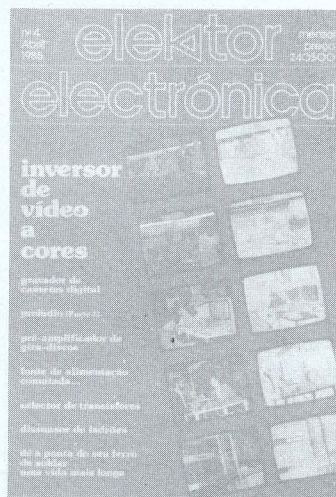
4-57

4-60

4-59

4-62

4-62



Na capa deste mês mostram-se alguns exemplos dos efeitos que se podem obter através da utilização do inversor de vídeo a cores cuja montagem sugerimos na página 4-25. Com este aparelho consegue-se inverter, quer o contraste (no caso de imagens a preto e branco), quer a totalidade do sinal de vídeo composto, no caso de imagens a cores. Tudo isto torna este aparelho um projecto extremamente aliciante para cineastas e fotógrafos.

No próximo número:

- amplificador de 10 W a válvulas
- microfone sem fios
- analisador em tempo real
- apagador de EPROMs
- prelúdio (parte 3)

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 para Férias', 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 Bailleul, 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, A.S., Refik Saydam cad. 89, Aslan Han kat 4, Sishane, Istambul, Turquia

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: 10 000 exemplares

Depósito Legal n.º 7313/84

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

Volume 1 – Número 4

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

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 μ A741, LM741, MC741, MIC741, RM741, SN72741, etc.

As referências 'BC 107B', 'BC 237B', 'BC 547B' indicam todas elas transistores 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 evitar-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-) = 10^3
M (mega-) = 10^6
G (giga-) = 10^9

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 μ F = 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 voltímetro de 20 k Ω /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.

MUNDITRÓNICA

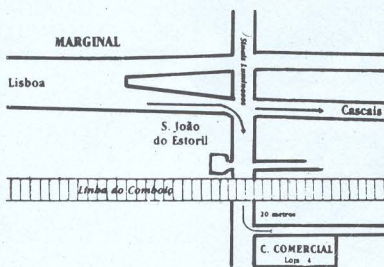
COMERCIALIZAÇÃO
DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS, LDA.

S. JOÃO DO ESTORIL
TUDO PARA PROFISSIONAIS E AMADORES

- Semicondutores
- Condensadores
- Fichas
- Kit's
- Transformadores
- MECANORMA

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

ENVIAMOS À COBRANÇA
PARA
TODO O PAÍS



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

Novidade!

ELEVADOR DE TENSÃO

Se tem um carro que funciona com bateria de 6 V e quer colocar-lhe um auto-rádio ou leitor de cassetes de 12 V, nós temos a solução.

LUZ DE STROBE EM KIT

Novo kit de luz estroboscópica para animar as suas festas ao ritmo da melhor música. Contacte-nos, enviamos à cobrança no próprio dia do pedido.

SPECTRAVIDEO

SV318 **MSX** SV328

Preço 68 500\$00

ROM - 32 kb a 96 kb ROM 48 kb a 96 kb

RAM-32 kb a 144 kb RAM-80 kb a 144 kb

Resolução pixells - 256 × 192
Sprites - 32

Canais de som - 3
Oitavas por canal - 8
Compatibilidade CP/M

2.2 e 3.0
Processador - Z 80 A
80 Colunas

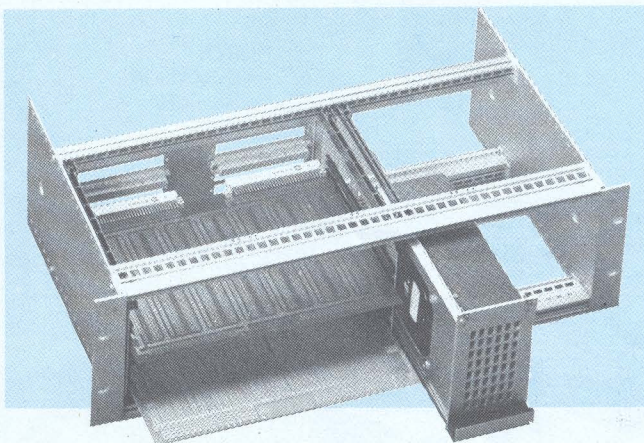
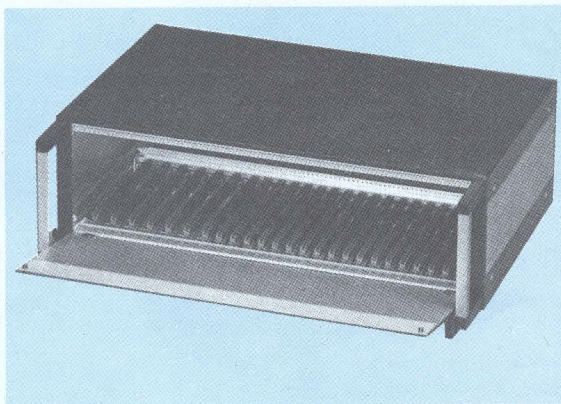
TRAFIMPOL

REPRESENTAÇÕES
E COMÉRCIO
INTERNACIONAL, LDA.

R. Latino Coelho, 12 A/B Loja 22
54 02 32 1000 LISBOA

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

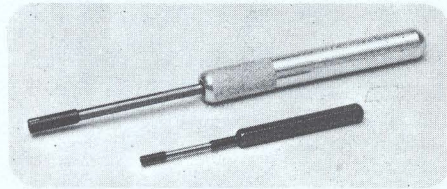


FERRAMENTAS, ACESSÓRIOS E EQUIPAMENTO DE TESTE DESTINADAS À ELECTRÓNICA E TELECOMUNICAÇÕES

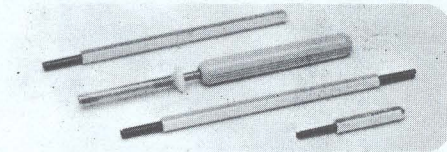
PARA: INDÚSTRIA
MANUTENÇÃO

INVESTIGAÇÃO
LABORATÓRIO

ENSINO
"HOBBY"



ENROLADORES
MANUAIS



DESENROLADORES
MANUAIS



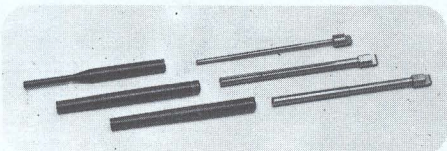
PISTOLA
ELÉCTRICA
"WRAPPING"

OK-9

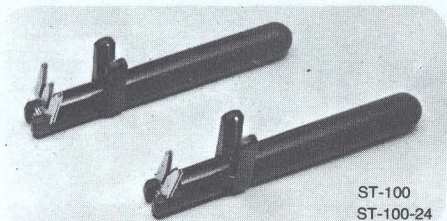


PISTOLA
PNEUMÁTICA
"WRAPPING"

OK-729



ENROLADORES
E GUIAS



ST-100
ST-100-24

DESNUDADORES



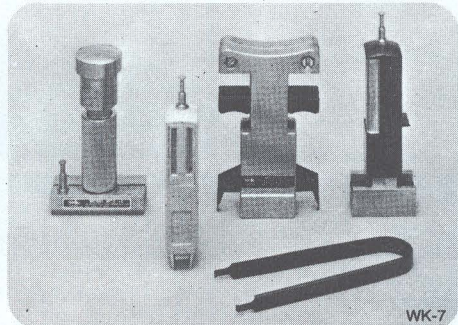
ESTAÇÃO
DE SOLDADURA
COM CONTROLE
DE TEMPERATURA

SA-3



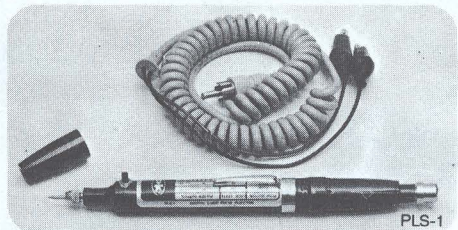
CHUPA SOLDA

DP-1



FERRAMENTAS
DE INTRODUÇÃO
E EXTRACÇÃO
DE IC (KIT)

WK-7



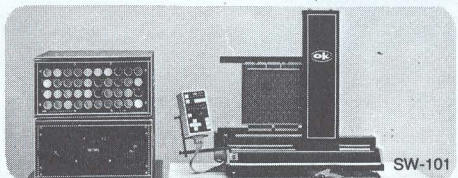
INJECTOR
DE IMPULSOS

PLS-1



GERADOR
DE IMPULSOS

FG-201



MÁQUINA
SEMI-AUTOMÁTICA
DE "WRAPPING"

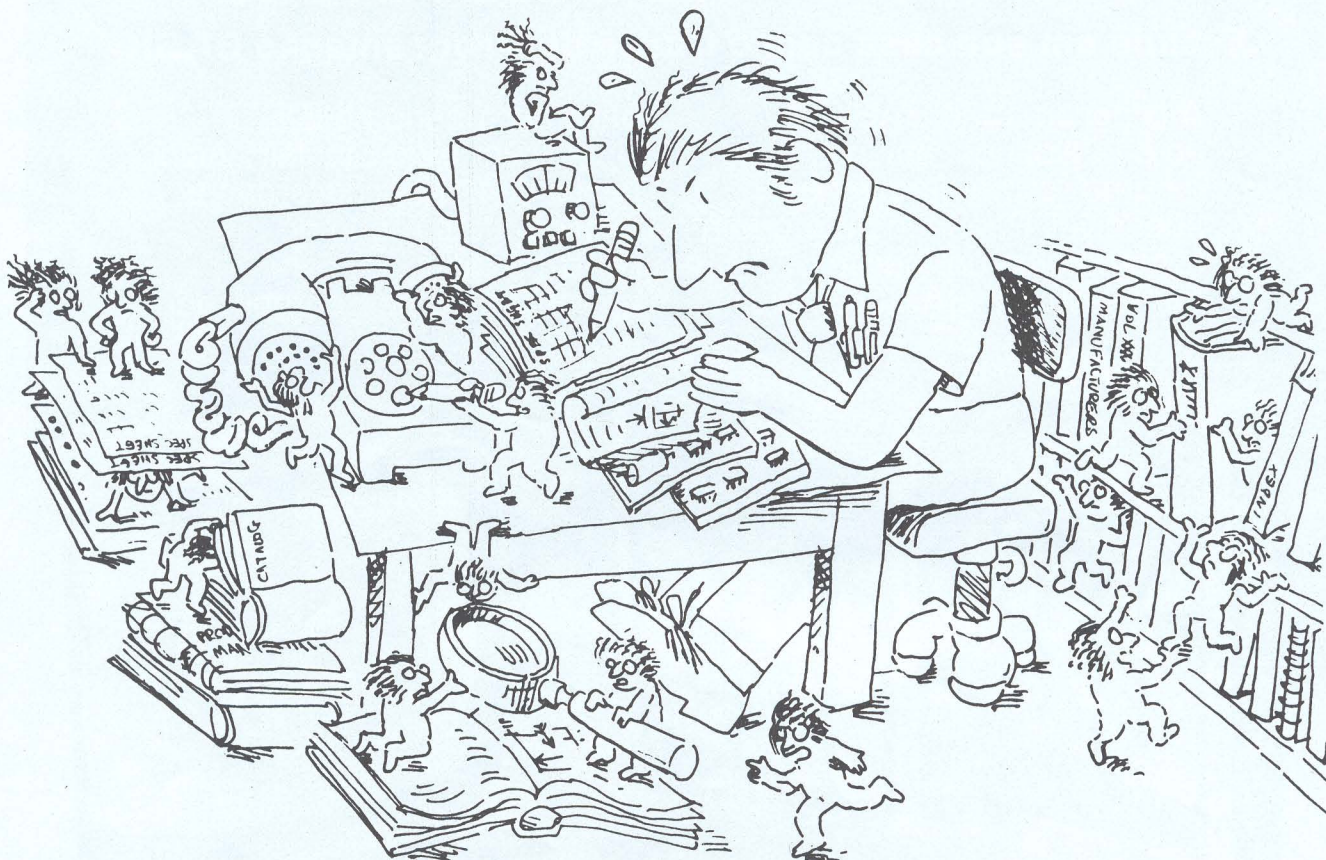
SW-101

REP. EXCLUSIVO E DISTRIBUIDOR EM PORTUGAL:

FERNORMA

COMÉRCIO DE FERRAMENTAS NORMALIZADAS, SARL
SEDE: RUA D. JOÃO V. 25-C - TELEF.: 68 80 91 (PRCA 3 LINHAS) - TELEX: 12821 ETTNER P
1296 LISBOA CODEX PORTUGAL
FILIAL: RUA INFANTE D. HENRIQUE, 2 - TELEF.: 54258 - 2430 MARINHA GRANDE

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 Áudio e de Vídeo.

Componentes discretos: Transistores, Diodos e Tirístores.

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 Áudio/Vídeo, Dispositivos de Interface e de Memória, Dispositivos Lineares, Transistores, Diodos, Tirístores, 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.

NOVOS MATERIAIS PARA MEMÓRIAS ÓPTICAS

Gravação óptica para sistemas de processamento de informação

O armazenamento de informação por processos ópticos tem muitas vantagens sobre o processo convencional de gravação magnética. Os laboratórios de investigação da Philips estão a estudar presentemente ligas de telúrio e selénio, compostos orgânicos, e materiais magneto-ópticos que podem funcionar como memórias ópticas. Dependendo do material usado, podem ser armazenados dados digitais (dados alfanuméricos e áudio digital) e informação de vídeo. As vantagens são o rápido acesso à informação e grande capacidade de armazenamento. Torna-se evidente que o campo de aplicação da gravação óptica é muito variado. É possível encontrar os requisitos específicos para novos tipos de utilizadores.

Os materiais magnéticos para serem usados como memórias para armazenamento de informação foram estudados durante muitos anos pelos laboratórios de investigação da Philips. Um dos resultados dos estudos dos óxidos de ferro é a fita magnética para muitas aplicações, incluindo o armazenamento de uma grande quantidade de dados alfanuméricos e de áudio e a gravação de vídeo. Como a utilização de fitas magnéticas aumentou e os requisitos dos utilizadores se tornaram mais específicos, tornam-se evidentes várias falhas deste meio. A capacidade de armazenamento é limitada e a informação só é garantida durante um certo tempo devido à desmagnetização. Por vezes, a lei exige que a informação fique armazenada durante muito tempo. Torna-se então necessário copiar a informação de tantos em tantos anos para garantir a sua conservação. Um outro inconveniente da fita magnética é que pode ser necessário um tempo relativamente longo para localizar um dado item.

A investigação da Philips vem, de há muito, procurando novos métodos de 'armazenamento'. As técnicas electrónicas desenvolvidas de início para Visão Laser e Disco Compacto permitiram um bom ponto de partida, uma vez que são usadas para o armazenamento de imagem e som, sendo produzidas centralmente. Contudo, é possível o próprio utilizador armazenar e recuperar a informação. Em alguns casos, esta informação armazenada pode ser apagada e substituída por nova informação. As principais vantagens das novas técnicas ópticas são a grande capacidade de armazenamento e o acesso mais rápido à informação. Sucintamente,

um sistema de gravação electrónica consiste num disco do tamanho de um LP coberto com uma camada sensível na qual um laser produz cavidades microscópicas. Dependendo do material básico utilizado, ocorre um determinado efeito físico durante a leitura, de modo que a informação fica disponível sob forma codificada. A natureza do material determina se podem ser armazenados dados digitais (informação alfanumérica ou áudio digital) ou informação de vídeo. Isto depende da relação sinal/ruído necessária. As exigências dos sinais de vídeo são mais críticas devido ao grande número de níveis de cinzento. Para dados digitais (só dois níveis) as coisas são muito mais simples. O material determina também se a informação pode ser apagada posteriormente.

A gravação óptica tem, obviamente, muito a oferecer, tendo dado origem a uma busca intensiva de materiais nos quais a informação possa ser armazenada com a ajuda de um laser. Os laboratórios de investigação da Philips estão a estudar presentemente três tipos de materiais que parecem adequados para a gravação óptica de informação: ligas de telúrio e selénio, compostos orgânicos e materiais magneto-ópticos. Os dois últimos tipos estão praticamente ainda no estado de investigação. Conhece-se muito mais acerca das ligas de telúrio e, de facto, estas já foram utilizadas, por exemplo, em discos de dados para gravação óptica digital usados no sistema 'Megadoc' que a Philips lançou no início do ano passado.

Apesar das grandes diferenças entre os novos meios, há uma série de similaridades características nos sistemas de gravação e reprodução. Qualquer que seja o disco utilizado, o sistema funciona melhor com um laser a diódo que trabalha na zona dos infravermelhos (cerca de 800 nm). Este laser provoca uma alteração física no material de base (formação de uma cavidade ou uma alteração de fase numa liga de telúrio e selénio, formação de uma cavidade num composto orgânico e criação de uma direcção de magnetização determinada num material magneto-óptico). Tais áreas têm uma secção transversal de cerca de 1 micron, como mostra a fotografia. A potência do laser para gravar a informação é de cerca de 10 mW com impulsos de 50 ns de duração. A potência de leitura é de cerca de 0,5 mW para todos os materiais.

Ligas de telúrio e selénio

Um dos novos materiais para armazenamento de informação é uma liga policristalina de telúrio e selénio à qual foram adicionadas pequenas quantidades de outros elementos, por exemplo, arsénio, para permitir um melhor controlo do ponto de fusão e da estabilidade do material. Um feixe de laser estreito é usado para fundir o material localmente de modo que se formam cavidades com uma profundidade igual à espessura da camada. Durante o processo de leitura com um feixe de laser menos intenso, a presença ou ausência de cavidades produz alterações na reflexão da luz la-

1

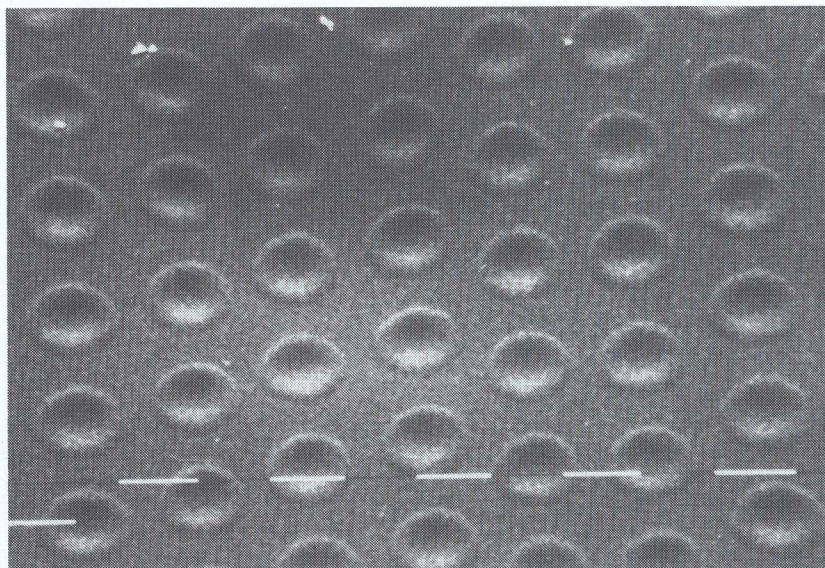


Figura 1. Superfície de um disco para gravação óptica digital com liga de telúrio e selénio. As pistas horizontais são os trilhos pré-impresos para as cavidades de 1 μm de diâmetro usadas para a gravação de dados digitais. O alargamento local das pistas pré-impresas dá uma informação que permite recuperar rapidamente a informação gravada.

ser. Estas diferenças na reflexão representam a informação sob forma codificada.

A investigação tem-se concentrado na determinação da composição da liga e na procura de uma técnica eficiente para aplicar uma camada muito fina de liga num disco. A 'vida em arquivo' do disco é extremamente boa. Os testes de duração mostram que a informação armazenada pode ser garantida pelo menos durante dez anos sem necessidade de condições ambientais especiais. A 'vida em arquivo' pode ser grandemente melhorada num ambiente controlado.

A relação sinal/ruído que se pode conseguir é tão elevada que o disco com uma liga de telúrio e selénio é particularmente adequado para ser usado num armazenamento médio, quer para dados digitais (informação alfanumérica ou áudio digital) quer para gravação de vídeo. Os discos de dados para gravação óptica digital usam esta tecnologia. A Van der Heem Electronics fabrica um 'leitör' compatível para um projecto dos Laboratórios de Investigação da Philips em Eindhoven (Holanda). O disco e o 'leitör' constituem uma parte do sistema electrónico de armazenamento de dados Megadoc fabricado pela Philips Data Systems. Está presentemente a ser desenvolvido um segundo tipo de 'leitör' pela Optical Peripherals Laboratory (EUA), uma associação da Control Data Corporation e da Philips.

O uso de ligas de telúrio torna também possível gravar informação num disco, apagá-la e usar o disco novamente para gravar nova informação. Escolhendo convenientemente a potência do laser (comparativamente com o nível necessário para o 'disco de cavidades') o material policristalino é fundido localmente, mas não se formam cavidades. Após o impulso do laser as áreas fundidas arrefecem tão rapidamente que solidificam numa fase amorfa metastável. Estas zonas amorfas durante a leitura reflectem numa forma diferente da zona cristalina que as envolve. O apagamento ocorre quando um laser com energia suficientemente elevada transforma os domínios amorfos em cristalinos. Em muitas aplicações o disco pode ser usado e apagado muitas vezes. Em princípio, quer a gravação de dados digitais, quer de vídeo, é possível devido à elevada relação sinal/ruído. Estes materiais para gravação e apagamento estão presentemente no estado de transição entre a investigação e o desenvolvimento.

Compostos orgânicos

Existem corantes orgânicos que absorvem uma grande quantidade de luz e têm uma elevada reflectância mesmo quando aplicados em cama-

2

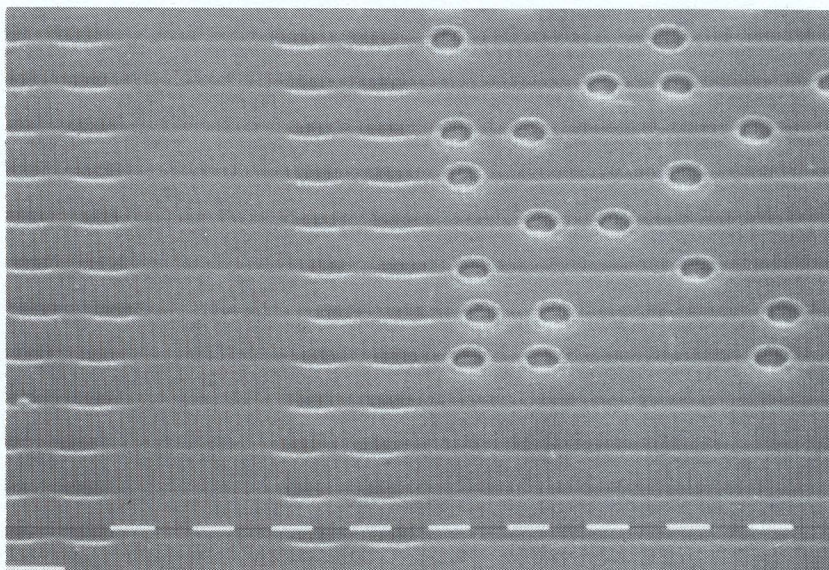


Figura 2. Impressão de cavidades na superfície de um disco para armazenamento de informação com cobertura de corantes orgânicos.

das muito finas. Estas finas camadas de compostos orgânicos parecem ser uma promissora alternativa às ligas de telúrio e selénio. O efeito de memorização é novamente obtido pela fusão local do material com um laser para criar pequenas cavidades. A diferença em relação à liga de telúrio e selénio é que estas cavidades em regra não penetram através do substrato. A reflectância varia com a profundidade da cavidade. A diferença na reflexão criada pela impressão de cavidades é utilizada quando a informação está a ser lida. Este processo de fusão é irreversível, de modo que o disco só pode ser gravado uma vez. A 'vida em arquivo' é boa: chegou-se à conclusão de que estes compostos orgânicos retêm a informação quase tão bem como o disco de cavidades com ligas de telúrio e selénio. Uma grande parte da investigação incidiu sobre a resistência do material à luz, que garante que as suas propriedades características permaneçam inalteráveis. Verificou-se também que estes compostos são muito resistentes ao calor e à humidade. Um aspecto atractivo é o processo simples de centrifugação utilizado para depositar o composto orgânico no disco. Este tipo de disco tem muitas aplicações. A relação sinal/ruído obtida experimentalmente é suficientemente elevada para o armazenamento de informação digital e de vídeo.

Materiais magneto-ópticos

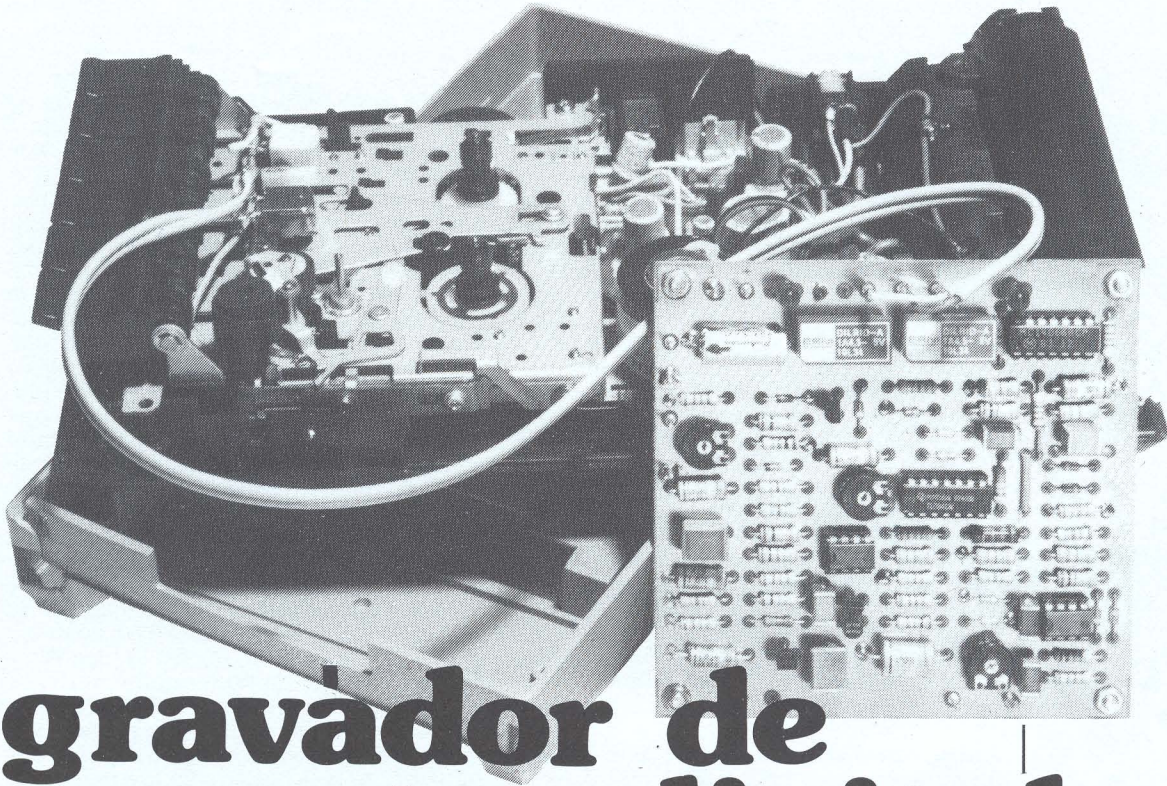
Os compostos magnéticos amorfos de gadolínio, ferro e cobalto são conhecidos há muito tempo. Pode ser utilizado um laser para aquecer o

material localmente, inverter a polaridade de pequenas áreas e solidificá-lo neste estado. Esta técnica torna possível 'escrever' numa camada magnetizada sob a forma de um conjunto de áreas com direcções de magnetização opostas. Este tipo de impressão pode ser lido com luz laser polarizada. A direcção da polarização da luz reflectida é rodada ligeiramente em relação à polarização do feixe laser original como resultado do efeito de Kerr. As áreas gravadas no disco podem assim ser distinguidas das não gravadas e a informação pode ser 'lida'. A informação pode ser apagada tão facilmente como é gravada. As áreas a apagar são aquecidas pelo laser, enquanto é aplicado um campo magnético com a mesma direcção da magnetização original da camada; a magnetização das áreas aquecidas readquire a sua direcção original após o arrefecimento. A informação pode ser gravada, apagada e regravada tantas vezes quantas se quiser.

A actual investigação incide fundamentalmente sobre a 'vida operacional' da informação armazenada. A estabilidade do material é aqui muito importante.

Presentemente a relação sinal/ruído é apenas moderada; assim, este método de armazenamento é apenas adequado para dados digitais (informação alfanumérica e sinais de áudio digital). É possível melhorar suficientemente a relação sinal/ruído para permitir a gravação de sinais de vídeo.

(Extraído de uma nota de imprensa do Departamento de Investigação da Philips.)



gravador de cassetes digital

As cassetes são ainda as 'memórias' mais populares para os computadores caseiros, pois oferecem o método mais barato de armazenamento de informação. Infelizmente não o mais seguro, uma vez que os gravadores de cassetes são concebidos mais exactamente para processamento áudio do que para sinais digitais. O presente circuito converte um gravador normal num digital com uma capacidade de transferência de dados bastante melhorada, sem perda das possibilidades áudio.

A maioria dos computadores caseiros têm uma interface para o gravador que obedece normalmente a uma regra simples: quanto mais barato e simples for o computador, pior é a transferência de dados para o gravador. Isto, obviamente, só se torna evidente quando se lê um programa carregado recentemente e se descobre que nem tudo está como devia. Porque é que tal acontece? E pode ser feita alguma coisa para que isto seja evitado?

Na maioria dos computadores, é entregue um sinal à interface que, na realidade, não é adequado para um gravador de cassetes áudio. A amplitude do sinal é normalmente limitada para obstar a sobrecargas do gravador, enquanto que é escolhida uma velocidade de transferência que, de acordo com os fabricantes de computadores, é segura. Por outras palavras, o computador é adaptado ao gravador sem demasiadas preocupações sobre o facto de ele ter sido concebido com uma finalidade diferente. Nós procurámos resolver o problema em sentido oposto, adaptando o gravador ao computador. São adicionados um amplificador de leitura e um de escrita (gravação) que melhoram a transferência de dados a tal ponto que podem ser usadas velocidades de transferência de 4800 baud! Se pensar

que, na maioria, se não na totalidade, dos computadores caseiros, esta velocidade não pode exceder um número com três algarismos, aperceber-se-á da melhoria considerável que o nosso circuito oferece.

Gravações analógica e digital

A gravação (analógica) de sinais áudio em fita magnética requer circuitos especiais para assegurar que o sinal gravado é uma reprodução fiel do original. Afinal de contas, os sistemas Dolby e DBX não surgiram por acaso! Uma das considerações importantes de projecto é, por exemplo, evitar a saturação da fita magnética (senão existiria distorção).

Um impulso quadrado, como o gerado pela maioria dos computadores, consiste num elevado número de sinais sinusoidais. Sendo o amplificador de gravação/leitura de um gravador optimizado para sinais áudio, ele suprimirá alguns dos elementos constituintes de tal impulso. Como resultado, o sinal gravado não será quadrado. Uma deformação adicional deste impulso acontece durante a leitura, temos ainda o ruído da fita e ... A consequência de tudo isto é o disparador de Schmitt ('Schmitt trigger') que normalmente se encontra nos andares de entrada da interface não exhibir um impulso pro-

... assegura que os seus bits ficam na fita

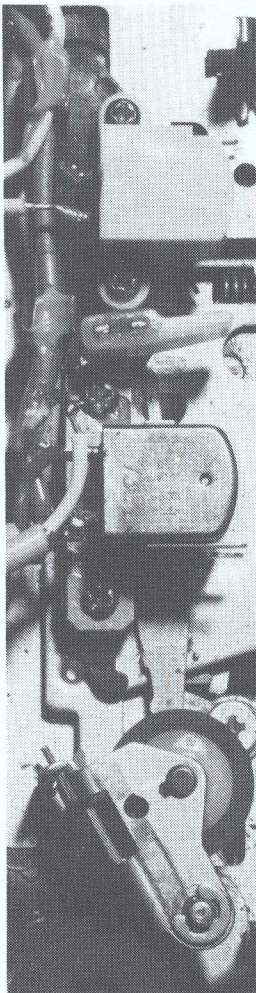


Figura 1. A única modificação no gravador é no cabo que liga à cabeça. O amplificador existente mantém-se inalterado e totalmente utilizável para o funcionamento áudio.

priamente dito, mas vários distorcidos. O processo de gravação num gravador digital é muito mais simples: a fita magnética é levada à saturação. Este é, sem qualquer dúvida, o melhor método de gravação de dados em fita, particularmente se esta for magnetizada positivamente durante os sinais de nível lógico 'alto' e negativamente durante os de nível lógico 'baixo'.

Antes de analisarmos o diagrama do circuito, damos uma nova garantia sobre o gravador de cassetes: necessita apenas de uma modificação. É necessário cortar o cabo blindado que liga à cabeça do gravador e inserir o amplificador de leitura/escrita entre as terminações cortadas, tal como se mostra na figura 2. O amplificador áudio de gravação/leitura não sofre alteração, pelo que o gravador se mantém totalmente utilizável em operações áudio normais.

O circuito

O amplificador de escrita/leitura (gravação/reprodução), consiste em duas unidades funcionais separadas pela unidade de comutação (ver fig. 1). O amplificador de leitura é construído em duas partes, das quais voltaremos a falar na descrição do circuito. Na figura 1 representam-se ainda os LEDs indicadores de escrita e leitura.

Amplificador de escrita (gravação)

Admitiremos que ES1 e ES2 (ver fig. 2) estão fechados e que os contactos Re1 e Re2 estão abertos, o que se justificará à frente no item 'Comutação'.

