

SUPER

Nº 157
Nov. 1985
Cr\$ 9.300



ELETRÔNICA

guitarra sem fio (inédito)
efeito uau-uau
TTL DATA BOOK - TEXAS
tri-luz estéreo



multímetro no automóvel
programas híbridos:
basic + linguagem de máquina

Chegaram os livros técnicos que você precisa!



MANUAL BÁSICO DE ELETRÔNICA

L. W. Turner
430 pg. — Cr\$ 72.000
Esta é uma obra de grande importância para a biblioteca de todo estudante de eletrônica. Contendo sete partes, o autor explora os principais temas de interesse geral da eletrônica, começando por uma coletânea de informações gerais sobre terminologia, unidades, fórmulas e símbolos matemáticos, passando pela história resumida da eletrônica, conceitos básicos de física geral, fundamentos gerais de radiações eletromagnéticas e nucleares, a ionosfera e a troposfera, suas influências na propagação das ondas de rádio, materiais e componentes eletrônicos, e terminando em válvulas e tubos eletrônicos.

MANUAL DE INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELETRÔNICAS

Francisco Ruiz Vassallo
224 pg. — Cr\$ 36.000
As medidas eletrônicas são de vital importância na atividade de todo o técnico ou amador. Este livro aborda as principais técnicas de medidas, assim como os instrumentos usados. Voltímetros, amperímetros, medidas de resistências, de capacitâncias, de frequências, são alguns dos importantes assuntos abordados. Um livro muito importante para o estudante e o técnico que realmente quer saber como fazer medidas eletrônicas em diversos tipos de equipamentos.

INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

William Bolton
198 pg. — Cr\$ 37.200
Trate-se de uma obra destinada aos engenheiros e técnicos, procurando dar-lhes um conhecimento sobre os diferentes tipos de instrumentos encontrados em suas atividades. Através deste conhecimento, o livro orienta o profissional no sentido de fazer a melhor escolha segundo sua aplicação específica e ainda lhe ajudar a entender os manuais de operação dos diversos tipos de instrumentos que existem.

MANUAL PRÁTICO DO ELETRICISTA

Adriano Motta
584 pg. — Cr\$ 93.600
Uma obra indispensável à todos que pretendam se estabelecer no ramo das instalações e reparações elétricas. O livro trata de instalações de iluminação em edifícios industriais, medições e tarifas, instalações de força, instalações em obras, e aborda finalmente os motores elétricos, instalação e manutenção. O livro contém tabelas, normas e 366 ilustrações.

MANUAL DO OSCILOSCÓPIO

Francisco Ruiz Vassallo
120 pg.
O osciloscópio é, sem dúvida, o mais versátil dos instrumentos com que pode contar qualquer profissional de eletrônica. Entretanto, seu uso é tão amplo que muitos poucos sabem exatamente como usá-lo e principalmente com o máximo de seus recursos. Com este manual, o estudante, o técnico ou o artista, que podem contar com um instrumento desse tipo, saberão tirar o máximo de suas possibilidades.

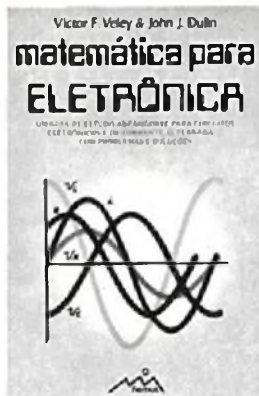
A ELETRICIDADE NO AUTOMÓVEL

Dave Westgate
120 pg. — Cr\$ 21.600
Um livro prático, em linguagem simples que permite a realização de reparos nos sistemas elétricos de automóveis. O livro ensina a realizar também pequenos reparos de emergência no sistema elétrico, sem a necessidade de conhecimentos prévios sobre o assunto.



DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA — Inglês/Português

Giacomo Gardini/Norberto de Paula Lima
480 pg. — Cr\$ 79.200
Não precisamos salientar a importância da língua inglesa na eletrônica moderna. Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos eletrônicos são escritos neste idioma.



MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA

Victor F. Veley/John J. Dulin
502 pg. — Cr\$ 74.400
Resolver problemas de eletrônica não se resume no conhecimento das fórmulas. O tratamento matemático é igualmente importante e a maioria das falhas encontradas nos resultados deve-se antes à deficiências neste tratamento. Para os que conhecem os princípios da eletrônica, mas que desejam uma formação sólida no seu tratamento matemático, eis aqui uma obra indispensável.

ELETRÔNICA APLICADA

L. W. Turner
664 pg. — Cr\$ 110.400
Este trabalho é, na verdade, uma continuação dos livros "Manual Básico de Eletrônica" e "Circuitos e Dispositivos Eletrônicos". São temas de grande importância para a formação técnica, que têm sua abordagem de uma forma agradável e muito bem pormenorizada.

ENERGIA SOLAR — Utilização e empregos práticos

Emílio Cometta
136 pg. — Cr\$ 26.400
A crise de energia exige que todas as alternativas possíveis sejam analisadas e uma das mais abordadas é, sem dúvida, a que se refere à energia solar. Neste livro temos uma abordagem objetiva que evita os dois extremos: que a energia solar pode suprir todas as necessidades futuras da humanidade e que a energia solar não tem realmente aplicações práticas em nenhum setor.

CIRCUITOS E DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS

L. W. Turner
462 pg. — Cr\$ 76.800
Como são feitos e como funcionam os principais dispositivos de estado sólido e foto-eletrônicos. Eis um assunto que deve ser estudado por todos que pretendem um conhecimento maior da eletrônica moderna. Nesta

obra, além destes assuntos, ainda temos uma abordagem completa dos circuitos integrados, da microeletrônica e dos circuitos eletrônicos básicos.

FORMULÁRIO DE ELETRÔNICA

Francisco Ruiz Vassallo
186 pg. — Cr\$ 32.400
Eis aqui um livro que não pode faltar ao estudante, projetista ou mesmo curioso da eletrônica. As principais fórmulas necessárias aos projetos eletrônicos são dadas juntamente com exemplos de aplicação que facilitam a sua compreensão e permitem sua rápida aplicação em problemas específicos. O livro contém 117 fórmulas com exemplos práticos e também gráficos, servindo como um verdadeiro manual de consulta.

MANUAL TÉCNICO DE DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS EM TELEVISÃO

Werner W. Diefenbach
140 pg. — Cr\$ 84.000
Eis aqui uma obra que não deve faltar ao técnico reparador de TV ou que deseja familiarizar-se ao máximo com o diagnóstico de TV em cores. O autor alemão tem sua obra dotada de grande aceitação, justamente por ser em seu país o sistema PAL-M idêntico ao nosso, o utilizado. O livro trata do assunto da maneira mais objetiva possível, com a análise dos defeitos, os circuitos que os causam e culmina com a técnica usada na reparação.



MANUTENÇÃO E REPARO DE TV A CORES

Werner W. Diefenbach
120 pg. — Cr\$ 84.000
A partir das características do sinal de imagem e de som, o autor ensina como chegar ao defeito e como repará-lo. Tomando por base que o possuidor de um aparelho de TV pode apenas dar informações sobre a imagem e o som, e que os técnicos iniciantes não possuem elementos para análise mais profunda de um televisor, esta é, sem dúvida, uma obra de grande importância para os estudantes e técnicos que desejam um aprofundamento de seus conhecimentos na técnica de reparação de TV em cores.

Hemus Editora Ltda.

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 87.

Pedido mínimo Cr\$ 70.000



EDITORA SABER LTDA.

Diretores:
Hélio Fittipaldi e
Theraza Mozzato Ciampi Fittipaldi

REVISTA SABER ELETRÔNICA

Editor e diretor responsável:
Hélio Fittipaldi

Diretor técnico:
Newton C. Braga

Composição:
Diarte Composição e Arte Gráfica S/C Ltda.

Fotolitos:
Fototraço e Microart

Serviços gráficos:
W. Roth & Cia. Ltda.

Distribuição:
Brasil: Abril S/A Cultural
Portugal: Distribuidora Jardim Lda.

Revista Saber Eletrônica
é uma publicação mensal da
Editora Saber Ltda.
Redação, administração,
publicidade e correspondência:
R. Dr. Carlos de Campos, 275/9,
CEP 03028 - S. Paulo - SP - Brasil,
Caixa Postal 50.450,
Fone: (011) 292-6600.
Números atrasados:
pedidos à Caixa Postal 50.450 - S. Paulo,
ao preço da última edição em banca,
mais despesas postais.

Nº 157 - NOV. 1985

SABER ELETRÔNICA

ÍNDICE

Guitarra sem fio	4
UAU-UAU para guitarra	7
Ritmotron - Gerador programável de ritmos (2ª parte)	11
TTL data book - Texas	24
Tri-luz	31
O multímetro no automóvel	36
Programas híbridos: Basic + linguagem de máquina	39
Curso de Basic - Lição nº 4	44
Eliminando roncões de aparelhos de som	52
Temporizador versátil	53
Notícias	56
Reatância - Teoria e prática	57
Reforçador de sinais para receptores	64
Determinando a frequência de ressonância	66
Seção do leitor	67
Curso de eletrônica - Lição 9	72
Montagens para aprimorar seus conhecimentos - Construa um ohmímetro	80

É com orgulho, que hoje podemos dizer a todos os nossos leitores, que está casa editorial, lançou na primeira semana do corrente mês um número especial de apresentação da revista Mecânica Popular, que além de artigos para os aficionados em eletrônica trata de diversos assuntos nas áreas de modelismo, invenções, automobilismo, arquitetura, filatelia, faça-você-mesmo etc.

Na capa desta edição destacamos as matérias Casa de madeira em Kit - rapidez conforto e economia, Teste do Monza SR e com exclusividade MP testou o protótipo de um foguete-modelo em kit que estará à disposição do público no princípio de 86.

Esperamos fazer um bom trabalho nesta nova revista, assim como temos feito na eletrônica que se aperfeiçoa a cada edição.

Neste número, da Saber Eletrônica, apresentamos na capa dois projetos para música. O primeiro "Guitarra sem fio", é um circuito transmissor em FM que possibilita ao músico não ficar mais preso ao amplificador, podendo além de se locomover livremente pelo palco, não ter mais problemas de mau contato. O segundo um efeito de UAU - UAU.

Para os que curtem automobilismo apresentamos um artigo sobre o uso do multímetro no automóvel. E como sempre os demais artigos nas diversas áreas que foram preparados com o cuidado de melhor atender aos desejos do leitor.

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos mencionados textos, sob pena de sanções legais, salvo mediante autorização por escrito da Editora.



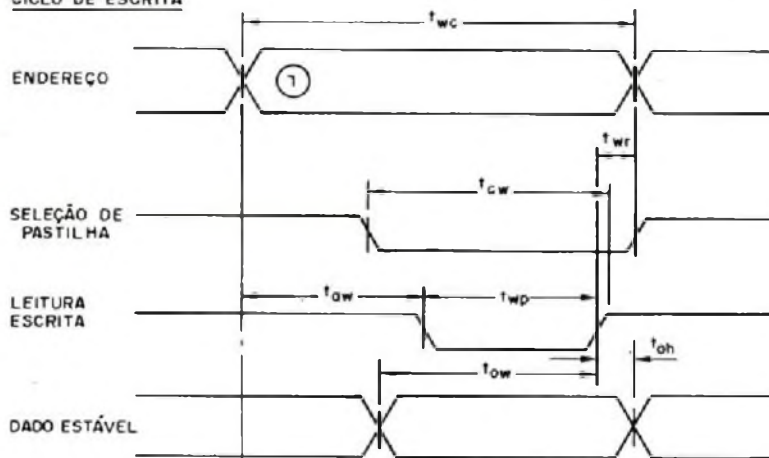
P/N	Potência em Standby (mW)	Potência de operação (mW)	Tempo de acesso (ns)
2102AL-4	35	174	450
2102AL	35	174	350
2102AL-2	42	342	250
2102A-2	–	342	250
2102A	–	289	350
2102A-4	–	289	450

Valores máximos:

Faixa de temperatura – 10°C a 80°C
 Tensão de qualquer pino em relação à terra – 0,5 a +7V
 Potência de dissipação 1 watt



CICLO DE ESCRITA



Transistores de efeito de campo (FET) canal N usado como amplificador de CC, de baixa ou de alta frequência.

	BF246A	BF246B	BF246C	
Vds	25	25	25	V
Ptot	300	300	300	mW
– I _{gss} (max)	5	5	5	nA
– V _{pgs} (max)	14,5	14,5	14,5	V
Y _{ts} min (f = 1kHz)	8	8	8	mA/V
C _{rs} (tip)	3,5	3,5	3,5	pF
I _{dss} (min-max)	30-80	60-140	110-250	mA

"ARQUIVO SABER ELETRÔNICA"

Informações úteis, características de componentes, tabelas, fórmulas de grande importância para o estudante, técnico e hobbista.

Todos os meses, as fichas desta coleção trarão as informações que você precisa. A consulta rápida, imediata, assim será possível e, devido à sua praticidade, você poderá fazê-la inclusive na bancada, sem dificuldades. Recorte, plastifique ou tire cópias para colar em cartões grossos. Faça como quiser, mas não perca nenhuma!

nº 39/157

INFORMÁTICA	2102A – 2102AL (1)	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA
--------------------	---------------------------	---------------------------------

Mémória RAM estática de 1k X 1 bit. Alimentada por fonte única de 5 volts com entradas protegidas. Espera com baixo consumo e saídas Tri-State.

DATA IN = ENTRADA DE DADOS
DATA OUT = SAÍDA DE DADOS

TABELA VERDADE

CE	R/W	DIN	DOUT	MODOS
H	X	X	HIGHZ	NÃO SELECIONADO
L	L	L	L	GRAVE 0
L	L	H	H	GRAVE 1
L	H	X	DOUT	LEITURA

nº 40/157

INFORMÁTICA	2102A – 2102AL (2)	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA
--------------------	---------------------------	---------------------------------

Memória RAM estática de 1k X 1 bit. Alimentada por fonte única de 5 volts com estradas protegidas. Espera com baixo consumo e saídas Tri-State.

CICLO DE LEITURA

nº 41/157

TRANSISTORES	BF245A/B/C (Ibrape)	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA
---------------------	----------------------------	---------------------------------

SOT54(6)

Transistores de efeito de campo (FET) canal N usado como amplificador de CC, de baixa ou de alta frequência.

	BF245A	BF245B	BF245C	
Vds	30	30	30	V
Ptot	300	300	300	mW (a 75°C)
- Igss (max)	5	5	5	nA
- Vpgs (max)	8	8	8	V
Yts man (f = 1kHz)	3	3	3	mA/V
Crs (tip)	1,1	1,1	1,1	pF
Idss (min-max)	2-6,5	6-15	12-25	mA

GUITARRA SEM FIO

Newton C. Braga

Que tal tocar seu violão ou guitarra e, sem fio, enviar som para um equipamento situado a alguns metros de distância? Não, não é milagre e pode ser feito até mesmo se você possuir simplesmente um rádio de FM e um amplificador, ou então, um conjunto de som (3 em 1 ou outro), que sintonize a faixa de FM. Com o captador descrito neste artigo você envia sem fio ao equipamento, para reprodução, o som de seu violão ou guitarra.

A montagem que propomos é muito interessante sob todos os aspectos. Imagine a possibilidade de você tocar seu instrumento preferido, violão ou guitarra, e sem conexão alguma, ouvir o som amplificado em um aparelho tipo 3 em 1 ou conjunto de som! Até mesmo o sistema de som de seu carro pode ser usado para você ampliar o som do violão em acampamentos, ou passeio no campo!

O que descrevemos é um pequeno transmissor que envia o sinal captado do violão ou guitarra para qualquer aparelho que receba sinais de FM. Você pode usar seu 3 em 1, seu conjunto de som, o rádio de seu carro, e até mesmo o walk-man com fones. Com walk-man você não atrapalhará ninguém se resolver estudar seu instrumento altas horas da noite.

O aparelhinho é alimentado por pilhas comuns e pode ser adaptado à cintura o que dará muita mobilidade ao músico.

É claro que você não deve se afastar muito (até 10 metros) do receptor para que o som não "fuja".