Os impulsos provenientes do computador são aplicados a P1 e, a partir do seu cursor, à entrada inversora do Ampop IC1 através de R1 e C1. Os díodos D1 e D2 limitam o sinal a $\pm 0,7$ V. O ganho de IC1 é fixado, aproximadamente, em 100 pelo divisor de tensão R2/R3. Os díodos D3 e D4 ligados em paralelo, com sentidos opostos, na malha de realimentação limitam a saída do Ampop a $\pm 0,7$ V. Mais ou menos?, poderá você perguntar. De certeza

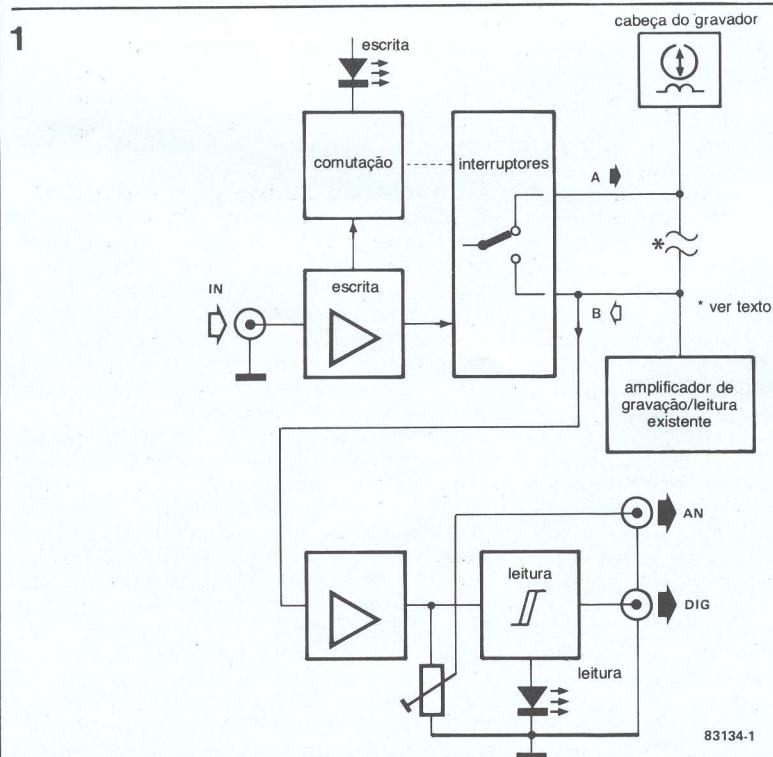
que a tensão de alimentação é apenas +12 V? Certo, mas a entrada não inversora de IC1 não liga ao potencial da massa mas sim a +6 V, devido ao divisor de tensão R12/R13. O sinal de saída de IC1 está, assim, sobreposto a +6 V. Este arranjo é também usado noutras partes do circuito. A figura 3 mostra como um sinal sinusoidal (FSK) é convertido por este método: a frequência mantém-se inalterada, mas a forma do sinal torna-se rectangular. Pode-se perfeitamente concluir que se consegue fazer isto para um sinal sinusoidal; um impulso rectangular distorcido tenderá completamente para a sua forma original após ter sofrido um tratamento semelhante. Tomámos como exemplo um sinal FSK porque é o que mostra o funcionamento do circuito com maior clareza. Geralmente, com computadores que têm saída FSK o nosso gravador digital não é necessário, mas, como mostra este exemplo, nunca se sabe...

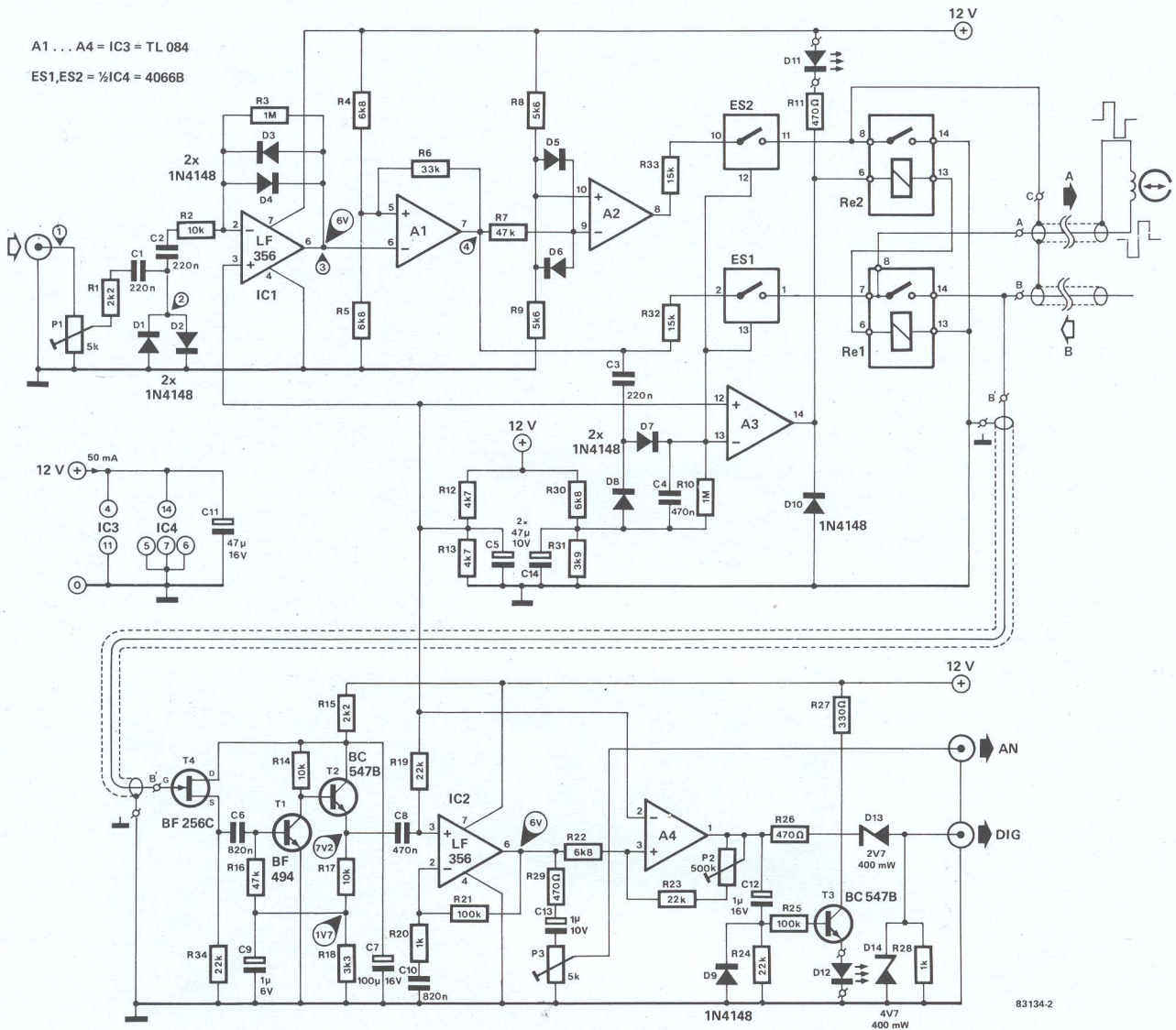
A saída rectangular de IC1 é novamente invertida por A1 e aumentada para o nível máximo possível de 12 Vpp (sinal 4, fig. 3). A saída de A1 é dividida: uma parte é aplicada ao terminal 'A', da cabeça do gravador, através de R32 e ES1; uma segunda é novamente invertida por A2 e depois entregue ao terminal de massa 'B' da cabeça do gravador, por meio de R33 e ES2. O sinal na cabeça do gravador é, por consequência, a diferença nas saídas dos Ampops, A1 e A2: note que a cabeça não está ligada à massa.

Este método não só poupa alguns condensadores de acoplamento (que poderiam distorcer ligeiramente o sinal) mas, o que é muito mais importante, a magnetização da fita para o nível lógico 'baixo' é oposta à do nível lógico 'alto'.

Comutação

Uma terceira parte da saída de A1 é aplicada ao circuito de comutação electrónico através de C3. Este circuito consiste nos interruptores electrónicos ES1 e ES2, relés Re1 e Re2, díodos D7 e D8, e algumas





resistências e condensadores.

A entrada não inversora do comparador A3 está a um nível de cerca de +6 V, obtido pelo divisor de tensão R12/R13. Sem sinal aplicado, a entrada inversora está a cerca de +4,4 V, aplicados pelo divisor de tensão R30/R31. A saída de A3 está, assim, a +12 V e os relés Re1 e Re2 são actuados. A tensão da entrada inversora está também aplicada nas entradas dos interruptores electrónicos ES1 e ES2, mas não é suficiente para os actuar: é necessária uma tensão próxima da de alimentação para o conseguir. Resumindo: em condições de ausência de sinal, ES1 e ES2 estão abertos e os contactos de Re1 e Re2 fechados. O circuito está, então, na situação de leitura.

Quando chega um sinal vindo do computador, a saída de A1 é aplicada às entradas de controlo de ES1 e ES2, e à entrada inversora de A3 através de C3 e D7. A saída de A3 diminui, Re1 e Re2 abrem e ES1 e ES2 fecham. O circuito está, então, na situação de 'escrita'. O condensador C4 vai carregando enquanto houver sinal proveniente do computador. Como a corrente de entrada de A3, ES1 e ES2 é muito pequena, a carga em C4 é suficiente para

manter os circuitos de comutação no mesmo estado, mesmo durante os intervalos entre os impulsos. Quando o sinal do computador cessa, C4 descarrega através de R10 e o circuito regressa à situação de 'leitura'.

Amplificador de leitura

Na situação de 'leitura', Re2 liga o terminal correspondente da cabeça do gravador ao circuito de massa (0 V). O sinal da fita está ligado por Re1 à porta ('gate') do FET T4. Este pequeno amplificador de sinal é seguido por um segundo consistindo em T1 e T2, e por um terceiro formado por IC2. Para assegurar o máximo sinal na saída de IC2, a sua entrada é aumentada para cerca de 6 V, tirados do divisor de tensão R12/R13. O ganho total dos três andares é de, aproximadamente, 80 dB, dos quais metade é contribuído de IC2. Este valor é amplo para muitos computadores e, por isso, a saída de IC2 está acessível no terminal 'AN'. O nível de saída pode ser ajustado aos requisitos de entrada do computador através de P3.

Para as situações em que é necessário um ganho mais elevado, utiliza-se um quarto amplificador disponível, A4. O ganho

Figura 2. O nosso circuito pode ser dividido em três partes: um amplificador de gravação ('escrita'), um de 'leitura' e um circuito de comutação que separa os dois amplificadores.

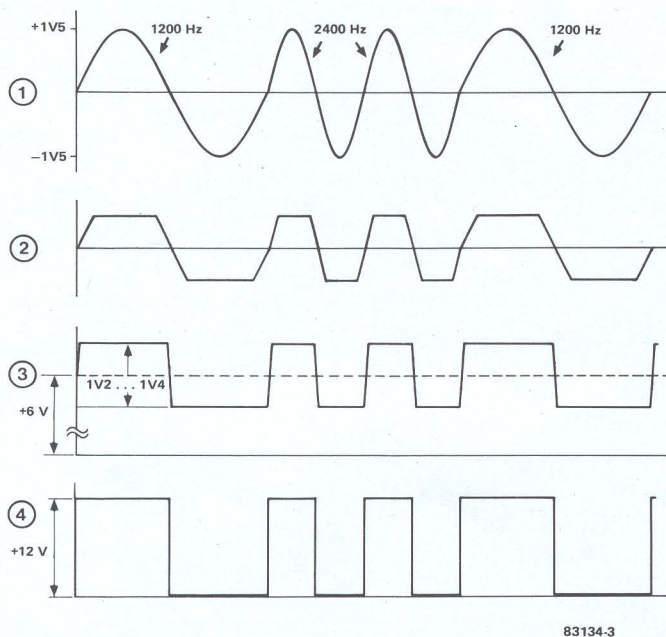


Figura 3. As várias fases de conversão do sinal são perfeitamente visíveis nestes diagramas. O funcionamento do circuito pode ser verificado com o auxílio desta figura e de um osciloscópio.

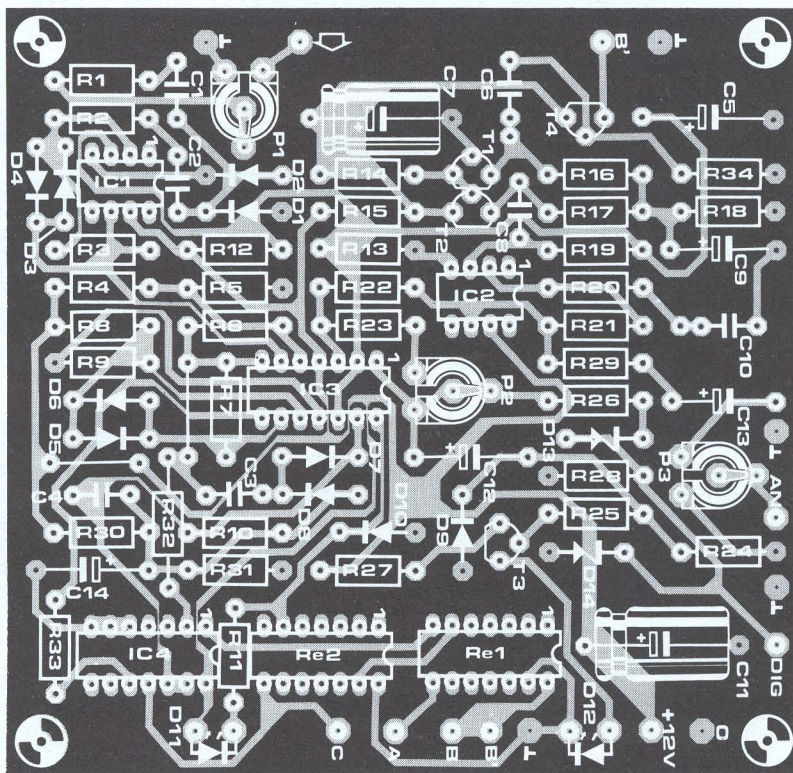


Figura 4. A placa de circuito impresso é de dupla face e o lado de implantação dos componentes toma a forma de um plano de massa.

deste amplificador pode ser estabelecido entre 17 dB e 37 dB, através de P2. Como A4 é levado à saturação, a sua saída é virtualmente idêntica ao sinal 4 na figura 3. A saída é adaptada para o nível lógico TTL pelo divisor de tensão R26/D13/D14 e encontra-se acessível no terminal 'DIG'.

Notas suplementares

Para evitar confusão, foram omitidos até aqui alguns aspectos do circuito. Para começar: o LED D11. Este acende quando a saída de A3 está no nível 'baixo', isto é, durante a situação de 'escrita'. É possível

que continue a acender ligeiramente durante a situação de 'leitura'; se achar isto perturbador, a única solução é substituir D11 por um LED de pior qualidade (dando menos luminosidade).

Em seguida, existe o LED D12. Este acende durante a situação de 'leitura'. O condensador C12 mantém T3 em condução de tal forma que este não comuta entre 'on' e 'off' seguindo o sinal de entrada. A resistência R25 impede que o circuito indicador afecte o sinal de saída.

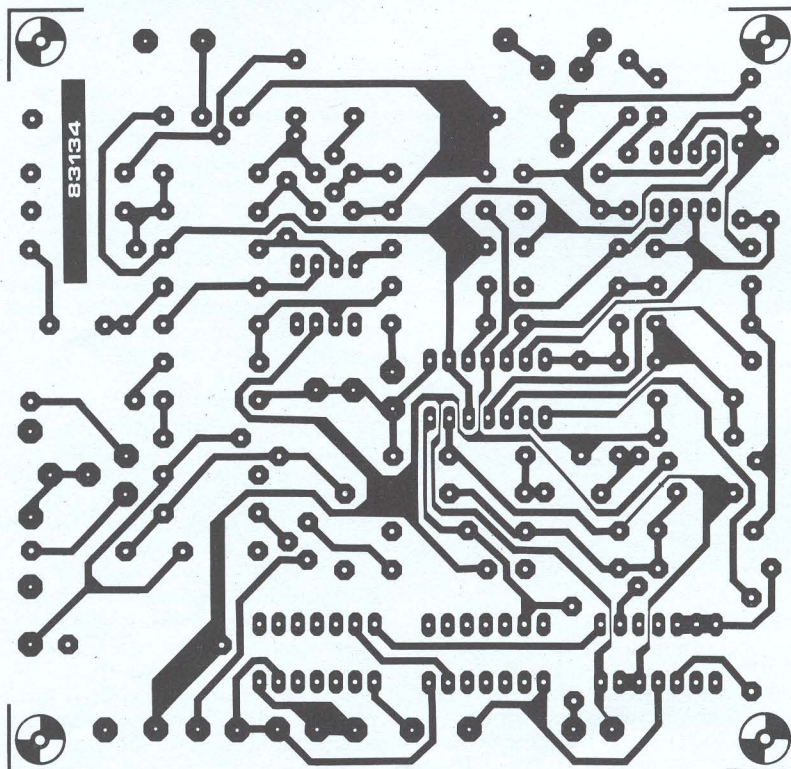
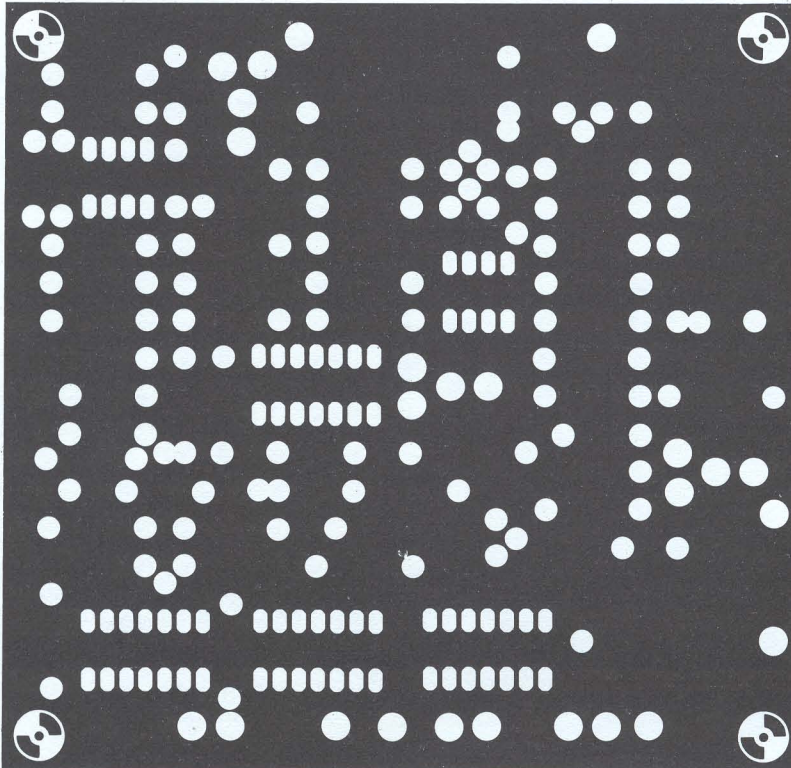
Finalmente, o diodo D10: este componente aparece localizado numa posição algo estranha, mas uma observação atenta do circuito mostrará que ele funciona como diodo de protecção para os relés Re1 e Re2.

Construção e calibração

A montagem na placa de circuito impresso não deverá apresentar quaisquer dificuldades: a figura 4 e a lista dos componentes fornecem toda a informação necessária. É, contudo, preciso observar um ponto. Embora usemos uma placa de dupla face, os dois pontos 'B' devem ser ligados por intermédio de um cabo blindado curto. A razão para tal é que, durante a operação de leitura, o sinal proveniente da cabeça do gravador é muito pequeno (lembre-se do ganho de 80 dB). Pela mesma razão o cabo blindado entre

'A' e a cabeça deve ser tão curto quanto possível. Em contraste com os circuitos áudio, não existe aqui qualquer ponto de massa central, pelo que as massas de ambos os lados do cabo devem ser ligadas entre si.

A montagem do circuito é bastante simples. As posições correctas de P1...P3 estão dependentes do tipo de computador e da velocidade de transferência de dados. Se partir da sua posição central e tiver verificado que os níveis de tensão contínuos apresentados no diagrama do circuito estão correctos (sem sinal aplicado),



Lista de componentes

Resistências:

R1, R15 = 2k2
R2, R14, R17 = 10 k
R3, R10 = 1 M
R4, R5, R22, R30 = 6k8
R6 = 33 k
R7 = 47 k
R8, R9 = 5k6
R11, R26, R29 = 470 kΩ
R12, R13 = 4k7
R16 = 47 k ou 47k5,
filme metálico, 1%
R18 = 3k3
R19, R23, R24, R34 = 22 k
R20, R28 = 1 k
R21, R25 = 100 k
R27 = 330 kΩ
R31 = 3k9
R32, R33 = 15 k
P1, P3 = 5 k resist. ajustável
P2 = 500 k resist. ajustável

Condensadores:

C1, C2, C3 = 220 n
C4, C8 = 470 n
C5, C14 = 47 μ/10 V
electrolíticos
C6, C10 = 820 n
C7 = 100 μ/16 V
electrolítico
C9 = 1 μ/16 V electrolítico
C11 = 47 μ/16 V
electrolítico
C12, C13 = 1 μ/10 V
electrolíticos

Semicondutores:

D1 ... D10 = 1N4148
D11, D12 = LED
D13 = diodo Zener 2V7,
400 mW
D14 = diodo Zener 4V7,
400 mW
T1 = BF 494
T2, T3 = BC 547B
T4 = BF 256C
IC1, IC2 = LF 356
IC3 = TL 084
IC4 = 4066B

Diversos:

Re1, Re2 = relés DIL (4,5 ...
5,0 V/1 A)
Placa de circuito impresso
83134

rapidamente se tornarão evidentes as posições correctas.

Sugestão final: carregue uma região de memória não muito pequena da fita com um valor hexadecimal fixo e programe um 'loop'. E então possível, com o auxílio de um osciloscópio, observar a conversão do sinal (tendo em atenção à figura 3) em vários pontos de teste. Durante a operação de escrita corra simplesmente a fita com este valor hexadecimal fixo. Não é necessário pressionar a tecla de gravação ('record') durante as operações de escrita para apagar qualquer material já pre-

sente na fita, pois o sinal agora fornecido à cabeça do gravador é consideravelmente mais intenso que qualquer gravação anterior.

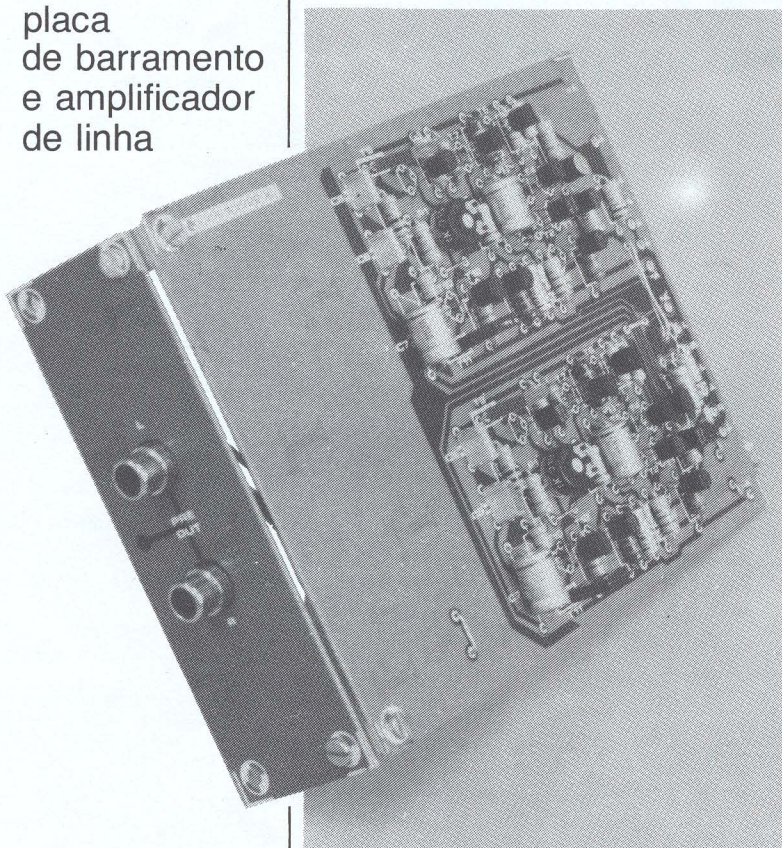
O consumo de corrente do circuito é de cerca de 50 mA e é, portanto, possível extraí-la da fonte de alimentação existente, do gravador. ■

O Prelúdio, o pré-amplificador da gama Elektor XL, está a tomar um aspecto interessante! Este mês, literalmente, todos os módulos, comutadores e controlos ficam montados na placa do barramento. Isto significa que a forma final é agora definida, bem como a aparência: nós fornecemos o desenho do painel frontal e você pode começar a formar uma caixa adequada. Também se descreve o amplificador linear. Este é um módulo bastante funcional, pois fornece um ganho linear razoável.

prelúdio

(Parte 2)

placa
de barramento
e amplificador
de linha



Não sejam tão impacientes! Parece incrível, mas já recebemos várias cartas de leitores que estão a construir o Prelúdio. Alguns pedem informações mais minuciosas, outros oferecem sugestões de esquemas. A ambos os grupos dizemos: 'Continuem a ler!' Até aqui (para nosso alívio) não recebemos nenhuma sugestão de um esquema que não esteja já contemplada ou ultrapassada.

Neste mês, as nossas intenções iniciais são postas de modo claro com a placa de barramento e o painel frontal. São descritas todas as funções de controlo e conhecidas as dimensões internas finais. Os construtores impacientes podem começar já a construir a caixa. Faremos ainda uma descrição exhaustiva do amplificador linear. Esperamos que isto satisfaça aqueles leitores que acham que o 'design' deve ser impecável: o mesmo circuito básico é usado ao longo do Prelúdio! Basta de conversa. Passemos ao que interessa.

A placa do barramento

Esta placa é o suporte de base de todos os módulos, comutadores e outros comandos. Reparem nas suas dimensões: $43,5 \times 11,5$ cm! Estas medidas 'estranhas' não surgiram por acaso: a placa foi dimensionada para caixas normalizadas de 19 polegadas (caixas tipo 'rack'). O circuito da figura 1 não passa na realidade de um diagrama de ligações para os vários módulos. R39 ... R42, D5 ... D7 e T13/T14 fazem parte de um circuito opcional de indicação do estado de funcionamento a publicar brevemente. A secção que circunda os comandos de volume e balanço será discutida quando se chegar ao amplificador linear.

Para evitar enganos (que poderiam revelar-se bastante frustradores mais tarde) a posição final desta placa deve ficar bastante clara. O lado do cobre fica virado para o painel da frente e os módulos são montados no lado dos componentes — em ângulos rectos com a placa, claro. Visto de frente, o número da placa de circuito impresso no lado do cobre deve situar-se à esquerda e ao cimo.

As ligações dos módulos estão indicadas na figura 1. Qualquer explicação complementar seria redundante; em vez disso, vamos explicar os comandos. Isto deve tornar claros o circuito (fig. 1), o painel frontal (fig. 2) e por último, mas não o menos importante, o Prelúdio.

O comutador 'phono' (gira-discos) (S1) não é montado na placa de barramento; será discutido em pormenor quando chegarmos ao pré-amplificador MM/MC. De momento, bastará dizer que este comando selecciona uma de três entradas: uma para entrada de cabeças MC e duas para entradas MM ou dinâmicas.

Um de cinco sinais é seleccionado pelo 'comutador de entrada' ('input') S2 e passado à secção de controlo do amplificador. Combinando este com o selector de 'phono', temos na realidade sete sinais de entrada. As sensibilidades de entrada são ajustáveis individualmente por meio de resistências variáveis na placa do pré-amplificador de gira-discos e na placa de ligações.

Os comutadores das entradas 'TAPE 1' e 'TAPE 2', respectivamente S8 e S9, seleccionam cada um os sinais de entrada para gravação num gravador de cassetes. A posição do comutador principal não tem efeito neles. Por outras palavras, é possível a gravação de um sinal com uma

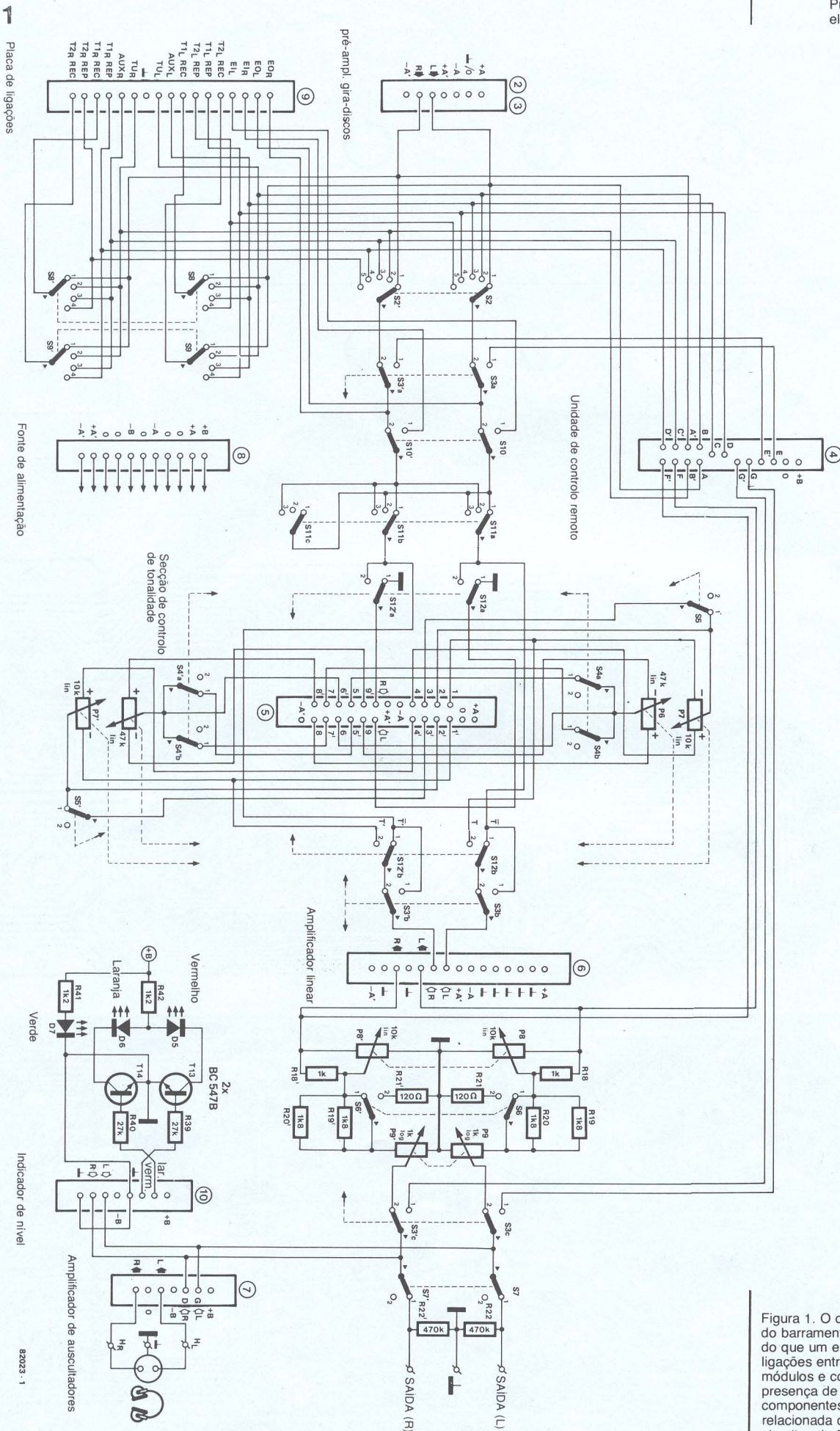
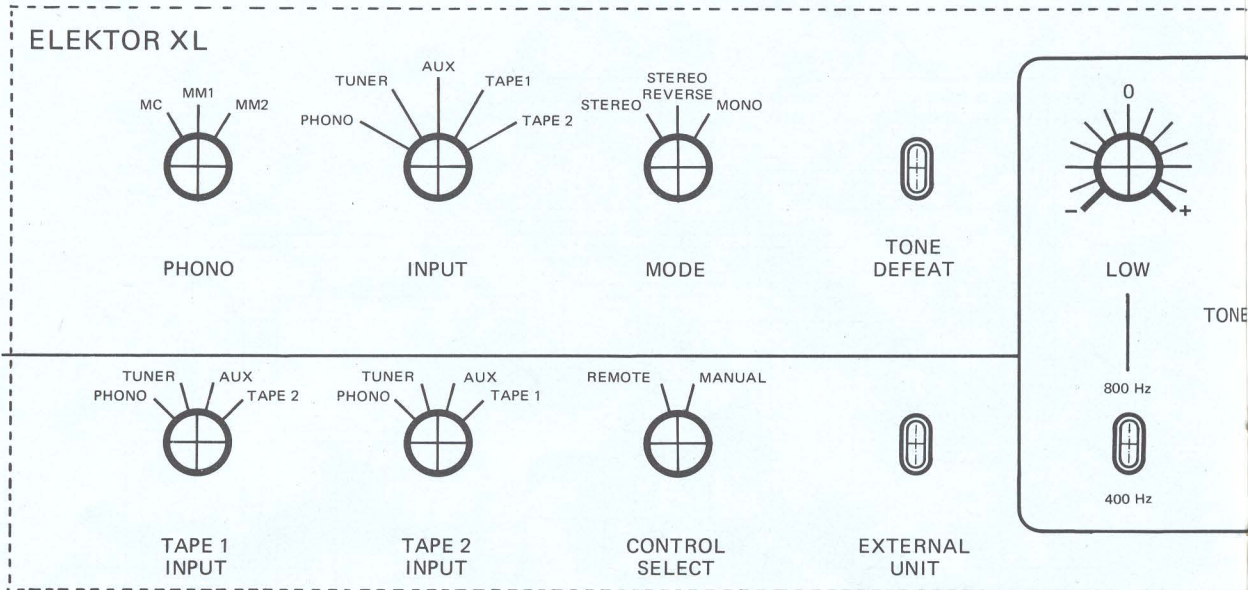
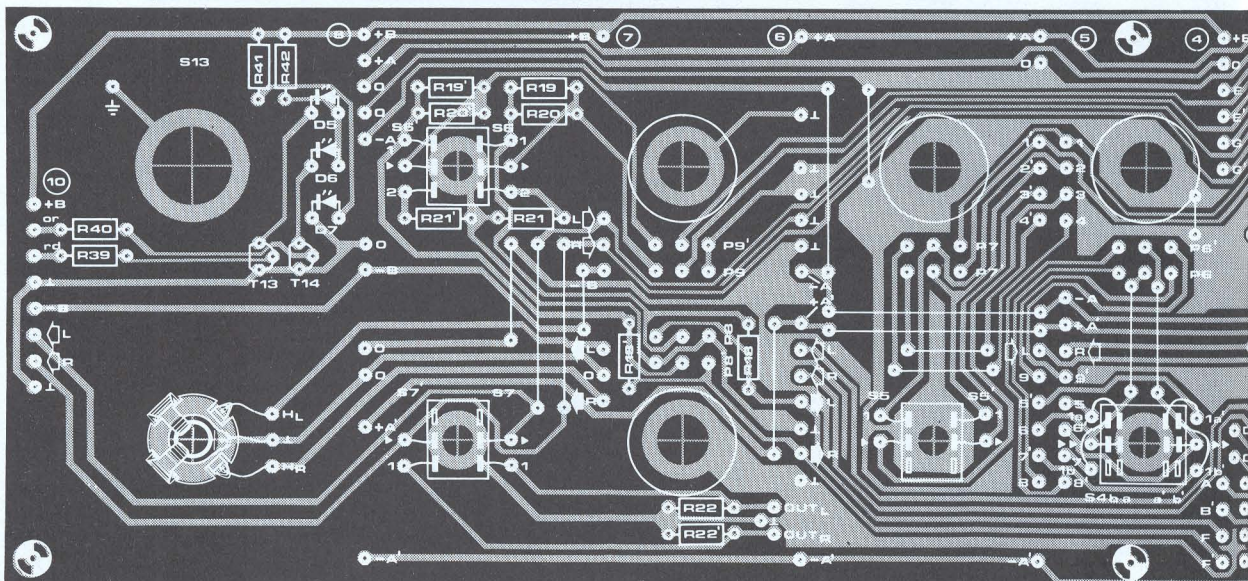
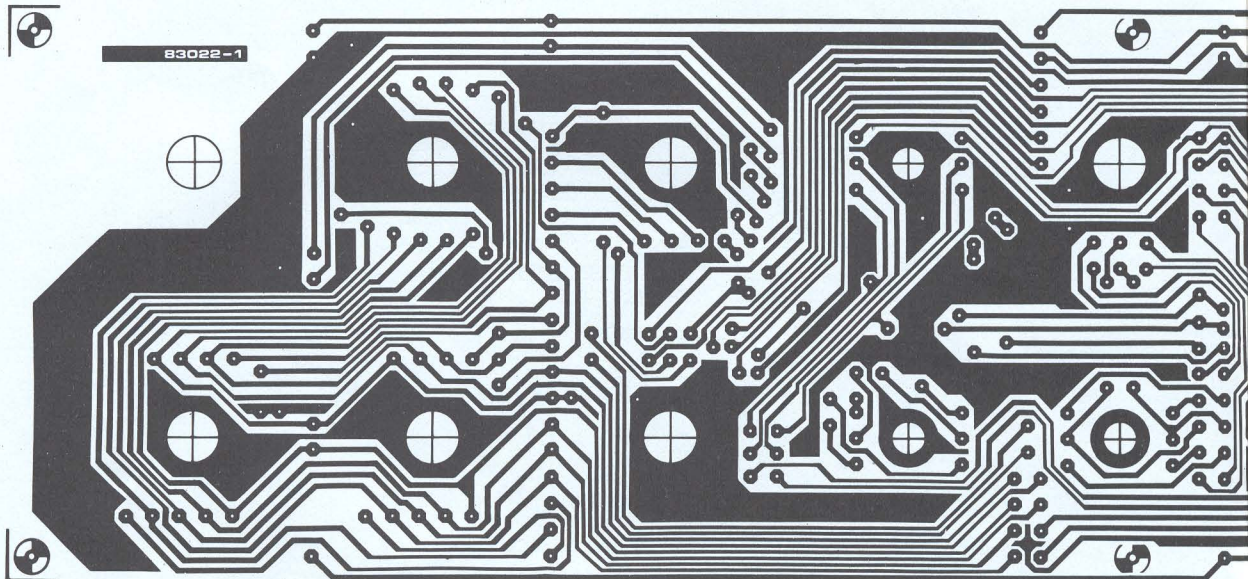


Figura 1. O circuito da placa do barramento é pouco mais do que um esquema de ligações entre os vários módulos e comandos. A presença de eventuais componentes está relacionada com outros circuitos do Prelúdio.

2



3



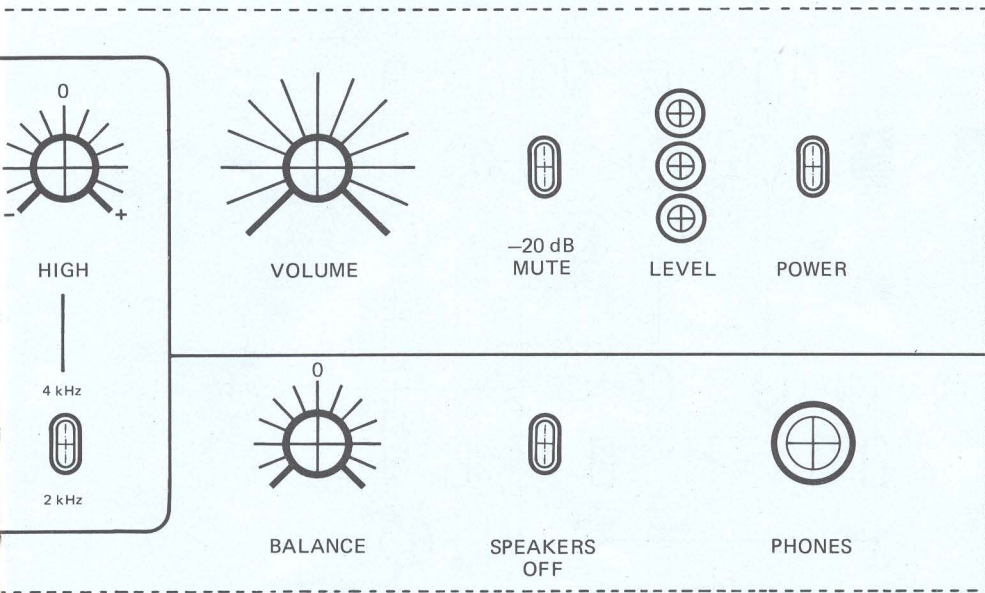
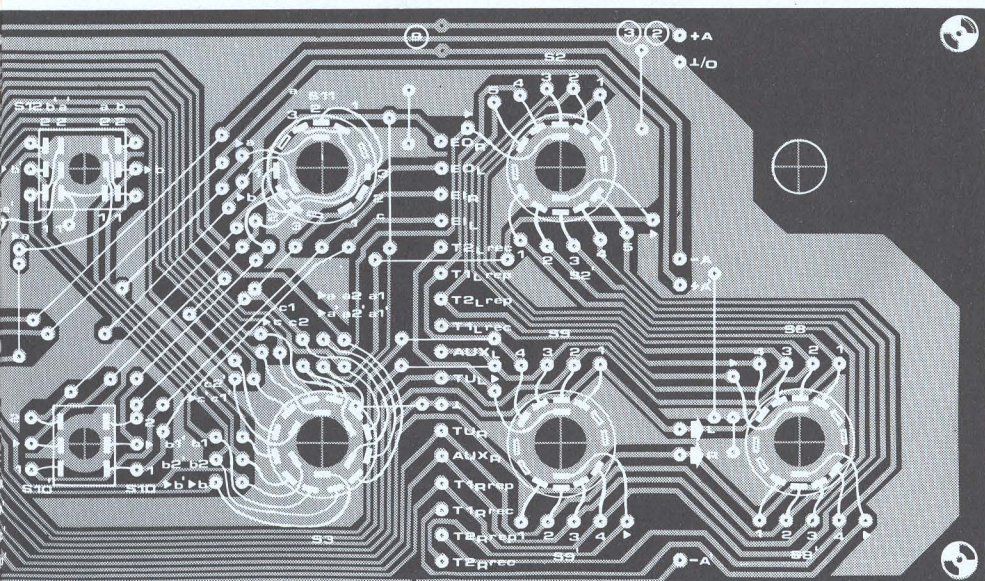
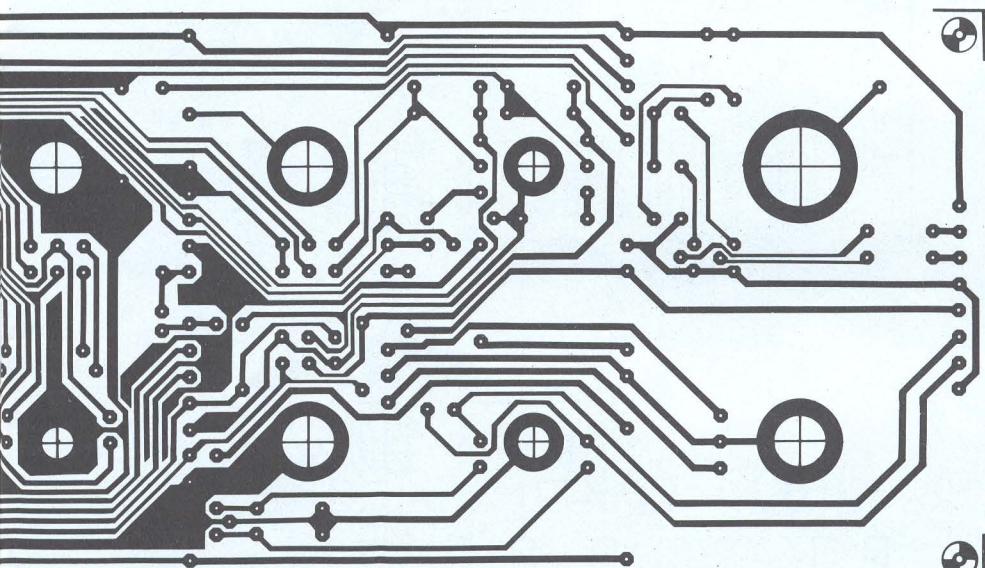


Figura 2. O painel frontal do Prelúdio [aqui em tamanho reduzido (70%)]. Os comandos principais localizam-se acima da linha intermédia e, os auxiliares, abaixo desta. A secção de controlo de tonalidade está também claramente indicada.



Lista do material da placa do barramento

- S2 – comutador rotativo de 2 circuitos, 5 posições;
- S3 – comutador rotativo de 6 circuitos, 2 posições;
- S4, S12 – comutadores de alavanca miniatura de 4 circuitos, 2 posições;
- S5, S6, S7, S10 – comutadores de alavanca miniatura de 2 circuitos, 2 posições;
- S8, S9 – comutadores rotativos de 2 circuitos, 4 posições;
- S11 – comutador rotativo de 3 circuitos, 3 posições;
- P6 – potenciômetro duplo, linear, 50 k;
- P7, P8 – potenciômetros duplos, lineares, 10 k;
- P9 – potenciômetro duplo logarítmico, 1 k;
- R18, R18' – 1 k;
- R19, R19', R20, R20' – 1k8;
- R21, R21' – 120 Ω;
- R22, R22' – 470 k;
- R39, R40 – 27 k;
- R41, R42 – 1k2;
- D5 – LED vermelho;
- D6 – LED laranja;
- D7 – LED verde;
- T13, T14 – BC547B
uma ficha de saída estéreo para auscultadores;
um interruptor de alavanca (para o sector).

* estes componentes fazem parte do circuito indicador de nível.

Figura 3. A placa de barramento. Por motivos óbvios, ela não pode ser reproduzida por inteiro. Praticamente todos os comandos e módulos estão montados nesta placa reduzindo a quantidade de ligações ao mínimo.

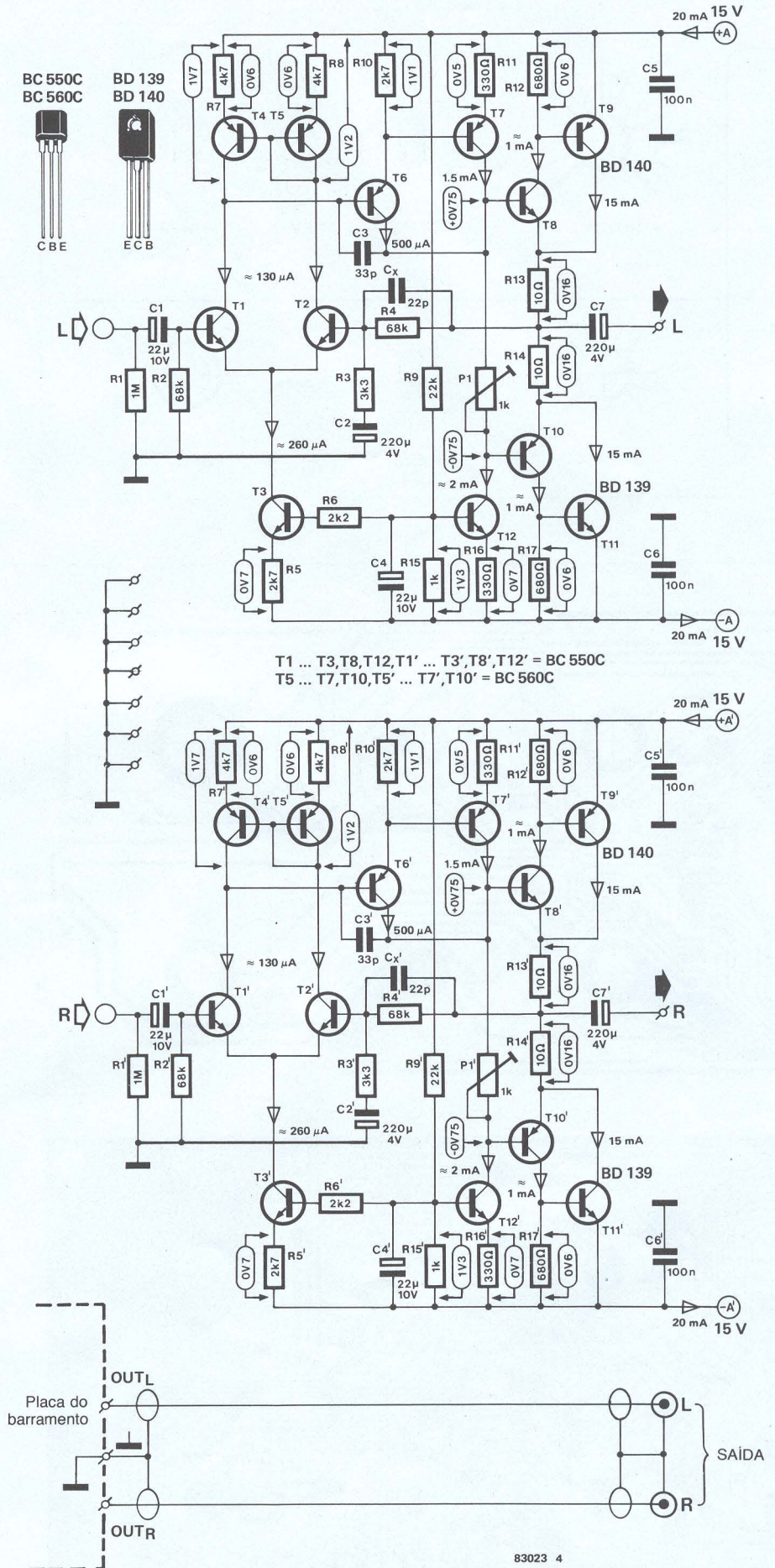


Figura 4. O circuito do amplificador linear baseia-se no mesmo Ampop discreto já usado no amplificador de auscultadores.

origem (o gira-discos, por exemplo), enquanto se ouve um sinal diferente (o rádio) através dos auscultadores ou dos altifalantes. Este sistema torna redundante um comutador de 'tape monitor' (inibição do sinal a ser gravado). Veja este exemplo: você quer efectuar uma gravação a partir do rádio, usando o 'tape 1', e monitorizar a gravação. Neste caso, o seleccionador da 'tape 1' é virado para 'TUNER', e o comutador principal para 'TAPE 1'. Para voltar ao sinal fonte, para comparar com a gravação, o comutador principal passa para 'tuner'. Outra possibilidade é a de efectuar uma cópia de uma gravação, usando dois gravadores de cassetes. Por exemplo, a cassette principal está no segundo aparelho: o seu sinal de saída é passado para o primeiro aparelho quando o comutador da entrada 'tape 1' estiver na posição 'TAPE 2'. Aliás, nem é preciso ligar o Prelúdio, a menos que se pretenda monitorizar a gravação, caso em que o comutador principal pode ser ligado quer para 'TAPE 1' quer para 'TAPE 2' (monitor e fonte). Não mexa nas ligações, basta accionar os comutadores!

O 'comutador de controlo' ('Control Select') S3 permite mudar para um controlo remoto, se esta unidade for incluída no sistema. Numa posição, o controlo remoto é colocado completamente fora do circuito, por forma a não ter qualquer influência na qualidade do sinal; noutra posição, os controlos de tonalidade, volume, balanço e o comutador principal do Prelúdio serão tornados inoperantes, tomando a unidade de controlo remoto conta destas funções. Será descrita noutra altura uma unidade adequada.

O 'comutador de entrada externa' ('external unit') S10, permite inserir (ou não) algum circuito auxiliar na via principal do sinal, entre o selector de entrada e os controlos de tonalidade. O 'circuito auxiliar' pode ser virtualmente qualquer coisa: um sistema de redução de ruído, um igualizador, um reverberador, etc. Se você quiser, pode mesmo inserir um terceiro gravador, caso em que o comutador exerce as funções do muito utilizado comutador 'monitor'.

O 'comutador de modo' ('mode') S11 explica-se a ele próprio. Oferece uma escolha entre estéreo normal, estéreo invertido (canais esquerdo e direito trocados) e mono.

A secção de controlo de tonalidade está claramente indicada no painel da frente. Contém um 'mínimo adequado': controlos de graves e agudos (P6 e P7) e dois comutadores (S4 e S5) para escolher as frequências de actuação dos controlos anteriores. Igualmente importante, para os puristas, será o comutador 'tone defeat' que põe fora de acção toda a secção de controlo de tonalidade.

Não será talvez necessário dizer o que fazem os comandos de 'volume' e 'balanço' (P9 e P8)...

O comutador 'mute' atenua o sinal de saída de 20 dB. Isto pode ser útil, por exemplo quando for atender o telefone: o nível de saída é drasticamente reduzido sem haver necessidade de alterar nenhum dos outros comandos.

O comutador 'altifalantes desligados' ('speakers off') S7 desliga a saída principal para o amplificador de potência, quando se estiver a usar apenas auscultadores.

Finalmente, existem três LEDs indicadores de nível que pertencem ao circuito

indicador de estado de funcionamento ('LEVEL'), o interruptor do sector ('power on') e a saída para auscultadores ('phones').

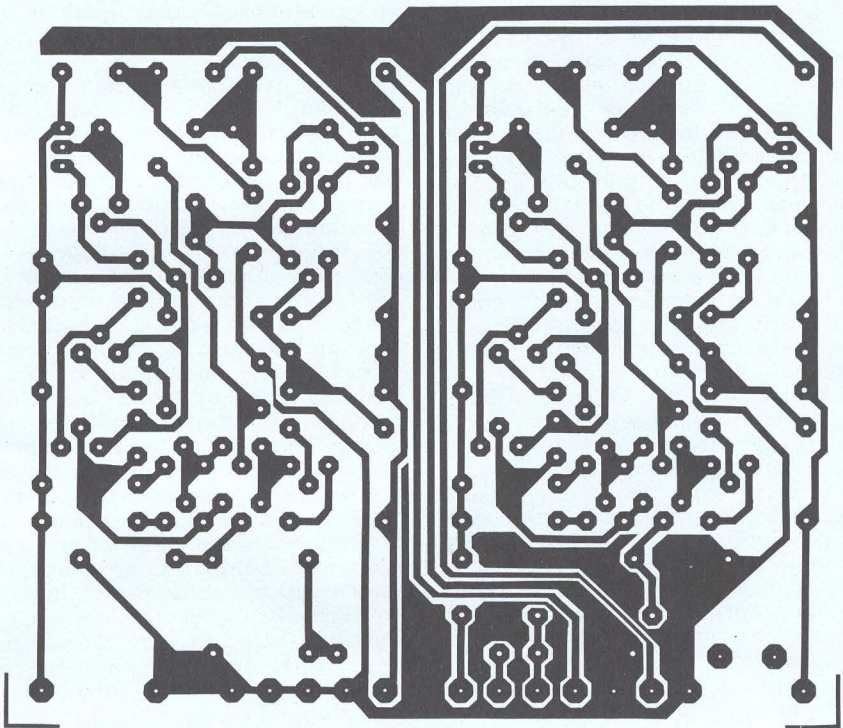
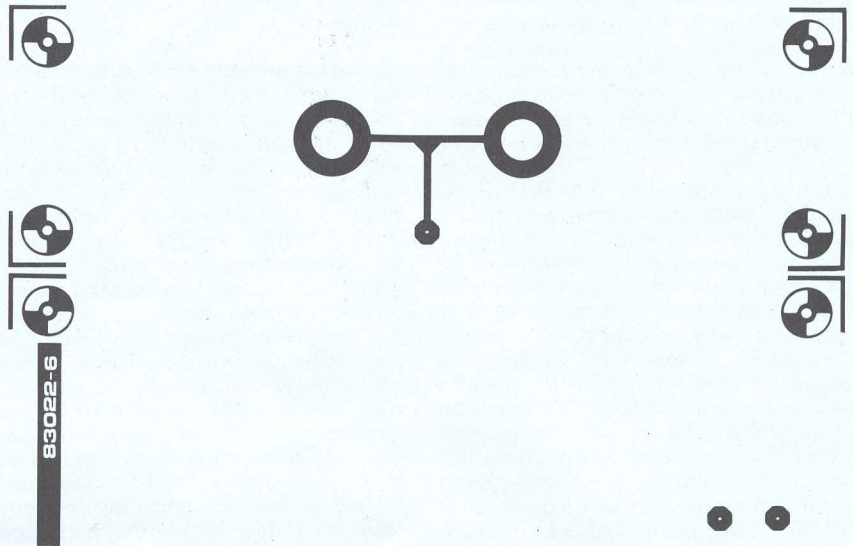
As coisas começam a tomar forma

As dimensões da placa do barramento são tais que só conseguimos reproduzir 70% dela nestas páginas (fig. 3). Tal como mencionado antes, tais dimensões destinam-se a uma caixa de 19". Antes de montar efectivamente qualquer componente, é uma boa ideia verificar se todos os comutadores, potenciômetros e a ficha dos auscultadores encaixam bem nos orifícios para eles desenhados. De notar que o comutador 'phono' (S1) NÃO é montado na placa do barramento: é montado directamente no módulo do pré-amplificador, com a patilha a surgir através de um pequeno orifício na placa do barramento. Devem ser usados comutadores rotativos e potenciômetros de boa qualidade: controlos 'ruidosos' e comutadores gastos podem ser uma fonte de frustrações num projecto desta natureza! Os outros comutadores podem ser de alavanca e os furos da placa do barramento prevêem este tipo de comutador. O interruptor do sector é logicamente mais robusto, pelo que o seu orifício é maior.

Todos os potenciômetros e comutadores são inseridos na placa pelo lado dos componentes com os veios ou alavancas de comando a aparecerem do lado do cobre. Por outras palavras, o cobre 'encara' o painel de frente. São usados pequenos bocados de fio condutor para ligar os comandos à placa. A ligação dos potenciômetros não oferece dificuldade, mas alguns dos comutadores requerem maior atenção. Tome nota das indicações expressas na placa, e tenha o circuito da figura 1 como referência ao ligar os comutadores rotativos. O comutador de modo é ainda mais complicado, uma vez que as ligações são feitas localmente nos pinos do comutador: a placa fornece apenas as ligações de e para este comutador. Os comutadores de alavanca e a ficha dos auscultadores são ligados aos respectivos pontos de soldadura na placa. Apenas uma excepção: o interruptor do sector. Por motivos óbvios, o condutor do sector é ligado directamente ao próprio interruptor; o anel de cobre na placa debaixo deste interruptor pode ser ligado à terra do sector.

Aquela mão-cheia de transístores, T13 e T19 e as pontes com fio condutor são todos montados no lado dos componentes nas posições indicadas. Os três LEDs do indicador de nível serão montados no lado do cobre, de tal modo que apenas encostam no painel da frente. Isto significa que a sua altura, acima da placa, vai depender da distância da placa ao painel.

Podemos agora montar todos os módulos completos na placa do barramento. Até agora, apenas descrevemos a fonte de alimentação, a placa de ligações e o amplificador dos auscultadores. Este mês juntamos o amplificador linear. A posição desta placa foi indicada na parte 1, figura 3. E aconselhável o uso de fio condutor bem rígido para as ligações entre placas, uma vez que isso contribui para uma construção mais sólida. De notar que as pontes de ligação podem ser montadas em qualquer lado das placas dos módulos. As dimensões dos potenciômetros e comutadores utilizados determinam se é mais prático montar as pontes de ligação



Lista do material do amplificador

Resistências:

- R1, R1' = 1 M
- R2, R2', R4, R4' = 68 k
- R3, R3' = 3k3
- R5, R5', R10, R10' = 2k7
- R6, R6' = 2k2
- R7, R7', R8, R8' = 4k7
- R9, R9' = 22 k
- R11, R11', R16, R16' = 330 Ω
- R12, R12', R17, R17' = 680 Ω
- R13, R13', R14, R14' = 10 Ω
- R15, R15' = 1 k
- P1, P1' = resistências ajustáveis de 1 k

Condensadores:

- C1, C1', C4, C4' = 22 μ /10 V
- C2, C2', C7, C7' = 220 μ /6 V
- C3, C3' = 33 p
- C5, C5', C6, C6' = 100 n
- C_x, C_x' = 22 p*

Semicondutores:

- T1 ... T3, T1' ... T3', T8, T8', T12, T12' = BC 550C
- T4 ... T7, T4' ... T7', T10, T10' = BC 560C
- T9, T9' = BD 140
- T11, T11' = BD 139

Diversos:

- 2 fichas fêmeas, com montagem por rosca.

* Note que os condensadores C_x e C_x' devem ser montados no lado do cobre da placa, em paralelo com R₄ e R₄'. Não foram previstos furos para os montar do lado dos componentes!

no lado do cobre de um dado módulo em vez de o fazer no lado dos componentes: qualquer das alternativas poderá fornecer eventualmente aquele pedaço de espaço que faltava. Independentemente do modo como as ligações são feitas, uma coisa é importante: as pontes de ligação devem ser efectuadas entre pontos correspondentes no módulo e na placa do barramento! Na prática, isto implica diferenças na orientação das placas. Para os módulos descritos até agora, o lado dos componentes da placa de ligações, amplificador de auscultadores e fonte de alimentação está virado para o lado direito da caixa; no amplificador linear está virado para o outro lado. As ligações entre a entrada da rede, fusi-

vel, interruptor, transformador e placa de alimentação devem ser seguras à caixa a intervalos regulares. Mantenha-as, isso sim, bem longe dos circuitos de entrada sensíveis!

Já agora podemos ter uma boa impressão acerca daquilo que vai ser o aspecto do Prelúdio completo. Os módulos que faltam terão o mesmo tamanho dos já apresentados, pelo que se conhecem as medidas internas finais. Se o desejar, pode começar a pensar na caixa.

O amplificador linear

Este módulo aceita o sinal de saída da secção de controlo de tom e amplifica-o para um nível suficiente ao amplificador de potência. No nosso caso, isto corres-

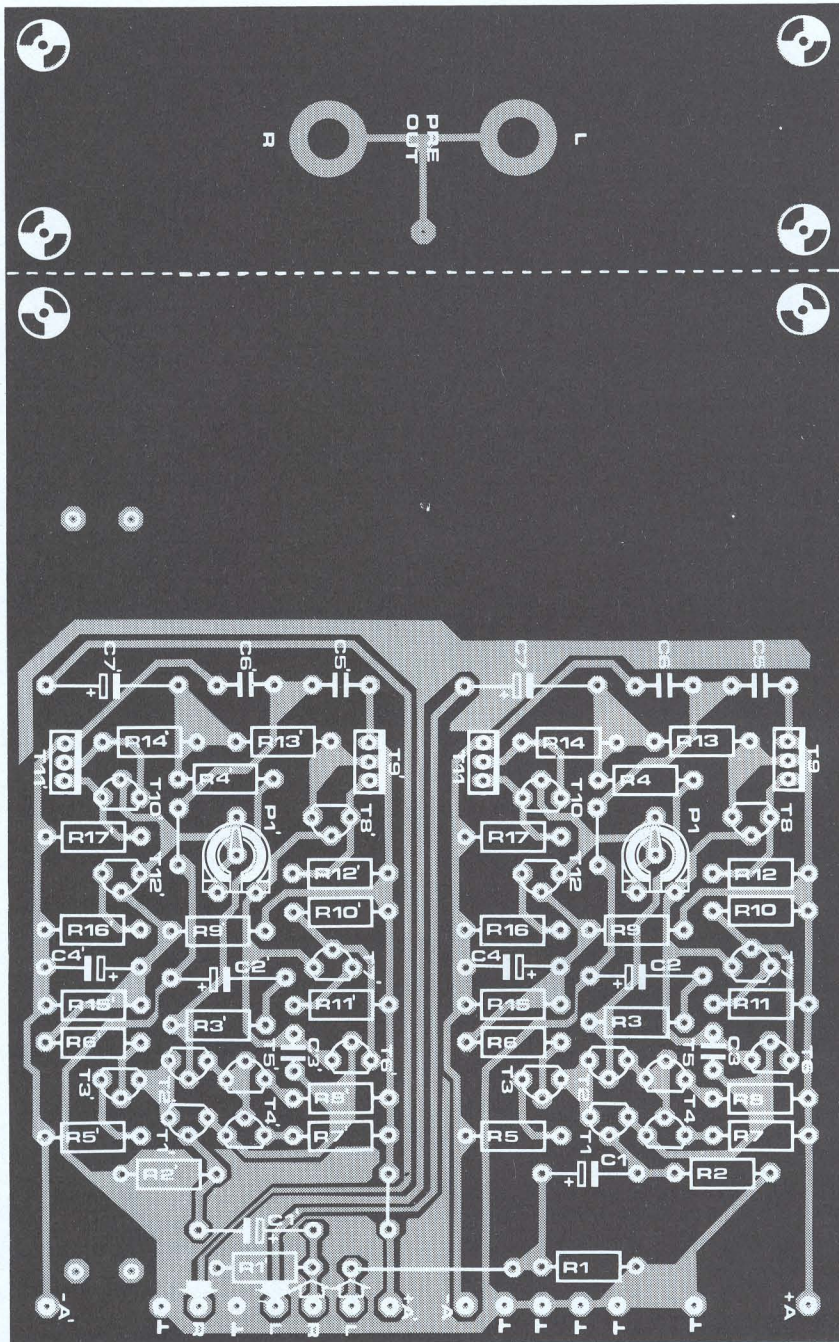


Figura 5. A placa do circuito impresso para o amplificador linear é formada por duas secções; estas devem ser separadas antes de se montar os componentes, e a secção mais pequena, que contém as fichas de saída, é montada fazendo um ângulo recto com a beira 'traseira' da placa principal. Note que as ligações da placa do barramento para as fichas de saída devem ser feitas com cabo blindado, colocado ao longo da beira 'inferior' do módulo; foram previstos dois pares de círculos de cobre destinados a pontes de fio que segurarão de modo firme esse mesmo cabo.

ponde a um ganho de tensão de cerca de 26 dB ($\times 22$).

Tal como se pode ver na figura 4, usou-se o mesmo esquema de 'Ampop discreto' que foi usado no amplificador para auscultadores. Porquê esta complexidade, quando se pode dispor de Ampops integrados em caixas DIL em quantidades de 1, 2 e mesmo 4? Como você esperaria, é uma questão de 'performance': a versão discreta é superior à integrada. Produz menos ruído, tem um 'slew-rate' maior e um ganho em malha aberta maior. É um facto que existem Ampops integrados muito bons, mas também é verdade que apresentam uma desvantagem: são caros... Posto isto, valerá a pena deitar uma vista de olhos atenta ao circuito. Os tran-

sístores T1 e T2 são ligados como amplificador diferencial. A junção comum dos emissores destes transístores é ligada a uma fonte de corrente que mantém uma corrente total constante a fluir pelos dois transístores, independentemente da excitação de base (dentro dos valores em que estamos interessados, claro está).

A fonte de corrente, T3, é ajustada para que a corrente mencionada a passar por T1 e T2 corresponda ao valor de 'ruído mínimo' destes transístores. A carga de colector de T1 e T2 consiste num espelho de corrente (T4, T5). Isto bloqueia efectivamente a componente alterna da alimentação e assegura que se entrega ao andar seguinte um sinal de saída 'limpo'. Já agora, o espelho de corrente também

amplifica a saída do primeiro andar. Isto pode não ser claro imediatamente, mas pense assim: assumo que a entrada passa para valores negativos de modo que T1 conduza menos corrente e T2 conduza consideravelmente mais. Esta corrente maior deverá também passar por T5, e a operação em espelho de corrente obriga a que a mesma corrente passe por T4. Temos então mais corrente a fluir para baixo em direcção a T1, ao mesmo tempo que a corrente que passa por ele é decrementada da mesma quantidade. Na prática, a corrente de saída deste andar é duplicada; ou, se o quisermos pôr de outra maneira, a excursão de tensão no colector de T1 resulta dos esforços combinados de T1 e T4.

O espelho de corrente, propriamente dito, não é perfeito: isso requereria transistores perfeitamente iguais e um mecanismo para compensar a corrente de excitação comum de base. No entanto, e para esta aplicação, é suficiente a utilização de dois transistores do mesmo tipo, ajudando as resistências de emissor, R7 e R8, a reduzir o efeito de alguma diferença nas suas características.

A elevada impedância de saída do primeiro andar significa que o andar seguinte deve ter uma impedância igualmente alta de entrada. Isto consegue-se usando um par Darlington (T6/T7). A carga de colector para o Darlington é outra fonte de corrente, T12, pelo que o ganho total é consideravelmente alto.

O andar de saída consiste em dois 'super-Darlingtons' (T8/T9 e T10/T11) numa configuração de 'push-pull', classe A. Isto contribui para uma baixa distorção e uma boa capacidade de 'tratamento de carga'. A corrente de polarização em repouso do andar de saída é ajustada por P1.

O condensador C3 fornece a compensação na frequência necessária a uma boa estabilidade. Não se deixe enganar pelo seu baixo valor: o condensador está ligado entre dois pontos de muito alta impedância.

O ganho em malha fechada do Ampop é determinado pela realimentação na base de T2: pela relação entre R3 e R4, noutras palavras. Para sermos precisos, o ganho global é $A = 1 + R4/R3$; com os valores dados, A é igual a 22.

Para corrente contínua, o circuito tem um ganho unitário, devido ao efeito de C2; o ponto a -3 dB é aproximadamente 5 Hz. Finalmente, algumas palavras acerca das fontes de corrente. R9 e R15 constituem um divisor de tensão, existindo uma queda de tensão sobre R15 de cerca de 1,3 V. O condensador C4 serve para filtrar esta tensão, eliminando de modo efectivo o zumbido da alimentação ou qualquer outra interferência indesejável. As bases de T3 e de T12 estão ligadas a este ponto. A queda de tensão nas resistências de emissor deve por isso ser constante: 1,3 V menos os 0,6 V da tensão base-emissor (0,6 V é uma aproximação melhor que 0,7 V, face às pequenas correntes envolvidas). Só podemos ter uma tensão fixa aos terminais de uma resistência fixa, se a corrente também o for, e essa mesma corrente também deve fluir pelo colector do transistor associado. Assim, o circuito completo funciona como uma fonte de corrente, sendo esta determinada pelo valor da resistência do emissor.