Como funciona

O circuito é formado basicamente por uma etapa pré-amplificadora de alto ganho com baixa impedância de entrada, de acordo com as características dos captadores magnéticos. Captadores de outros tipos não funcionarão.

O transistor de entrada deve ser preferivelmente um BC549 dado seu baixo nível de ruído e alto ganho. O transistor seguinte é um BC548 ou equivalente que proporciona uma saída de razoável intensidade capaz de modular a etapa seguinte.

Esta etapa seguinte é um oscilador de alta frequência com um transistor BF494. A bobina L1 e o capacitor CV permitem ajustar sua frequência de operação para um ponto da faixa de FM que esteja livre, ou seja, em que não exista nenhuma estação operando.

A antena é acoplada a uma espira intermediária de modo a se obter um casamento de impedância e com isso minimizar os efeitos de capacitância que podem deslocar a frequência do transmissor. Isso

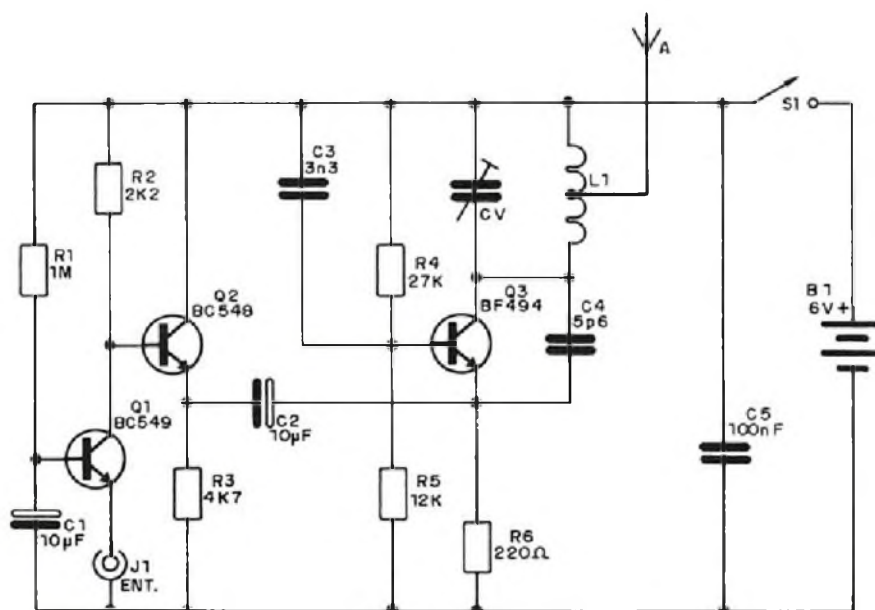


figura 1

evita que o sinal fuja quando aproximarmos alguma coisa da antena ou a movimentarmos bruscamente.

Montagem

O circuito completo do captador é mostrado na figura 1 e a placa de circuito impresso é dada na figura 2.

Sugerimos para a instalação deste captador uma caixa plástica de aproximadamente 8 X 12 X 5cm, que será encaixada com uma alça na cinta do músico, conforme mostra a figura 3.

A antena consiste num pedaço de fio rígido de aproximadamente 10cm de comprimento. Não de-

vemos usar antenas maiores pois além de serem um incômodo para o músico, elas podem causar instabilidades de funcionamento.

São os seguintes os cuidados que devem ser tomados com os componentes:

a) O transistor Q3 deve ser o BF494 ou BF495, enquanto que Q1 deve ser preferivelmente o BC549 ou BC239. Já Q2 admite diversas possibilidades como o BC547, BC548, BC549, BC237, BC238 ou BC239. A posição de montagem destes transistores deve ser observada.

b) A bobina L1 consta de 3 ou 4 espiras de fio comum rígido em forma com 1cm de diâmetro

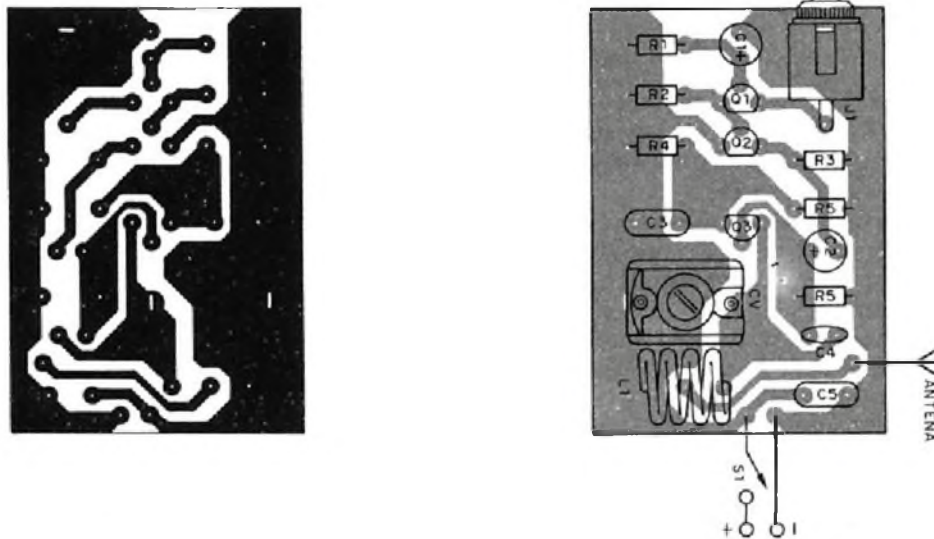


figura 2

LISTA DE MATERIAL

- | | |
|---|---|
| Q1 - BC549 ou equivalente | R4 - 27k X 1/8W - resistor (vermelho, violeta, laranja) |
| Q2 - BC548 ou equivalente | R5 - 12k X 1/8W - resistor (marrom, vermelho, laranja) |
| Q3 - BF494 ou equivalente | R6 - 220ohms X 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, marrom) |
| L1 - bobina (ver texto) | S1 - interruptor simples |
| CV - trimer comum | A - antena (ver texto) |
| C1, C2 - 10µF - capacitores eletrolíticos | J1 - jaque de entrada para o captador |
| C3 - 3n3 (332) - capacitor cerâmico | B1 - 6V - 4 pilhas pequenas |
| C4 - 5p6 - capacitor cerâmico | Diversos: suporte para 4 pilhas, caixa para montagem, placa de circuito impresso, fios, solda, captador magnético para violão ou guitarra, cabo blindado etc. |
| C5 - 100nF (104) - capacitor cerâmico | |
| R1 - 1M X 1/8W - resistor (marrom, preto, verde) | |
| R2 - 2k2 X 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, vermelho) | |
| R3 - 4k7 X 1/8W - resistor (amarelo, violeta, vermelho) | |

sem núcleo. A tomada deve ser feita na segunda espira a partir do lado da alimentação positiva.

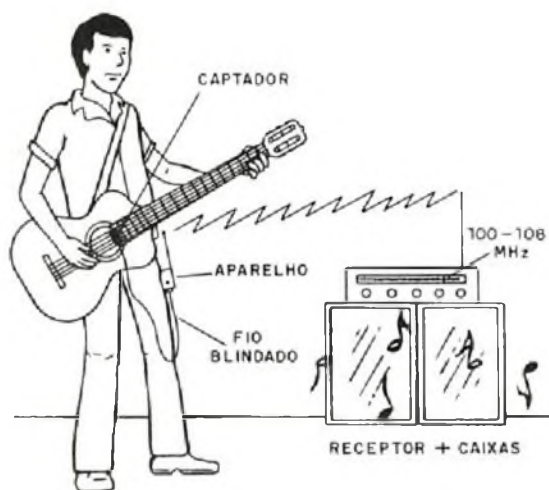


figura 3

c) o trimer é comum de plástico ou porcelana, não sendo crítico já que, pela alteração das espiras da bobina podemos compensar desvios de frequência que seu valor cause.

d) Temos dois tipos de capacitores no circuito. C1 e C2 são eletrolíticos com uma tensão de trabalho de pelo menos 6V. A placa é desenhada de modo a receber os tipos de terminais paralelos devendo ser observada sua polaridade. Os demais devem ser cerâmicos de boa qualidade, dando-se preferência aos tipo "plate".

e) Os resistores são de 1/8 ou 1/4W, conforme a disponibilidade de cada um, e existe um deles que pode ter seu valor alterado sensivelmente em função da sensibilidade do receptor usado. Trata-se de R6 que pode ser reduzido para até 100 ohms se quisermos um pouco mais de alcance.

f) Para a alimentação será usado um suporte de 4 pilhas pequenas, devendo ser observada a polaridade de sua ligação. A chave que liga e desliga o aparelho é de qualquer tipo, segundo a disponibilidade do montador.

g) Para a ligação do captador, que deve ser do tipo magnético de baixa impedância, usamos um jaque apropriado, indicado por J1 no diagrama. É importante observar a ordem de ligação dos fios, pois, se a malha ficar invertida pode haver a captação de zumbidos e até de estações de rádio próximas!

Terminando a montagem, os testes de funcionamento e ajustes podem ser feitos como se segue:

Prova e ajustes

Ligue nas proximidades (de 1 a 2 metros de distância) um rádio de FM sintonizado num ponto livre da faixa de FM entre 100 e 108 MHz. O rádio deve estar em 3/4 ou máximo de seu volume.

A seguir, ajuste com uma chave plástica (própria para ajuste de bobinas) o trimer CV de modo a captar um "sopro" no rádio de FM. Este "sopro" silencia o ruído de fundo (chiado) que existe nos pontos em que estações não estão emitindo.

Procure o sinal mais forte, pois pode haver a captação de mais de um, já que "harmônicas" são geradas na emissão.

Ajustada a frequência no transmissor, retoque a sintonia do receptor de modo que o sinal se torne estável.

Toque então o violão ou guitarra e veja a reprodução no rádio. O volume num aparelho pequeno será reduzido, mas serve para avaliar o funcionamento do aparelho.

Verificado o funcionamento, o leitor pode acoplar o rádio de FM a um amplificador maior, conforme circuito da figura 4.

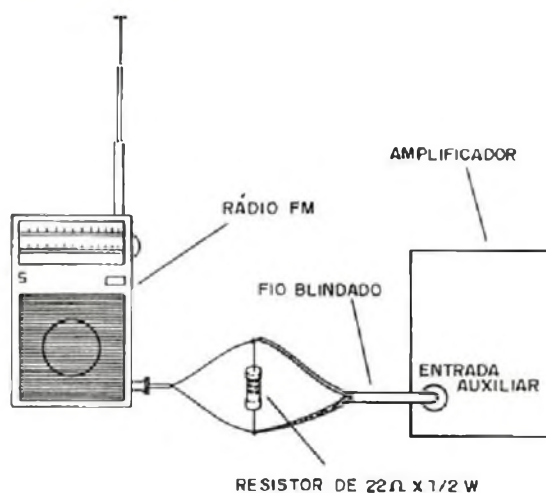


figura 4

No caso de um aparelho 3 em 1, a operação será imediata.

Uma vez fechado na caixa, veja se o aparelho é estável. Se notar instabilidade, ou seja, a fuga da estação quando você se movimenta, ligue a antena em outra espira da bobina. Faça experiências para obter o ponto de maior estabilidade.

Se tiver dificuldade em captar o sinal no ponto desejado do aparelho receptor, altere o número de voltas da bobina L1.

Se notar ronco ou o som de alguma estação no captador, inverta a ligação de J1.

assine a
SABER ELETRÔNICA
VEJA NA PÁGINA 55

uau-uau para guitarra

Newton C. Braga

Descrevemos a montagem de um Pedal de Efeitos ou Uau-Uau para violões e guitarras, que pode ser intercalado entre pré-amplificadores comuns (como o descrito neste caderno) e amplificadores de todos os tipos. O sistema funciona com captadores magnéticos ou de cristal desde que o excitam convenientemente. A alimentação do circuito é feita com pilhas comuns o que facilita seu uso e nenhuma modificação precisa ser feita no seu sistema de som original para poder usá-lo.

A simples ligação de um violão ou guitarra, a um bom amplificador, já permite a melhoria da qualidade do som a níveis que muitos dos leitores nem sequer suspeitam. Entretanto, muito mais do que a elevação do nível de som, os recursos eletrônicos ainda têm outras possibilidades que é a produção de efeitos especiais. Podemos citar dentre estes efeitos o Trêmulo, o Uau-Uau, o Éco, o Fuzz, o Chorus, o Flanger e muitos outros, cuja complexidade depende do grau de perfeição desejado e evidentemente, de quanto se pode gastar na elaboração de um.

O projeto que propomos aqui é de um efeito simples, mas interessante, que vai enriquecer o som de seu instrumento e que pode ser montado e instalado com poucos recursos.

Trata-se de um Pedal que modula em intensidade o som do instrumento, produzindo assim, variações interessantes sugeridas pelo próprio nome: Uáu-Uáu.

O aparelho pode ser intercalado entre o pré-amplificador e qualquer amplificador e seu desempenho é função do pré, que descrevemos neste caderno especial de som instrumental.

Como funciona

Trata-se de um circuito extremamente simples, com apenas dois transistores, cujo ganho como amplificador depende da realimentação dada pela rede formada por R2, C2 e C3.

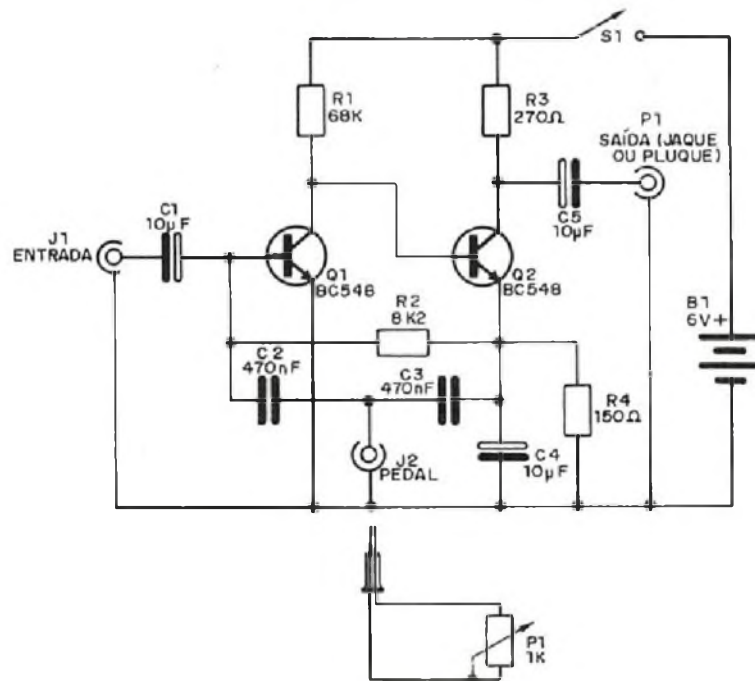


figura 1

Nesta rede é ligado um potenciômetro acoplado a um sistema mecânico que permite seu acionamento pelo pé do músico, ou seja, um pedal.

Quando este pedal é pressionado, o eixo do potenciômetro gira e muda a realimentação do amplificador e com isso seu ganho. O sinal que vem do captador e passa pelo pré-amplificador, para depois chegar a este circuito, é então modulado em amplitude, sofrendo variações que simulam em efeito uma espécie de éco, se bem que éco não possa ser definido como variação.

É claro que este efeito também pode ser conseguido em microfones e outras fontes sonoras, mas o circuito é projetado especialmente para operar com instrumentos de corda tais como violões e guitarras, que tenham captadores eletrônicos.

A alimentação do circuito é feita com 6V vindos de 4 pilhas pequenas que terão excelentes durabilidade em função do baixo consumo da unidade.

Montagem

O diagrama completo do aparelho é mostrado na figura 1, por onde podemos avaliar sua simplicidade. A placa de circuito impresso em tamanho natural é mostrado na figura 2.

Veja que é muito importante que os cabos de entrada e de saída de sinal sejam blindados para

não haver a captação de zumbidos, por se tratar de circuito muito sensível. A malha de blindagem dos cabos deve ser ligada também à caixa (de metal).

São os seguintes os principais cuidados que devem ser tomados com a montagem e obtenção dos componentes:

a) Os transistores podem ser os BC548 ou equivalentes. Observe sua posição de montagem.

b) O potenciômetro é montado em um pedal, o qual deve ser feito de acordo com os recursos disponíveis pelo leitor.

c) Os resistores são todos de 1/8 ou 1/4W

d) Os capacitores C2 e C3 podem ser de poliéster enquanto que os demais são eletrolíticos com uma tensão mínima de trabalho de 6V, devendo ser observada sua polaridade de ligação.

e) Para a entrada usamos um jaque de acordo com o plugue do captador. Para a saída podemos usar um jaque ou um plugue de comprimento apropriado de fio, de acordo com a entrada do amplificador. Para o pedal pode ser feita a ligação direta ou ser usado um jaque e plugue de acordo com a preferência do leitor.

f) Para a ligação do suporte de pilhas deve ser observada a polaridade dos fios.

Terminando a montagem, a prova de funcionamento é imediata.

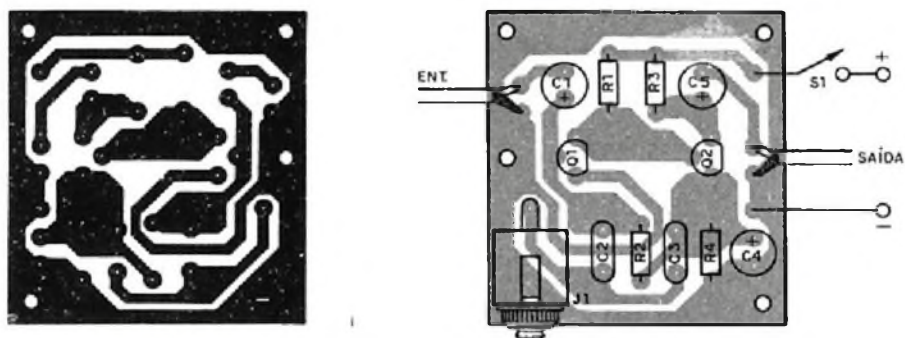


figura 2

LISTA DE MATERIAL

Q1 - Q2 - BC548 ou equivalente - transistores de uso geral

P1 - 1k - potenciômetro (ver texto)

C1, C4, C5 - 10 μ F - capacitores eletrolíticos

C2, C3 - 470nF - capacitores de poliéster

R1 - 68k \times 1/8W - resistor (azul, cinza, laranja)

R2 - 8k2 \times 1/8W - resistor (cinza, vermelho, vermelho)

R3 - 270ohms \times 1/8W - resistor (vermelho,

violeta, marrom)

R4 - 150ohms \times 1/8W - resistor (marrom, verde, marrom)

B1 - 6V - 4 pilhas

S1 - interruptor simples

J1, J2 - jaques

P1 - plugue (ou jaque)

Diversos: caixa para montagem, placa de circuito impresso, parte mecânica do pedal, suporte para 4 pilhas pequenas etc.

Prova e uso

Ligue na entrada do Pedal o pré-amplificador e nele o captador de seu instrumento. Ligue a saída na entrada do amplificador, conforme mostra a figura 3.

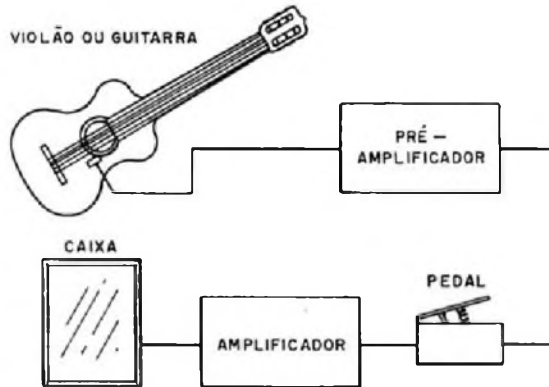


figura 3

Ligue todos os aparelhos e ajuste os volumes.

Toque alguma coisa e acione o pedal para verificar o efeito. Procure posicionar o potenciômetro de acordo com o efeito desejado, se notar que ele não atinge o ponto desejado.

ARGOS IPOTEL

OS MAIS PERFEITOS CURSOS
PELO SISTEMA.
TREINAMENTO À DISTÂNCIA
PRÁTICOS, FUNCIONAIS,
RICOS EM EXEMPLOS,
ILUSTRAÇÕES E
EXERCÍCIOS

NO TÉRMINO
DO CURSO:
ESTÁGIO EM NOSSOS
LABORATÓRIOS

CURSOS DE ELETRÔNICA E INFORMÁTICA

- MICROPROCESSADORES E MINICOMPUTADORES
- ELETRÔNICA DIGITAL
- CURSO PRÁTICO DE CIRCUITO IMPRESSO
- ELETRÔNICA INDUSTRIAL
- TV em CORES
- TV PRETO E BRANCO
- PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS
- PRÁTICAS DIGITAIS (c/laboratório)
- ELETRODOMÉSTICOS E ELETRICIDADE BÁSICA

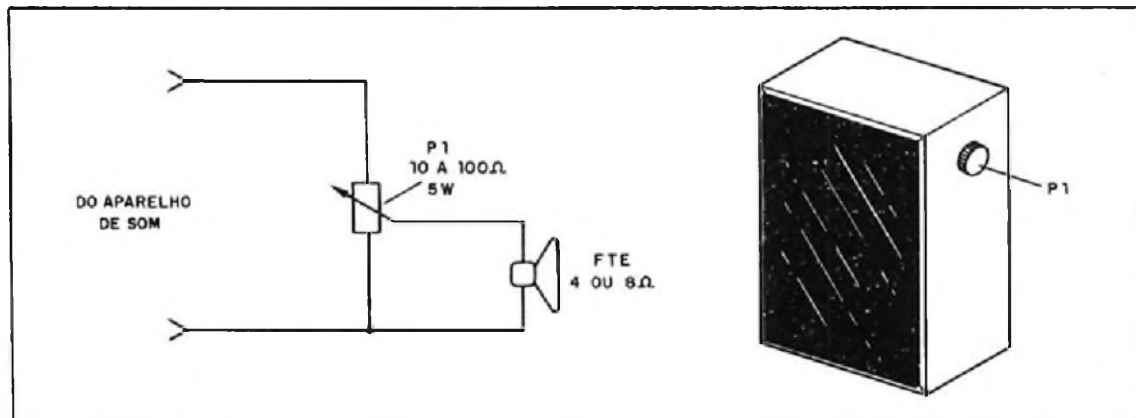
Nome:
Endereço:
Cidade:
Estado: CEP:

Rua Clemente Álvares, 247 - Lapa - SP
Cx. Postal 11916 - CEP 05090 - Tel 261-2305

volume para alto-falante remoto

Se você tem um sistema de som remoto com um alto-falante adicional, de baixa potência (até 5 watts), ligado a um rádio AM/FM do tipo

pequeno, portátil ou de mesa, o controle de volume junto a este componente pode ser facilmente acrescentado.



Use um potenciômetro de fio de pelo menos 5 watts de dissipação com valor maior que a impedância do alto-falante. Potenciômetros de 10 ohms até 100 ohms de fio podem ser usados.

A ligação é muito simples e é feita como mostra a figura.

O controle poderá ser colocado na parte exter-

na da caixa acústica remota ou adicional, conforme mostra a mesma figura.

Se a potência do aparelho em que a caixinha remota estiver ligada for maior de 5 watts, o sistema não deve ser usado, pois o potenciômetro não suportará e poderá queimar.

SEJA UM PROFISSIONAL COM EMPREGO GARANTIDO em

ELETRÔNICA

Capacite-se técnica e praticamente em: RÁDIO - AUDIO - TV A CORES - VÍDEO CASSETE - INSTRUMENTAL - PROJETOS E MONTAGENS - FABRICAÇÃO DE APARELHOS - ELETRÔNICA DIGITAL - MICROPROCESSADORES - COMPUTAÇÃO - DIREÇÃO DE OFICINA ETC.



TUDO PARA VOCÊ



HOMEM OU MULHER...

ESTA É SUA GRANDE OPORTUNIDADE:

SIM... a de formar-se progressivamente, estudando e praticando facilmente com o nosso famoso Método de Ensino Livre por ETAPAS -- tipo UNIVERSIDADE ABERTA -- onde você irá se formar e graduar-se na Carreira Técnica de maior e melhor FUTURO, transformando-se num requisitado Profissional Executivo, altamente Remunerado.

TODA A ELETRÔNICA EM 4 ETAPAS E 48 Kgs.:

Você receberá 12 Remessas de Material Didático e um Título por Etapa, totalizando 48 Remessas na Carreira de "TÉCNICO EM ELETRÔNICA SUPERIOR" (TES), tendo recebido em 48 Kgs.: "O mais Moderno, Completo, Formativo e Prático de todos os CURSOS TÉCNICOS, com mais de 6.000 Ilustrações, pesando o Material de Estudo e Consulta 18 Kgs., mais 30 Kgs. de Material de Prática e Equipamentos Profissionais"

SEGURO BRADESCO E GARANTIA LEGALIZADA:

Na 1ª Remessa receberá um Formulário para estudar "Seguro e Garantido pela "BRADESCO SEGUROS". Na 11ª Remessa receberá uma GARANTIA da ALTA QUALIDADE DE ENSINO, ENTREGA DE TODOS OS EQUIPAMENTOS E EMPREGO PROFISSIONAL, amparado pela Lei.

SÓ O INC ENSINA COM TANTO MATERIAL PRÁTICO:

TUDO GRADUADO NO TES TERÁ RECEBIDO COM TOTAL GARANTIA: O mais completo Equipamento Profissional para as intensas Práticas em seu Lar, e um exclusivo Estágio (opcional) de TREINAMENTO FINAL no Instituto e nas Empresas, recebendo para APRENDER FAZENDO: 1 SUPER KIT EXPERIMENTAL GIGANTE (Montará Progressivamente: "Provadores, Osciladores, Amplificadores, Rádios, Instrumentos, Projetos e Fabricação de Placas de C.I., etc.") -- 24 Ferramentas -- 2 Instrumentos Analógicos -- 1 Gravador K7 e 6 Fitas -- 6 Alto-falantes e Tweeters -- 12 Caixas Plásticas e Metálicas com Material Avulso -- Kits -- 1 Gerador A.F.-R.F. e 1 Multímetro Digital "KIURITSU" -- 1 Gerador de Barras para TV "MEGABRAS" -- 1 TV A CORES COMPLETO e 1 OSCILOSCÓPIO "PANTEC".

IMPORTANTE: Conserve este anúncio para verificar depois de Graduado no TES quanto a mais do prometido lhe beneficiou o INC.

BENEFÍCIOS EXCLUSIVOS:

Os resultados desta CARREIRA TÉCNICA estão Legalmente Garantidos, faremos de você um Profissional Executivo em Eletrônica Superior, altamente remunerado, conquistando um alto padrão Sócio-Econômico.

Para que nossa OBRA EDUCACIONAL se cumpra a perfeição, entregamos os valiosos Kits, Equipamentos, Textos e Manuais Técnicos de importantes Empresas, de: "CEPA -- CETEISA -- ELECTRODATA -- FAME -- GENERAL ELECTRIC -- HASA -- HITACHI -- KIURITSU -- MEGABRAS -- MOTOROLA -- PANAMBRA -- PHILCO -- PHILIPS -- R.C.A. -- RENZ -- SANYO -- SHARP -- SIEMENS -- SONY -- TAURUS -- TEXAS -- TOSHIBA e outros", mais as famosas BOLSAS DE ESPECIALIZAÇÃO para os Graduados no TES com Estágios em Empresas e no CEPA.

Esta magnífica OBRA EDUCACIONAL é uma realidade graças ao apoio e respaldo que importantes Instituições, Empresas e Centros de Pesquisa brindam com tanto entusiasmo ao INC, pelo sólido prestígio ganho em base a cumprimento, ideais de serviço e autêntica responsabilidade.



INC Instituto Nacional CIÊNCIA

Para solicitar PESSOALMENTE
R. DOMINGOS LEME, 289
Para mais rápido atendimento solicitar pela
CAIXA POSTAL 19.119
CEP: 04599 -- SÃO PAULO

INC SOLICITO GRÁTIS O GUIA PROGRAMÁTICO DO CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA.	
Nome: _____	
Endereço: _____	
Cidade: _____	Estado: _____
CEP: _____	Idade: _____



RITMOTRON

*Marcos Hideto Mori
Marcos Furlan Ferreira*

Gerador Programável de Ritmos (2ª PARTE)

Nesta segunda parte do Ritmotron, ensinamos como realizar a sua montagem. Os leitores devem estar atentos para todas as indicações em vista de se tratar de projeto algo complexo. Não tente usar equivalentes e nem faça alterações por conta na configuração original.

MONTAGEM

O Ritmotron é formado por três placas: a dos circuitos digitais e lógicos, a dos geradores de ritmos e fonte de alimentação e a dos cartões de ROM que são opcionais.

Duas delas são de dupla face (digital e cartões) devendo ser lembrados os seguintes procedimentos na sua elaboração:

1. Inicie pela face inferior da placa (que é a mais complicada), desenhando-a totalmente segundo o lay-out que sugerimos, ou se o teclado for diferente, de acordo com sua configuração.

2. Para o traçado das trilhas é usado o Graph line de 0,5 mm de largura. O Graph é uma espécie

de fita crepe muito fina com que se pode desenhar diretamente sobre uma placa de circuito impresso. É interessante determinar antes a posição de cada ilha do traçado antes de fazer as trilhas. Para esta finalidade use símbolos auto-adesivos.

3. Os eventuais retoques ou grandes áreas cobreadas podem ser feitos com uma boa caneta de ponta porosa para circuito impresso.

4. Proteja totalmente com fita adesiva ou papel contact a face da placa que ainda não foi desenhada e faça a corrosão.

5. Faça a furação da placa usando os furos como pontos de referência para desenhar a outra face, repetindo os itens 2 e 3.