A saída do amplificador linear é entregue aos controlos de balanço e volume que

foram mostrados na figura 1. O controlo de balanço é ligado de tal modo que nem sempre fornece uma saída constante: à medida que é rodado para longe da posição intermédia, um canal é atenuado enquanto que o ganho do outro é marginalmente aumentado — não o suficiente para manter a saída total aparentemente constante. Na prática, este tipo de característica de controlo tem um efeito mais natural do que o tipo de nível constante. Como já se descreveu, o comutador 'MUTE' fornece uma atenuação de 20 dB no nível de saída: R19 ... R21 e P9 funcionam como um divisor de tensão 1:10. O controlo de volume, P9, está na saída do pré-amplificador. Isto tem a vantagem de que qualquer ruído produzido pelo circuito é reduzido quando se diminui o nível de saída, pelo que efectivamente se mantém a relação sinal-ruído. Não existe necessidade de incorporar este controlo num ponto anterior, uma vez que não há perigo de sobrecarregar nenhum dos andares precedentes. Todos estão à vontade nesse aspecto, e a sensibilidade de cada entrada é ajustada para melhor servir a fonte de sinal inerente, por intermédio das resistências variáveis já descritas.

Construção

A placa do circuito impresso do amplificador linear está na figura 5. A secção com as fichas de saída deve ser separada da placa principal, e montada segundo ângulos rectos na parte de trás. O módulo completo pode ser montado na placa do barramento na posição indicada, perto dos controlos de volume e balanço. As resistências associadas a estes controlos e ao comutador 'MUTE' localizam-se na placa do barramento.

Através de P1 e P1', deve ajustar-se para 15 mA a corrente de repouso que passa pelos dispositivos de saída, T9/T11 e T9'/T11'. Descrevemos de seguida o processo.

- Rodar P1 e P1' completamente no sentido dos ponteiros do relógio, olhando do lado dos componentes. Isto coloca o cursor do potenciómetro na extremidade liberta, curto-circuitando-o.
- Ligue um multimetro entre os colectores de T9 e T11 (entre R13 e R14, por outras palavras); o colector de T9 liga ao terminal positivo.
- Agora, e apenas agora, ligue o Prelúdio. Rode P1 devagar, até ter 320 mV no multimetro.
- Repita o processo para o outro canal, usando P1'.

Se o desejar, poderá agora verificar os vários níveis de tensão indicados na figura 4. O nível de tensão contínua na junção R13/R14/C7 dever-se-á situar algures entre 0 e 50 mV.

Uma nota final, quanto à construção: as ligações da placa do barramento para as fichas de saída devem logicamente ser feitas com cabo blindado. Este cabo deve percorrer a beira inferior da placa do amplificador linear, no lado do cobre. Em dois locais, estão dois pares de círculos de cobre, na placa. A ideia é a montagem de uma pequena ponte com um fio, para segurar o cabo blindado.

E é tudo este mês. Na parte 3 descrever-se-á a secção de controlo de tonalidade. A seguir a isso, pode fazer o Prelúdio começar a dar os seus primeiros 'passos'. ■

inversor de vídeo a cores



A inversão de fase de sinais de vídeo dá origem a efeitos interessantes no 'écran'. Como um equipamento adquirido para este fim é caro, o inversor de baixo custo aqui apresentado pode ter interesse para muitos dos nossos leitores. Esta unidade permite a escolha da inversão do sinal de cor composto (=luminância+crominância) ou apenas do sinal de luminância (informação a preto e branco)

com outras
características
interessantes

O inversor tem interesse para três grupos de pessoas: possuidores de gravadores de vídeo que queiram alterar a imagem nos seus 'écrans' de televisão, operadores de câmaras de vídeo que queiram introduzir imagens trucadas nos seus trabalhos e amadores de fotografia que queiram ver os seus negativos como positivos.

Dependendo da posição do respectivo comutador, o circuito fornece imagens normais, isto é, não invertidas (o que quer dizer que o inversor pode estar permanentemente ligado), ou inversão dos sinais de luminância e crominância, ou inversão da luminância e inversão ajustável do sinal de crominância. A gama de ajuste está compreendida entre a inversão completa e a inversão quase nula (sinal normal): a regulação do controlo adequado, P2, depende do efeito pretendido e do gosto de cada um.

Aplicações

Convém ter presente que o inversor actua sobre o sinal de cor composto. A sua entrada e saída são, por conseguinte, adequadas apenas para serem usadas com equipamentos em que este sinal é facilmente acessível, por exemplo, através de uma tomada A/V ou de uma ficha BNC. Não há, evidentemente, nenhum

problema com as modernas câmaras de vídeo, gravadores de vídeo e receptores de televisão. Além do mais, uma tal ligação é facilmente montada, retrospectivamente, na maioria dos equipamentos antigos. Caso não se sinta em condições de fazer esta modificação, recorra a uma oficina de reparação de TV.

A utilização do inversor como modificador de imagem para gravações de vídeo está ilustrada na figura 1. O seu equipamento favorito, por exemplo, pode ser associado para funcionar como parte de uma discoteca 'caseira'. Tudo o que tem a fazer é gravar alguns concertos adequados e durante a reprodução ligar o inversor nas passagens convenientes.

A figura 2a mostra um conjunto adequado para operadores de câmara de vídeo. É melhor usar um gravador com possibilidade de edição electrónica: o gravador é então parado no instante da passagem da imagem de normal para invertida, ou vice-versa, de modo que se evitem descertos da sincronização.

Se tiver a sorte de possuir dois gravadores de vídeo (por exemplo, um de mesa, e um portátil), pode usar a montagem da figura 2b. A vantagem deste arranjo é que a filmagem pode ser feita normalmente e as modificações da imagem podem ser inse-

1

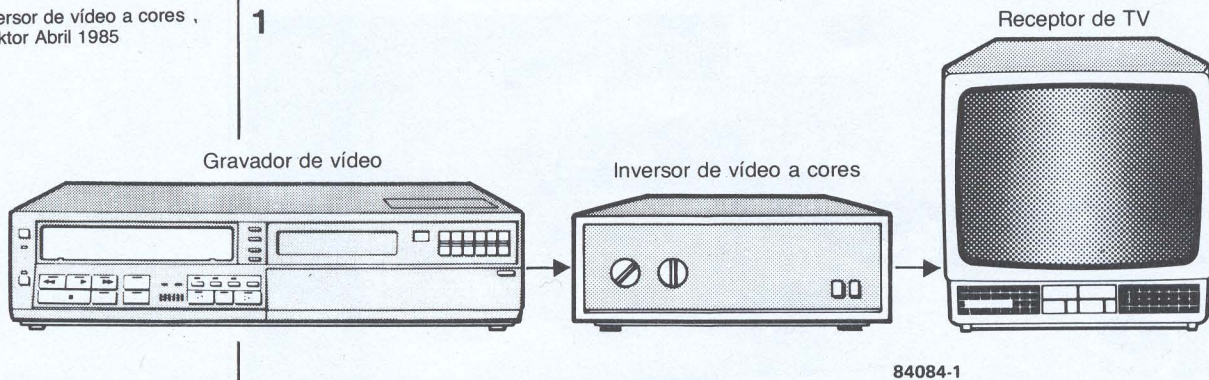


Figura 1. O inversor, ligado entre um gravador de vídeo e um receptor de televisão, pode ser usado para obter efeitos 'mágicos' no 'écran'.

2a

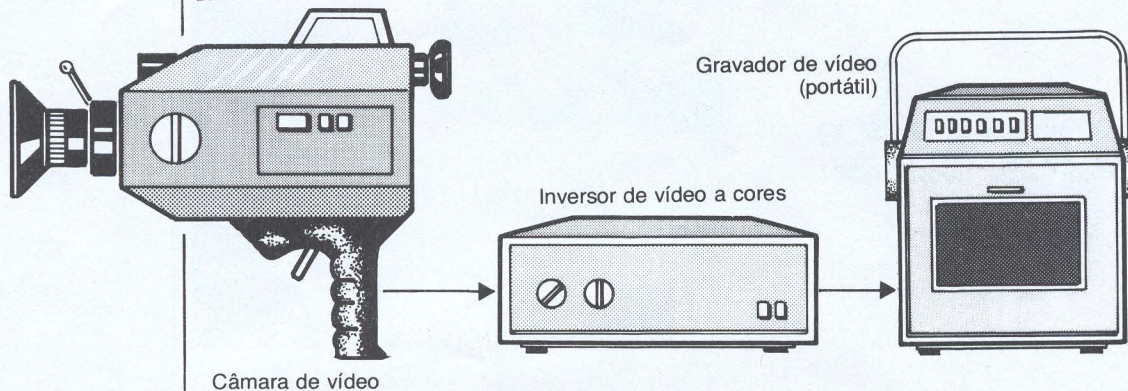


Figura 2a. O inversor, ligado entre uma câmara de vídeo e um gravador de vídeo, pode ser usado para modificar a informação que está a ser gravada.

2b

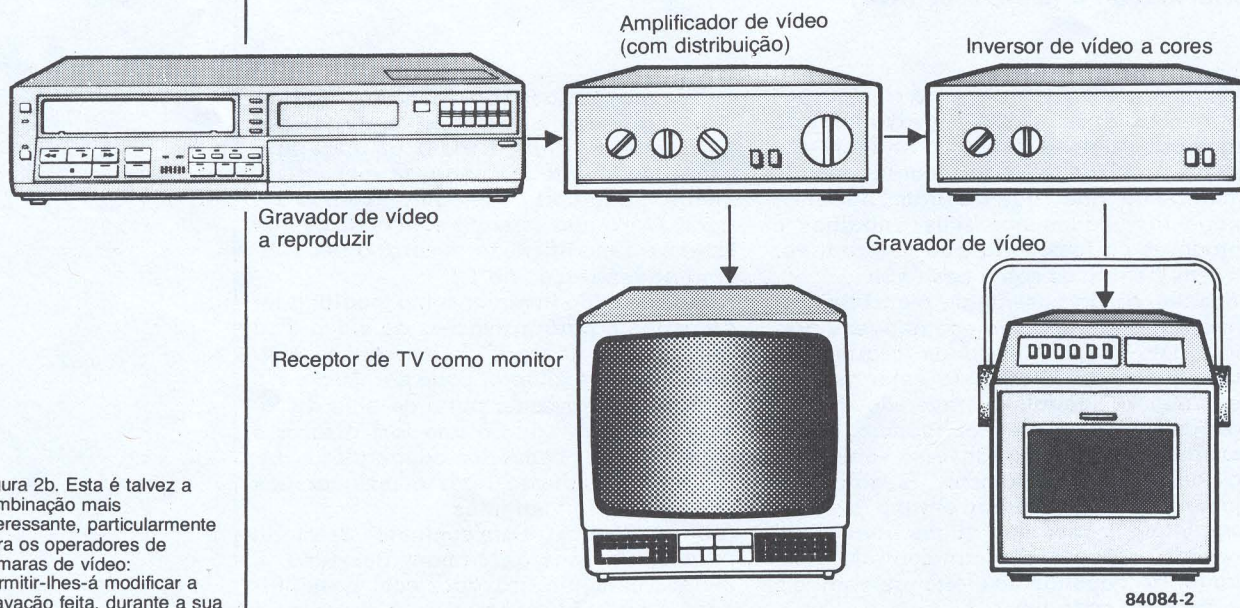
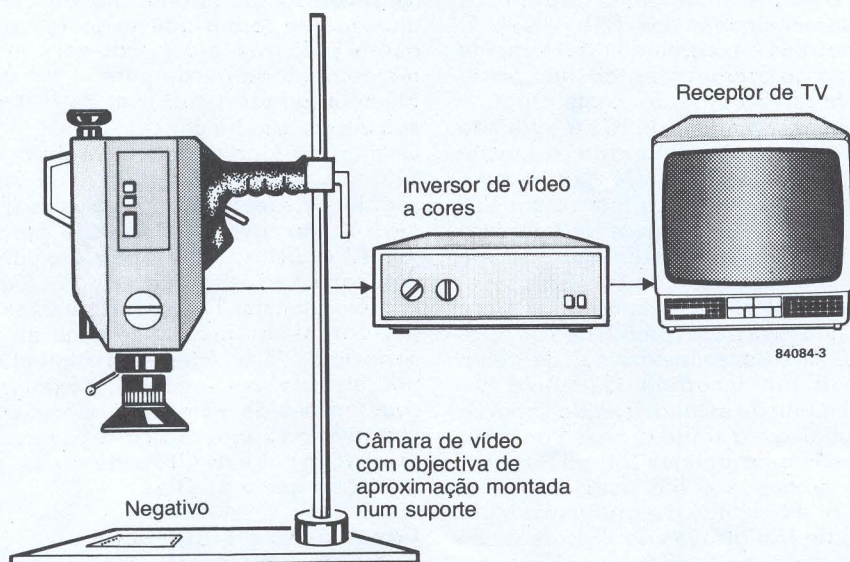


Figura 2b. Esta é talvez a combinação mais interessante, particularmente para os operadores de câmaras de vídeo: permitir-lhes-á modificar a gravação feita, durante a sua reprodução.

ridas durante a reprodução da gravação. O amplificador de vídeo serve não apenas para compensar as perdas na cadeia de gravação e reprodução, mas também para permitir a possibilidade de usar um receptor de TV com uma tomada A/V como monitor. Vê-se na figura 3 uma configuração adequada para amadores de fotografia, a qual é auto-explicativa, mas tem

duas limitações importantes. Em primeiro lugar a montagem está limitada a negativos a preto e branco porque seria bastante difícil compensar a cor laranja no negativo e, em segundo lugar, a câmara de vídeo deve ter uma qualidade razoável e dispor de uma boa objectiva de aproximação (objectiva macro) para garantir resultados úteis.

3



inversor de vídeo a cores
elektor Abril 1985

Figura 3. Uma aplicação adicional permite que negativos a preto e branco sejam vistos como positivos no 'écran'.

4

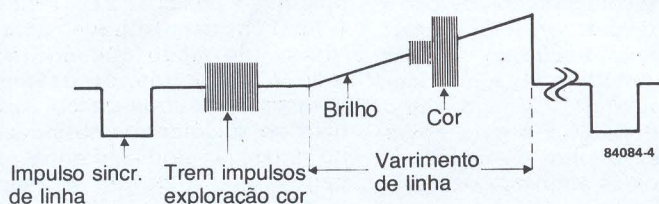


Figura 4. Aqui ilustra-se a composição básica de uma linha de vídeo. A luminância e a crominância estão firmemente 'entrelaçadas'. Note-se que esta representação e a da figura 5 são puramente esquemáticas: num osciloscópio teremos uma imagem substancialmente diferente.

5

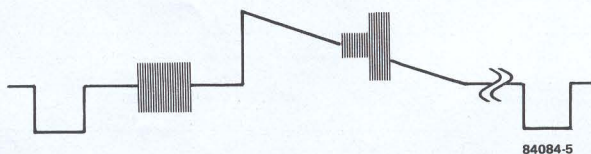


Figura 5. A mesma informação que na figura 4 mas com o varrimento de linha invertido.

O sinal de vídeo

Não temos a intenção de entrar num curso completo de tecnologia de vídeo, mas restringir-nos-emos aos aspectos que são importantes para o circuito. O simples varrimento de linha que se vê na figura 4 mostra o deslocamento normal do sinal de cor composto. Se queremos inverter este sinal sem afectar as outras funções do receptor de TV, é necessário inverter os varrimentos de linha como se vê na figura 5. Ambos os sinais de luminância e crominância são invertidos, porque o sinal de crominância está 'entrelaçado' com o sinal de luminância. Se a fase do sinal de exploração da cor estiver também deslocada de 180°, a informação da cor volta ao normal, enquanto o sinal de luminância permanece invertido. A forma como isto é conseguido será explicada na descrição do circuito.

Descrição do circuito

O interruptor S1 na figura 6 liga ou desliga o circuito do inversor. Com S1 na

posição apresentada, o sinal à entrada é aplicado através da malha de entrada C1-C2-R1-R2 a um circuito-tampão formado pelo operacional IC2 e pelo diodo D3. A malha de entrada é necessária para transferir o sinal da câmara ou do gravador de vídeo sem distorção e apresentá-lo com a devida impedância. Infelizmente, isto faz com que o sinal perca a sua componente contínua que é necessária para o funcionamento conveniente do inversor. O circuito-tampão reintroduz a componente contínua puxando a componente mais baixa (mais negativa) do varrimento de linha para 0 V.

Uma vez que o circuito-tampão tem uma impedância de saída elevada, é seguido por um adaptador (seguidor de tensão), IC1. A saída de IC1 está disponível nos pinos 2 e 6 e é dividida em duas partes. Uma parte da saída é aplicada ao comparador IC3, o qual regenera o impulso de sincronização de linha (horizontal) (acesível no pino 7). A vertente de transição deste impulso provoca o disparo do multi-

vibrador monostável IC4. Este monostável controla o próprio andamento através dos interruptores electrónicos ES1... ES3. O interruptor ES4 é controlado directamente pela saída do comparador, ao qual havemos de voltar, mais tarde, neste artigo. A outra parte da saída de IC1 é aplicada no potenciômetro de controlo da saturação de cor, P1. A saída Q de IC4 está no nível lógico 1, o que mantém o interruptor ES2 fechado, até ao fim do trem de impulsos do sinal de exploração de cor. Com o interruptor de inversão de cor, S2, na posição 1 o sinal de P1 é então aplicado à entrada não inversora (pino 1) de IC6 através de ES2; a fase deste sinal não está portanto (ainda) invertida. Quando o monostável muda de estado, a saída Q passa ao nível baixo e a saída Q passa ao nível lógico 1. Os interruptores ES1 e ES3 estão portanto fechados e ES2 está aberto. O sinal de P1 é aplicado à entrada inversora (pino 14) de IC6 através de ES1, de modo que a fase do sinal de cor composto no pino 7 de IC6 está deslocada de 180°. Ao mesmo tempo, ES3 aplica uma tensão de referência do divisor de tensão P3/R9 à entrada não inversora de IC6, garantindo um nível de sinal correcto e positivo na saída. Quando S2 é colocado na posição 2 e P2 é rodado para abertura total (cursor em M), o sinal de exploração de cor está desfasado de 180° devido a T1. A informação de cor no pino 7 de IC6 está então deslocada no total de 360° e está novamente em fase com o sinal à entrada. É evidente que ambos os sinais de exploração de cor, invertido e não invertido, estão

presentes em P2 e isto permite que o grau de inversão da informação de cor seja ajustado da forma que se pretender. Por outras palavras: a cor pode ser continuamente alterada desde normal até à complementaridade total; com P2 a meio do seu curso, não há cor.

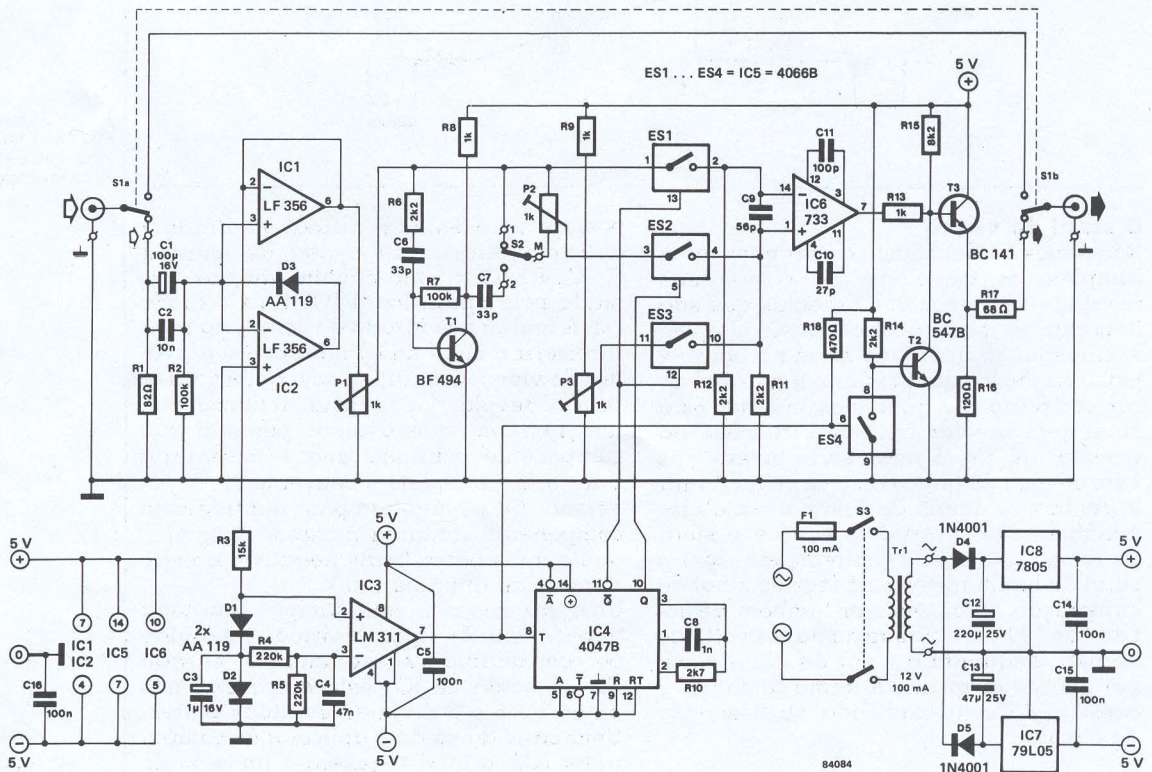
O sinal de sincronização de linha deve, evidentemente, ser aplicado ao circuito seguinte (receptor de TV ou gravador de vídeo), não invertido, e isto é garantido por T2 e ES4. O interruptor é controlado directamente pela saída do comparador IC3. O transistor T3 e as resistências R16 e R17 garantem uma impedância de saída correcta de 75 Ω. A fonte de alimentação é um circuito convencional, estabilizado com tensões de +5 e -5 V. Como a parte negativa não está tão carregada como a positiva, o valor de C13 pode ser um pouco menor do que o de C12.

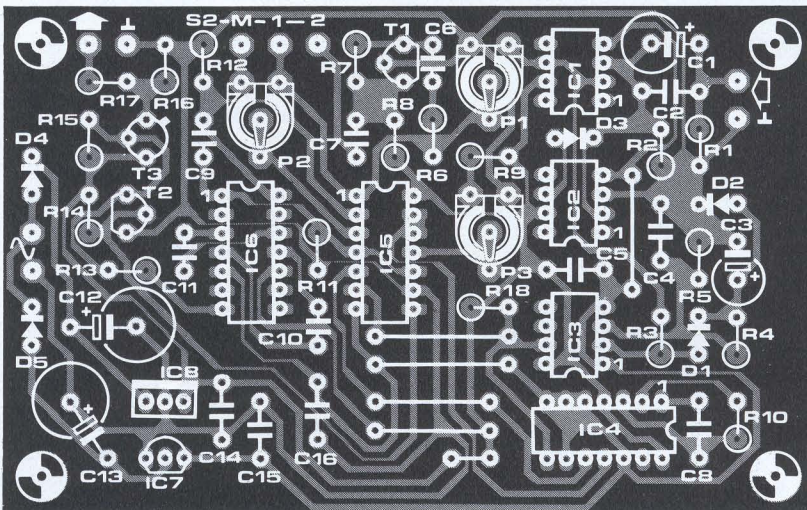
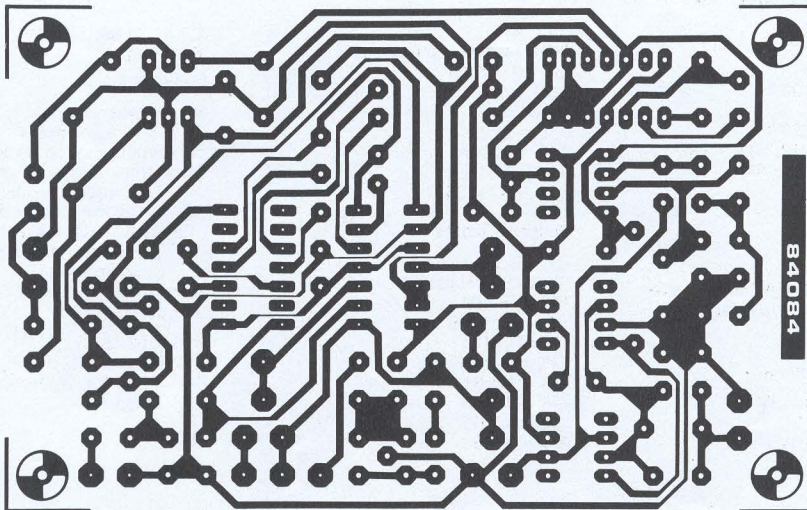
Construção e calibração

Se for usado o circuito impresso da figura 7, não deverá haver problemas na construção. A concepção compacta permite que esta unidade seja montada numa caixa 'bonita'. Os amadores de fotografia deveriam utilizar potenciômetros de ajuste nas posições P1... P3, e este arranjo é também aconselhável para aplicações 'disco' (de modo que não seja possível toda a gente alterar as regulações da inversão). Noutros casos será vantajoso usar potenciômetros normais e montá-los na caixa; as ligações entre estes e o circuito impresso devem ser feitas com cabo blindado com a blindagem ligada à

Figura 6. Diagrama do circuito do inversor: as possíveis expansões estão explicadas no texto.

6





- S1 = inversor ligado/desligado
- S2 = inversão de cor ligada/desligada
- S3 = alimentação ligada/desligada
- P1 = saturação de cor
- P2 = regulação da inversão de cor
- P3 = contraste
- P4 = controlo do período de disparo (ver texto)

Figura 7. Disposição dos componentes e desenho do circuito impresso: o seu uso faz com que a construção do inversor seja uma tarefa simples.

massa. Quando se usam potenciômetros é conveniente introduzir uma escala graduada em torno, ou por baixo, do botão de controlo.

O tipo de fichas de entrada e saída depende do equipamento com o qual o inversor vai ser utilizado. As fichas BNC são muito úteis e de fácil montagem, mas perdem as suas vantagens se se tornar necessária a utilização de cabos de adaptação. Se usar tomadas A/V, interligue todos os pinos, excepto o pino 2 (= sinal de cor composto) e ligue o pino 3 ao ponto de terra do circuito mais próximo. A calibração é relativamente simples e requer uma fonte de sinal de vídeo e um elemento de teste- 'mira' (esta pode ser, por exemplo, a mira de uma estação). Coloque o interruptor S1 na posição 'inversão' e S2 na posição 1. Os comandos P1 e P3 devem então ser ajustados de modo a obterem-se respectivamente cores fortes e um bom contraste. Finalmente, coloque S2 na posição 2 e verifique se as cores podem ser variadas continuamente desde normal até à complementaridade por P2.

Outros aspectos interessantes

Para outra das nossas experiências necessitávamos da imagem em metade do 'écran' invertida e, na outra metade, normal. Isto requer um alongamento do tempo de disparo de IC4, o que é conseguido ligando um potenciómetro adicional em série com R10: a comutação para a inversão ocorre então algures durante o varrimento de linha. Se o período de disparo for ainda mais alongado, a inversão não ocorre senão no varrimento da linha seguinte. Isto dá origem a uma imagem curiosa com linhas alternadamente normais e invertidas. Tornando o período de disparo ainda maior (um potenciómetro de 100 k em série com R10), o efeito será apenas visível sobre uma parte da imagem no 'écran'. O potenciómetro adicional é ligado como se mostra na figura 8. Como o inversor é relativamente barato, quando comparado com os que estão comercialmente disponíveis, é possível ligar dois ou mais em cascata. Pensamos que quatro ou cinco, assim ligados, funcionarão sem qualquer problema, apesar

Lista de componentes

Resistências:

- R1 = 82 Ω
- R2, R7 = 100 k
- R3 = 15 k
- R4, R5 = 220 k
- R6, R11, R12, R14 = 2k2
- R8, R9, R13 = 1k
- R10 = 2k7
- R15 = 8k2
- R16 = 120 Ω*
- R17 = 68 Ω*
- R18 = 470 Ω
- P1, P2, P3 = potenciômetros normais ou resistências ajustáveis.

Condensadores:

- C1 = 100 μ/16V
- C2 = 10 n
- C3 = 1 μ/16V

- C4 = 47 n
- C5, C14, C15, C16 = 100 n
- C6, C7 = 33 p
- C8 = 1n
- C9 = 56 p
- C10 = 27 p
- C11 = 100 p
- C12 = 220 μ/25 V
- C13 = 47 μ/25 V

Semicondutores:

- D1, D2, D3 = AA 119
- D4, D5 = 1N4001
- T1 = BF 494
- T2 = BC 547B
- T3 = BC 141
- IC1, IC2 = LF 356
- IC3 = LM 311
- IC4 = 4047B
- IC5 = 4066b
- IC6 = μA733

- IC7 = 79L05
- IC8 = 7805

Diversos:

- S1 = inversor duplo
- S2 = inversor simples
- S3 = interruptor do sector
- Tr1 = transformador de alimentação com 12V/100 mA no secundário;
- F1 = fusível de 100 mA com porta-fusível para circuito impresso
- De opção:
- R16 = 82 Ω
- R17* = 68 Ω
- P4 = 1k...100k (potenc. linear)*

* ver texto

8

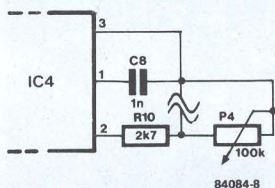


Figura 8. Vê-se aqui como um potenciômetro adicional pode ser ligado em série com R10 para aumentar o período de disparo de IC4. Os efeitos que se tornam possíveis através deste processo simples são explicados no texto.

9

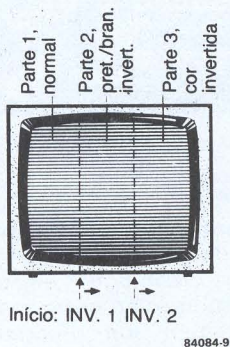


Figura 9. Quando dois inversores são ligados em cascata, sendo ambos providos do potenciômetro adicional que se viu na figura 8, torna-se possível este tipo de artifícios.

10

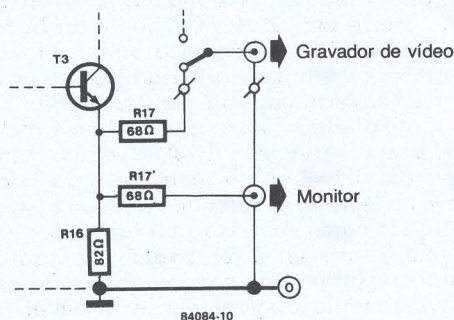


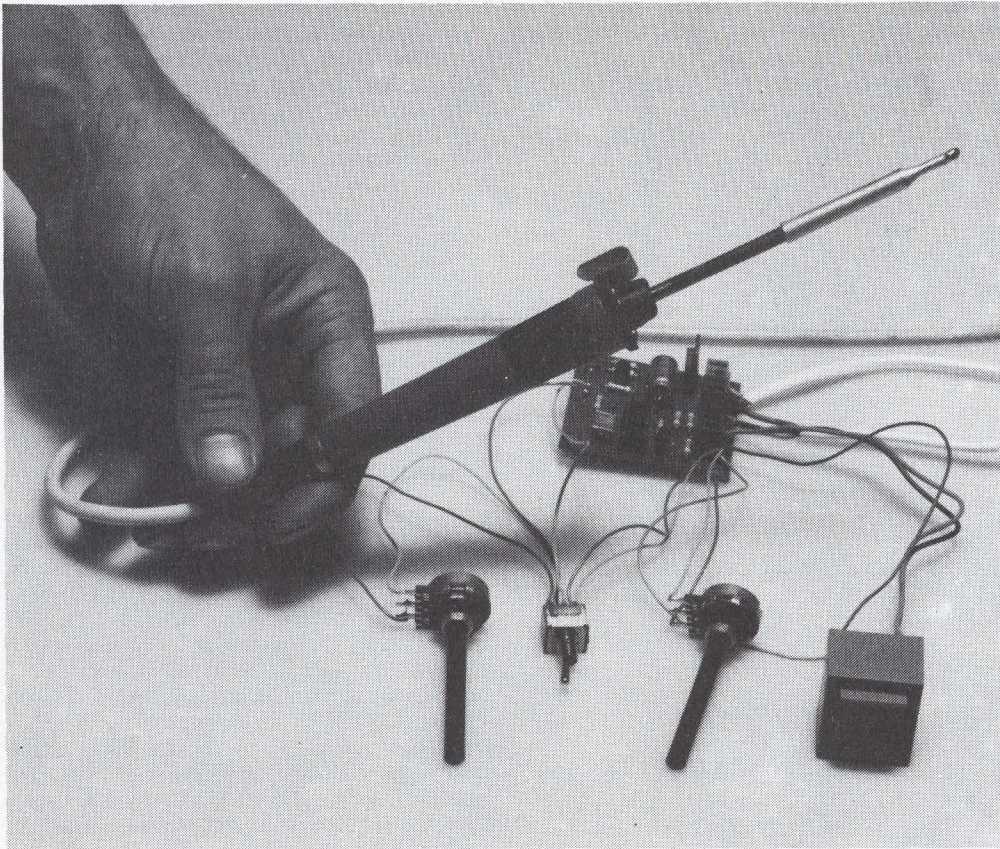
Figura 10. Uma pequena modificação como a que se ilustra torna possível controlar o que está a ser gravado.

de não termos construído o número de exemplares necessários para verificar isto. Um conjunto assim oferece tantas possibilidades para conseguir efeitos artificiais que é impossível antevê-los a todos: vamos apresentar-lhes dois.

Quando dois inversores estão ligados em série e apenas um inverte a cor, a imagem resultante é normal no que respeita à informação a preto e branco, mas a cor é invertida.

O segundo exemplo é ilustrado pela figura 9. Aqui, a actuação do primeiro inversor está regulada de forma a que uma parte da imagem permaneça normal; a segunda parte, no centro, tem a informação a preto e branco invertida. O segundo inversor inverte a informação a preto e branco invertida e inverte a cor. A imagem global mostrará então: normal — preto e branco invertido — cor invertida. Tudo isto pressupõe que ambos os inversores dispõem do potenciômetro adicional P4. Para uma maior precisão no ajuste poderá usar potenciômetros de ajuste fino, é tudo uma questão de preço. De acordo com a nossa experiência, o inversor pode ser calibrado, muito bem, apenas com controlos normais.

Como nota final: se quiser controlar a modificação da imagem que está a ser gravada, reduza R16 para 82 Ω, ligue uma resistência de 68 Ω, R17', em paralelo com R17, como se mostra na figura 10 e monte uma ficha apropriada.



dê à ponta do seu ferro de soldar uma vida mais longa

A duração da ponta de um ferro de soldar pode ser substancialmente aumentada se se aquecer o ferro totalmente só quando ele está efectivamente em utilização. Para isso, a potência fornecida ao ferro deverá ser reduzida durante os períodos em que este está em descanso no seu suporte. Para conseguir tal, usa-se só metade de cada ciclo da rede durante o período de descanso.

O aquecimento do ferro só durante os meios ciclos da tensão da rede é efectuado ligando um diodo conveniente em série com um dos condutores de alimentação, como se mostra esquematicamente na figura 1. Na figura 2 apresenta-se o circuito eléctrico desta possibilidade. Quando o ferro está suspenso no descanso, o interruptor de mola abre e o diodo deixa passar só metade de cada ciclo da tensão de rede. Quando se retira o ferro para utilização, a força da mola obriga o interruptor a fechar por meio da tira de alumínio: o diodo é então curto-circuitado e a tensão completa da rede fica aplicada uma vez mais ao ferro.