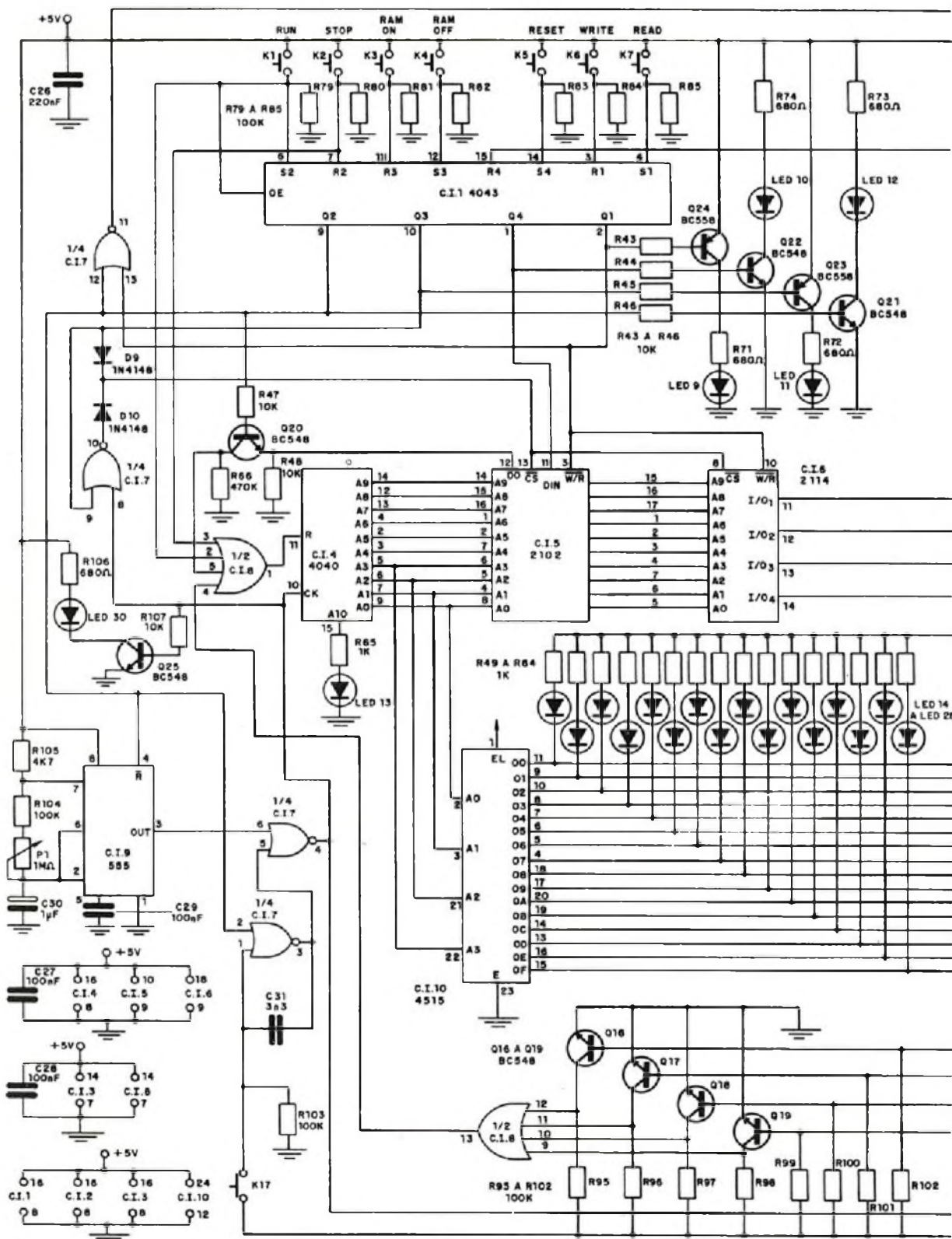


figura 10

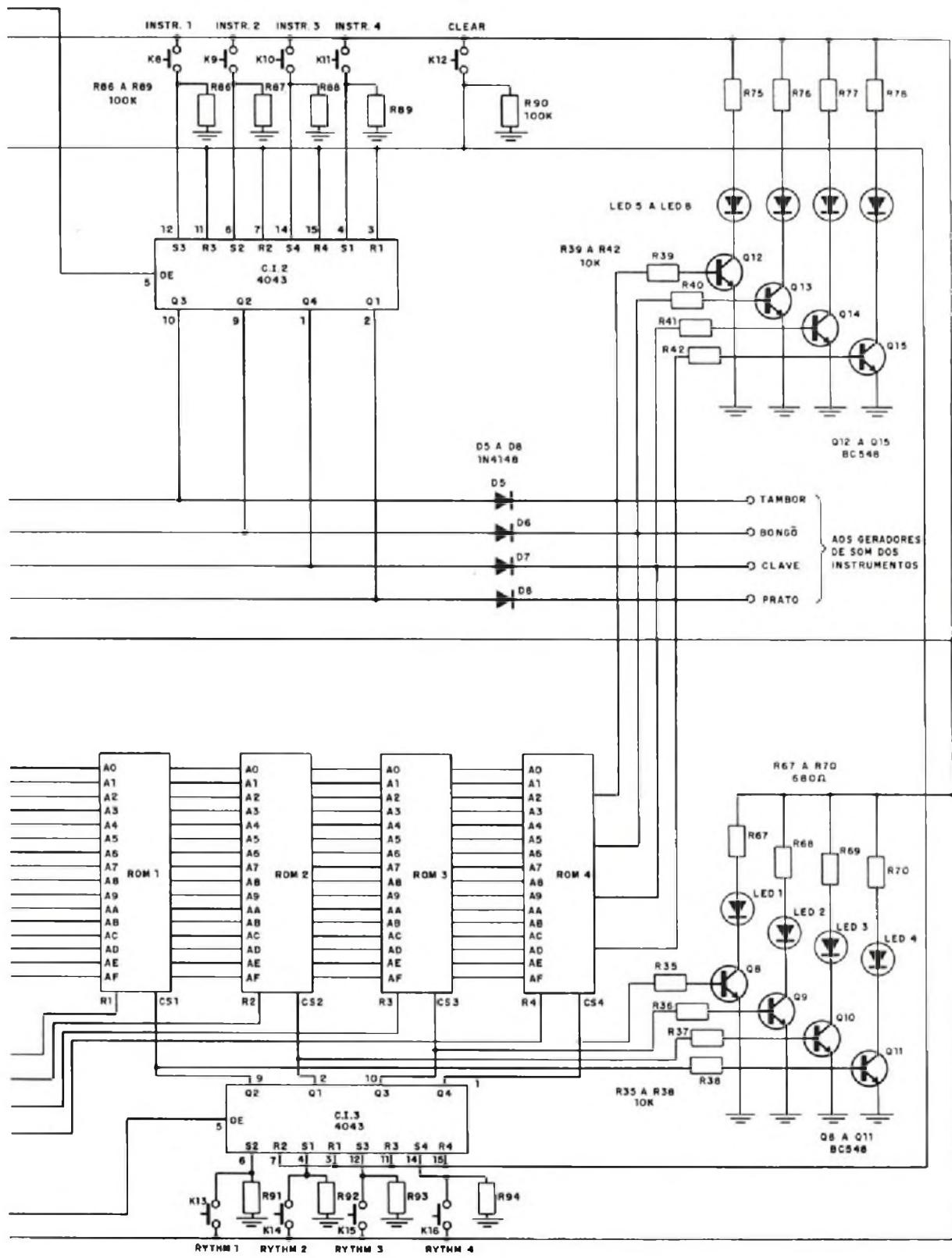


figura 10

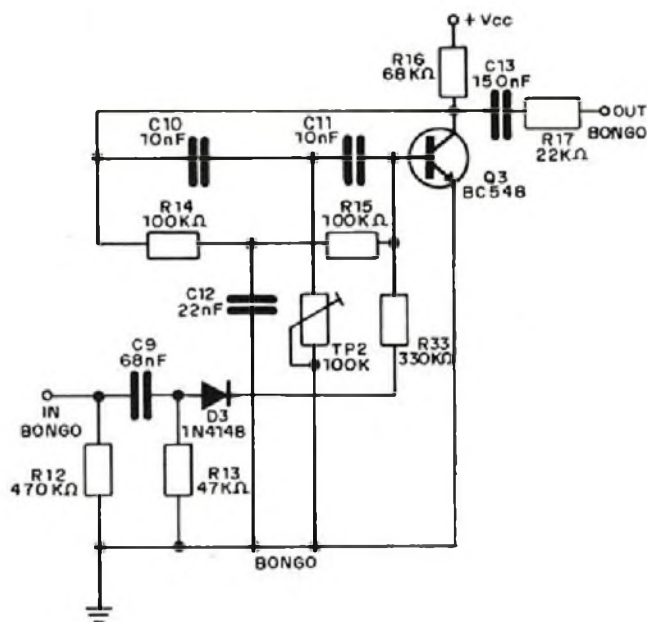
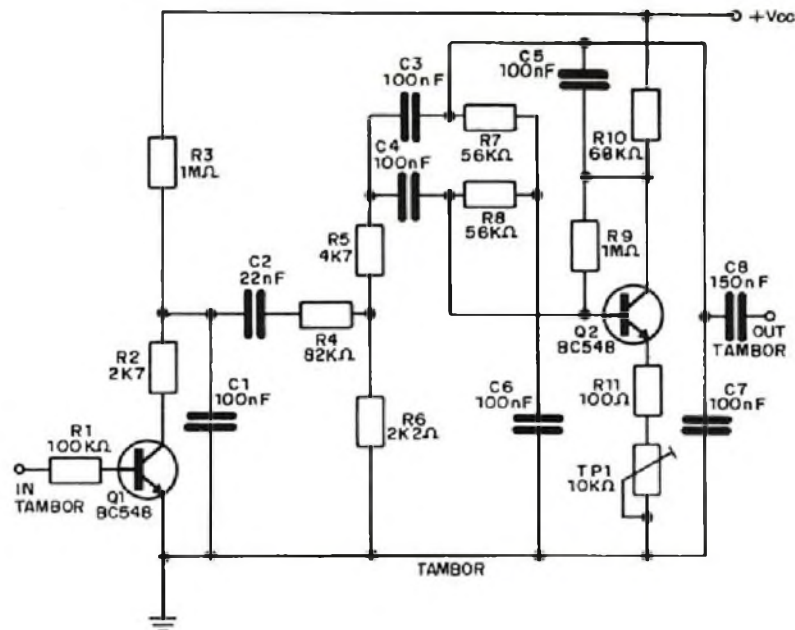


figura 11

6. Finalmente, corra a placa mais uma vez, não se esquecendo de proteger a face já pronta.

Na figura 10 temos o diagrama da parte digital do Ritmotron.

Os circuitos responsáveis pela produção dos sons característicos do tambor, bongô, clave e prato estão na figura 11.

A figura 12 compreende a fonte de alimentação

que fornece aproximadamente 12V para os geradores de som e 5V estabilizados por um 7805 para a parte digital.

Na figura 13 damos o circuito do mixer, que é formado por potenciômetros deslizantes.

A disposição dos componentes na placa de circuito impresso da parte digital assim como seu desenho são dados na figura 14.

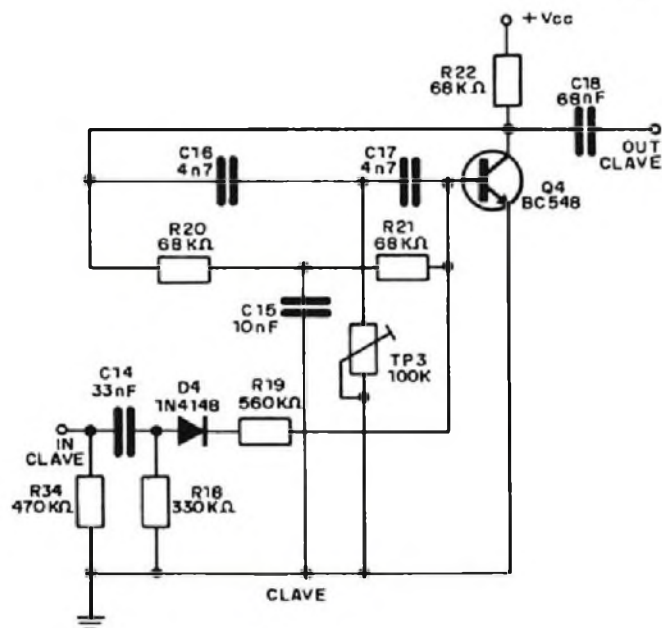
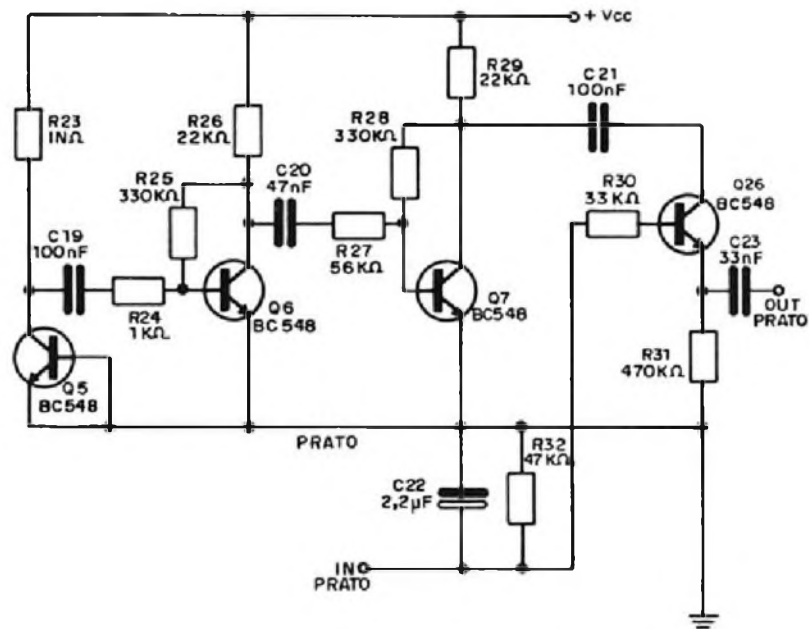


figura 11

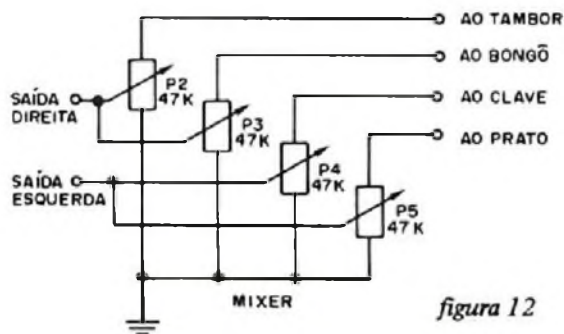


figura 12

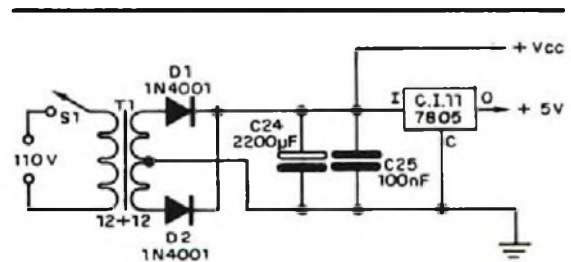
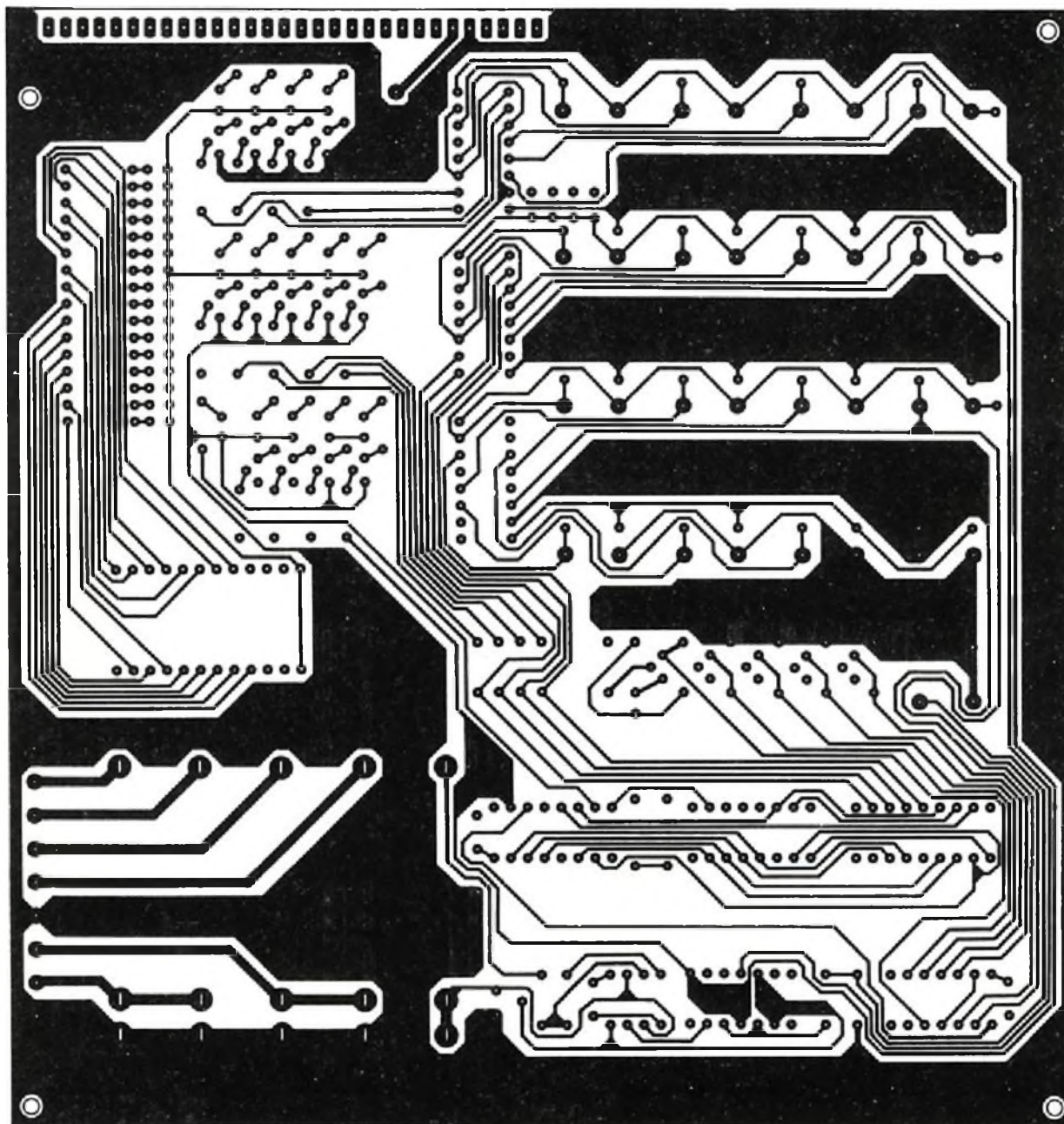