O fusível em série com o diodo protege-o do aumento momentâneo de corrente provocado pelo fechar do interruptor. A lâmpada de néon dá indicação de quando só está a ser fornecida meia potência ao ferro.

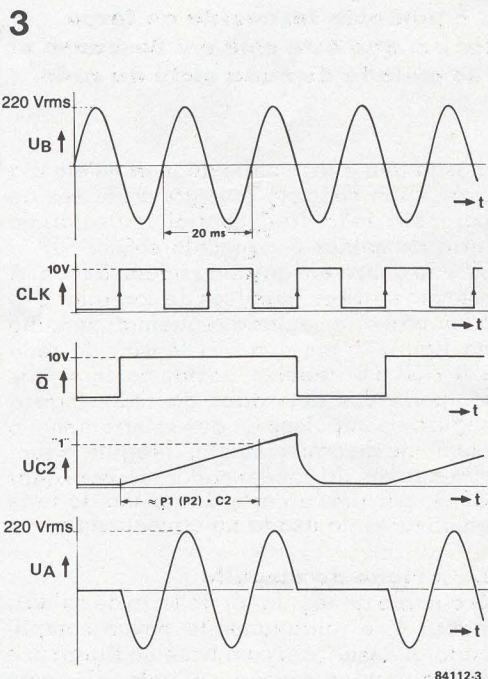
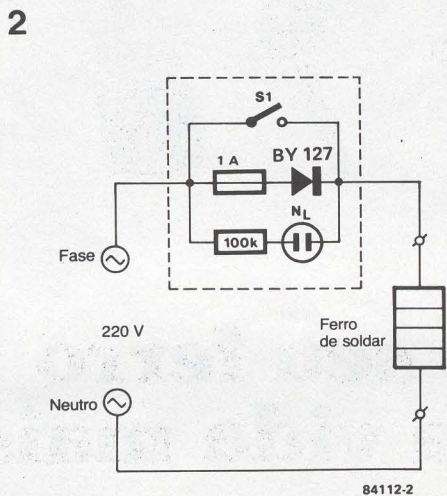
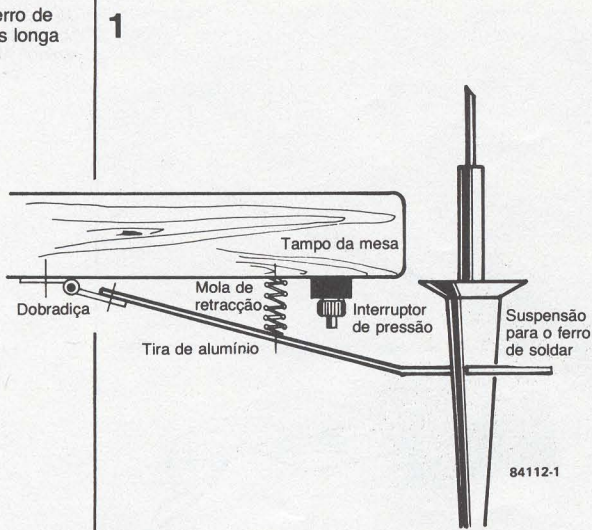
Este tipo de arranjo tem a vantagem de ser utilizável com qualquer ferro de soldar,

mas já tem quase vinte anos. Hoje em dia usa-se um controlo pulsatório em vez de por meia onda. Num controlo pulsatório o ferro de soldar é aquecido só em 50%... 90% do tempo em que está ligado à rede. A relação entre os impulsos de controlo (Q) e o tempo é apresentada esquematicamente na figura 3: em cima, a tensão de rede 220 V/50 Hz; debaixo desta, os impulsos temporizados derivados da rede; logo a seguir, os impulsos \bar{Q} que interrompem o elemento de aquecimento; a seguir, a tensão através do condensador temporizador C2; e, por fim, a parte da tensão da rede efectivamente usada no aquecimento.

Descrição do circuito

O circuito do regulador do ferro de soldar, figura 4, é relativamente pouco complicado. A descrição, com base na figura 3, é a seguinte: a tensão de rede, U_B , está presente nos terminais B. O circuito fecha-se através do elemento de aquecimento A e do interruptor de rede Tril. A

com este
circuito
económico



tensão de alimentação para os circuitos de controlo é derivada de um pequeno transformador, Tr1, rectificador (diodo D1) e condensador de filtragem C1; o seu valor é de cerca de 11 V.

Os impulsos temporizados são obtidos da seguinte maneira: primeiro a tensão da rede é reduzida para cerca de 10 V (eficazes) pelo divisor de tensão R1/R2. Esta tensão é então aplicada através da resistência limitadora de corrente R3 à base do transistor T1. O transistor conduz durante os meios ciclos positivos da tensão aplicada, o que provoca que a tensão existente na entrada CLK do biestável FF1 seja anulada. Durante os meios ciclos negativos, o diodo D1 conduz, T1 é cortado e a tensão na entrada CLK de FF1 volta a ser alta. Tudo isto acontece a uma frequência de 50 Hz.

O biestável é ajustado (\bar{Q} valor lógico zero) na vertente ascendente do sinal temporizado. O condensador C2 descarrega então através de R5 e D3. O impulso de relógio voltará a armar FF1 de modo que a saída \bar{Q} toma o valor lógico um; o nível na entrada D mantém-se em zero. O condensador é então carregado através de P1 ou P2 e R5. Os desenhos da figura 3 mostram que a carga se completa antes que a vertente ascendente seguinte chegue à entrada CLK. Esta vertente activa o biestável outra vez, de maneira que \bar{Q} volta a ter o valor lógico zero. O tempo de carga depende do ajuste de P1 ou P2: a constante de tempo tem um valor mínimo de 6,7 ms ($R5C2$) e um valor máximo de 417 ms ($(R5+P1)C2$ ou $(R5+P2)C2$). Isto significa que \bar{Q} pode ser interrompido a frequências de 50... 2,4 Hz, resultando no fornecimento da potência de aquecimento durante 50% e 95% do tempo. Se os potenciômetros estiverem equipados com interruptores de fim de curso, é possível ter potência de aquecimento durante todo o tempo. Na nossa opinião, no entanto, tais interruptores não são necessariamente uma coisa boa, pois embora as consequências perdas durante a utilização do ferro sejam negligenciáveis, elas não o são durante os períodos de descanso.

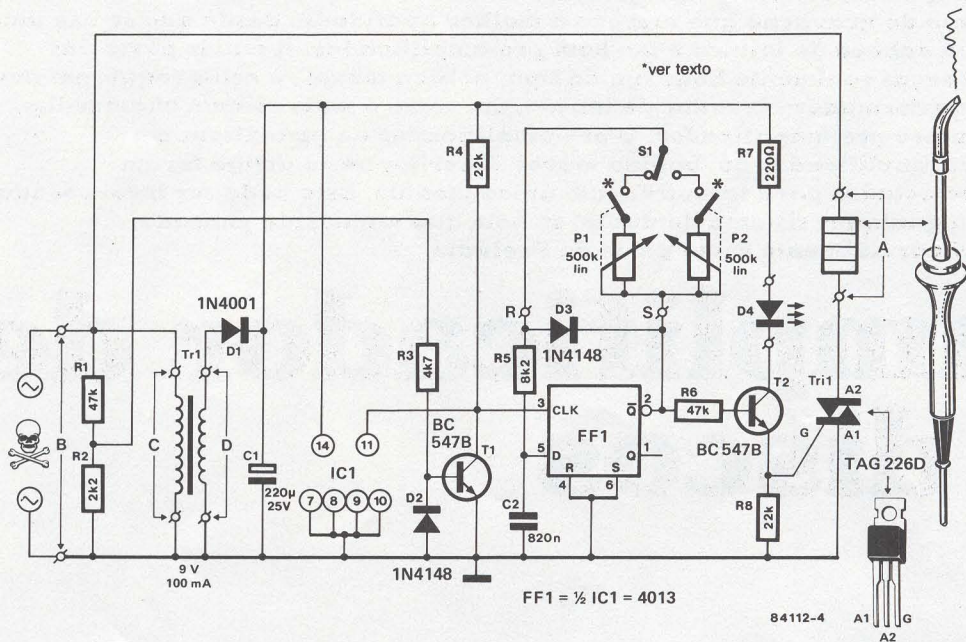
Os dois potenciômetros permitem o ajuste da potência de aquecimento durante os períodos de descanso e de utilização, respectivamente. O interruptor S1 — que pode ter a disposição que se mostra na figura 1 — selecciona qualquer dos dois estados. O sinal de saída \bar{Q} de FF1 dispara o triac Tr1 através do transistor T2; o triac liga e desliga o ferro de soldar. Quando T2 conduz, o LED D4 acende, de modo que o piscar deste diodo representa uma medida da potência que está a ser fornecida para o ferro: piscar rápido significa potência média elevada, enquanto que um piscar lento indica uma potência média baixa.

Construção

Quando se usa o circuito impresso 84112, a construção é uma brincadeira de crianças. Os terminais A ... D foram preparados de tal maneira que se lhes podem soldar dois terminais de 4 vias do tipo de aperto por parafuso: os quatro conjuntos de fios de ligação podem ser convenientemente fixos a eles. O triac é do tipo

Figuras 1 e 2. A velha solução para o problema de sobreaquecimento das pontas dos ferros de soldar:
1) disposição mecânica;
2) ligações eléctricas.

Figura 3. Diagramas das formas de ondas associadas com a solução moderna para o problema de sobreaquecimento das pontas dos ferros de soldar.



dê à ponta do seu ferro de soldar uma vida mais longa
elektor Abril 1985

Figura 4. Esquema eléctrico do circuito.

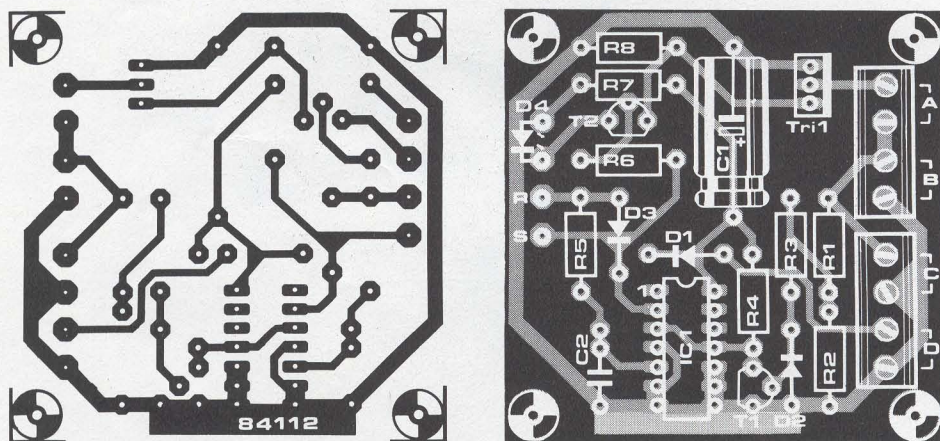


Figura 5. Circuito impresso e disposição dos componentes.

Lista de componentes

Resistências:

- R1, R6 = 47 k
- R2 = 2k2
- R3 = 4k7
- R4, R8 = 22 k
- R5 = 8k2
- R7 = 220 Ω
- P1, P2 = 500 k, potenciómetro linear (se desejado, com interruptor de fim de curso - ver texto)

Condensadores:

- C1 = 220 µF/25 V
- C2 = 820 n

Semicondutores:

- D1 = 1N4001
- D2, D3 = 1N4148
- D4 = LED
- T1, T2 = BC 547B
- Tri1 = TAG 226D
- IC1 = 4013

Diversos:

- S1 = interruptor de 1 circuito, 2 posições, se necessário do tipo de pressão (normalmente aberto)
 - Tr1 = transformador de alimentação, com 9 V/100 mA no secundário
- 2 placas de terminais, de quatro pólos, para circuito impresso
circuito impresso 84112

completamente isolado, o que significa que nenhum dos seus terminais é ligado à caixa. O circuito está preparado para utilização com ferros de soldar de 220 V de 15 ... 1500 W. É evidente que pode, em vez de um triac isolado, utilizar outro não isolado, desde que ele tenha como especificações mínimas 500 V/6 ... 8 A. Com este circuito também é possível controlar outros elementos de aquecimento resistivos, como por exemplo aquecedores de imersão. No entanto, se se utilizar o circuito para o controlo de elementos de aquecimento combinados com uma ventoinha, tais como secadores de cabelo ou aquecedores com ventilação forçada, é necessário ligar uma resistência em série de 220 Ω com um condensador de 47 nF/400 V entre os terminais A1 e A2 do

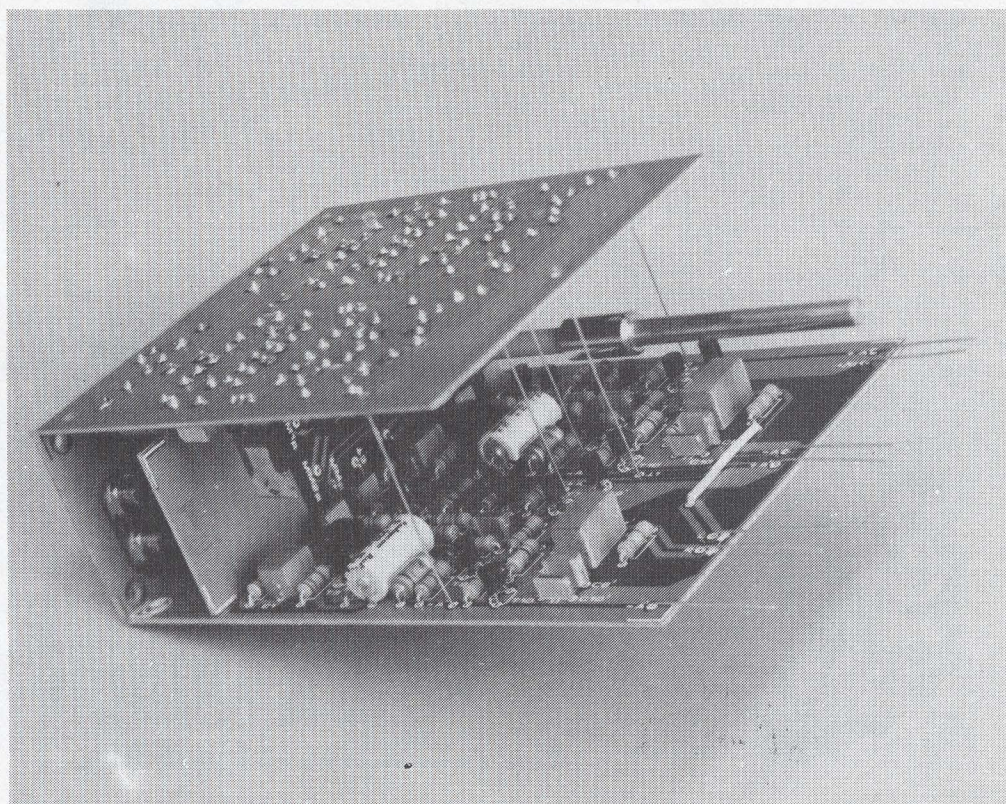
triac (ou MT1 e MT2). Não é necessária qualquer calibração: só é necessário ajustar um potenciómetro para a potência desejada durante os períodos de repouso e o outro para a potência desejada durante a utilização. Inevitavelmente tem de se encontrar um compromisso entre os dois requisitos pois, por um lado, a potência durante os períodos de repouso não deve ser tão baixa que demore demasiado ao ferro retomar a sua temperatura normal depois de retirado do descanso para ser utilizado; e por outro lado não deve ser tão alta que a ponta do ferro fique excessivamente quente durante os períodos de repouso.

Como já se disse, o interruptor S1 pode ser colocado como se mostra na figura 1. ■

O pré-amplificador de gira-discos é uma parte importante do Prelúdio, ou de qualquer sistema de áudio. Apesar da recente introdução dos discos compactos, os discos tipo gramofone são ainda, para muitos audiófilos, o meio de gravação que oferece a melhor qualidade, desde que se use uma boa cabeça de leitura e um bom pré-amplificador. A maior parte das cabeças realmente boas são do tipo 'bobina móvel', e estas requerem um transformador elevador de tensão, ou, como é mais comum chamar-lhe, um pré-pré-amplificador. O pré-amplificador de gira-discos e o pré-amplificador de 'bobina móvel' descritos neste artigo foram projectados para formarem um único módulo. Este pode ser incorporado em qualquer sistema de áudio, se bem que tenha sido pensado primordialmente como parte do Prelúdio.

pré-amplificador de gira-discos

entrada:
100 μ V
saída: 100 mV



Fotografia. O módulo pré-amplificador MC/MM completo. Uma vez efectuadas todas as ligações com fio condutor, é uma construção bastante rígida.

Um pré-amplificador de gira-discos deve desempenhar duas funções: deve amplificar a saída de uma cabeça de íman móvel ou 'dinâmica' até um nível suficiente, e deve alterar de uma maneira preestabelecida a característica de frequência. Na figura 1 temos a característica teórica de gravação como um conjunto de segmentos de recta, da esquerda para a direita (de baixo para cima). A linha mais fina que passa entre eles é a característica real. Para se atingir uma resposta global plana, devemos aplicar a característica inversa durante a reprodução; esta característica consiste na outra linha fina, que na figura 1 começa na esquerda ao alto e acaba na direita em baixo.

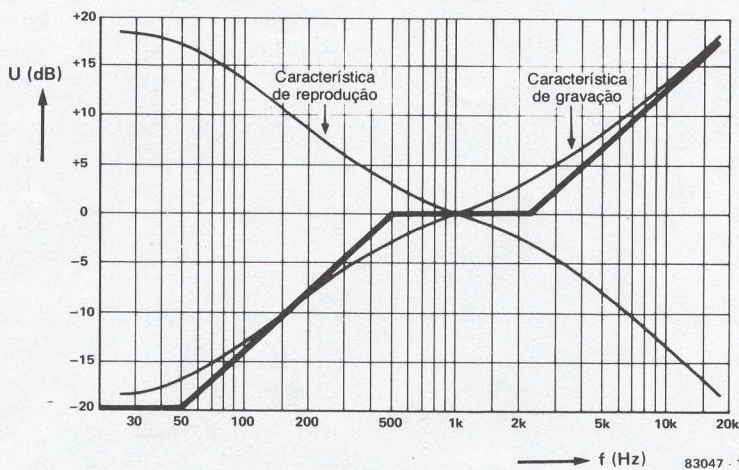
Conseguir este tipo de característica pode parecer um grande feito, mas na verdade é apenas uma questão de se garantir a presença de um conjunto de constantes

RC normalizadas no pré-amplificador. Por uma vez, os Americanos concordam conosco: a sua resposta da RIAA corresponde à especificação europeia do IEC. Se lermos da esquerda para a direita na figura 1, a primeira constante de tempo é de 3180 μ s: isto provoca na resposta uma queda a 6 dB/oitava a partir de cerca de 50 Hz. A seguir temos 318 μ s — isto tende a aplanar a resposta acima de 500 Hz — quase imediatamente seguida por 75 μ s, o que leva a outra inclinação de 6 dB/oitava acima de 2120 Hz.

Saber que constantes de tempo são necessárias é uma coisa: saber onde inseri-las no circuito já é outra. Existem duas possibilidades básicas: podem-se usar malhas RC passivas, ou incluí-las em malhas de realimentação, de modo a obter filtros activos.

Obviamente, e dado que existem três

1



pré-amplificador de
gira-discos
elektor Abril 1985

Figura 1. Característica de frequência usada no fabrico de um disco (esquerda baixa para direita alta), e a resposta requerida durante a reprodução (esquerda alta para direita baixa).

constantes de tempo a serem incluídas, também se pode incluir uma ou duas como malhas passivas, e o resto numa malha activa. A figura 2 ilustra algumas das possibilidades.

Pode montar-se um filtro passivo na entrada do pré-amplificador, como mostra a figura 2. Tem no entanto a desvantagem de que, a altas frequências, o sinal é drasticamente reduzido (-30 dB aproximadamente) antes de atingir o andar de entrada. Isto está mesmo a pedir uma relação sinal/ruído bem pobre. Por isso, vamos tentar de outra maneira: montar as malhas RC na saída, como mostra a figura 2b. Só que aqui esbarramos em novo problema: a entrada de sinal é feita a um nível tal que não vai só mascarar o ruído, como também tem boas oportunidades de levar o pré-amplificador à distorção!

A aproximação mais comum é a da figura 2c, onde as malhas RC estão incluídas na malha de realimentação. Desde que o circuito seja convenientemente desenhado, podem tirar-se daqui bons resultados. No entanto, o sistema mostrado na figura 2d é ainda melhor: as duas constantes de tempo mais pequenas são incluídas na malha de realimentação, pelo que o risco de sobrecarregar o pré-amplificador é pequeno. A terceira malha RC, contudo, é incluída como um filtro passivo, à saída. Isto significa que as frequências mais altas passam pelo pré-amplificador a níveis relativamente elevados, melhorando deste modo a relação sinal/ruído global. Assim como um bônus, este sistema torna mais fácil a construção de um bom pré-amplificador: puxar a resposta em frequência de um amplificador em direcção às frequências mais altas tende a conduzir à instabilidade!

Se se ler nas entrelinhas do parágrafo anterior, torna-se óbvio que o circuito descrito no artigo corresponde à figura 2d.

O pré-amplificador dinâmico

O lado direito da figura 3 deve por esta altura ser-lhe familiar: basicamente, consiste no 'Ampop discreto' usado ao longo do Prelúdio. O circuito foi discutido em extensão nos artigos do amplificador de auscultadores e no amplificador linear, pelo que não faz grande sentido repetir tudo outra vez. Resumidamente: o andar de entrada é um amplificador diferencial

2

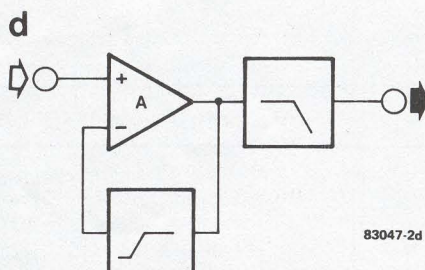
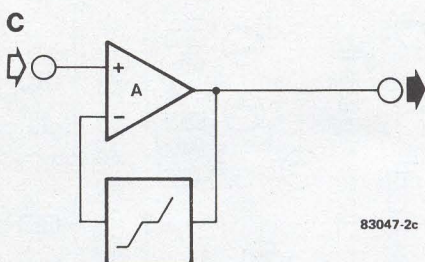
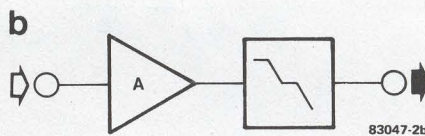
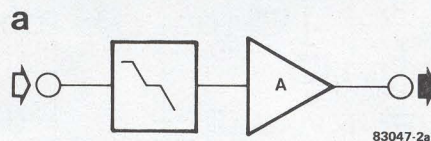


Figura 2. As constantes de tempo normalizadas podem ser incluídas no pré-amplificador de várias maneiras. Podem ser usadas malhas puramente passivas, quer antes (2a) quer depois do pré-amplificador (2b); as malhas podem ainda ser incluídas na malha de realimentação (2c). A solução apresentada na fig. 2d (duas constantes de tempo na malha de realimentação e uma como malha passiva na saída) aproveita o melhor de cada um dos dois métodos.

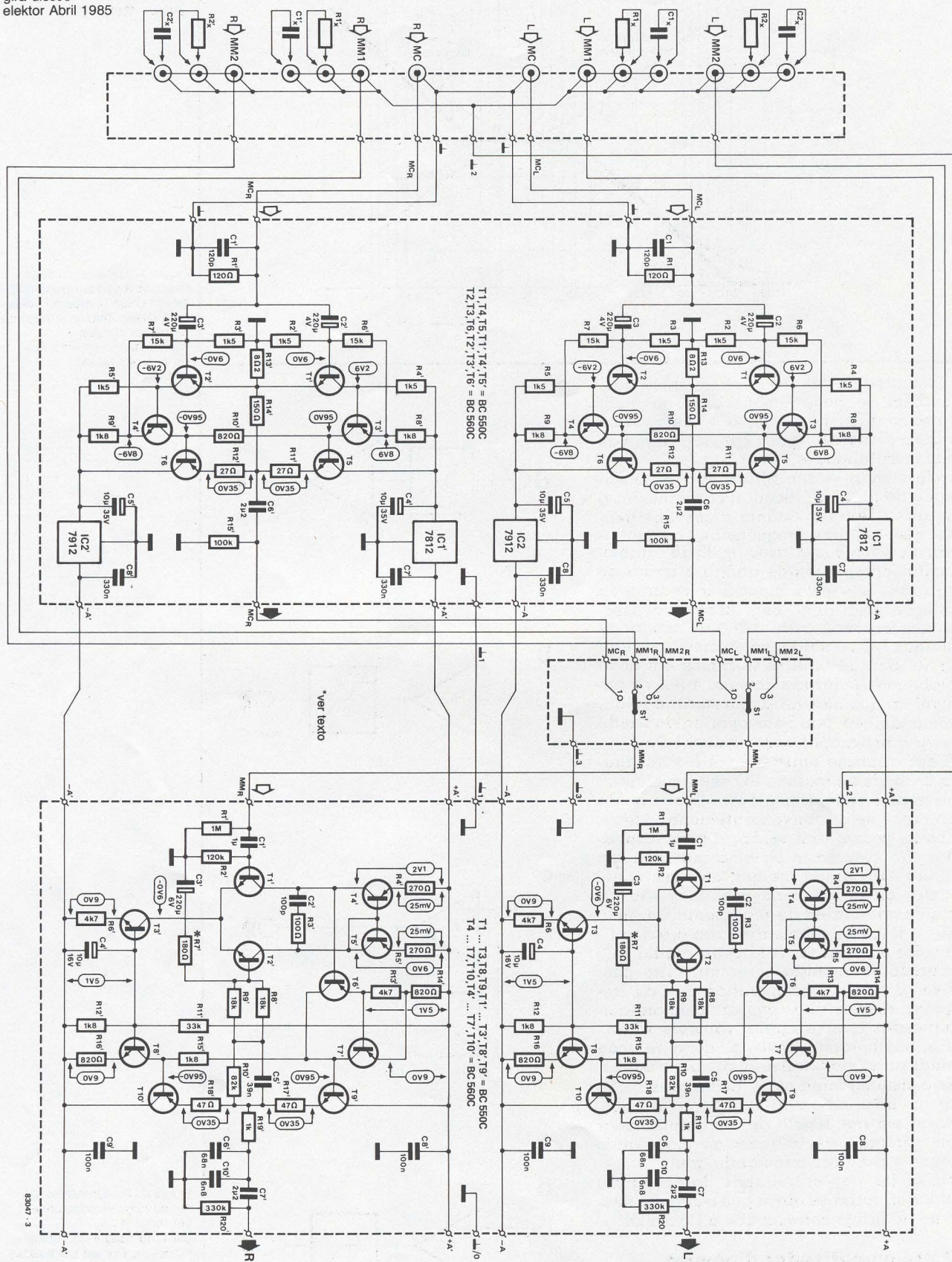


Figura 3. Os circuitos completos do pré-amplificador de bobina móvel e do pré-amplificador dinâmico. Foram previstas fichas de entrada adicionais para que a impedância de entrada possa ser ajustada para fazer face aos requisitos especiais de cada cabeça.

Lista de material para o pré-amplificador de bobina móvel

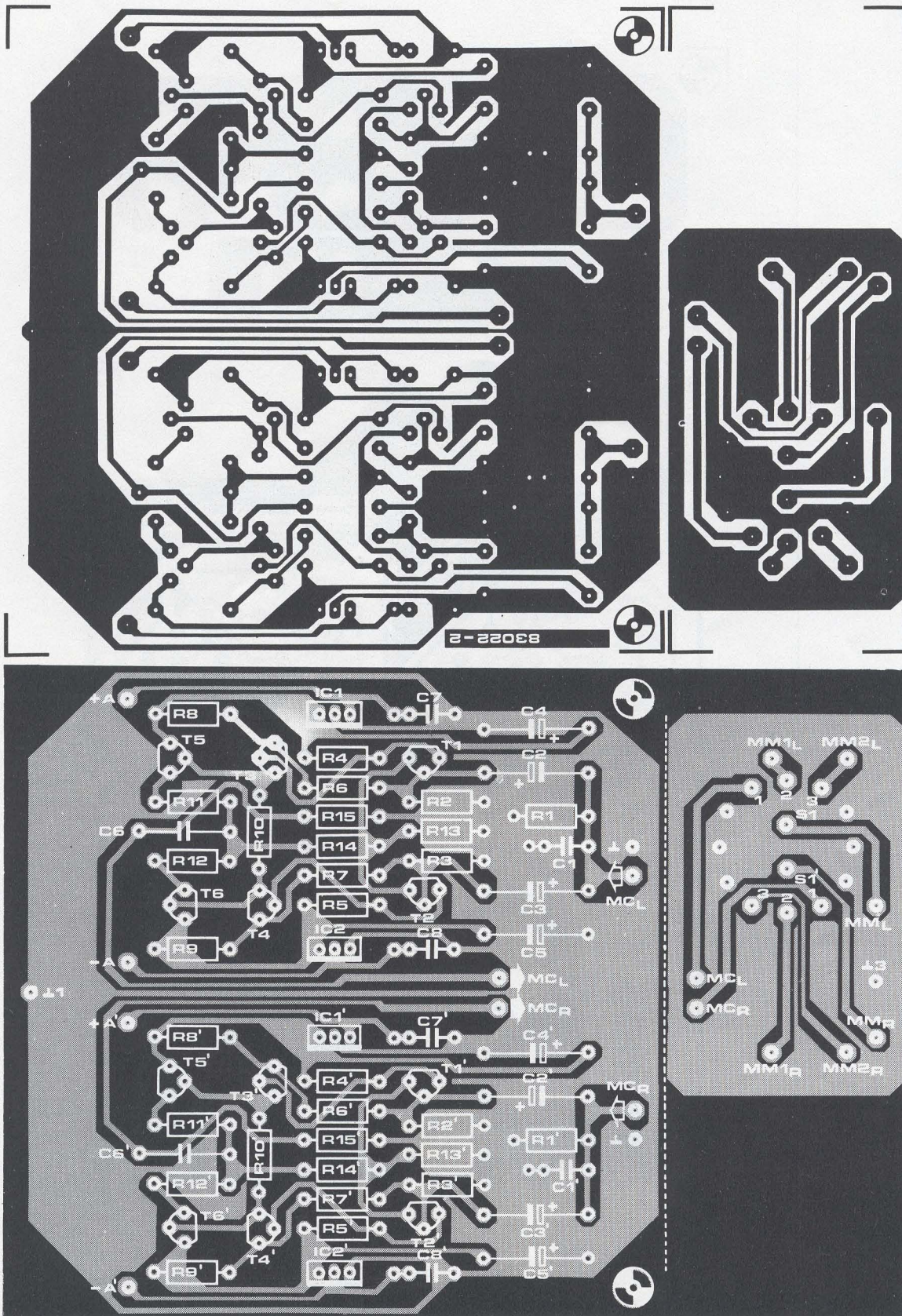
Resistências:

- R1, R1' = 120 Ω
- R2 ... R5, R2' ... R5' = 1k5
- R6, R6', R7, R7' = 15k
- R8, R8', R9, R9' = 1k8

- R10, R10' = 820 Ω
- R11, R11', R12, R12' = 27 Ω
- R13, R13' = 8 Ω
- R14, R14' = 150 Ω
- R15, R15' = 100k

Condensadores:

- C1, C1' = 120 p
- C2, C2', C3, C3' = 220 μ/4 V



C4, C4', C5, C5' = 10 μ /35 V
C6, C6' = 2 μ 2
C7, C7', C8, C8' = 330 n

Semicondutores:

T1, T1', T4, T4', T5,
T5' = BC 550C
T2, T2', T3, T3', T6,
T6' = BC 560C

IC1, IC1' = 7812 (5%)
IC2, IC2' = 7912 (5%)

Diversos:

S1 = comutador rotativo de 3
posições, 2 circuitos para
montar na placa de circuito
impresso.

Extensão para o veio de S1,
com casquinho para
montagem no painel frontal.

Figura 4. Esta placa consiste, efectivamente, em duas partes que devem ser separadas. A secção maior é para o pré-amplificador de bobina móvel; a secção menor é para montar o comutador de entrada.