figura 13



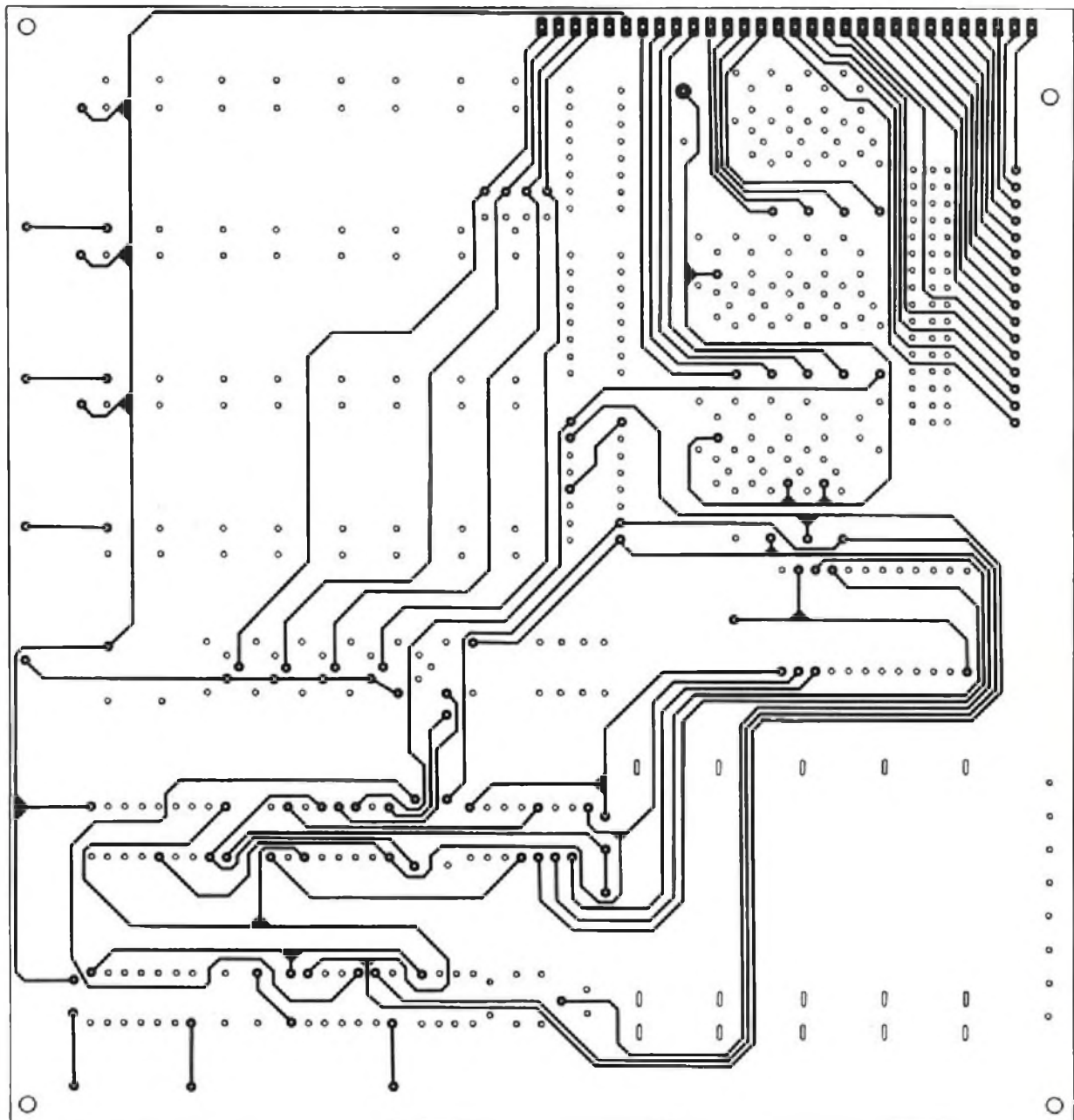
LADO OPOSTO AOS COMPONENTES

figura 14

Observe que, por conveniência ligamos os resistores de limitação de corrente na placa "depois" dos LEDs, enquanto que no diagrama estes estão antes. No comportamento final as duas disposições se equivalem não havendo motivo para qualquer dúvida pelos leitores.

Os geradores de som e instrumentos além da fonte são montados na placa mostrada na figura 15.

A placa dos cartões de ROM é mostrada na figura 16. Nesta placa faz-se a programação de qualquer ritmo, sendo que o Ritmotron acessa até 4 desses cartões simultaneamente.



LADO DOS COMPONENTES

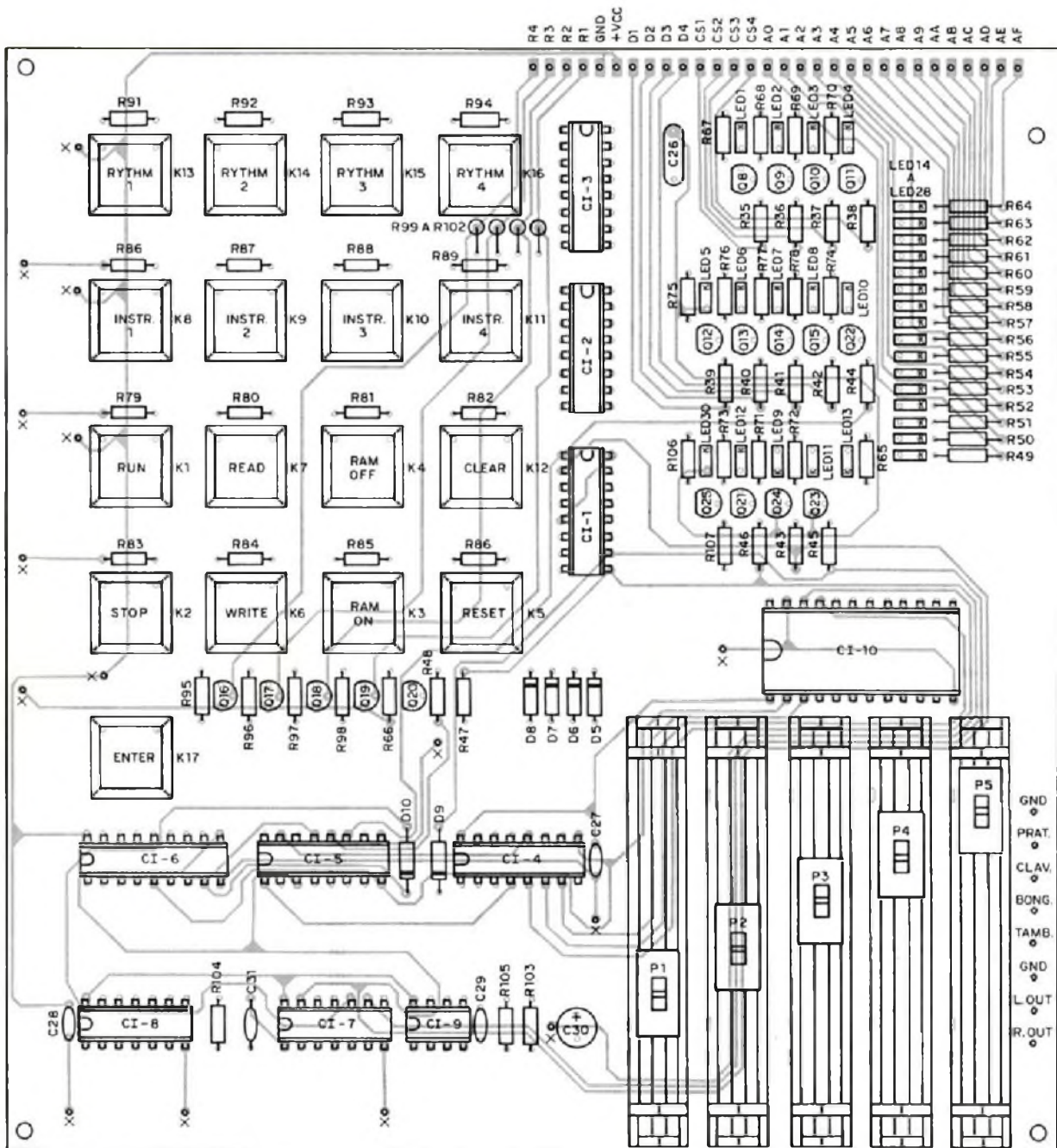
figura 14

Na figura 17 temos a maneira de se fazer a interligação das placas do sistema e as conexões dos cartões.

Muita atenção deve ser tomada na conexão dessas placas, pois se durante a operação do aparelho

um cartão for invertido, o aparelho não funcionará. Entretanto, esta inversão não põe em risco a integridade do aparelho.

Os geradores de som precisam ser calibrados após a montagem que será feita por meio de TP1, TP2 e TP3, que ajustam o ponto de oscilação dos



OBS.: Os pontos indicados com um "X" devem ser soldados pelas duas faces da placa, através de pedaços de fio desencapado (terminal de componente, por exemplo).

figura 14

osciladores duplo T. Ajuste-os de modo que o som obtido seja o mais real possível.

Cabos blindados devem ser usados para as saídas de som e as interligações com o mixer. Para as

demais conexões, podem ser usados fios multi-veias, que evita um emaranhado de interligações internas.

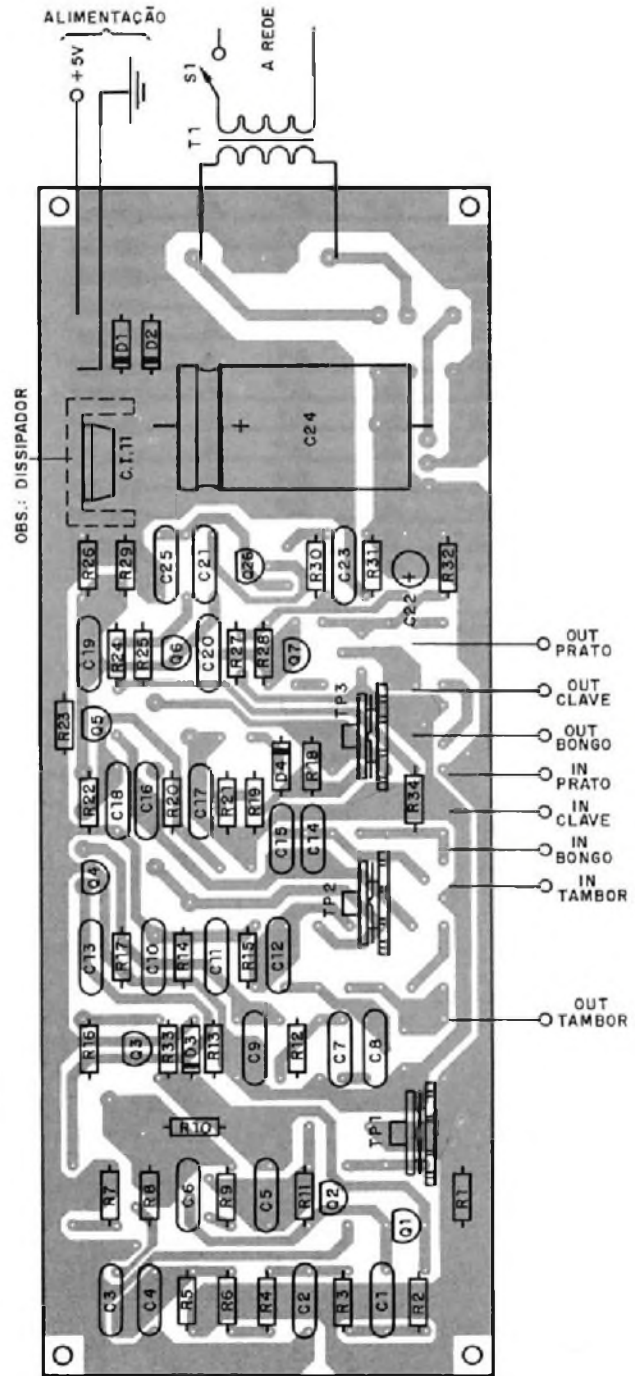
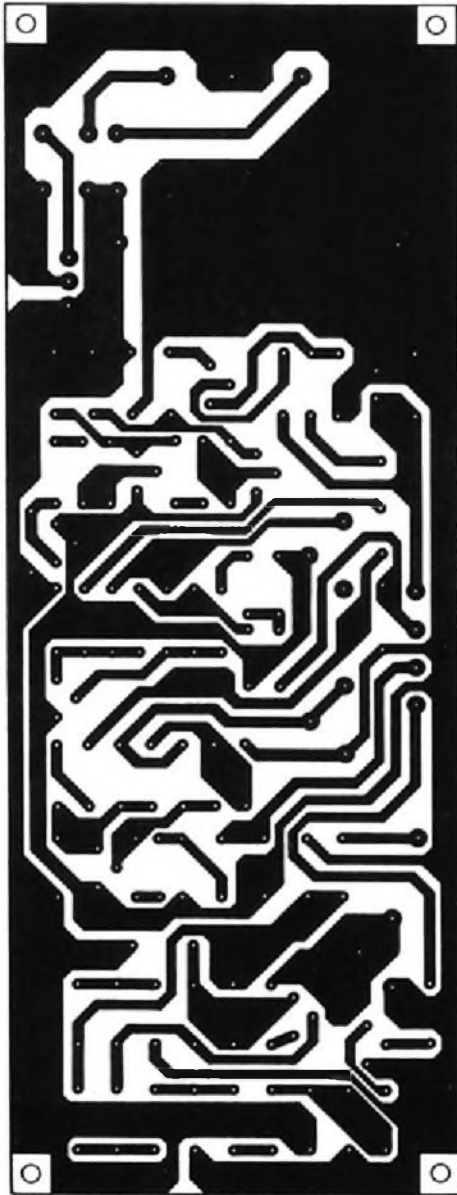
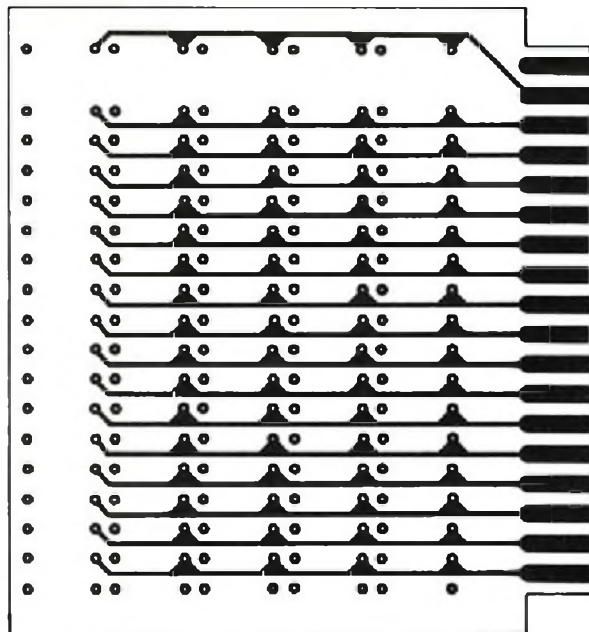


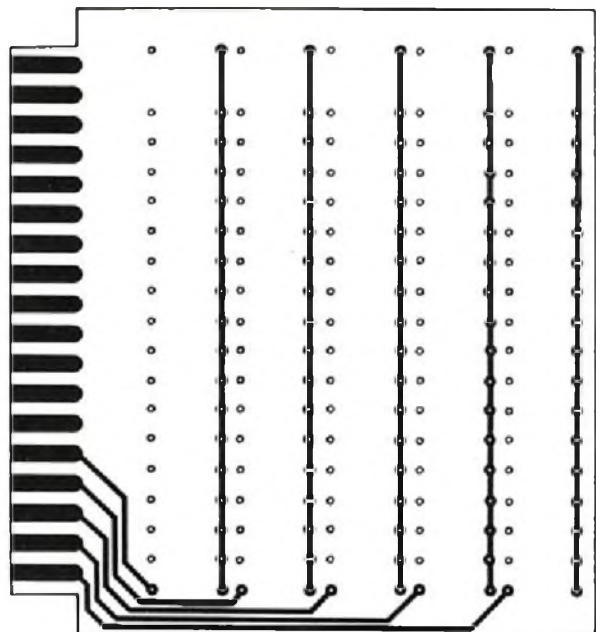
figura 15

Está portanto terminada a montagem do RITMOTRON. Devido ao tamanho do artigo e à sua complexidade, fomos obrigados a dividi-lo em mais uma parte, para que possamos explicar

mais detalhadamente a programação e a pré-programação do aparelho. No próximo número abordaremos esses dois itens encerrando finalmente esta série. Vale a pena esperar...