5

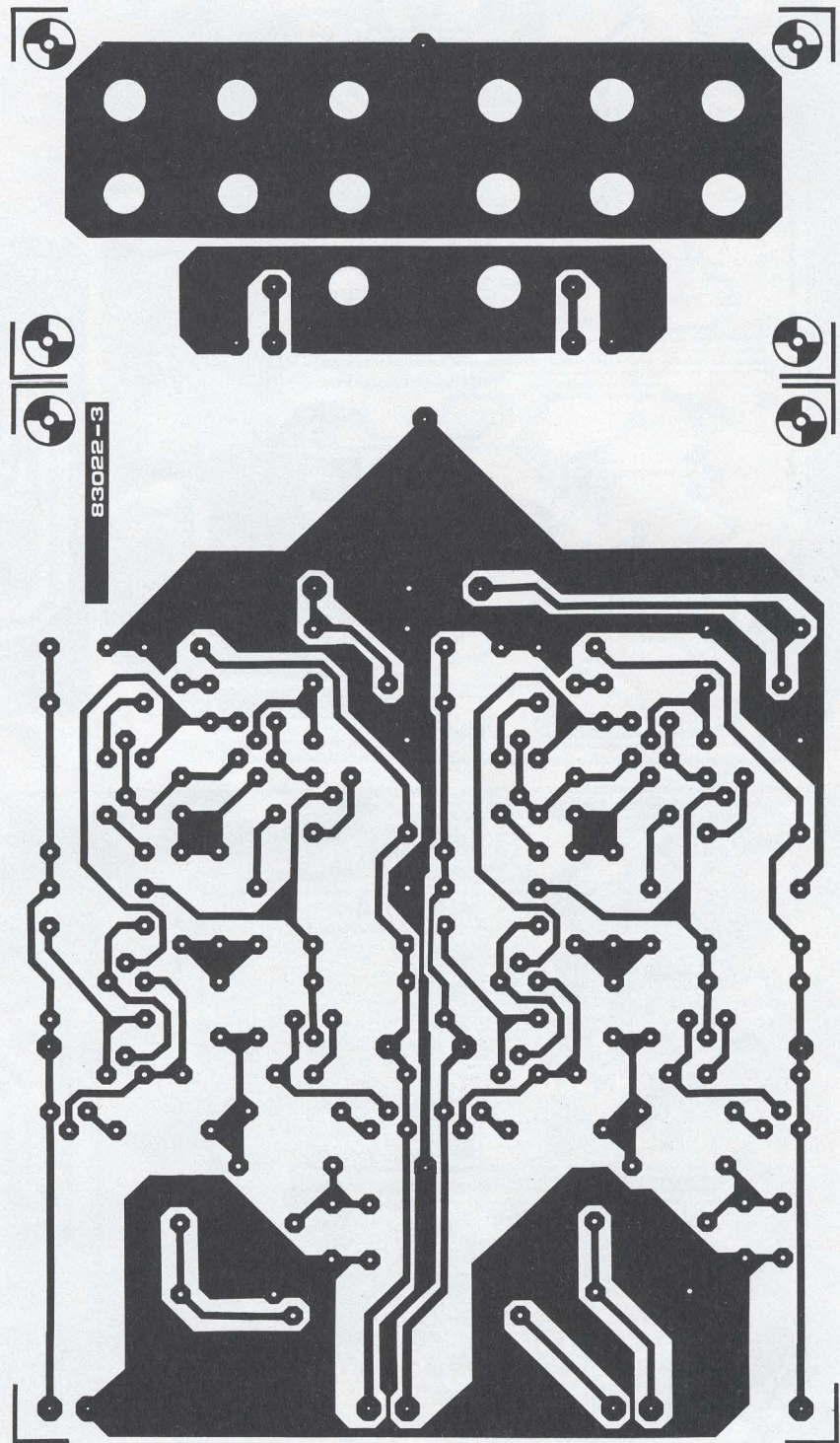
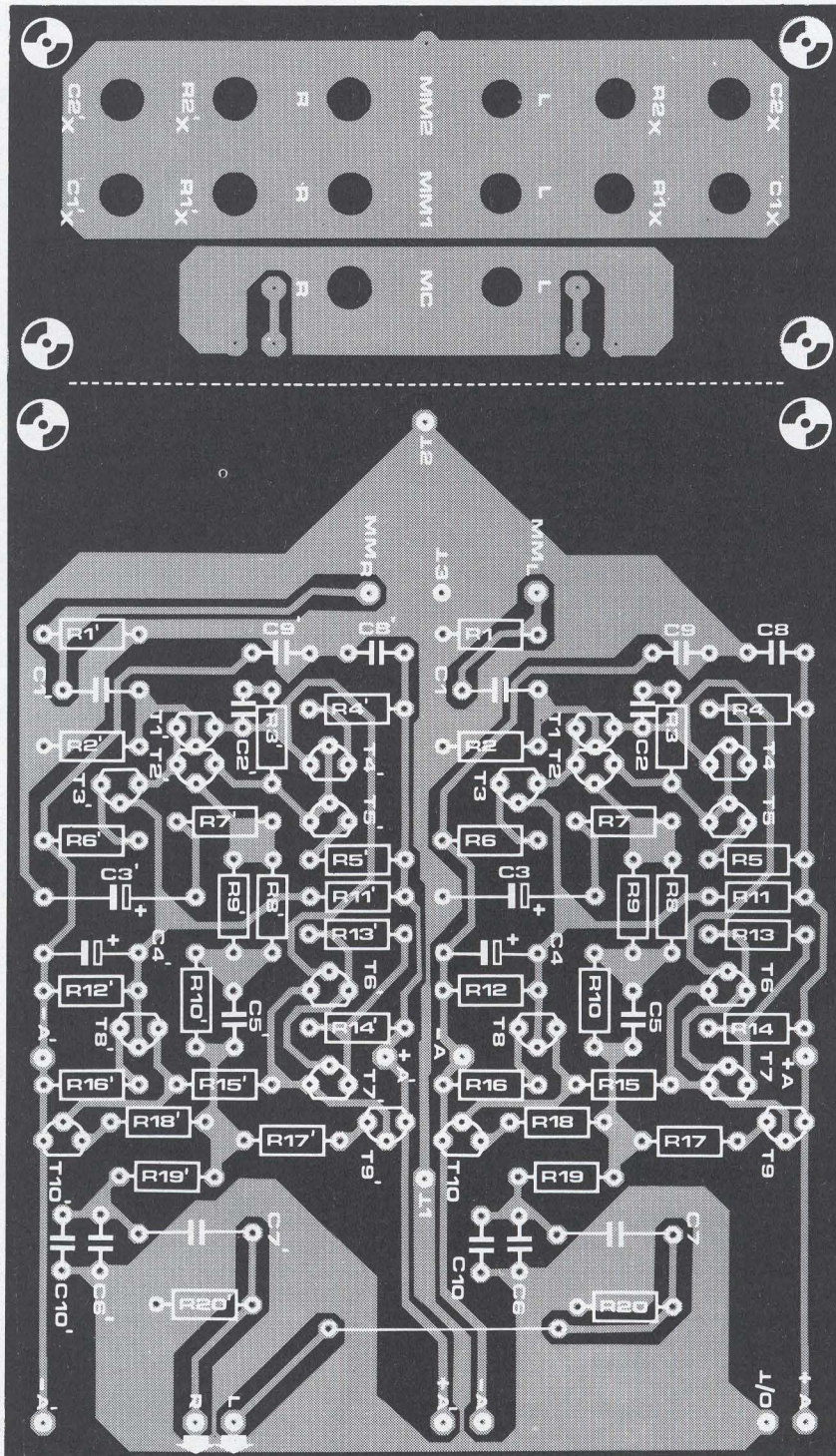


Figura 5. Placas para o pré-amplificador dinâmico e para as fichas tipo RCA. Estas placas devem ser separadas antes de montar quaisquer componentes.

(T1, T2) com uma fonte de corrente na linha do emissor comum (T3). As correntes de saída de colector são combinadas através de um espelho de corrente (T4, T5) e passadas por um andar Darlington (T6, T7) com uma fonte de corrente como impedância de carga de colector (T8) para o andar de saída classe A (T9, T10). A malha de realimentação (C5, R7 ... R10 e C3) inclui as duas primeiras constantes de tempo, como explicado antes. Isto signi-

fica que a resposta é plana acima de 500 Hz, com um ganho de 50 definido pela relação de R8/R9 para R7. De 500 a 50 Hz, a resposta sobe a 6 dB/oitava; abaixo de 50 Hz o ganho é novamente constante (500, definido pela relação de R8/(R9+R10) para R7). A terceira constante de tempo, responsável pelo arredondamento acima de 2120 Hz, é a malha de saída passiva (R19, C6, C10).

Existem três entradas, seleccionadas por



Lista de material para o pré-amplificador MM

Resistências:

R1, R1' = 1 M
 R2, R2' = 120 k
 R3, R3' = 100 Ω
 R4, R4', R5, R5' = 270 Ω
 R6, R6', R13, R13' = 4k7
 R7, R7' = 180 Ω
 R8, R8', R9, R9' = 18 k
 R10, R10' = 82 k
 R11, R11' = 33 k
 R12, R12', R15, R15' = 1k8
 R14, R14', R16,
 R16' = 820 Ω
 R17, R17', R18, R18' = 47 Ω
 R19, R19' = 1 k
 R20, R20' = 330 k
 R1_x, R1_x', R2_x, R2_x' = ver
 texto

Condensadores:

C1, C1' = 1 μ
 C2, C2' = 100 p
 C3, C3' = 220 μ /6 V
 C4, C4' = 10 μ /16 V
 C5, C5' = 39 n
 C6, C6' = 68 n
 C7, C7' = 2 μ 2
 C8, C8', C9, C9' = 100 n
 C10, C10' = 6n8
 C1_x, C1_x', C2_x, C2_x' = ver
 texto

Semicondutores:

T1, T1', T2, T2', T3, T3', T8,
 T8', T9, T9' = BC 550C
 T4, T4', T5, T5', T6, T6', T7,
 T7', T10, T10' = BC560C

Diversos:

14 fichas tipo RCA, fêmea,
 com rosca para montagem
 em painel
 8 fichas macho RCA, para R_x
 e C_x

NOTA

As resistências ajustáveis P1
 e P1' representadas no
 esquema de blocos como
 fazendo parte do
 pré-amplificador de
 gira-discos foram suprimidas
 durante os ajustes finais.
 Logo, como é evidente, elas
 não aparecem indicadas nem
 no esquema, nem na
 implantação dos componentes
 do pré-amplificador.
 No caso de detectar qualquer
 diferença entre os níveis de
 saída dos dois canais,
 comece por verificar a cabeça
 que está a utilizar, o braço e,
 em última instância, pode
 tentar ajustar o ganho de
 cada canal alterando o valor
 de R7 ou R7'.

S1: o pré-amplificador de bobina móvel e duas entradas para cabeças de íman móvel, que são mostradas do lado esquerdo da figura 3. Existem três fichas para cada uma destas entradas: uma para o sinal de entrada e duas para adaptação de impedâncias (R_x, C_x).

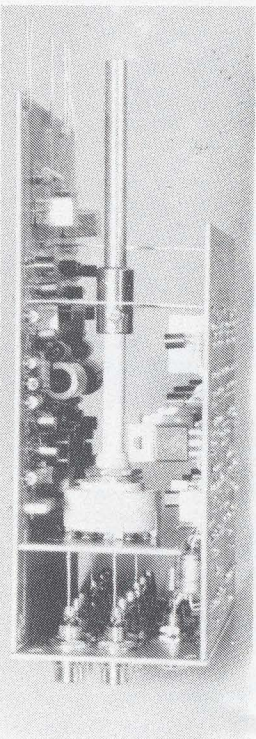
De notar que a impedância de entrada básica do pré-amplificador é de 107 k (R1/R2), pelo que se devem inserir 4 resistências de 82 k nas posições R_x para

obter a impedância de entrada normalizada de 47 k.

Pré-amplificador de bobina móvel

As cabeças deste tipo dão um sinal maravilhosamente limpo, mas a um nível muito baixo (100...500 μ V). Isto significa que deve ser inserido um 'pré-amplificador' entre a cabeça e o pré-amplificador 'normal' dinâmico.

O pré-amplificador está no lado esquerdo



da figura 3. É um circuito bastante simples, mas desenhado para uma 'performance' bastante elevada — em particular, a relação sinal/ruído deve ser excepcional nesta aplicação.

Usa-se um esquema totalmente complementar em classe A. T1... T4 dão um elevado ganho, e T5 e T6 são os excitadores de saída. O ganho é definido por R14 e R13 na malha de realimentação; usam-se valores muito baixos para obter uma relação de ruído à entrada bastante baixa. O ganho deste pré-amplificador é 20; em termos globais, desde a entrada MC para a saída do pré-amplificador de gira-discos, isto significa que o ganho é 1000. Por outras palavras, 100 μ V na entrada originam 100 mV na saída.

O ponto de funcionamento em corrente contínua é determinado por R2, R3, R6 e R7; a corrente que passa pelos dispositivos de entrada é determinada por R4 e R5. Isto significa que aqueles que queiram experimentar transistores de entrada diferentes podem facilmente ajustar a corrente de colectores modificando estas duas resistências.

As alimentações positiva e negativa derivam das linhas principais de +15 V e -15 V. Incluem-se reguladores integrados de 12 V, principalmente para garantir que não chegam, de modo algum, ao pré-amplificador, zumbidos, ruídos ou picos de interferência.

A impedância de entrada é de aproximadamente 100 Ω , valor que consideramos ideal para a maioria das cabeças de bobina móvel. Os leitores que, no entanto, desejem ter uma impedância mais baixa podem alterar os valores de R1 e R1' de acordo com o novo valor de impedância.

Construção

Se bem que o pré-amplificador para cabeças dinâmicas e o pré-pré-amplificador de bobina móvel sejam unidades completas que podem ser usadas separadamente, vamos apenas fazer a discussão da construção do módulo de entrada completo — usando ambos, por outras palavras. Mesmo que o pré-pré-amplificador não seja (por enquanto) necessário, é melhor usar ambas as placas para obter uma construção eléctrica e mecânica fiáveis. Na segunda placa não é necessário montar componentes, nesse caso.

Como se pode ver nas figs. 4 e 5, ambas as placas têm duas secções. Antes de mais nada, elas devem ser separadas. A parte menor da placa 'dinâmica' destina-se a fichas tipo RCA; a parte que é cortada da outra placa é usada para montar o comutador de entrada.

Como é habitual, devem usar-se componentes de boa qualidade: R7.. R10, C5 e C6 devem ter uma precisão de 5% ou melhor. Quando todas as 4 placas estiverem completas, a que tem as fichas é montada em ângulo recto numa das extremidades da placa 'bobina móvel' (no lado dos componentes, perto dos electrolíticos) com as ligações MCL, \perp , MCR e \perp , efectuadas correctamente. Estas 4 ligações vão do lado do cobre da placa das fichas para o lado dos componentes da placa 'bobina móvel'. O passo seguinte é a montagem de um conjunto de fios de ligação. Os 4 conjuntos de 3 fichas devem ser interliga-

dos, se isto não foi já feito, e um fio (entendendo-se por fio por exemplo o excedente de se ter cortado uma extremidade a uma resistência ou condensador) é soldado à ligação \perp no lado livre da placa das fichas (lado do cobre). Quatro fios (de 4 ou 5 cm) serão soldados às ligações MM1L, MM1R, MM2L, e MM2R na placa do comutador, de novo em direcção ao lado do cobre. Duas ligações mais pequenas (2 cm aprox.) são efectuadas para os pontos MCL e MCR numa das extremidades desta placa, e outro par para os pontos MML e MMR no lado oposto.

Tendo feito todo este trabalho de ligação de massas, é uma boa ideia comparar todos os pormenores com a fotografia do nosso protótipo. Quando as ligações MCL e MCR da placa do comutador forem emparelhadas com as outras homónimas da placa 'bobina móvel', os 4 fios longos da placa do comutador deverão chegar facilmente às fichas de entrada. Repare que as indicações que estão perto dos pontos de ligação correspondem às quatro fichas às quais devem ser ligados. Estes fios podem agora ser cortados à medida e soldados às fichas. A seguir, a placa 'dinâmica' pode ser montada (com o lado dos componentes virado para dentro); isto implica 2 ligações da placa do comutador e 1 das fichas de entrada. Finalmente, serão efectuadas 5 interligações entre as duas placas de pré-amplificadores. Note que todas elas vão a direito.

O módulo completo pode ser agora montado na placa do barramento do Prelúdio. A menos que você seja uma pessoa com muita sorte, o veio do comutador tem de ser prolongado. Se o resto dos módulos também estiverem em posição, pode proceder ao primeiro teste. Quer com uma entrada MM, quer com outra, não deverá ser audível qualquer ruído; para a entrada MC, com o controlo de volume no máximo, deverá existir um zumbido fraco. Não se preocupe; terá sempre de baixar o volume antes de pôr um disco a tocar!

Adaptação da impedância de entrada

Para tirar os melhores resultados de uma cabeça dinâmica (ou de íman móvel) a impedância de entrada do pré-amplificador deve ser adequadamente adaptada. Isto é tratado com maior minúcia noutro local deste número, mas existem alguns pontos a salientar. A impedância de entrada deste pré-amplificador é aproximadamente 107 k, em paralelo com 25 pF. Numa primeira aproximação, como mencionado antes, montam-se 4 resistências de 82 k. Isto baixa a impedância para 47 k. Na prática a maior parte das cabeças tende a dar melhores resultados quando carregadas com aproximadamente 300... 500 pF; tendo em conta que a capacidade do cabo pode estar entre 50 pF e algumas centenas de pF, valerá a pena experimentar vários valores para C_x (desde zero até aproximadamente 470 pF), para ver qual é o que dá melhores resultados.

No próximo mês descreveremos os controlos de tonalidade e daremos um conjunto de indicações práticas e comentários finais que lhe permitirão a conclusão do Prelúdio. ◀

O projecto e a construção de fontes de alimentação estabilizadas de boa qualidade tornou-se mais simples com o aparecimento dos, actualmente bem conhecidos, reguladores de tensão das séries 78XX e 79XX. Por muito bons que estes possam ser, não conseguem suportar elevadas correntes de saída em conjunto com grandes diferenças nas tensões de entrada e saída: tais condições são melhor conseguidas com reguladores com comutação. Ainda não há muito tempo, os reguladores com comutação para correntes elevadas só se conseguiam realizar com componentes discretos. O regulador monolítico, recentemente aparecido, L29296 da SGS-ATES, combina uma eficiência razoavelmente elevada com uma potência de saída superior a 160 W.



fonte de alimentação comutada...

Um regulador de tensão dá origem a uma tensão de saída muito estável a partir de uma tensão de entrada flutuante. O princípio é muito simples: a tensão de saída vai realimentar a entrada, sendo comparada com o valor pretendido e qualquer diferença entre o valor num dado instante e o valor pretendido actua num circuito de controlo. A grande desvantagem dos reguladores de tensão lineares é que o valor da potência dissipada é elevado. Isto sucede porque a diferença entre a tensão de entrada e a de saída cai no regulador. Multiplicando isto pela corrente na carga (que, evidentemente, percorre o regulador) temos uma verdadeira pequena fonte de calor!

As fontes de alimentação comutadas geralmente funcionam como se mostra na figura 1. Obtém-se um sinal de erro através da comparação da tensão de saída

com uma tensão de referência com um valor preciso de 5,1 V (U_{ref}) gerada num circuito próprio. O sinal de erro é então comparado com a saída de 20... 200 kHz do gerador de dente de serra. A saída do comparador é um sinal rectangular modulado em largura de impulsos que é aplicado ao excitador e ao andar de saída. A largura dos impulsos depende da tensão continua de saída do amplificador de erro.

O colector do transistor de saída é ligado periodicamente à tensão de alimentação, U_s . O valor exacto desta tensão não é importante, desde que seja superior à tensão de saída pretendida mais a tensão de saturação através da junção colector-emissor do transistor. O condensador de filtragem que normalmente se encontra nos reguladores lineares é substituído nos reguladores com comutação por uma bo-

... com regulador para correntes elevadas

bina ('choke'). Esta bobina filtra a corrente de saída do transistor armazenando e libertando periodicamente energia (sob a forma de um campo magnético). A energia é libertada através do diodo D. Se a indutância for suficientemente grande a corrente contínua de saída é virtualmente isenta de oscilação ('ripple'), com carga constante. O condensador C filtra ainda mais a tensão de saída e minimiza os efeitos das variações de carga. Uma vez que a frequência de comutação é relativamente elevada, serão suficientes valores comparativamente menores de indutância e capacidade para um funcionamento satisfatório. A tensão de saída vai realimentar o amplificador de erro que a compara com uma tensão de referência. Se a tensão de saída tiver tendência para se desviar do nível pretendido, o amplificador de erro, em combinação com o oscilador de dente de serra, varia o factor de actividade ('duty factor') do sinal de saída do comparador, o qual faz a tensão de saída voltar ao nível nominal.

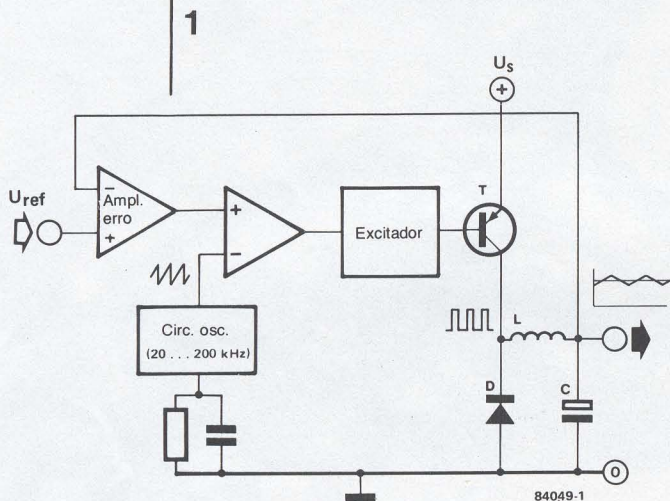


Figura 1. Circuito básico de uma fonte de alimentação comutada.

Teoricamente, uma fonte de alimentação comutada tem uma eficiência de perto de 100%, o que significa que, em tais condições ideais, nem a bobina, nem o condensador, nem o transistor de comutação dissipam qualquer potência. Na prática, a dissipação interna de energia numa fonte comutada é constante para uma dada carga, enquanto que numa fonte linear cresce linearmente com a tensão de entrada. Devido à grande diferença entre as tensões de entrada e saída, a fonte comutada tem portanto vantagem evidente sobre uma fonte linear.

Realização prática

A discussão anterior mostra que uma fonte comutada é, em princípio, relativamente simples. Como sempre, na prática tal não sucede! As razões para isto são as potências relativamente elevadas que são comutadas a frequências que são elevadas em relação ao valor da frequência do sector (50 Hz).

O regulador de potência com comutação L296, recentemente introduzido pela SGS-ATES, resolve muitas das dificuldades práticas.

O diagrama de blocos do L296 e alguns componentes adicionais, necessários para completar o regulador, vêem-se na figura 2. Um regulador 'integrado' com Zener fornece uma tensão de referência precisa de 5,1 V. A realimentação é feita directamente ao pino 10 enquanto que a tensão de saída é 5,1 V, ou através do divisor R_{f1}/R_{f2} para tensões mais elevadas (como se mostra). A frequência do oscilador em dente de serra é regulada através da escolha da constante de tempo correcta $R_{osc}C_{osc}$; isto será descrito em pormenor um pouco mais adiante. O arranque lento, que é o retardamento do tempo de subida ('rise time') da tensão de saída quando se liga, é conseguido através de uma fonte de corrente 'integrada' de 100 μA e do condensador exterior C_{ss} . O tempo de subida ('rise time') é dado aproximadamente por $t = 5,1 \times 10^4 \times C_{ss}$, em que t é ex-

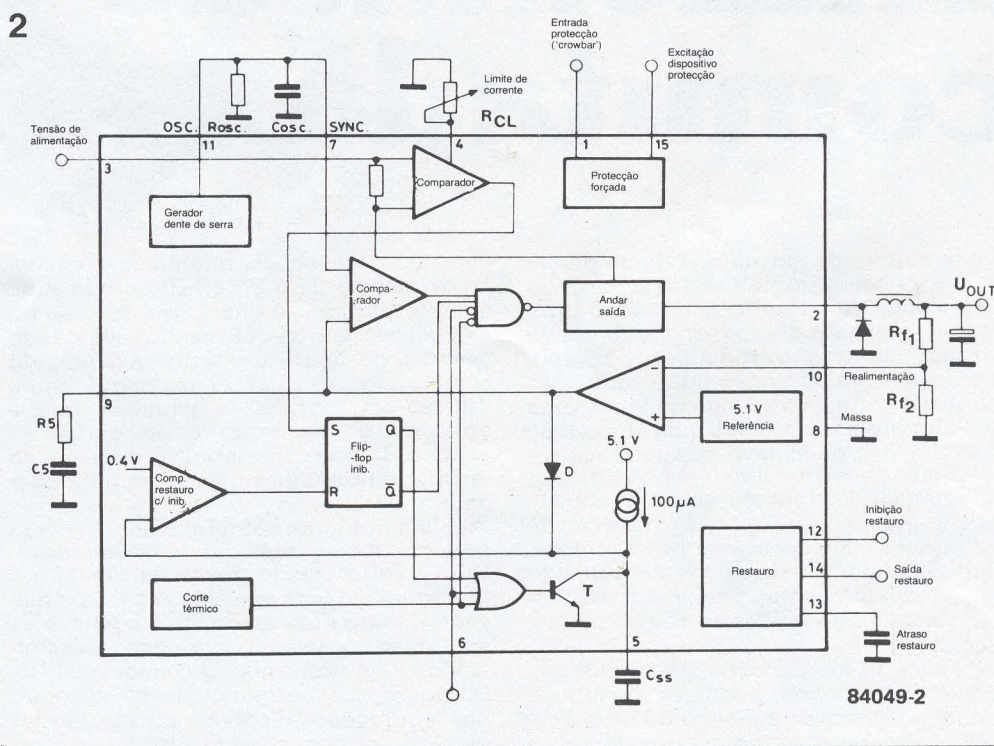


Figura 2. Esquema de blocos simplificado do regulador de potência com comutação monolítico L296.

presso em segundos e C_{ss} em farads.

O valor exacto para o qual a limitação de corrente actua pode ser programado ligando uma resistência ou um potenciômetro de ajuste entre o pino 4 e a massa (ver figura 4). Se esta resistência fosse eliminada o valor máximo da corrente seria 5 A. Quando a corrente de saída excede o valor de ajuste, o regulador é cortado e C_{ss} descarrega-se. A tensão de saída é então restaurada sob controlo do circuito de 'arranque lento' até que o circuito de limitação de corrente volte a provocar o corte do regulador. O ciclo repete-se até que desapareça a causa do excesso de corrente.

O circuito de restauro é concebido basicamente para ser usado em sistemas de microprocessadores. A entrada de restauro ('reset'), pino 12, é normalmente ligada à tensão a ser controlada através de um divisor de tensão. Quando a tensão no pino 12 cresce acima de 5 V, a saída de restauro mantém-se no nível lógico 'baixo' durante um curto intervalo de tempo para permitir o arranque do sistema de restauro. Quando termina este tempo de espera, a saída de restauro passa ao nível lógico 'alto'. Quando a entrada de restauro cai abaixo de 5 V, a saída de restauro é instantaneamente comutada para o valor lógico zero.

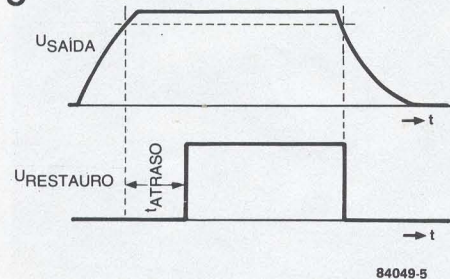
Uma facilidade complementar do integrado é o 'corte térmico', o qual desliga o regulador quando a sua temperatura ultrapassa os 150°C. O circuito é automaticamente ligado de novo, quando a temperatura cai abaixo de 130°C.

O circuito dispõe de uma entrada sensível à tensão (pino 1) que, em conjunto com uma saída de controlo de um tiristor (pino 15), se destina a uma protecção forçada ('crowbar') contra sobretensão através de um tiristor exterior. Esta entrada é em regra ligada à entrada de realimentação (pino 10), de modo que o tiristor é disparado quando a tensão de saída excede em 20% o valor preestabelecido. Quando o tiristor entra em condução curto-circuita a saída do regulador. Quando esta possibilidade de reforço não for usada, o pino 1 deve ser ligado à massa.

O circuito

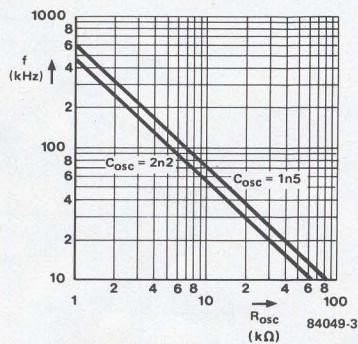
O diagrama do circuito que se vê na figura 6 corresponde a um conceito básico: a partir dele pode determinar os requisitos que pretenda, nomeadamente no que respeita a nível de tensão de saída, valor de limitação de corrente, estabilidade e outros. Note-se que o L296 está ligado como um regulador de abaxamento (saída = 8,5 V) seguido por um regulador 78H05 de 5 V (IC2). O 78H05 é particularmente necessário quando a alimentação é usada com um micropro-

5

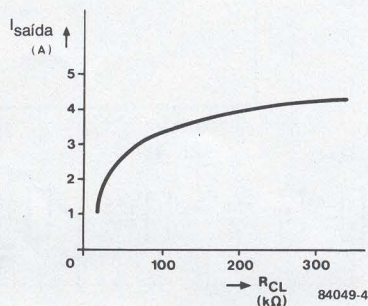


84049-5

3



4



cessador porque a protecção forçada do L296 não entra em acção enquanto a tensão de saída não exceder em 20% o valor nominal. Qualquer microprocessador ligado à fonte de alimentação já teria dado a alma ao Criador no momento em que o tiristor disparasse.

A frequência do oscilador é de 100 kHz: uma frequência assim elevada é vantajosa, porque quer a bobina, L1, quer os condensadores do filtro LC podem ser relativamente pequenos. Por outro lado a frequência do oscilador não deve ser demasiado elevada porque então as perdas de comutação crescem rapidamente. A dissipação na saída do transistor de comutação no L296 é mais elevada no momento da comutação, pelo que a eficiência do regulador está dependente da frequência de comutação.

Podem ocorrer outras perdas por 'embalamento' do diodo D1: este pode continuar a conduzir durante um curto intervalo de tempo (o tempo de recuperação) após o transistor de saída no L296 ter sido ligado. Em consequência, durante este tempo o pino 2 do regulador é curto-circuitado para a massa, o que provoca uma elevada corrente de saída. É então essencial que o tempo de recuperação do diodo seja tão reduzido quanto possível. O diodo apresentado, do tipo ES1402, tem um tempo de recuperação de apenas 35 ns, sendo por-

Tabela 1

Tensão de saída, U_o , em função das resistências R7 e R8: $U_o = 5,1 (R7 + R8)/R8$ (U_o em volts; R em ohms)

U_o	R8	R7
12 V	4k7	6k2 (4k7 + 1k5)
15 V	4k7	9k1 (100 k/ /10 k)
18 V	4k7	12 k
24 V	4k7	18 k
5...24 V	6k8	25 k (potenciômetro)

fonte de alimentação comutada...
elektor Abril 1985

Figura 3. A frequência do oscilador é determinada pela constante de tempo $R_{osc} C_{osc}$.

Figura 4. O valor da limitação de corrente é determinado por uma resistência ligada entre o pino 4 e a massa. Se o pino 4 é deixado em circuito aberto a corrente de saída máxima é 5 A. A programação da limitação de corrente é possível usando um potenciômetro logarítmico de 500 k em vez de uma resistência fixa.

Figura 5. Um atraso no circuito de restauro de L296 permite iniciar um ciclo de inicialização ('reset') em sistemas de microprocessador.

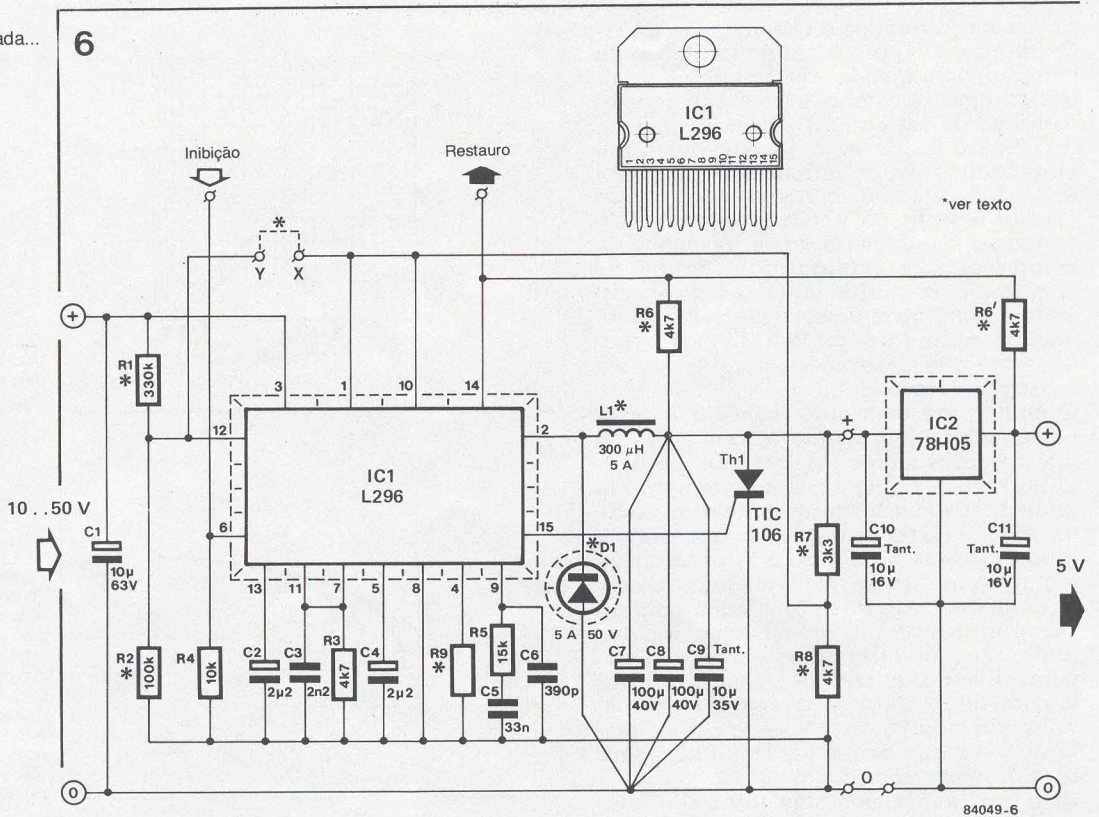


Figura 6. O diagrama do circuito completo da fonte de alimentação comutada, baseada no L296.

tanto particularmente adequado para o nosso fim, mas pode, infelizmente, nem sempre estar disponível no mercado.

A bobina deve ter uma indutância de 250 a 330 μH para uma corrente de carga de 5 A no mínimo. Os fabricantes de potes de ferrite indicam normalmente o número de espiras necessário para obter uma determinada indutância.

A entrada de restauração (pino 12) pode ser ligada a um de dois divisores de tensão: R1/R2 ou, através de uma ponte de ligação, x-y, a R7/R8. O primeiro tem a vantagem de reagir mais rapidamente a curtos-circuitos, mas a desvantagem de não reagir ao desligar da própria comutação do L296. Se for escolhido o último processo, as resistências R1 e R2 DEVEM ser omitidas.

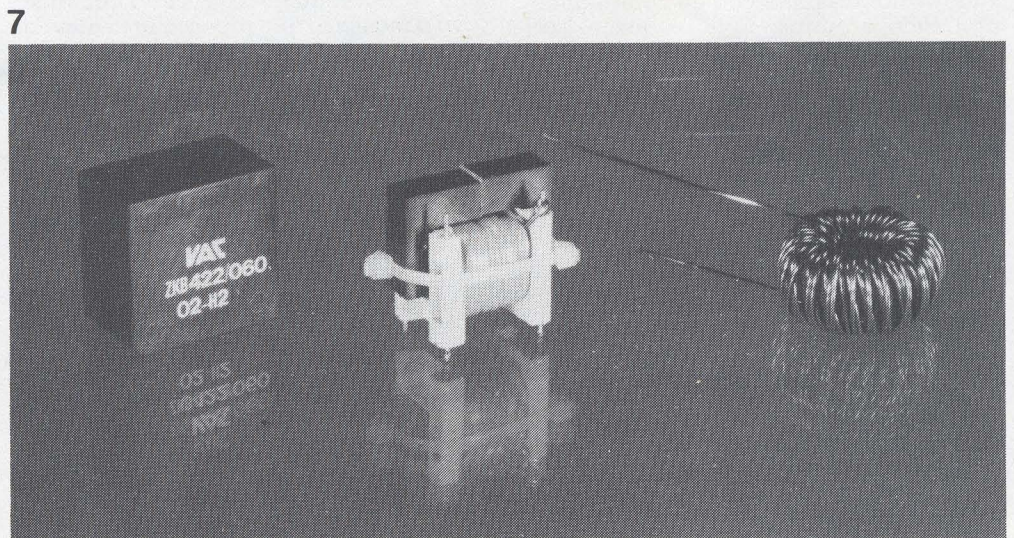
A resistência de arranque é normalmente ligada à saída de IC2: se não for usado este regulador, a resistência deve ser ligada ao terminal de saída da bobina.