LADO OPOSTO AOS COMPONENTES



LADO DOS COMPONENTES

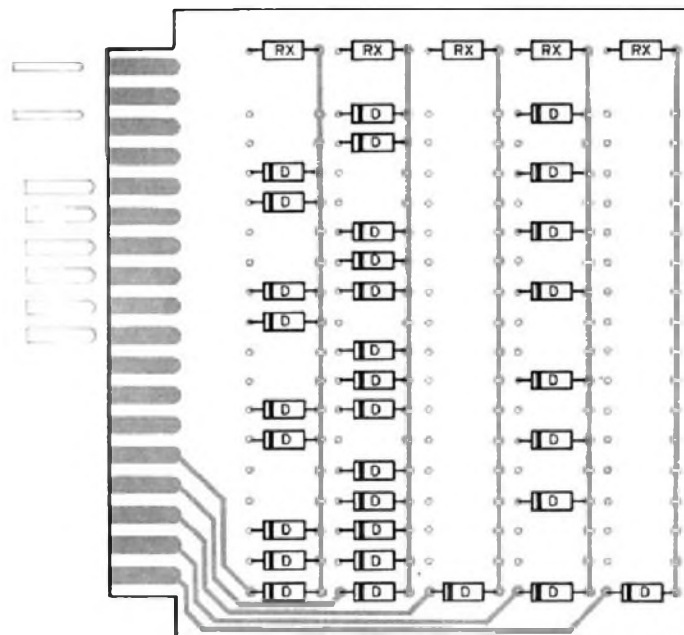


figura 16

Mecânica Popular

- NOVOS PRODUTOS - FAÇA-VOCE-MESMO -
 - MICROINFORMÁTICA - INVENÇÕES -
 - AUTOMOBILISMO - ELETRÔNICA -
 - FILATELIA - MODELISMO -
 - ETC. -

JÁ NAS BANCAS

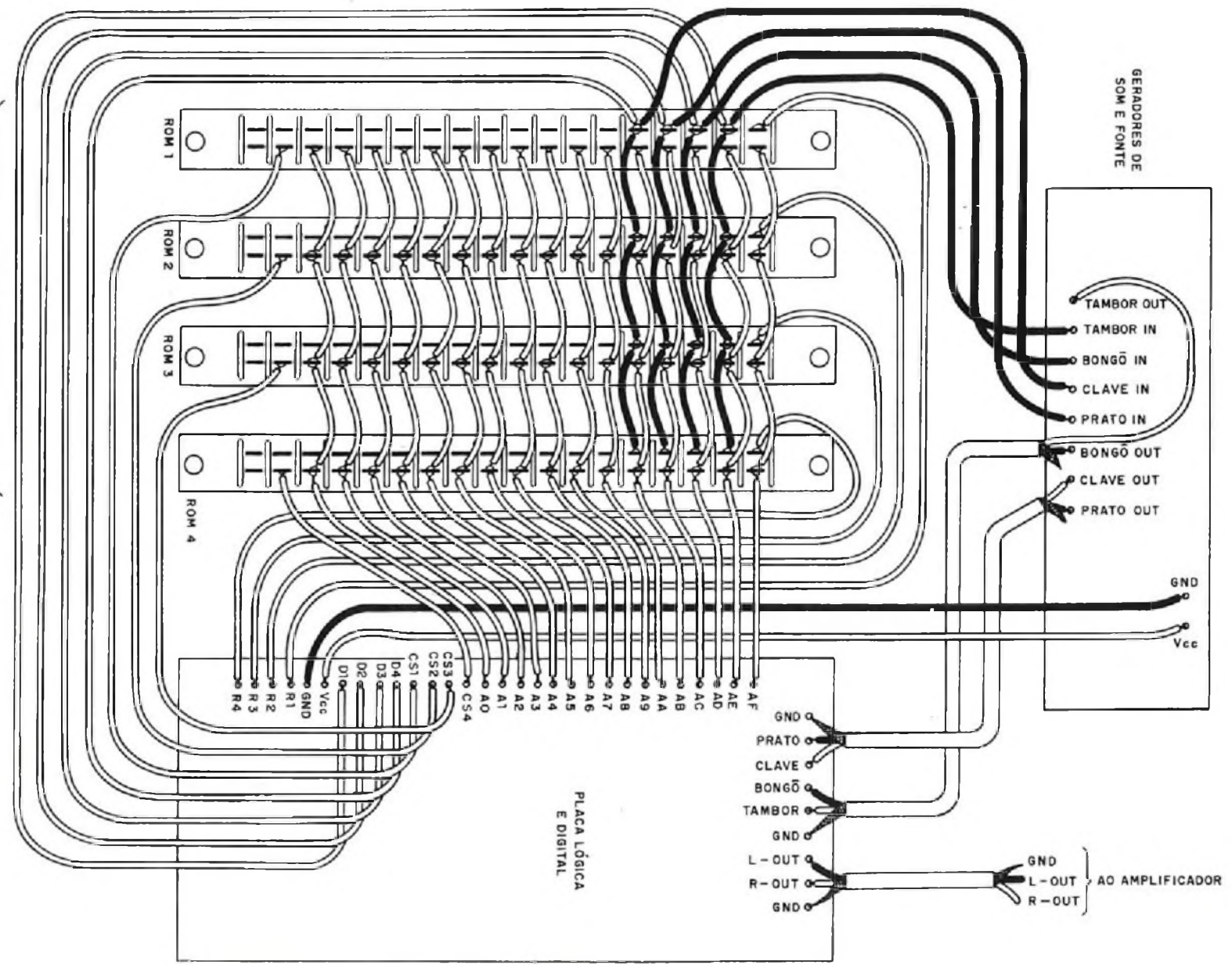


Figura 17

LISTA DE MATERIAL

Circuitos Integrados:

CI-1 a CI-3 - 4043
 CI-4 - 4040
 CI-5 - 2102
 CI-6 - 2114
 CI-7 - 4001
 CI-8 - 4072
 CI-9 - 555
 CI-10 - 4515
 CI-11 - 7805

Transistores:

Q1 a Q22, Q25, Q26 - BC548
 Q23, Q24 - BC558

Diodos:

D - 1N4148
 D1, D2 - 1N4001
 D3 a D10 - 1N4148

Led 1 a Led 30 - leds retangulares comuns

Resistores (todos de 1/8W, 5%):

R1, R14, R15, R79 a R104 - 100k (marrom, preto, amarelo)
 R2 - 2k7 (vermelho, violeta, vermelho)
 R3, R9, R23 - 1M (marrom, preto, verde)
 R4 - 82k (cinza, vermelho, laranja)
 R5, R105 - 4k7 (amarelo, violeta, vermelho)
 R6 - 2k2 (vermelho, vermelho, vermelho)
 R7, R8, R27 - 56k (verde, azul, laranja)
 R10, R16, R20 a R22 - 68k (azul, cinza, laranja)
 R11 - 100Ω (marrom, preto, marrom)
 R12, R31, R34, R66 - 470k (amarelo, violeta, amarelo)
 R13, R32 - 47k (amarelo, violeta, laranja)
 R17, R26, R29 - 22k (vermelho, vermelho, laranja)
 R18, R25, R28, R33 - 330k (laranja, laranja, amarelo)
 R19 - 560k (verde, azul, amarelo)
 R24, R49 a R65 - 1k (marrom, preto, vermelho)

R30 - 33k (laranja, laranja, laranja)
 R35 a R48, R107 - 10k (marrom, preto, laranja)

R67 a R78, R106 - 680Ω (azul, cinza, marrom)

Rx - 22k (vermelho, vermelho, laranja)*

TP1 - 10k - trim-pot

TP2, TP - 100k - trim-pots

P1 - 1M - potenciômetro deslizante

P2 a P5 - 47k - potenciômetros deslizantes

Capacitores:

C1, C3 a C7, C19, C21, C25, C27 a C29 - 100nF - poliéster

C2, C12 - 22nF - poliéster

C8, C13 - 150nF - poliéster

C9, C18 - 68nF - poliéster

C10, C11, C15 - 10nF - poliéster

C14, C23 - 33nF - poliéster

C16, C17 - 4n7 - poliéster

C20 - 47nF - poliéster

C22 - 2,2μF × 16V - eletrolítico

C24 - 2200μF × 16V - eletrolítico

C26 - 220nF - poliéster

C30 - 1μF × 16V - eletrolítico

C31 - 3,3nF - poliéster

Diversos:

T1 - transformador com primário conforme a rede local e secundário de 12-0-12V × 300mA

S1 - interruptor simples

K1 a K17 - teclas de contato momentâneo

Dois placas de circuito impresso dupla face, placa de circuito impresso comum, dissipador de calor para CI-11, soquetes para os CIs, fios multiveias, quatro conectores para circuito impresso etc.

(*) A quantidade de resistores Rx, irá depender do ritmo que se pretende pré-programar.

Obs.: O gabinete por nós utilizado é fabricado pela MOLDAÇO Ind. e Com. Ltda. Informações pelo telefone 209-3903 ou 209-6622.

PEÇA PEÇAS VIA REEMBOLSO

LEYSEL

Caixa Postal 1828

COMÉRCIO, IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA.
 RUA DOS TIMBIRAS, 295 - 1º A. - CEP 01208 - S. PAULO - SP



★ DIODOS

★ TRANSISTORES ★ CIRCUITOS INTEGRADOS

AGULHAS • CAPACITORES • LEDs • ANTENAS • etc.

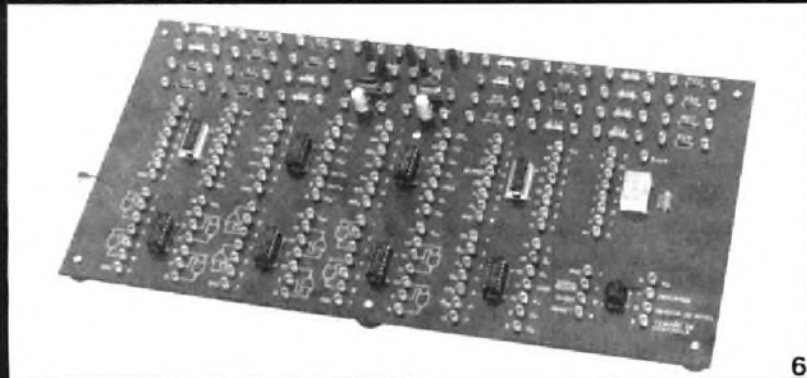
● GRÁTIS: Remeta-nos o cupom ao lado e recebe inteliramente grátis e nossa completa lista de preços.

● Venda pelo reembolso postal ou endereço VARIG.

NOME:.....
 END.:.....
 CIDADE:.....
 ESTADO:..... CEP:.....

SA-157

Kits eletrônicos e conjuntos de experiências, componentes do mais avançado sistema de ensino, por correspondência, na área eletroeletrônica!



1) Kit Analógico Digital - 2) Multímetro Digital - 3) Comprovador Dinâmico de Transistores - 4) Conjunto de Ferramentas - 5) Injetor de Sinais - 6) Kit Digital Avançado - 7) Kit de Televisão - 8) Transglobal AM/FM Receiver

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

Solicite maiores informações, sem compromisso, do curso de:

- 1 - Eletrônica
- 2 - Eletrônica Digital
- 3 - Áudio/Rádio
- 4 - Televisão P&B/ Cores

mantemos, também, cursos de:

- 5 - Eletrotécnica
- 6 - Instalações Elétricas
- 7 - Refrigeração e Ar Condicionado

Occidental Schools
 cursos técnicos especializados
 Al. Ribeiro da Silva, 700
 CEP 01217 São Paulo SP
 Telefone: (011) 826-2700

Em Portugal
 Beco dos Apóstolos, 11 - 3º DTO.
 1200 Lisboa PORTUGAL

RSE 157

A
Occidental Schools
Caixa Postal 30.663
CEP 01051 São Paulo SP

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

indicar o curso desejado

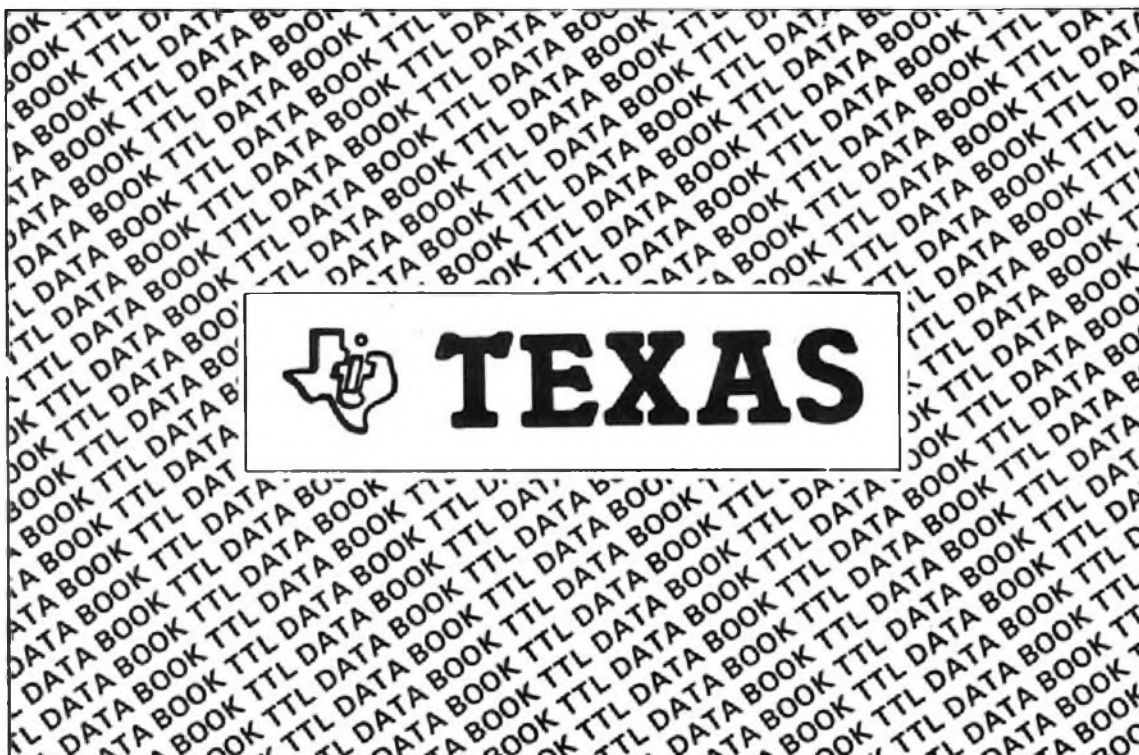
Nome _____

Endereço _____

Bairro _____

CEP _____ Cidade _____

Estado _____



Interpretação dos símbolos

Os circuitos lógicos digitais são projetados para operar com apenas dois níveis de tensão. Na prática, os integrados estão longe do ideal, fornecendo ou encontrando níveis lógicos HI de exatamente $+V_{CC}$ (5V) ou LO de exatamente 0V.