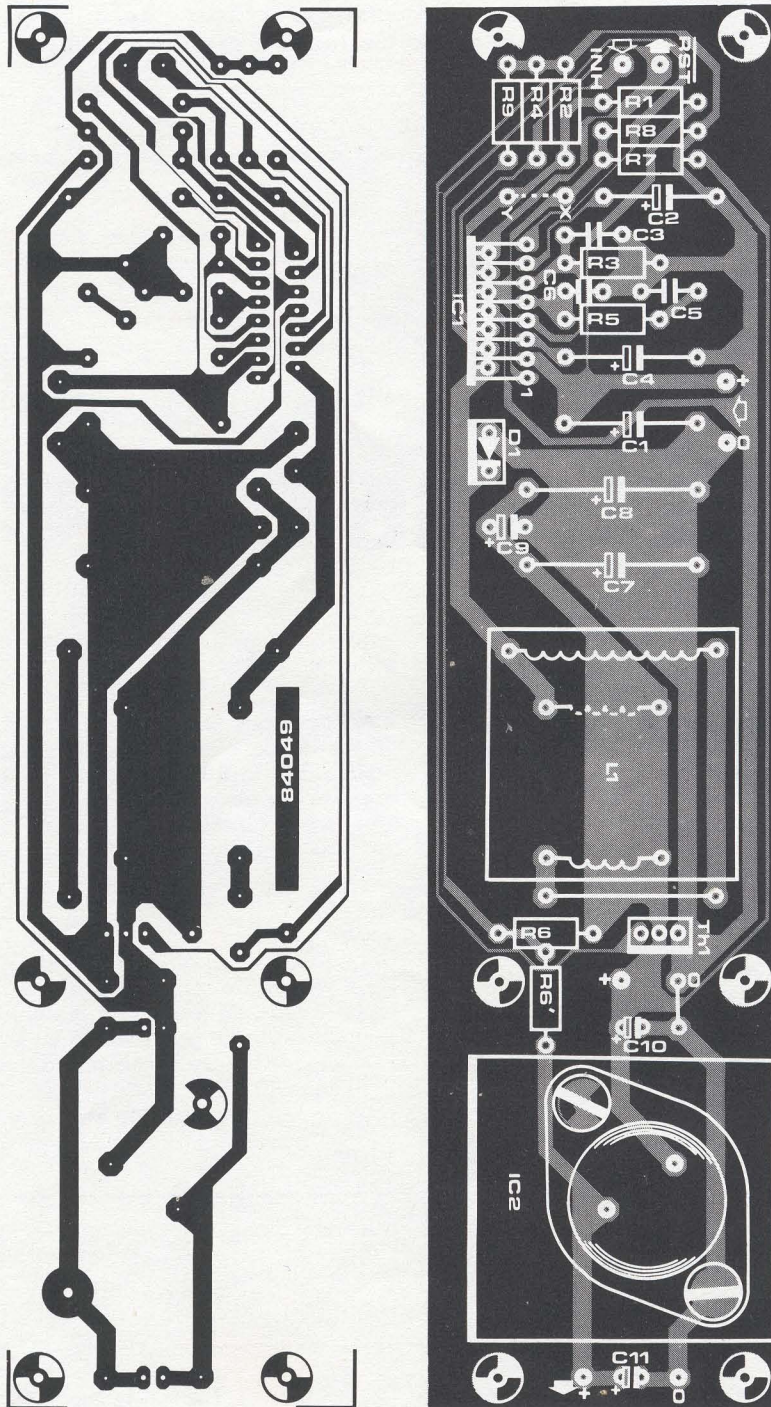
Construção

Em primeiro lugar há que determinar o valor da tensão de saída que se pretende (tabela 1). Uma saída variável é superior às outras no que respeita a eficiência. Se IC2 for usado, há que garantir que a queda de tensão através dele seja 3,5 V no mínimo. A placa do circuito impresso que se vê na figura 8 está concebida de tal forma que, se IC2 não for utilizado, pode ser cortada convenientemente. Em alternativa pode-se introduzir uma ponte de ligação como se vê junto a C10.

As necessidades de arrefecimento nas fontes de alimentação comutadas são geralmente reduzidas, se bem que se deva distinguir entre o circuito apresentado e outro em que IC2 tenha sido eliminado. Neste último caso uma barra de alumínio (SWG 14) com cerca de 130 \times 40 mm será suficiente. O L296 e o diodo D1 são ambos montados nela utilizando isoladores de mica cobertos com pasta de silicone em

Figura 7. Um conjunto de bobinas adequadas para serem usadas no circuito impresso que se vê na figura 8.





Lista de componentes

Resistências:

R1 = 330 k
 R2 = 100 k
 R3, R6, R8* = 4k7
 R4 = 10 k
 R5 = 15 k
 R7* = 3k3
 R9 = *

* ver texto

Condensadores:

C1 = 10 μ /63 V
 C2, C4 = 2 μ 2/16 V
 C3 = 2n2
 C5 = 33 n
 C6 = 390 p
 C7, C8 = 100 μ /40 V
 C9 = 10 μ /35 V tântalo
 C10 = 10 μ /16 V tântalo
 C11 = 10 μ /16 V tântalo

Semicondutores:

D1 = diodo Schottky,
 5 A/50 V, tempo de
 recuperação 35 ns
 Th1 = TIC 106
 IC1 = L296
 IC2 = 78H05

Diversos:

L1 = bobina,
 250...330 μ H, 5 A

Figura 8. A placa do circuito impresso da fonte de alimentação com comutação. Caso não seja utilizado nenhum regulador no lugar de IC2, a parte correspondente da placa pode ser cortada.

ambos os lados.

Quando se usa IC2 é necessário um dissipador mais elaborado porque este dissipa pelo menos 17,5 W para a corrente de saída máxima. A fotografia à cabeça deste artigo mostra como o arrefecimento é feito neste caso. O 78H05 é montado numa peça de alumínio em ângulo recto, a qual por sua vez é montada numa outra de forma semelhante que se estende ao longo de toda a placa do circuito impresso. Esta pode ser escolhida de forma a permitir a sua fixação à placa do circuito impresso através de espaçadores (alturas em latão ou ferro níquelado).

Uma nota a propósito de calor. Temos ouvido frequentemente de leitores preocupados que 'ele', referindo-se a um inte-

grado ou um dissipador, fica 'quente'. Mas, evidentemente, o calor é uma sensação muito subjectiva: por exemplo, 55°C é quente, mas pode-se tocar, enquanto que 80° é demasiado elevado para ser tocado. Convém fixar, então, que se podem queimar os dedos duas ou três vezes antes que a situação de um integrado ou de um dissipador dê motivo para alarme. Além disso, os dissipadores funcionam a temperaturas elevadas porque assim perdem calor não só por condução, mas também por radiação. Os dissipadores (e outras partes em circuitos electrónicos) têm frequentemente especificações superiores ao necessário porque foi utilizada a experiência em vez de considerações técnicas na sua escolha.

Este selector de transístores permite-lhe determinar a classe — A, B ou C — dentro da qual se situa um transistor. A classe é definida pelo ganho de corrente em corrente contínua, h_{FE} , da seguinte forma:

classe A: h_{FE} até 200

classe B: h_{FE} de 200 a 400

classe C: h_{FE} superior a 400

Esta é, de um modo aproximado, a classificação usada pelos fabricantes de transístores de baixa potência.

selector de transístores

A classificação A, B ou C, dada pelos fabricantes nos seus catálogos de características nem sempre indica valores exactos. Normalmente para as três classes são dados os valores máximos, mínimos e típicos e, conseqüentemente, elas sobrepõem-se numa certa extensão. É algumas vezes necessário verificar a classe impressa no transistor. Ou pode acontecer que se pretenda encontrar um substituto nas séries 2N... para um BC... com um ganho de corrente em corrente contínua equivalente. Em tais casos vai achar este selector uma 'ferramenta' muito útil.

Diagramas do circuito

O selector pode, evidentemente, ser usado tanto para transístores NPN como PNP. Por uma questão de clareza separámos o diagrama do circuito completo, que se vê na figura 3, em duas partes: figura 1

para transístores NPN e figura 2 para os PNP.

Transístores NPN

Se for usada como fonte de alimentação uma pilha de 9 V, a corrente de base vai a cerca de $10 \mu A$. A tensão de colector é então dada por

$$U_C = U_b - U_{R2} = U_b - I_C R2 = U_b - h_{FE} I_B R2$$

onde

U_C = tensão de polarização do colector

U_b = tensão de alimentação = 9 V

U_{R2} = queda de tensão na resistência R2

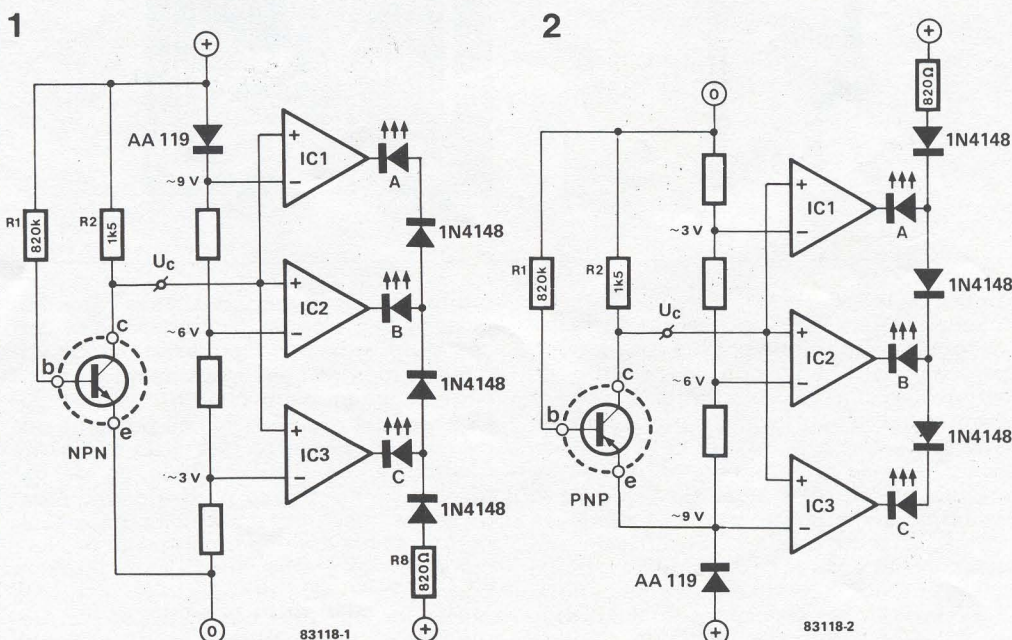
I_C = corrente de polarização do colector

I_B = corrente de polarização da base = $10 \mu A$

h_{FE} = ganho de corrente em corrente contínua

Figura 1. Circuito para testar transístores NPN. A codificação dos LEDs corresponde à classificação usual para o ganho em corrente contínua.

Figura 2. Comparado com a figura 1 o circuito para transístores PNP aparece invertido. As diferenças entre os dois são explicadas no texto.



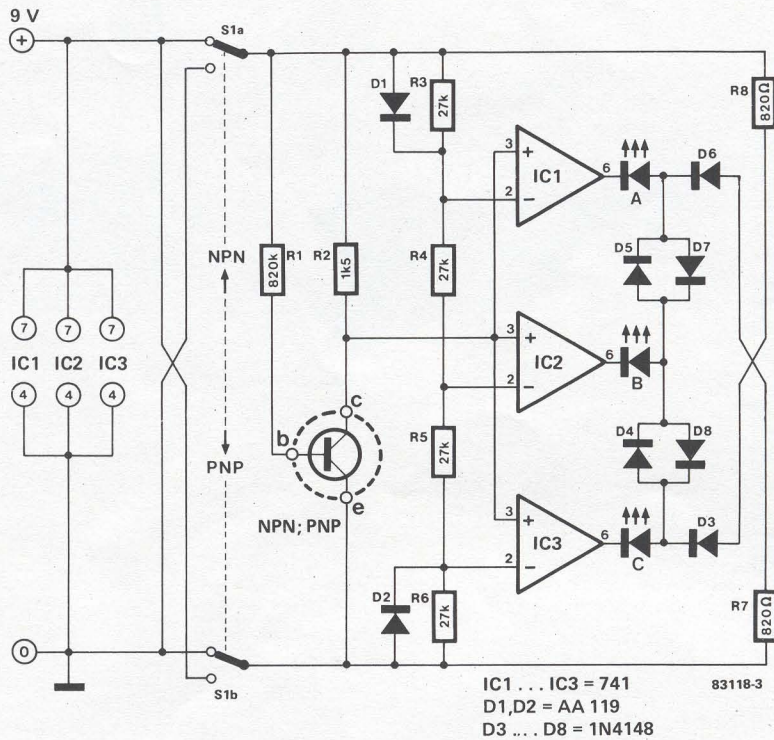


Figura 3. A combinação dos circuitos das figuras 1 e 2 conduz ao selector de transistores completo. A única coisa que foi acrescentada foi o comutador S1.

Substituindo os valores conhecidos nesta fórmula, obtém-se:

$$U_C = 9 - 0,15h_{FE} \text{ volts}$$

Se agora substituirmos os 'valores de transição' de h_{FE} , obtemos para U_C , 6 V quando $h_{FE} = 200$ e 3 V quando $h_{FE} = 400$. Por outras palavras, quanto maior for o ganho de corrente em corrente contínua, menor será a tensão de colector. Pensando um pouco perceberemos porquê: quanto maior for o ganho de corrente em corrente contínua, maior será a corrente de colector e a consequente queda de tensão através de R2 e menor a tensão através da junção colector-emissor do transistor que estiver a ser testado.

A tensão de colector é aplicada às entradas não inversoras dos três comparadores: Ampops IC1...IC3. As entradas inversoras são derivadas de um divisor de tensão, R4...R6, a partir da tensão de alimentação (R3 está, evidentemente, curto-circuitada pelo diodo D1). Quando U_C é menor que 3 V ($h_{FE} > 400$), a saída de IC3 está baixa e o LED 'C' acende. As saídas dos outros dois Ampops estão também baixas, mas a tensão do ânodo dos LEDs 'A' e 'B' é demasiadamente baixa para os LEDs acenderem. Quando U_C é maior que 3 V, a tensão na saída de IC3 é quase 9 V. Então não passará qualquer corrente através do LED 'C' e o LED 'B' acende. Quando U_C é maior que 6 V ($h_{FE} < 200$), a saída de IC2 é quase igual a U_b e apenas a saída de IC1 permanece baixa, de forma que o LED 'A' acende.

O raciocínio anterior depende de uma queda de tensão através de R8 que garanta uma tensão de ânodo suficiente ao LED que estiver aceso. Pode acontecer

que, devido às tolerâncias do circuito no seu caso particular, isto não seja inteiramente possível: a solução então é aumentar R8, digamos, para 1 kΩ.

Transistores PNP

O correspondente diagrama para seleccionar transistores PNP vê-se na figura 2. O arranjo dos LEDs para as classes A, B e C mantém-se como anteriormente. Agora, contudo, uma vez que a polaridade da tensão de alimentação tem de ser invertida, um maior ganho de corrente em corrente contínua provocará uma maior tensão de colector. A tensão aplicada aos comparadores é então, neste caso, não a tensão através da junção colector-emissor, mas a queda de tensão em R2. Em tudo o mais o funcionamento do circuito é idêntico ao do dos transistores NPN.

O circuito completo...

... agora já não é difícil continuar. As partes para os transistores NPN e PNP foram combinadas. A polaridade da tensão de alimentação é invertida através do comutador duplo S1. Os diodos D1...D3 e D6 garantem que o circuito funcione satisfatoriamente para qualquer das posições de S1. Utilizamos diodos de germânio para D1 e D2, pois estes têm uma menor queda de tensão do que os de silício.

O selector pode ser construído num pedaço de placa perfurada ou outra placa para protótipos: o seu funcionamento não é crítico. Esta placa pode então ser montada numa pequena caixa, juntamente com a pilha. A caixa deve, evidentemente, dispor de três terminais de aperto para o transistor a testar.

aplikator

2716 + 6116 = 48Z02

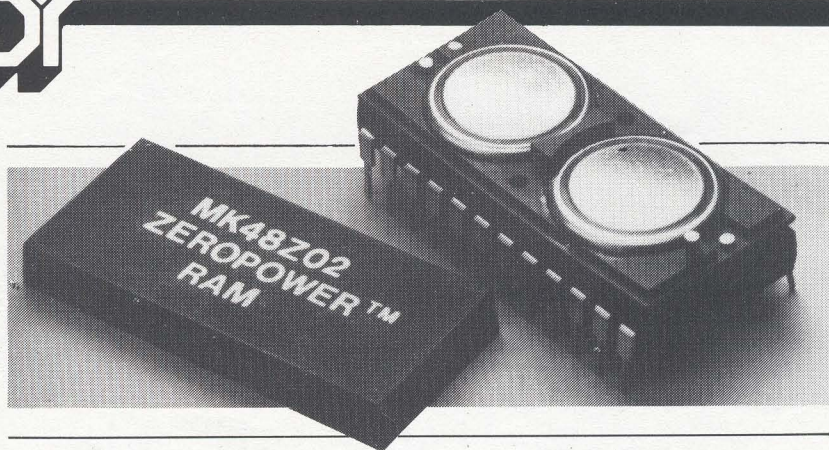
O circuito integrado de memória MK48Z02 da Mostek é compatível, no respeitante a referência de pinos e funções, com a RAM CMOS 6116, e com a EPROM 2716. Este facto pode parecer contraditório, mas uma vista de olhos à fotografia (onde se podem ver duas pilhas de lítio), servirá para aclarar a situação. A 48Z02 é, em princípio, nada mais que uma RAM com bateria incorporada. Contrariamente a recentes tentativas neste tipo de dispositivos, como por exemplo a IPROM, as pilhas e a tensão de controlo são agora incorporadas no mesmo invólucro da pastilha. Com excepção da altura desta, a qual é ligeiramente maior que a normal devido às pilhas, o invólucro é do tipo normalizado de 24 pinos. A 48Z02 pode portanto ser uma substituta directa de uma 2716 ou de uma 6116 oferecendo as seguintes vantagens:

- alta fiabilidade de armazenamento devida à comutação integrada da tensão de sustentação;
- retenção da informação em caso de falta de energia;
- segurança de informação assegurada por protecção de escrita automática durante a falta de energia;
- período de retenção de informação igual ou superior a 10 anos graças à tecnologia HCMOS.

Actualmente, devido ao seu preço elevado, a 48Z02 é demasiado cara para ser utilizada como um substituto simples de EPROMs programáveis, existindo contudo casos em que isso se torna compensatório. Estes casos serão abordados oportunamente neste artigo.

Características técnicas

A identificação dos pinos da 48Z02 é indicada na figura 1: exceptuando os pinos 18, 20 e 21, ela encontra-se em concordância com a da 2716 e a da 6116. O pino 18 da 2716 é designado por \overline{CE} ('chip enable'); o da 6116 por \overline{CS} ('chip select') e o da 48Z02 por \overline{E} ('enable'). Na prática, estas diferen-



2

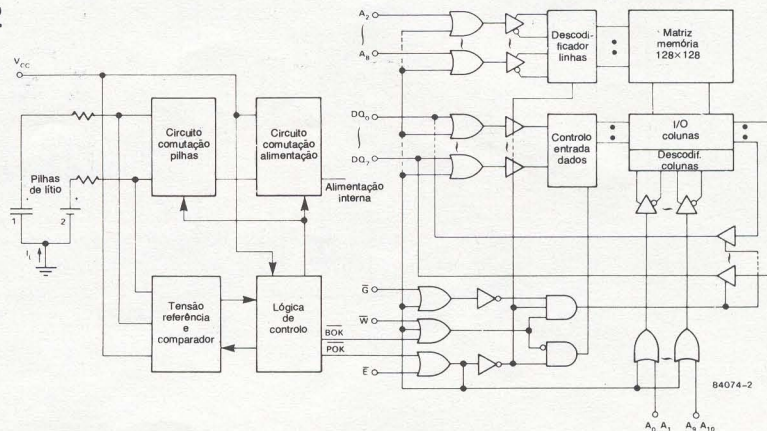


Figura 2. São reconhecidas aqui as funções da RAM/EPROM.

ças são irrelevantes. Da mesma maneira, podemos ignorar a designação \overline{G} do pino 20 da 48Z02: este pino é o terminal OE (saída de 'enable') da 2716 e da 6116. O pino 21 da 2716 corresponde à tensão de programação: depois desta efectuada, este pino deve ser posto a 1 lógico. Na 6116 e na 48Z02, este pino é o terminal \overline{WE} ('write enable'), o qual deve estar a 0 lógico antes de qualquer informação ser escrita.

No diagrama de blocos da figura 2, é indicada à direita a estrutura típica da memória com as respectivas matrizes de memória, decodificadores de linha e coluna, etc. A esquerda, situam-se os circuitos de comutação de tensão e as pilhas de lítio. O comparador compara a tensão no pino 24 (V_{CC}) com a tensão de referência gerada interiormente.

A tensão de alimentação normal pode situar-se entre 4,75 V e 5,5 V (máximo). Abaixo de 4,75 V existem dois níveis importantes: 4,5 e 3 V. Se a tensão de alimentação cai abaixo de 4,5 V, o 'bus' de informação passará para o estado de alta impedância ('tri-state') independentemente dos níveis nos terminais \overline{E} (pino 18) ou \overline{W} (21). Isto evita que a informação na memória seja afectada pela comutação da fonte de alimentação.

Quando V_{CC} cai abaixo de 3,0 V, a alimentação exterior é desligada e as pilhas de lítio passam a fornecer a energia necessária.

Quando a tensão de alimentação externa se situa entre 4,5 V e 4,75 V, as pilhas de lítio são testadas. Se em alguma delas a tensão for inferior a 2,0 V, é activada uma 'flag'. Esta 'flag' inibe o primeiro ciclo de escrita depois de a tensão de alimentação ter sido desligada. É portanto fácil certificarmo-nos por meio de uma rotina feita em 'software' se as pilhas de lítio se encontram em boas condições de funcionamento.

A rotina é a seguinte:

- ler o conteúdo N de uma posição de memória arbitrária X e escrevê-lo numa posição diferente;
- carregar um valor, diferente de N, para a posição X;
- verificar se o novo valor é carregado correctamente;
- voltar a carregar X com o valor N.

Esta rotina deve ser executada, claro, como uma primeira operação de escrita quando a 48Z02 é utilizada depois de um 'reset' da alimentação.

Os diagramas temporais das figuras 3 e 4 e a tabela 1 dizem respeito às condições pormenorizadas de operação da 48Z02. O período de ciclo de escrita t_{WC} é igual ao período de ciclo de leitura (acesso), t_{RC} . Conforme o sufixo do número de tipo, 15, 20 ou 25, assim a 48Z02 apresenta t_{RC} (tempos de ciclo de leitura) de 150, 200 e 250 ns. Por exemplo a MK48Z02-20 é a versão com um tempo de acesso de 200 ns.

O consumo é cerca de 250 mW

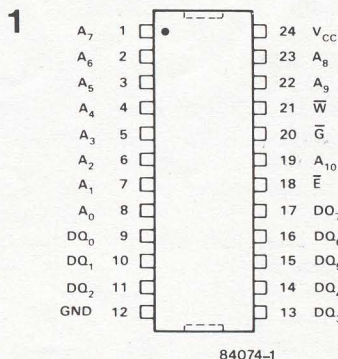
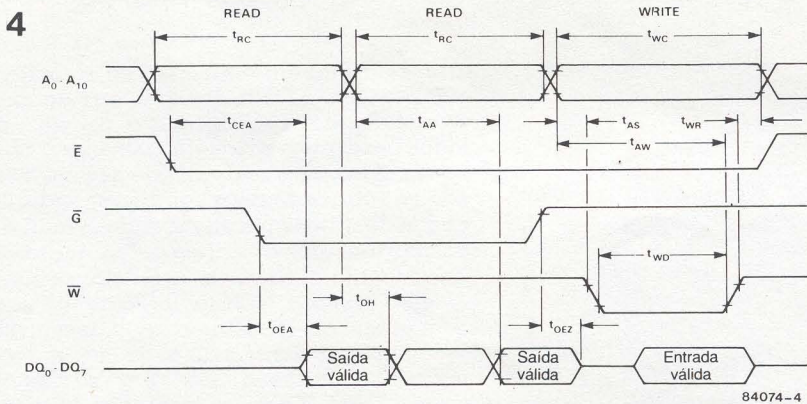
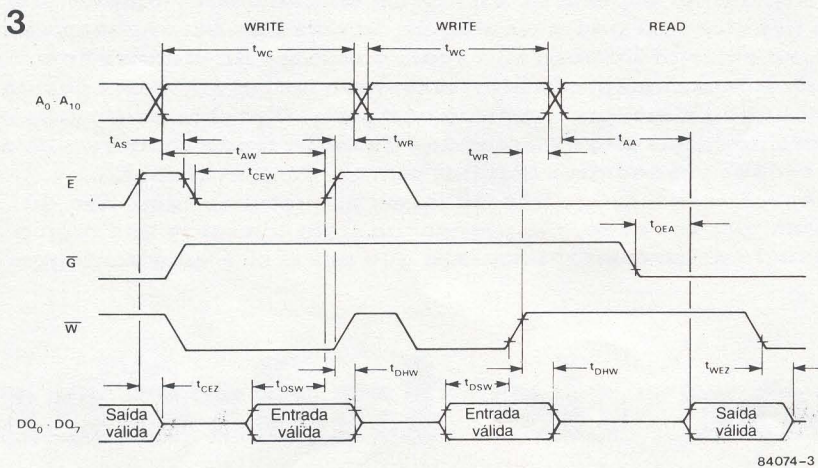


Figura 1. Identificação dos pinos da MK48Z02.



Figuras 3 e 4. Estes diagramas temporais mostram as operações pormenorizadas da MK48Z02.

Tabela 1. Características eléctricas das três versões da MK48Z02 ($0^\circ\text{C} < T_A < 79^\circ\text{C}$) ($V_{CC} = 5,0\text{V} + 10\% - 5\%$)

Símb.	Parâmetros	MK48Z02-15		MK48Z02-20		MK48Z02-25		Unid.
		Min	Máx	Min	Máx	Min	Máx	
t_{RC}	Período de ciclo de leitura	150		200		250		ns
t_{AA}	Tempo de acesso a endereço		150		200		250	ns
t_{CEA}	Tempo de acesso a partir do impulso 'enable'		150		200		250	ns
t_{CEZ}	Tempo sem informação entre uma acção de leitura e uma de escrita		35		40		50	ns
t_{OEa}	Tempo de acesso a partir do impulso \bar{G} ('output enable')		55		65		75	ns
t_{OEZ}	Tempo de permanência de informação quando \bar{G} vem a 1		35		40		50	ns
t_{OH}	Tempo de permanência de informação depois de mudança de endereço	15		15		15		ns
t_{WC}	Período de ciclo de escrita	150		200		250		ns
t_{AS}	Tempo de definição de endereço	0		0		0		ns
t_{CEW}	Período do impulso 'enable' durante a escrita	90		120		160		ns
t_{AW}	Tempo entre o endereço escolhido e o fim de escrita	120		140		180		ns
t_{WD}	Largura de impulso de escrita	90		120		160		ns
t_{WR}	Tempo de transição de escrita	10		10		10		ns
t_{WEZ}	Tempo sem informação entre uma acção de escrita e uma de leitura		50		60		80	ns
t_{DSW}	Tempo de informação a escrever com 'enable' activo	40		60		100		ns
t_{DHW}	Tempo de permanência de informação depois de W vir a 1	0		0		0		ns

quando se está a ter acesso ao circuito ($E = 0$) e cerca de 5,5 mW em 'stand-by' ($E = 1$). É evidente que este não é o valor da potência fornecida pelas pilhas!

Ao fim e ao cabo, a 48Z02 é um bloco prático e útil: pode ser descrita como uma RAM e usada como uma EPROM ou ROM. Pode ser inserida num suporte disponível para EPROM, já que o pino 21 desta é sempre 1 lógico. Em contraste com as EAROMs, a 48Z02 pode ser carregada quantas vezes as necessárias e à velocidade normal do sistema.

Algumas aplicações

Como referimos anteriormente, a 48Z02 é demasiado cara para ser utilizada como um substituto de EPROM. Toma-se sensato, contudo, utilizá-la em aplicações em que os dados de uma ROM estão frequente e/ou rapidamente a serem alterados, e mais em particular quando essas alterações resultam em modificações do circuito.

Exemplos de aplicações típicas são o armazenamento digital de grande número de frequências de sintonização e a memorização para um computador de controlo, de um programa de trabalho, o qual é regularmente modificado por um sistema de processamento central (se o programa não for muito comprido, a 48Z02 pode ao mesmo tempo executar as tarefas da RAM).

A 48Z02 deve ser do interesse de fanáticos por computadores; por exemplo, para alterar um programa monitor. Basta copiar o conteúdo da EPROM para a 48Z02, corrigir e testar o programa e finalmente copiar por sua vez o conteúdo da 48Z02 para uma EPROM. Se já alguma vez programou e apagou uma EPROM, em breve passará a apreciar as possibilidades da 48Z02.

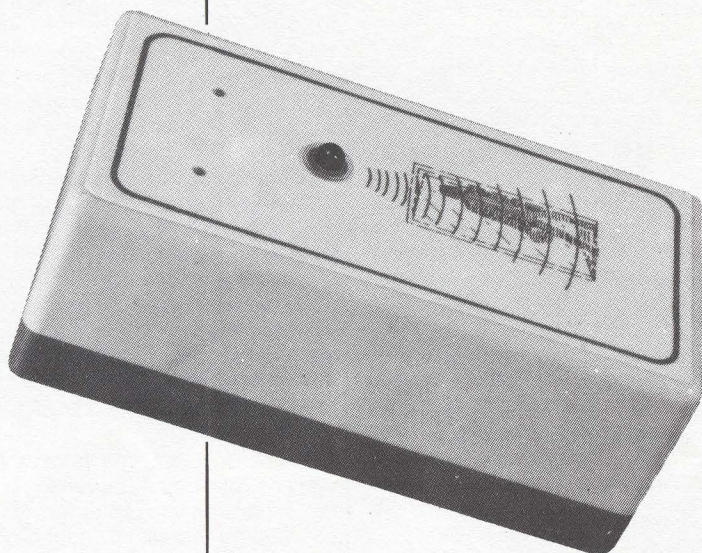
Outra aplicação é a modificação, por programação, do conteúdo de uma memória de código reversível ou do gerador de caracteres durante a operação do sistema (o 'hardware' deve, claro, estar de acordo com o efeito pretendido). É então possível, por exemplo, transferir registos de caracteres gráficos de uma disquete para um gerador de caracteres ou, se necessário, obter um teclado com várias designações para teclas individuais (por exemplo, comandos abreviados de BASIC, seguidos de instruções abreviadas em PASCAL ou FORTH, ou caracteres gráficos, etc.).

Bibliografia

2K x 8 Zerpower™
RAM MK48Z02(B) - 15/20/25

Todas as semanas os jornais trazem histórias de assaltos e arrombamentos, muitas vezes na nossa própria rua ou nas vizinhanças. A maior parte destes crimes são obra de 'amadores' ou oportunistas do mundo do crime e estes, ao contrário dos 'profissionais', serão bastante susceptíveis a qualquer espécie de dissuasor, mesmo o mais simples. Um truque muito popular tem sido a montagem da caixa de um alarme contra roubo, vazia, no exterior da casa mas como o número de alarmes com preços acessíveis tem aumentado ultimamente, a maior parte das pessoas está agora inclinada a montar o sistema completo. O problema é então o grande número de falsos alarmes soando «Uoooh!», tendo como resultado que muitas vezes os verdadeiros assaltos passem despercebidos. O circuito proposto neste artigo não dá falsos alarmes; de facto não dá alarme nenhum. Em vez disso, ele produz um sinal luminoso que nunca chamará a polícia desnecessariamente, o que por si só é uma vantagem especial.

dissuasor de ladrões



através da janela e vir uma caixa esquisita com um LED a acender e a apagar erraticamente, será levado a pensar em todos os segredos tecnológicos que o LED possa estar a esconder. Pode ser um sensor de infravermelhos, ou talvez indique ondas de ultrassons vagueando à volta do compartimento, ou talvez... (as engrenagens mentais põem-se a funcionar num cérebro criminoso). Rapidamente lhe vem à mente um pensamento indesejável: "Mas por que diabo está ela a acender e a apagar?... saberá ela que eu estou aqui?... terá ela avisado alguém?" Nesta altura o nosso criminoso médio começará (esperamos) uma retirada instintiva e ir-se-á embora enquanto o caminho está livre. Se ele se for embora, o circuito cumpriu a sua função pelo menos tão bem como um alarme; se não, as probabilidades são de que nenhum alarme o teria dissuadido também.

O circuito básico

O circuito é um dissuasor de ladrões, ao contrário dos alarmes sofisticados, como mostra a figura 1. A fonte de alimentação, composta de duas partes — redutor de tensão e retificador, e regulador — é ligada directamente à rede. A fonte de alimentação é seguida directamente de um gerador de sinais de sincronismo ('clock'), que alimenta um gerador de ruído formado por um registo de deslocamento ('shift register'). O sinal de ruído resultante é aplicado ao último andar, o 'indicador' através da secção de controlo.

Um LED barulhento

Ao contrário do que é habitual para um circuito alimentado pela rede, não se vê nenhum transformador no esquema eléctrico da figura 2. Isto significa que algumas pistas da placa de circuito impresso estão a um potencial de 220 V e por isso tenha cuidado ao trabalhar com este circuito ou ao repará-lo enquanto a alimentação está ligada.

Sempre que a alimentação é desligada, o condensador C1 descarrega através da

pseudo-alarme
contra roubos
com um LED
barulhento

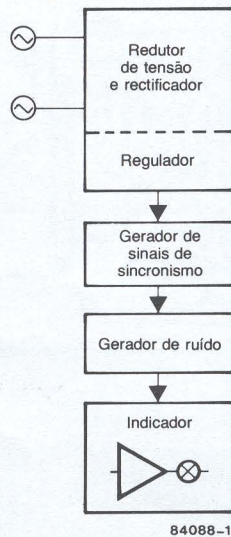
Um advogado de defesa inteligente pode chamar a um ladrão apanhado em flagrante delito 'a vítima de uma sociedade imperfeita (ou injusta ou qualquer outra coisa)' e tentar provar que a sociedade é a verdadeira causa do crime. Seja como for, chegar a casa e encontrá-la arrombada e saqueada é uma experiência que toda a gente dispensa de boa vontade. Muitas vezes, ainda a pior coisa é saber que alguém literalmente invadiu a nossa privacidade. Para evitar este tipo de ocorrências, muitos proprietários decidem instalar (ou, mais provavelmente, pagam a alguém para instalar) um alarme contra roubos. O problema é que em regra não é nada fácil instalar um alarme eficaz e invariavelmente tem de se pagar cara esta espécie de segurança.

Se voltarmos ao problema básico, torna-se claro que detectar um assalto quando ele se está a dar é muito louvável, mas certamente não é preferível a evitar que o criminoso o tenha sequer iniciado. Hoje em dia, um 'rato' (amador ou profissional) que vê a caixa de um alarme fixa na parte de fora de uma casa sabe que tem de actuar depressa e fazer uma retirada antes de os vizinhos acordarem completamente. Se, por outro lado, ele olhar

resistência R8. Se não se fizesse isto, podia acontecer que a tensão no condensador provocasse um choque em alguém que tocasse nos pinos.

Um diodo Zener de 10 V limita a amplitude do sinal da rede rectificado em meia onda e este é então filtrado pelo condensador C2 antes de ser aplicado ao regulador de tensão IC1. A saída deste 78L05 fornece os 5 V necessários para alimentar o circuito. Duas portas EXOR, N1 e N2, formam o oscilador gerador de sincronismo que mencionámos ao descrever o diagrama de blocos. A frequência de oscilação, com os valores aqui mencionados para R2 e C7, é de cerca de 2 Hz mas esta pode variar dependendo da fonte de IC2. Mudar a frequência é muito fácil porque o seu valor é aproximadamente $1/(2RC)$. O sinal do gerador de sincronismo é aplicado a um duplo registador de deslocamento ('shift register') estático de 4 bits, aos pinos 1 e 9. Estes dois registadores são ligados em cascata para formar um só registador de 8 bits, com o oitavo bit a fornecer o sinal de controlo para o LED. A finalidade disto é formar um gerador de ruído. Dois bits do segundo registador de deslocamento são reintroduzidos na entrada D do primeiro registador através de uma porta EXOR de maneira que o efeito final é que a saída de sinal de Q7 tem a forma de um pseudo-ruído de rede. Quando a corrente é aplicada pela primeira vez ao circuito, a secção baseada em N3 rearma automaticamente o se-

1



dissuasor de ladrões
elektor Abril 1985

Figura 1. Este circuito é completamente diferente do de qualquer alarme contra roubos, mas isso não é surpresa porque ele foi concebido como dissuasor, nem mais nem menos.

gundo registador em zero, mantendo a sua entrada D alta. Inicialmente N3 funciona como um inversor mas depois de um atraso introduzido pelo tempo RC de R3 e C5, torna-se num adaptador ('buffer') não-inversor.

A partir de então, a informação da saída mais alta de IC3a (Q3) passa directamente através do pino 7 para o primeiro registador de IC3b. Com cada sucessiva subida da pendente do sinal sincronizado, a in-

2

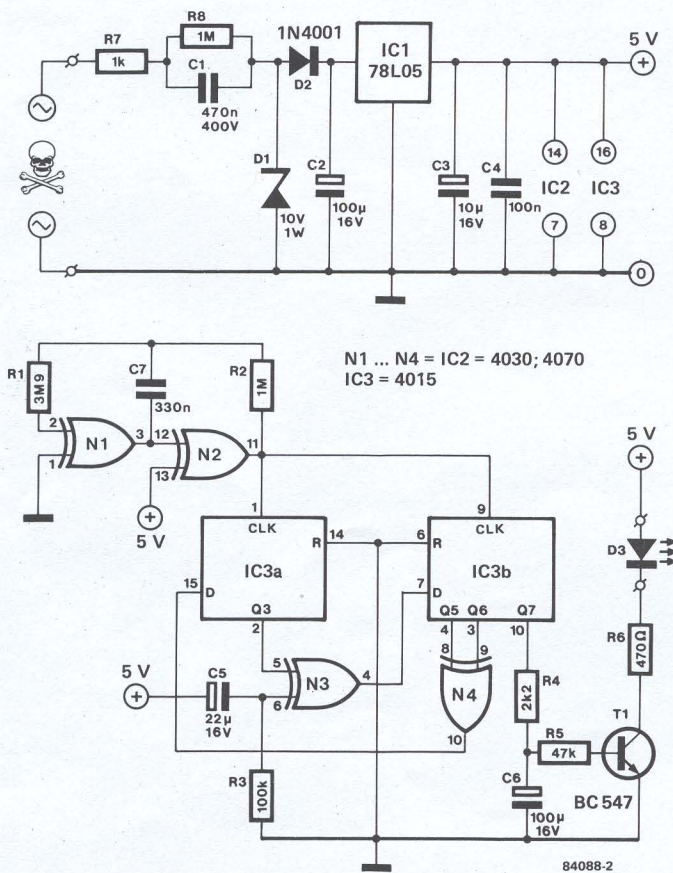


Figura 2. Embora nós esperemos que este circuito sirva para proteger os seus valores, não haverá necessidade de empenhar nada para comprar os componentes. Este baixo custo significa que se podem construir vários destes dissuasores e colocá-los em pontos estratégicos da casa.

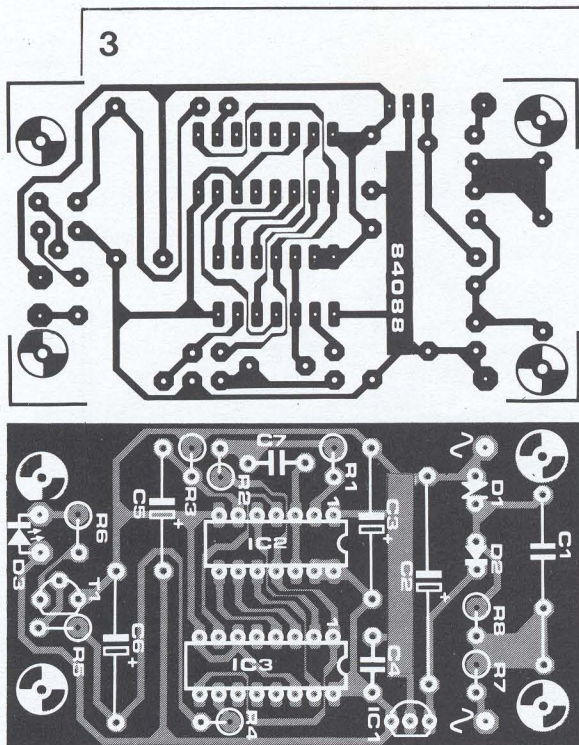


Figura 3. A construção deste circuito não causará quaisquer problemas, usando o circuito impresso cujo desenho aqui se apresenta. A fotografia no fundo desta página também ajudará.

Lista de componentes

Resistências:

R1 = 3M9
R2, R8 = 1M
R3 = 100 k
R4 = 2k2
R5 = 47 k
R6 = 470 Ω
R7 = 1 k*

Condensadores:

C1 = 470 n/400 V
C2, C6 = 100 μ/16 V
C3 = 10 μ/16 V
C4 = 100 n
C5 = 22 μ/16 V
C7 = 330 n

Semicondutores:

D1 = diodo Zener 10 V/1 W
D2 = 1N4001
D3 = LED vermelho
T1 = BC547
IC1 = 78L05
IC2 = 4030
IC3 = 4015

* Dependendo das condições específicas de utilização a potência de dissipação de R7 pode ter que passar a ser de 1 W.

Construção

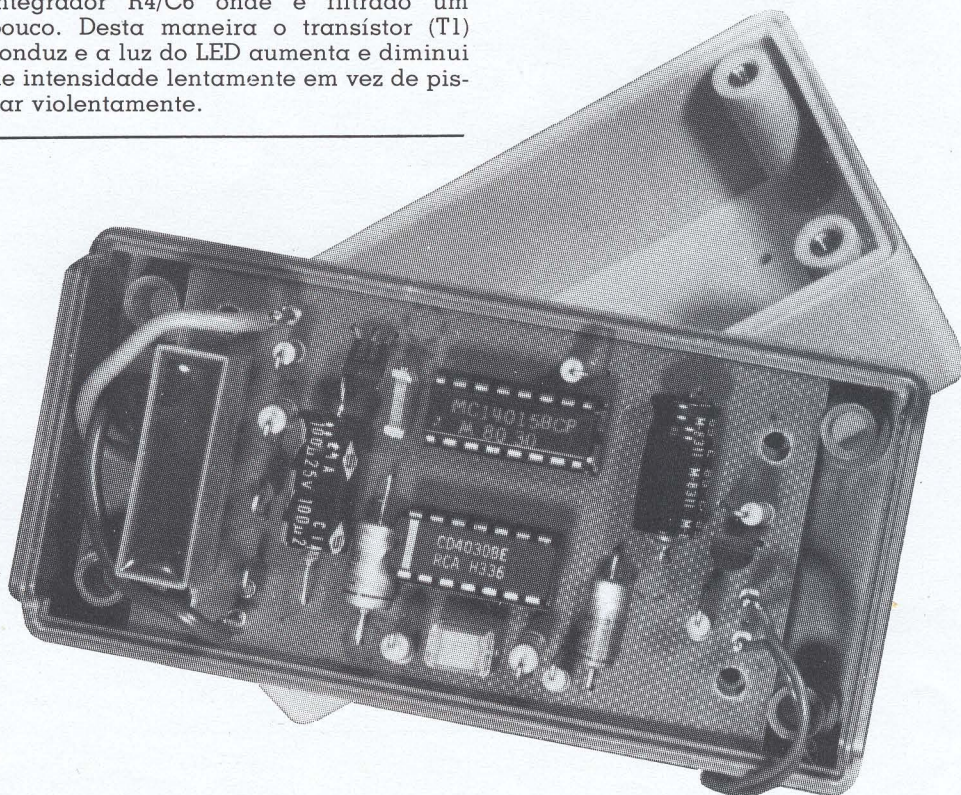
É muito fácil a montagem do dissuasor de ladrões na placa de circuito impresso que se apresenta na figura 3. Como é hábito, recomendamos a utilização de bons suportes para IC2 e IC3. Note que todas as resistências e diodos são montados na vertical e que o condensador C1 deve ser o último a montar. Como parte da placa tem a tensão da rede, a caixa deve ser de plástico. Antes de colocar os circuitos integrados nos seus suportes verifique se a alimentação de +5 V está presente nos pinos 14 e 16 de IC2 e IC3, respectivamente. Se isto estiver correcto, tudo o que falta é colocar os CIs e fechar a caixa. Ligue o circuito a uma tomada de corrente e o LED deve acender para mostrar que o dissuasor trabalha.

Utilização do dissuasor de ladrões

O dissuasor põe-se a funcionar logo após a ligação à corrente. Muito provavelmente o aspecto mais importante é onde vai ser colocado. Deve-se escolher um local apropriado de modo que qualquer assaltante potencial veja o LED a piscar e pense que foi detectado. Esta impressão pode ser aumentada se se fizer um painel frontal conveniente para a caixa. Deixe a sua imaginação à vontade — que é certamente aquilo que o ladrão faz. Se o LED não parecer suficientemente visível, pode ser substituído (junto com a resistência R5) por uma pequena lâmpada de 6 V/50 mA pintada de vermelho. Possivelmente a ideia de ter 220 V na placa de circuito impresso não lhe agrada. Se for esse o caso, a secção composta por R7, R8, C1, D1 e D2 pode ser substituída por um transformador de alimentação de 8 V/100 mA e uma ponte rectificadora (ou quatro diodos 1N4001).

formação é comutada um lugar para a direita. Verifica-se o mesmo efeito com a informação transmitida através de N4 para o pino 15 do IC3. Em cada 128 períodos do sincronismo, o ciclo que gera o pseudo-ruído de rede repete-se a si próprio. Este tempo do ciclo é ligeiramente mais longo que um minuto, o que deve ser mais do que suficiente, pois não esperamos que qualquer presumível assaltante fique por ali o tempo suficiente para dar conta da repetição.

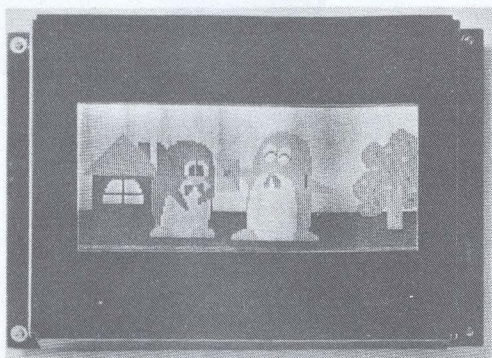
O pseudo-sinal de ruído é aplicado ao integrador R4/C6 onde é filtrado um pouco. Desta maneira o transistor (T1) conduz e a luz do LED aumenta e diminui de intensidade lentamente em vez de piscar violentamente.



'Écran' de cristal líquido com 8 cores

O 'écran' de cristal líquido modelo FT 1616 desenvolvido pela Seiko Instruments and Electronics Ltd. está neste momento disponível em módulos que medem 170×100×200 mm.

As cores disponíveis no 'écran' são: preto, branco, azul, verde, vermelho, púrpura, ciano e amarelo e a resolução é de 64×160 elementos de imagem dispostos num formato horizontal. Os pontos de imagem têm dimensões de 0,18×0,62 mm, o que dá uma área total de imagem de 105,6×42,4 mm. O processo de galvanização macromolecular utilizado pela Seiko Instruments é relativamente recente e foi a sua invenção que permitiu a construção destes 'écrans'. Uma das aplicações ideais para estes aparelhos é em pequenos computadores que necessitem de utilizar gráficos coloridos. A Seiko tem em mente a realização de um outro 'écran' com possibilidade de utilização de todas as cores, com 64×240 pixels e com dimensões de 158×42 mm, que será comercializado muito em breve. Além disso, mas ainda numa fase laboratorial, prevê-se a construção de 'écrans' com 640×200 pixels e dimensões de 150×330 mm.



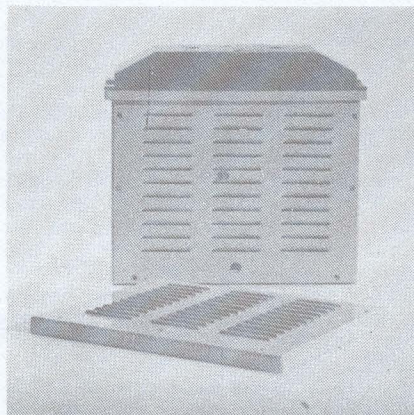
Seiko Instruments and Electronics Ltd.

Sereia AS 118

A sereia electrónica modelo AS 118 tem um dispositivo de carga automática e é autoprotégida, possuindo ainda um dispositivo de sinalização: pisca-pisca.

O sinal de actuação da sereia pode ser derivado de uma falha da linha positiva ou da linha negativa de alimentação. A caixa que contém a sereia é do tipo de tampa dupla e encontra-se disponível em duas versões: para acumuladores de 12 V com capacidades até 2,6 Ah – dimensões 21×4,5×26 cm; peso 3,7 kg; e para acumuladores de 12 V com capacidades até 6,5 Ah – dimensões 26×9,5×24 cm; peso 3,95 kg. A tampa dupla protege a sereia contra violações e tentativas de abertura da primeira tampa. Um temporizador interno limita o tempo de actuação da sereia a 15 minutos. Passado esse tempo continua a funcionar apenas o dispositivo de sinalização que funciona alternadamente entre duas cores – vermelho e laranja. Esta temporização pode ser eliminada caso isso seja requerido pelo utilizador. Existe uma protecção interna por fusível contra inversões de polaridade. Se, por qualquer motivo, o fusível se interromper, o dispositivo de sinalização passa a funcionar numa única cor. O consumo de corrente

é de 25 mA no regime de repouso e de 1,8 A quando o alarme é activado. A sereia tem uma potência acústica de 125 dB.

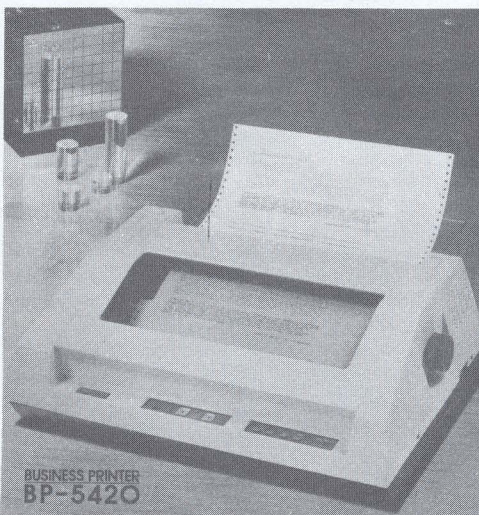


Afroluso
R. D. Estefânia, 165-B
1000 LISBOA

Impressora Seikosha BP-5420

A impressora Seikosha BP-5420 é especialmente destinada aos utilizadores que movimentam constantemente grandes volumes de dados.

A impressão é do tipo matriz por impacte e é bidireccional com possibilidade de execução de gráficos de alta resolução. O número de tipos de letra disponíveis é bastante grande, incluindo os seguintes: Pica, Elite, Proporcional, Alongado, Itálico, 'Super-subscript', 'Italic subscript'. A velocidade de impressão é muito alta: de 420 caracteres por segundo em modo rápido a 104 caracteres por segundo para impressão de alta qualidade – modo correspondência. O 'buffer' interno de 18 kb permite a introdução de novos dados na impressora, mesmo enquanto ela está a imprimir, o que acelera a velocidade de transferência de dados. A ligação ao computador pode ser efectuada por uma interface série (RS232) ou por uma interface paralelo normalizada (Centronics). A largura do papel utilizado pode ir até 15,5" (39,4 cm).

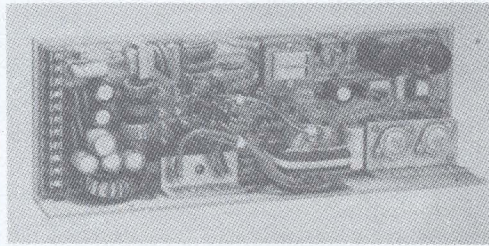


Landry, Engenheiros Consultores, Lda.
R. Tomás da Anunciação, 53-A
1300 LISBOA

Fontes de alimentação lineares e comutadores

A linha de fontes de alimentação da Delaire inclui uma série de fontes comutadas que possuem desde uma até quatro saídas e têm uma potência de 120 a 400 W. A unidade denominada 'cooll' tem uma entrada que pode ir desde 90 a 132 V ou desde 180 a 264 V, com uma frequência desde 47-440 Hz. A série 'Q' apresenta uma grande precisão na regulação da tensão de saída de +5 V e a possibilidade de escolha entre saídas estabilizadas e não estabilizadas para os restantes circuitos. Os modelos da série E têm um filtro de sector incorporado que satisfaz as normas FCC/VDE sobre interferências.

A série 'World Series' de fontes de alimentação lineares tem uma vasta gama de modelos com saídas simples e múltiplas, todas elas com tensões de sector para qualquer país do mundo, normas de segurança internacionais e filtragem da entrada de sector.

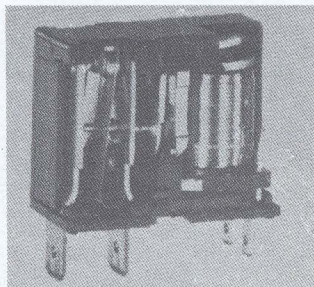


Delaire

Relé para grandes correntes

O relé modelo RMD da Paul Siedler é uma unidade compacta estudada para responder à necessidade de comutação de correntes até 16 A em 220 V. O relé satisfaz as normas VDE 0435, 0631 e 0730 e tem uma distância entre contactos de 3 mm. Os conectores de ligação são compatíveis com a forma DN 46 249.

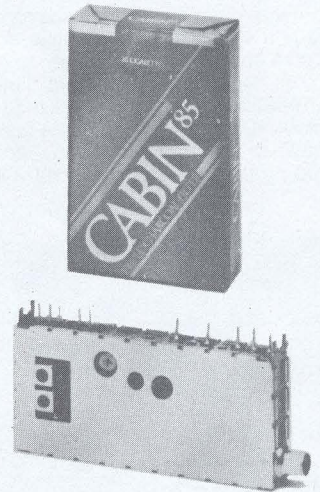
As tensões de actuação da bobina vão desde 6 a 220 V em corrente alternada e desde 6 a 110 V em corrente contínua. Do ponto de vista de isolamento, o relé satisfaz as normas VDE 0110 e C/250.



Paul & Siedler GmbH & Co.

Sintonizador de TV miniatura

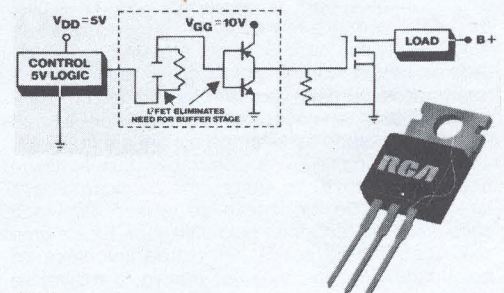
A Sharp tem neste momento disponível uma série de sintonizadores de TV e módulos de FI de reduzidas dimensões. A série RSF inclui um circuito com controlo automático de frequência e ganho, uma saída de vídeo de 1 V pico a pico e uma relação sinal-ruído em VHF de 46 dB (42 dB em UHF). O sinal de som tem uma amplitude de 650 mV (valor típico) e uma relação sinal-ruído de 42 dB com 2% de distorção harmónica total. Dentro da gama de RSF existem diversas versões conforme os sistemas de televisão existentes: os modelos RFS7U e RFS7YU destinam-se aos Estados Unidos (sistema NTSC) e os RFS7C e RFS7CY são dirigidos ao mercado europeu (sistema PAL).



Sharp Corporation Ltd.

MOSFETs de potência

A série Logic-Level de MOSFETs de potência ou ainda L²FET, como são mais conhecidos, foi projectada para funcionar directamente a partir de níveis TTL (+5 V), fornecendo a sua corrente máxima quando actuados por uma porta TTL normal. Assim, estes dispositivos tornam possível a eliminação dos circuitos de interface até aqui necessários nos MOSFETs convencionais e que forneciam uma tensão de polarização de +10 V. De início a série L²FET vai incluir 15 tipos de transistores de canal N com correntes máximas entre 1 A e 12 A. Além disso está prevista para muito breve a introdução de mais 17 transistores com correntes máximas entre 2 A e 15 A. As tensões máximas podem ir de 80 V a 200 V e as encapsulações disponíveis são: TO-3, TO-39 e TO-220.



RCA

anúncios grátis

GOSTAVA de trocar correspondência com os leitores sobre projectos, ideias, etc., sobre electrónica. Escrevam para Nuno da Silva e Quadros. Calçada da Quintinha, 9-3.º. Campolide. 1000 LISBOA.

VENDO ICL-7106 por 1300\$ ou troco por 7107, vendo expansão 16 k para ZX81 por 2500\$. Vítor Amarante Goulart. Calçada do Carriche, lt. 9-9.º-Dt.º. 1700 LISBOA. Tel.: 79 00 24.

VENDE-SE curso teórico de Electricidade, Rádio e TV. 24 volumes encadernados. Manuel Mendes. RIC, lt. 1A-3.º E Casal São Brás. 2700 AMADORA. Tel.: 94 35 21.

VENDO descodificador quadrifónico *Sanguis* QS100, 4 canais com amplificador para som traseiro, por 27 500\$. Trata Eduardo Cruz. Telefones 60 72 99 e 67 74 81, depois das 15 horas.

DESEJO parceiro entendido em electrónica para executar pequenas montagens em circuito impresso. Augusto João Esteves. Rua A, lt. 53-3.º-Dt.º. Tojais da Barrosa, Codivel. 2675 ODIVELAS. Tel.: 982 58 13.

VENDO lâmpada de xénon 150 W sem o arrancador por 4000\$ ou troco por uma de ultravioletas. Vítor Amarante G. de Christo. Calçada do Carriche, lt. 9-9.º-Dt.º. 1700 LISBOA. Tel.: 79 00 24.

PROCURO. Construtores do *Elektor Junior Computer* para troca de programas. Membro de um clube de utilizadores 6502, Fernando Lopes. Colégio dos Órfãos, Largo Baltazar Guedes. 4300 PORTO. Tel.: 56 58 89.

VENDO *Radio Plans*, anos 1979, 80, 81, 82, 83 e 84. Deolindo de J. Grilo. Rua D. Dinis, 17-2.º. 6005 ALCAINS.

VENDO sequencial 8 canais programável sobre 2 ciclos, 2000 W, com regulador de tensão e psicadélico de 3 canais (até 240 W). Fernando Manuel Silva. Rua do Sobreiro, 207-1.º. Senhora da Hora. 4450 PORTO. Tel.: 95 11 02.



OSCIOSCÓPIOS 20-40-60-100 MHz.

FONTES DE ALIMENTAÇÃO

MULTÍMETROS DIGITAIS

ANALISADORES LÓGICOS

EM STOCK - CONSULTE-NOS!



Av. Marechal Gomes da Costa, 27 Tel. 852306
1800 LISBOA Telex 12527-P



LOGIC ANALYZER DLG 7050

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

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):

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.

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, não se esquecendo de escrever no sobrescrito, em sítio bem visível, a indicação 'Serviço de Números Atrasados'.

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.

Circuitos disponíveis

ELEKTOR 1: JANEIRO DE 1985

Artigo	Referência	Preço
Crescendo	82180	990\$
FM pessoal	83087	520\$
Medidor de capacidades	84012-1	750\$
	84012-2	550\$
Carregador de baterias		320\$

ELEKTOR 2: FEVEREIRO DE 1985

Artigo	Referência	Preço
Acessórios para o Crescendo	83008	820\$
Prelúdio (1.ª parte)	83022-8	990\$
	83022-9	1490\$
Simulador de estereofonia	83114	430\$

ELEKTOR 3: MARÇO DE 1985

Artigo	Referência	Preço
Amplificador para auscultadores	83022-7	1100\$
Gerador de impulsos	84037-1	1050\$
	84037-2	1490\$
Placa de controlo com triacs	84019	1050\$

ELEKTOR 4: ABRIL 1985

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

NOTA. Cedendo a insistentes pedidos de muitos dos nossos leitores resolvemos ter disponíveis também as placas de circuito impresso necessárias para a construção do Painel de Efeitos Luminosos Programável, publicado na 'Elektor' n.º 2 de Fevereiro de 1985. Os respectivos preços são:

Painel de efeitos luminosos programável	84007-1	1490\$
	84007-2	680\$

PARE DE CRUZAR OS DEDOS

Finalmente existe uma bateria no funcionamento em carga de outras importantes

com uma longa vida assegurada permanente e mais um conjunto de características.

A gama Sonnenschein de baterias de chumbo seladas, sem necessidade de manutenção, é constituída por baterias para funcionamento em carga permanente e em regime de carga - descarga.

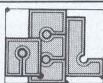
As baterias para funcionamento em carga permanente estão disponíveis em diversos tipos: **dryfit** A300 de 2 V/1,0 Ah até 12 V/110 Ah (tempo de descarga: 20 h). Para o regime de carga - descarga existem os seguintes tipos: **dryfit** A300 de 2 V/1,0 a 12 V/9,5 Ah; **dryfit** A600, elementos de 2 V com uma capacidade desde 180 Ah a 1350 Ah. Todos estes valores estão referidos a um tempo de descarga de 10 h e as baterias um tempo de vida garantido de até 15 anos.

As baterias para regime de carga permanente podem ser utilizadas em qualquer sistema que necessite de alimentação de emergência: alarmes, computadores, caixas registadoras, iluminação de emergência, equipamento marítimo, alarmes de incêndios, sistemas de segurança e de telecomunicações, sistemas de alimentação ininterrupta, ligações via rádio, estações de radar, radiofaróis e muitos outros.

Todas estas baterias apresentam as seguintes vantagens:

- não necessitam de manutenção;
- são totalmente seladas;
- mantêm a carga durante longos períodos
- funcionam em qualquer posição (tipos 200, a A300) ou até um ângulo 90° com a vertical (tipo A600);
- apresentam protecção contra regimes de descarga excessivos;
- têm larga capacidade de recuperação;
- requerem sistemas de carga simplificados;
- suportam uma ampla gama de temperaturas;
- constituem a maior gama de baterias disponíveis em qualquer fabricante.

Escreva-nos pedindo documentação completa e especificações técnicas da nossa gama de baterias sem manutenção.



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

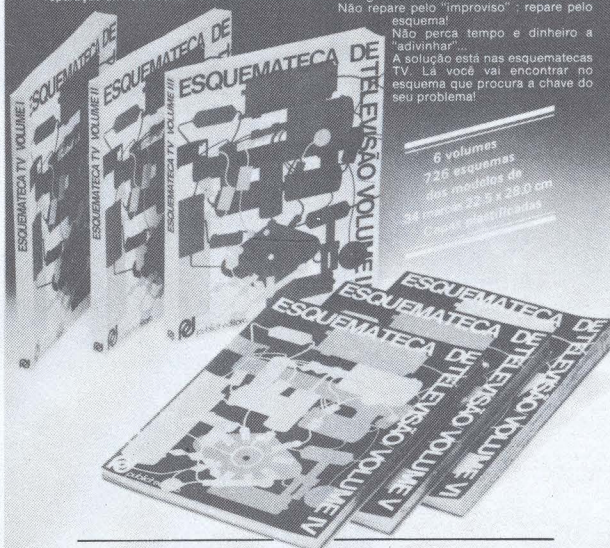
Esquematecas de TV, Publicit: Uma obra indispensável a qualquer bom radiotécnico!

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 "improvisado"; repare pelo esquema!

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

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



A colecção 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, NORDMÉNDE, NATIONAL, AUTOVOX e SALORA contam também com algumas dezenas de esquemas. As esquematecas publicit dispõem ainda de muitos esquemas de outras marcas como ADMIRAL, PYE, EKCO, IBERIA, BRAUN, EMUD, WEGA, SANYO, etc. etc.

À VENDA NAS LOJAS DA ESPECIALIDADE

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

Montagem	Componentes	Fornecedor
Inversor de vídeo	μ A 733	1
	LM 311	1-2-3
Gravador de cassetes digital	TL084	1-2-3
	LF 356	1-2-3
Fonte de alimentação comutada	L 296	*
	78H05	1-2
	Núcleos de ferrite para L3	2-3-4
	Díodo Schottky	1-2

Fornecedores

- 1 - DIMOFEL
Av. da Liberdade, 85-1.º Esq. 1116 LISBOA CODEX
- 2 - TOTAL ELECTRÓNICA, LDA.
Praça João do Rio, 1 1000 LISBOA
- 3 - MUNDITRÓNICA
R. Afonso de Albuquerque, lt. 2 - loja 4
São João do Estoril 2765 ESTORIL
- 4 - RÁDIO LISBONENSE
R. Jardim do Regedor, 2 - 1.º 1100 LISBOA
- 5 - NIPOSOM
R. Casimiro Freire, 9-A 1900 LISBOA

* O circuito integrado L 296 devido a ter de ser encomendado em pequenas quantidades, atingiria um preço de venda ao público que consideramos inoportuno para a maioria das pessoas. Se, no entanto, algum dos nossos leitores estiver interessado na aquisição desse circuito pode contactar os fornecedores indicados nesta secção quanto a tal possibilidade.

ÍNDICE DE ANUNCIANTES

AEL Av. Embaixador Assis Chateaubriand, lote 6-B 2780 OEIRAS	4-61	FERNORMA R. D. João V, 25-C 1296 LISBOA CODEX	4-06
CENTRO DE INSTRUÇÃO TÉCNICA R. D. Estefânia, 32-1.º 1066 LISBOA CODEX	4-08	LANDRY R. Tomás da Anunciação, 53-A 1300 LISBOA	C3
CETEC Av. António Augusto de Aguiar, 21-4.º Esq.º 1097 LISBOA CODEX	4-05 C2	MUNDITRÓNICA R. Afonso de Albuquerque, lt. 2-loja 4 São João do Estoril 2765 ESTORIL	4-05
DEFEX - PORTUGAL, LDA. R. Presidente Arriaga, 82-R/C 1200 LISBOA	4-07	PUBLICIT EDITORA R. D. Estefânia, 32-1.º 1066 LISBOA CODEX	4-61
DIMOFEL Av. da Liberdade, 85-1.º Esq.º 1116 LISBOA CODEX	C4	RÁDIO LISBONENSE R. Jardim do Regedor, 2-1.º 1100 LISBOA	4-05
ELECTROLAB Av. Marechal Gomes da Costa, 27 1800 LISBOA	4-59	TRAFIMPOL Representações e Comércio Internacional, Lda. R. Latino Coelho, 12-A/B-loja 22 1000 LISBOA	4-05

a gestão completa com o apricot

POINT
32



XI 256 K RAM — 740 K DISKETTE — 10 MB hardisk



F1 256 K RAM, 740 K Diskette
F1 e 128 K RAM, 320 K Diskette



PC 256 K RAM 2 x 320 K Diskette
ou 2 x 740 K Diskette

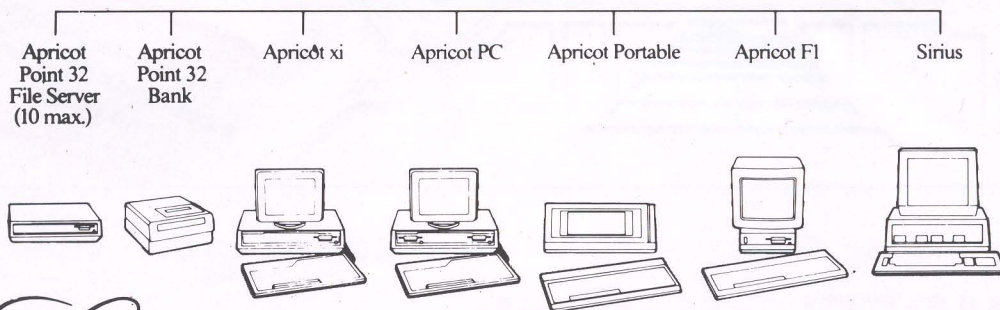


Portable 256 K RAM, 740 K Diskette

32 POSTOS DE TRABALHO

(cresce até 200 Mega Bytes, c/ ou s/ streames)

Omninet 1M Bits/sec data rate MSDOS 2.0 Stations

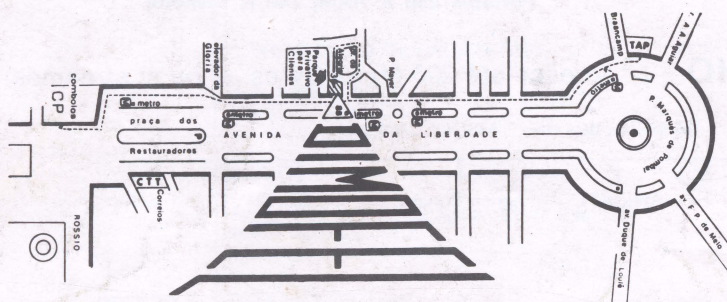


andry

Eng. Consultores, Lda.
R. Tomás da Anunciação, 53-A — 1300 LISBOA

Tel. 68 13 44/68 12 43/68 48 27
Telex. 43436

O MAIOR LIVRE SERVIÇO DA EUROPA EM COMPONENTES ELECTRÓNICOS



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

DIMOFEL electrónicos

Av. da Liberdade, 85 - Telef. 36 15 45/6/7/8 (Busca automática)

End. Teleg. DIMOFEL

AUTO PARQUE - Apartado 2621 Praça da Alegria 3 - 1116 Lisboa Codex - Telex 15834 DIMOFEL P