Existem então faixas de tensões que devem ser interpretadas como níveis HI e LO e que devem ser previstas nos projetos. Tensões fora destas faixas não podem ocorrer sob pena de haver funcionamento errático dos dispositivos envolvidos.

Nas especificações dos integrados TTL as faixas que são interpretadas como níveis HI e LO são dadas através de simbologia apropriada e mostradas no gráfico da figura.

Neste gráfico vemos que apenas duas regiões são estáveis (A e D) que correspondem aos níveis HI e LO.

As outras duas regiões (B e C) correspondem a estados intermediários ou de comutação.

Associadas às tensões nos dois níveis temos as correntes correspondentes. Podemos então definir as seguintes grandezas associadas aos símbolos:

V_{IH} = menor tensão que é reconhecida como níveis HI por uma entrada da TTL ou menor tensão correspondente ao nível HI que é obtida na saída de um dispositivo.

V_{IL} = maior tensão que é reconhecida como nível LO por uma entrada TTL ou maior tensão correspondente ao nível LO que pode ser obtida na saída de um dispositivo.

V_{T+} = pulso positivo ou variação positiva de tensão.

V_{T-} = pulso negativo ou variação negativa de tensão.

V_{OH} = maior tensão que é permitida no nível HI para uma entrada TTL ou maior tensão correspondente ao nível HI que é obtida na saída de um dispositivo.

V_{OL} = menor tensão que é permitida no nível LO por uma entrada TTL ou menor tensão correspondente ao nível LO que é obtida na saída de um dispositivo.

I_{IH} = corrente que flui para um terminal de entrada quando uma tensão especificada HI é aplicada a esta entrada. (*)

I_{IL} = corrente que flui para um terminal de entrada quando uma tensão especificada LO é aplicada a esta entrada. (*)

I_{OH} = corrente que flui para um terminal de saída quando uma tensão HI (V_{OH}) é aplicada.

I_{OS} = corrente de curto circuito de saída. Corrente que circula por uma saída quando ela é aterrada. (*)

I_{CCH} = corrente que flui da fonte para o dispositivo quando as saídas de referência são levadas ao nível HI.

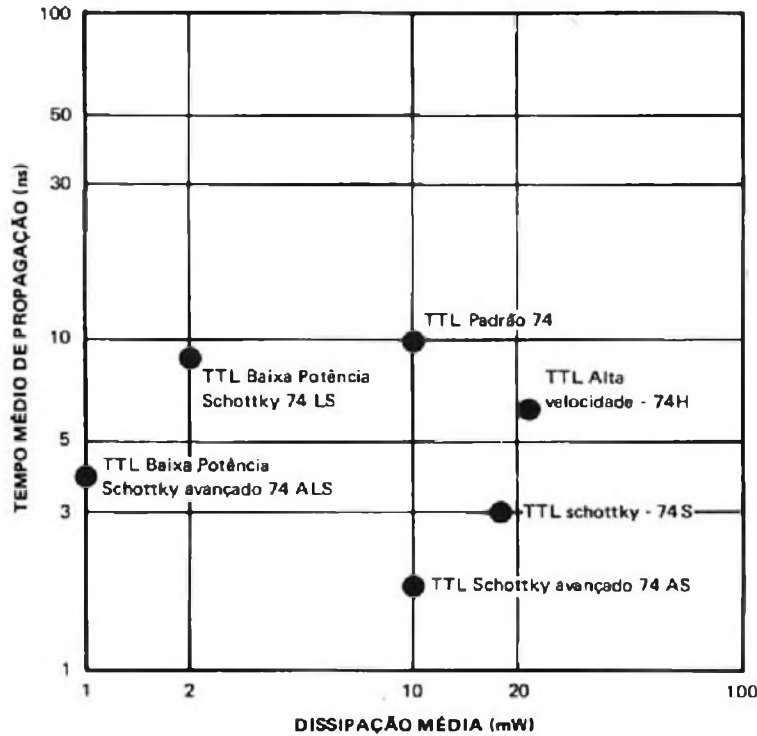
I_{CCL} = corrente que flui da fonte para o dispositivo quando as saídas de referência são levadas ao nível LO.

(*) As correntes que saem do dispositivo são especificadas por valores negativos.

74 – Família de Circuitos TTL Compatíveis

Neste gráfico mostramos os produtos Velocidade X Potência para as diversas tecnologias TTL, o que permite fazer uma escolha apropriada para cada aplicação. Observe por exemplo, a evolução que se obtém a partir do TTL padrão para o TTL avançado Schottky (74 AS). Para uma mesma dissipação média de 10 mW obtemos uma velocidade 5 vezes maior do Schottky. Enquanto que para o TTL padrão o tempo de propagação está em torno de 10 ns, para o Schottky este tempo médio corresponde a aproximadamente 2 ns apenas.

GRÁFICO POTÊNCIA X VELOCIDADE



Quantas entradas podemos ligar em cada saída nos define a cargabilidade ou Fan-Out, a qual varia de família para família isso em função tanto da corrente que cada saída pode fornecer como da corrente que cada entrada exige para ser excitada. Na tabela seguinte damos o Fan-out das diversas famílias em relação às mesmas e as outras, para facilitar não só o projeto como também para se evitar falhas quando na troca de tecnologia. Lembramos que nos casos em que obtemos um Fan-out baixo (do 74LS para o 74S, por exemplo) a substituição do componente de modo inadequado pode levar a falhas operacionais, os valores são indicativos e podem variar de acordo com as características do circuito usado.

FAN OUT TÍPICO (CAPACIDADE DE CARGA)

COMPONENTE DE SAÍDA		COMPONENTE DE CARGA						
	TIPO DE SAÍDA	SN 74	SN74ALS	SN74AS	SN 74 H	SN74LS	SN74S	
SN 74	Padrão	10	80	80	8	40	8	
	Buffer	30	240	240	24	120	24	
SN 74 ALS	Padrão	5	40	40	4	20	4	
	Buffer	15	120	120	12	60	12	
SN 74 AS	Padrão	12	100	100	10	50	10	
	Buffer	30	240	240	24	120	24	
SN 74 H	Padrão	12	100	100	10	50	10	
	Buffer	37	300	300	30	150	30	
SN 74 LS	Padrão	5	40	40	4	20	4	
	Buffer	15	120	120	12	60	12	
SN 74 S	Padrão	12	100	100	10	50	10	
	Buffer	37	300	300	30	150	30	

O leitor precisa conhecer os símbolos usados na tabela verdade e especificações dos integrados TTL.

- H = nível H (1) (estado estável alto)
- L = nível L (0) (estado estável baixo)
- ↑ = transição do nível L para o nível H
- ↓ = transição do nível H para o nível L
- X = irrelevante (qualquer entrada, inclusive transições)
- Z = estado desligado (alta impedância), de uma saída de 3 estados (tristate)
- a ... h = níveis das entradas no estado estável de A até H, respectivamente.
- Qo = nível de Q antes das condições de entrada no estado estável serem estabelecidas.
- $\bar{Q}o$ = complemento de Qo ou nível de \bar{Q} antes das condições de entrada no estado estável serem estabelecidas.
- Qn = nível de Q antes da mais recente transição ativa, indicada por ↑ ou ↓.
- \overline{L} = Um pulso de nível H
- \overline{H} = Um pulso de nível L
- Toggle = cada saída muda de estado, passando para o complemento do nível anterior em cada transição ativa, indicada por ↑ ou ↓.

Se, nas colunas de entrada, uma linha contém somente H, L, e/ou X, isso significa que a representação da saída é válida enquanto a configuração de entrada é mantida, qualquer que seja a seqüência de colocação das entradas nessa configuração.

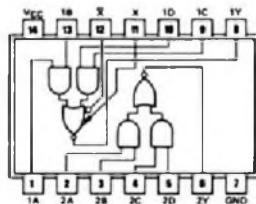
Se, nas colunas de entrada, uma linha contém H, L e/ou X junto com ↑ e/ou ↓ isso significa que a saída é válida sempre que a configuração de entrada é alcançada mas as transição(ões) precisam ocorrer com níveis estáveis H, L ou X nas entradas. Se a saída é mostrada como um nível (H, L, Qo ou $\bar{Q}o$), ela persiste enquanto os níveis estáveis de entrada e os níveis que encerram as transições indicadas, forem mantidos. A não ser outra indicação, transições de entrada na direção oposta àquelas que são mostradas, não tem efeito algum na saída (Se a saída é mostrada como um pulso \overline{L} ou \overline{H} , o pulso segue a transição de entrada indicada e persiste por um intervalo que depende do circuito).

DISPOSIÇÃO DE TERMINAIS (VISTA DE CIMA)

Duas portas and-or-inversor de 2 entradas, com dupla capacidade (uma porta expansível)

DUAL 2-WIDE 2-INPUT
AND-OR INVERT GATES
(ONE GATE EXPANDABLE)

50



SN7450 (J, N)
SN74H50 (J, N)

LÓGICA POSITIVA

$Y = \overline{AB + CD + X}$

*50: X = output of SN7460

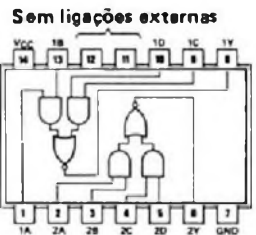
*H50: X = output of SN74H60
or SN74H62

Duas portas and-or-inversor de 2 - 3 entradas com dupla capacidade

AND-OR-INVERT GATES

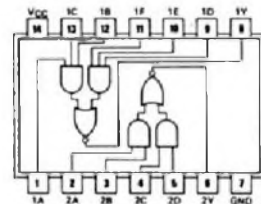
51

*51, *H51, *S51
DUAL 2-WIDE 2-INPUT
LÓGICA POSITIVA
 $Y = \overline{AB + CD}$



SN7451 (J, N)
SN74H51 (J, N)
SN74S51 (J, N)

51



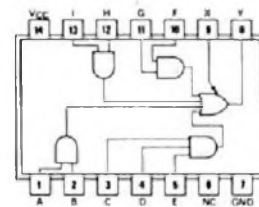
SN74LS1 (J, N)
SN74LS51 (J, N)

Portas and-or-expansíveis quádrupla capacidade

EXPANDABLE 4 WIDE
AND-OR GATES

52

*H52 (J, N)
LÓGICA POSITIVA
 $Y = \overline{AB + CDE + FG + HI + X}$
X = output of SN74H61



SN74H52 (J, N)

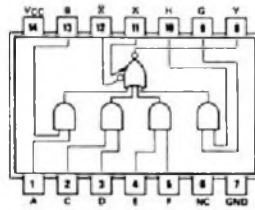
74 - Família de Circuitos TTL Compatíveis
DISPOSIÇÃO DE TERMINAIS (VISTA DE CIMA)

Portas and-or-inversor, quádrupla capacidade

EXPANDABLE 4-WIDE
AND-OR-INVERT GATES

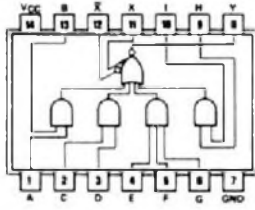
53

'53
LÓGICA POSITIVA
 $Y = AB + CD + EF + GH + X$
X = output of SN7460



SN7453 (J, N)

'H53
LÓGICA POSITIVA
 $Y = AB + CD + EFG + HI + X$
X = output of SN74H60
or SN74H62



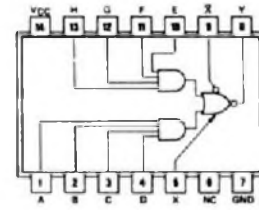
SN74H53 (J, N)

Portas and-or-inversor de 4 entradas, dupla capacidade

2-WIDE 4-INPUT
AND-OR-INVERT GATES

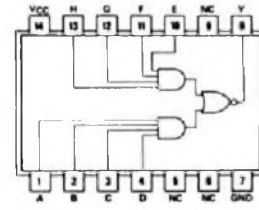
55

'H55 (EXPANDABLE)
LÓGICA POSITIVA
 $Y = ABCD + EFGH + X$
X = output of SN74H60
or SN74H62



SN74H55 (J, N)

'LS55, 'LS55
LÓGICA POSITIVA
 $Y = ABCD + EFGH$



SN74LS55 (J, N)
SN74LS56 (J, N)

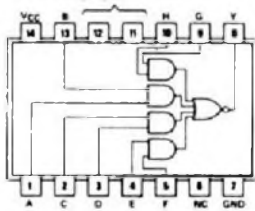
Portas and-or-inversor quádrupla capacidade

4-WIDE
AND-OR-INVERT GATES

54

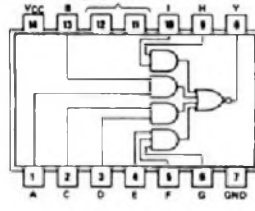
'54
LÓGICA POSITIVA
 $Y = AB + CD + EF + GH$

Sem ligações externas



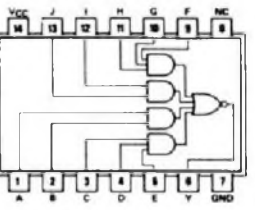
SN7454 (J, N)

Sem ligações externas



SN74H54 (J, N)

'H54
LÓGICA POSITIVA
 $Y = AB + CD + EFG + HI$



SN74LS54 (J, N)
SN74LS54 (J, N)

'LS54 (J, N), 'LS54
LÓGICA POSITIVA
 $Y = AB + CD + EFG + HI$

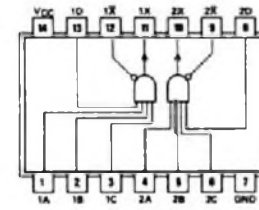
Dois expansores de 4 entradas

DUAL 4-INPUT EXPANDERS

60

LÓGICA POSITIVA
X = ABCD when connected to X and \bar{X} inputs
of SN7423, SN7450, or
SN7453

'H60
LÓGICA POSITIVA
X = ABCD when connected to X and \bar{X}
inputs of SN74H50,
SN74H53, or
SN74H55



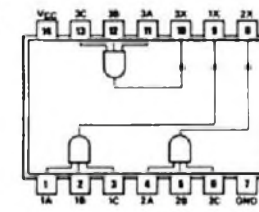
SN7460 (J, N)
SN74H60 (J, N)

Três expansores de 3 entradas

TRIPLE 3-INPUT
EXPANDERS

61

LÓGICA POSITIVA
X = ABC when connected to X input of
SN74H52



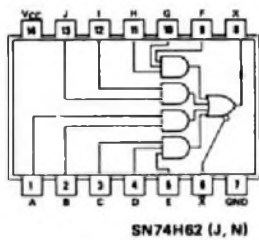
SN74H61 (J, N)

74 – Família de Circuitos TTL Compatíveis
DISPOSIÇÃO DE TERMINAIS (VISTA DE CIMA)

Expansor and-or-quádrupla capacidade
4 WIDE AND OR EXPANDERS

62

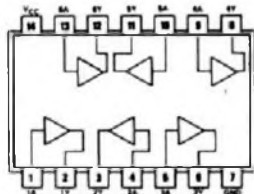
'H62(J, N) (2-3-3-2 INPUT)
LÓGICA POSITIVA
X = AB+CDE+FGH+IJ when connected
to X and \bar{X} inputs of SN74H50,
SN74H63, or SN74H55



SN74H62 (J, N)

Seis portas de interface, sensíveis a corrente
HEX CURRENT-SENSING INTERFACE GATES

63 Transforma uma corrente baixa de entrada em tensão baixa e corrente elevada em tensão alta.



SN74LS63(J, N)

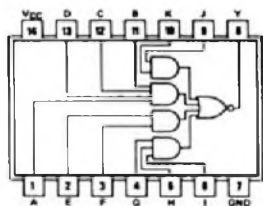
Porta and-or-inversor de 4-2-3-2 entradas
4-2-3-2 INPUT AND-OR-INVERT GATES

64 TOTEM-POLE OUTPUT

Porta and-or-inversor de 4-2-3-2 entradas (C.A.)

65 OPEN-COLLECTOR OUTPUT

LÓGICA POSITIVA
Y = ABCD+EF+GHI+JK



SN74S64 (J, N)
SN74S65 (J, N)

Flip-Flop J-K positivo disparável na transição (P/C)
AND-GATED J-K POSITIVE-EDGE-TRIGGERED FLIP-FLOPS
WITH PRESET AND CLEAR

70

FUNCTION TABLE

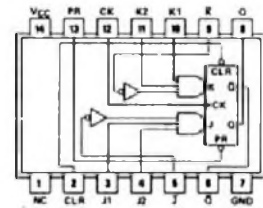
INPUTS				OUTPUTS		
PRESET	CLEAR	CLOCK	J	K	Q	\bar{Q}
L	H	L	X	X	H	L
H	L	L	X	X	L	H
L	L	X	X	X	L*	L*
H	H	↑	L	L	Q ₀	\bar{Q}_0
H	H	↑	H	L	H	L
H	H	↑	L	H	L	H
H	H	↑	H	H	TOGGLE	
H	H	L	X	X	Q ₀	\bar{Q}_0

LÓGICA POSITIVA

J = J1·J2·J

K = K1·K2·K

As entradas J e K devem ser aterradas se não forem usadas.
A função "preset" ou "clear" pode ocorrer somente com a entrada de clock baixa.



SN7470 (J, N)

Flip-Flop R-S Master-Slave (P/C)
AND-GATED R-S MASTER-SLAVE FLIP-FLOPS
WITH PRESET AND CLEAR

71

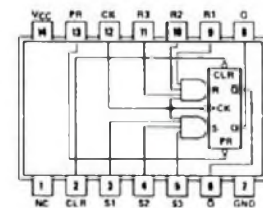
FUNCTION TABLE

INPUTS				OUTPUTS		
PRESET	CLEAR	CLOCK	S	R	Q	\bar{Q}
L	H	X	X	X	H	L
H	L	X	X	X	L	H
L	L	X	X	X	H*	H*
H	H	↑	L	L	Q ₀	\bar{Q}_0
H	H	↑	H	L	H	L
H	H	↑	L	H	L	H
H	H	↑	H	H	INDETERMINATE	

LÓGICA POSITIVA

R = R1·R2·R3

S = S1·S2·S3



SN74L71 (J, N)

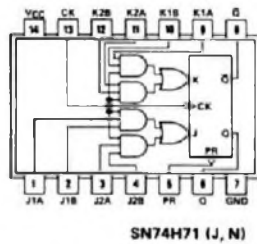
74 - Família de Circuitos TTL Compatíveis
DISPOSIÇÃO DE TERMINAIS (VISTA DE CIMA)

Flip-Flop J-K Master-Slave (P/C)
AND-OR-GATED J-K MASTER-SLAVE FLIP-FLOPS WITH PRESET
71

FUNCTION TABLE

PRESET	INPUTS			OUTPUTS	
	CLOCK	J	K	Q	\bar{Q}
L	X	X	X	H	L
H	\downarrow	L	L	Q_0	\bar{Q}_0
H	\downarrow	H	L	H	L
H	\downarrow	L	H	L	H
H	\downarrow	H	H	TOGGLE	

LÓGICA POSITIVA
J = (J1A·J1B)+(J2A·J2B)
K = (K1A·K1B)+(K2A·K2B)

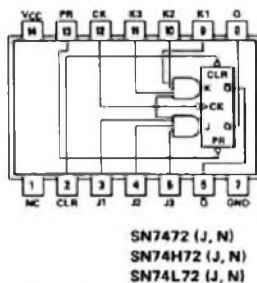


Flip-Flop J-K Master-Slave (P/C)
AND-GATED J-K MASTER-SLAVE FLIP-FLOPS
WITH PRESET AND CLEAR
72

FUNCTION TABLE

PRESET	CLEAR	INPUTS			OUTPUTS	
		CLOCK	J	K	Q	\bar{Q}
L	H	X	X	X	H	L
H	L	X	X	X	L	H
L	L	X	X	X	H*	H*
H	H	\downarrow	L	L	Q_0	\bar{Q}_0
H	H	\downarrow	H	L	H	L
H	H	\downarrow	L	H	L	H
H	H	\downarrow	H	H	TOGGLE	

LÓGICA POSITIVA
J = J1·J2·J3; K1·K2·K3



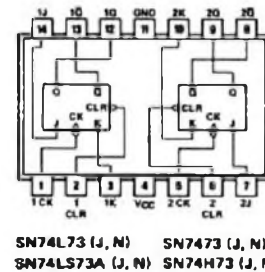
Duplo Flip-Flop J-K (clear)
DUAL J-K FLIP-FLOPS WITH CLEAR
73

'73, 'H73, 'L73
FUNCTION TABLE

CLEAR	INPUTS			OUTPUTS	
	CLOCK	J	K	Q	\bar{Q}
L	X	X	X	L	H
H	\downarrow	L	L	Q_0	\bar{Q}_0
H	\downarrow	H	L	H	L
H	\downarrow	L	H	L	H
H	\downarrow	H	H	TOGGLE	

'LS73A
FUNCTION TABLE

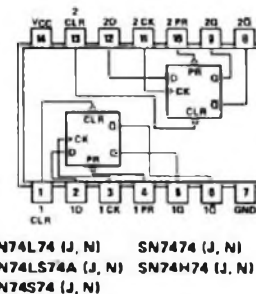
CLEAR	INPUTS			OUTPUTS	
	CLOCK	J	K	Q	\bar{Q}
L	X	X	X	L	H
H	\downarrow	L	L	Q_0	\bar{Q}_0
H	\downarrow	H	L	H	L
H	\downarrow	L	H	L	H
H	\downarrow	H	H	TOGGLE	



Duplo Flip-Flop D positivo disparável na transição (P/C)
DUAL D-TYPE POSITIVE-EDGE-TRIGGERED FLIP-FLOPS
WITH PRESET AND CLEAR
74

FUNCTION TABLE

PRESET	CLEAR	INPUTS			OUTPUTS	
		CLOCK	D	Q	\bar{Q}	
L	H	X	X	H	L	
H	L	X	X	L	H	
L	L	X	X	H*	H*	
H	H	\uparrow	H	H	L	
H	H	\uparrow	L	L	H	
H	H	\uparrow	L	Q_0	\bar{Q}_0	



74 – Família de Circuitos TTL Compatíveis
DISPOSIÇÃO DE TERMINAIS (VISTA DE CIMA)

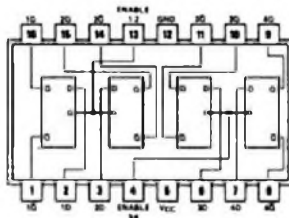
Latch biestável de 4-Bits
4-BIT BISTABLE LATCHES

75

FUNCTION TABLE
(Each Latch)

INPUTS		OUTPUTS	
D	G	Q	\bar{Q}
L	H	L	H
H	H	H	L
X	L	Q_0	\bar{Q}_0

H = high level, L = low level, X = irrelevant
 Q_0 = the level of Q before the high-to-low transition of G



SN7475 (J, N)
SN74L75 (J, N)
SN74LS75 (J, N)

Duplo Flip-Flop J-K (P/C)
DUAL J-K FLIP-FLOPS WITH PRESET AND CLEAR

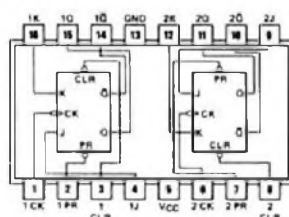
76

78, 'H76
FUNCTION TABLE

INPUTS					OUTPUTS	
PRESET	CLEAR	CLOCK	J	K	Q	\bar{Q}
L	H	X	X	X	H	L
H	L	X	X	X	L	H
L	L	X	X	X	H*	H*
H	H	\downarrow	L	L	Q_0	\bar{Q}_0
H	H	\downarrow	H	L	H	L
H	H	\downarrow	L	H	L	H
H	H	\downarrow	H	H	TOGGLE	TOGGLE

'LS76A
FUNCTION TABLE

INPUTS					OUTPUTS	
PRESET	CLEAR	CLOCK	J	K	Q	\bar{Q}
L	H	X	X	X	H	L
H	L	X	X	X	L	H
L	L	X	X	X	H*	H*
H	H	\downarrow	L	L	Q_0	\bar{Q}_0
H	H	\downarrow	H	L	H	L
H	H	\downarrow	L	H	L	H
H	H	\downarrow	H	H	TOGGLE	TOGGLE
H	H	H	X	X	Q_0	\bar{Q}_0



SN7476 (J, N)
SN74H76 (J, N)
SN74LS76A (J, N)

Duplo Flip-Flop J-K com preset, clear e clock comum
DUAL J-K FLIP-FLOPS WITH PRESET, COMMON CLEAR,
AND COMMON CLOCK

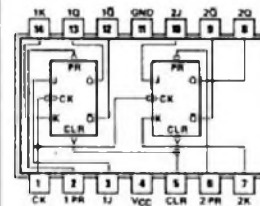
78

'H78, 'L78
FUNCTION TABLE

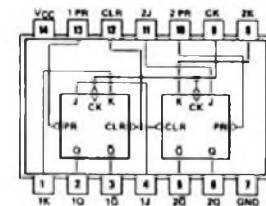
INPUTS					OUTPUTS	
PRESET	CLEAR	CLOCK	J	K	Q	\bar{Q}
L	H	X	X	X	H	L
H	L	X	X	X	L	H
L	L	X	X	X	H*	H*
H	H	\downarrow	L	L	Q_0	\bar{Q}_0
H	H	\downarrow	H	L	H	L
H	H	\downarrow	L	H	L	H
H	H	\downarrow	H	H	TOGGLE	TOGGLE

'LS78A
FUNCTION TABLE

INPUTS					OUTPUTS	
PRESET	CLEAR	CLOCK	J	K	Q	\bar{Q}
L	H	X	X	X	H	L
H	L	X	X	X	L	H
L	L	X	X	X	H*	H*
H	H	\downarrow	L	L	Q_0	\bar{Q}_0
H	H	\downarrow	H	L	H	L
H	H	\downarrow	L	H	L	H
H	H	\downarrow	H	H	TOGGLE	TOGGLE
H	H	H	X	X	Q_0	\bar{Q}_0



SN74L78(J,N)
SN74LS78A(J,N)



SN74H78(J,N)

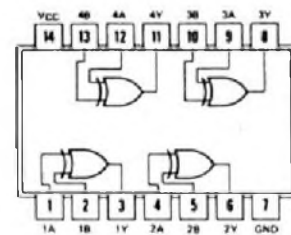
Quatro portas ou-exclusivo de 2 entradas
QUADRUPLE 2-INPUT EXCLUSIVE-OR GATES

86 $Y = A \oplus B = \bar{A}B + A\bar{B}$

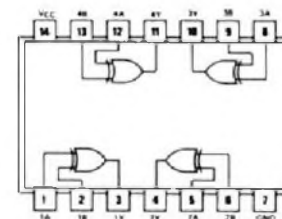
FUNCTION TABLE

INPUTS		OUTPUT
A	B	Y
L	L	L
L	H	H
H	L	H
H	H	L

H = high level, L = low level



SN7486 (J, N)
SN74LS86 (J, N)
SN74S86 (J, N)



SN74L86 (J, N)

TRI-LUZ ESTÉREO

Newton C. Braga

Um efeito de luz estereofônico, com 3 lâmpadas que acendem conforme o sinal de cada canal de som de seu equipamento e também com a sua combinação. Este projeto permite que você anime mais suas festas com efeitos de luz, ou mesmo faça uma decoração diferente para seu quarto. Simples e interessante são os adjetivos que melhor se adaptam a este circuito.

São três lâmpadas coloridas que piscam conforme a música de seu aparelho de som. Não, não é uma simples luz rítmica de um canal! São três canais obtidos de um aparelho estéreo. Uma lâmpada pisca com o sinal de um canal, a outra pisca com o sinal do outro canal, e finalmente a terceira com a combinação.

O circuito que propomos é tão sensível, que até mesmo o fraco sinal de um gravador cassete ou de um walkman pode acioná-lo sem problemas e ainda mais, pode ser ligado a qualquer aparelho de som sem a necessidade de qualquer adaptação. Você simplesmente liga a entrada deste aparelho nas saídas dos alto-falantes ou fones.

As lâmpadas controladas são de 25 ou 40watts para dois canais e de 60 ou 100 watts para o terceiro canal.

A alimentação vem da rede local e pode ser feita tanto com 110V ou 220V.

Mesmo os leitores ainda inexperientes, não terão dificuldades em montar este aparelho.

Características:

Potência de entrada 10mW a 250watts
Lâmpadas controladas . . . 3 (2 de 40 e 1 de 110W)
Controles 2 (sensibilidades)
Tensão de alimentação . . . 110V ou 220V CA

Como funciona

Como controle de potência para as lâmpadas são usados dois SCRs que têm uma ligação diferente, conforme podemos observar pelo circuito principal. Este SCRs são ligados em série, controlando uma lâmpada maior.

Assim, os dois SCRs só poderão acender a lâmpada maior quando estiverem em plena condução, o que ocorre quando os pulsos de entradas dos dois canais são mais intensos.

Em paralelo com cada SCR existem lâmpadas adicionais.

Assim, se em um dos SCRs não existir sinal de excitação e ele permanecer desligado, ao mesmo tempo que o outro conduz, a lâmpada em paralelo com ele é que conduzirá a corrente e por ser de menor potência, acenderá com maior intensidade. Neste momento, a lâmpada de 40watts brilhará mais intensamente, enquanto que a de 100W terá uma repentina redução de seu brilho.

Na figura 1 temos curvas que mostram o que

ocorre com os brilhos das lâmpadas sob diversas condições de sinais de entrada.

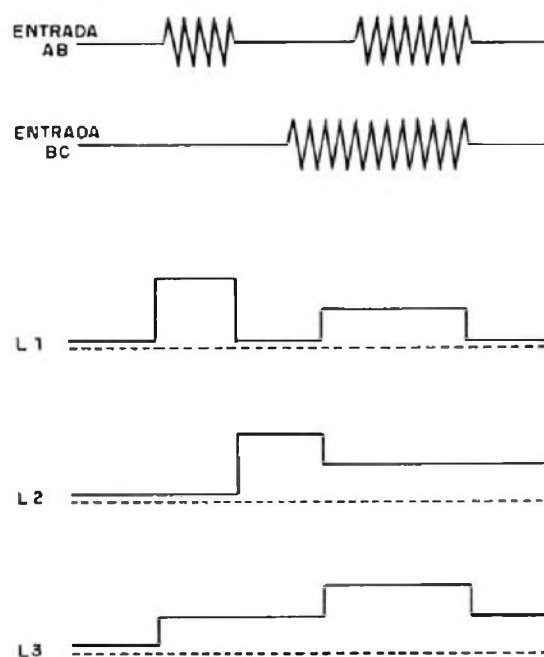


figura 1

Veja que na ausência de sinal, todas as lâmpadas ficam em série, acendendo com brilho reduzido.

Capacitores em paralelo com as lâmpadas, melhoram o desempenho do circuito, obtendo-se um brilho um pouco maior nos picos de condução dos SCRs correspondentes.

Para isolar o aparelho de som, são usados transformadores comuns. Estes transformadores, também casam a baixa impedância de saída dos amplificadores, com a alta impedância de entrada de nosso circuito.

Junto a cada transformador, existem controles de sensibilidade que determinam os pontos de disparo conforme o volume do amplificador ou aparelho de som.

Resistores em série com os transformadores, impedem que uma excitação excessiva coloque em perigo a integridade dos transformadores e também "roube" muita potência dos equipamentos de som. Os resistores R1 e R2 devem ter valores se-

gundo as potências dos aparelhos de som conforme a seguinte tabela:

Potência (watts)	R1 = R2 (ohms)
0 a 5	22 X 2W
5 a 15	47 X 2W
15 a 30	100 X 2W
30 a 50	220 X 2W
50 a 100	330 X 2W
mais de 100	470 X 2W

Montagem

Na figura 2 damos o diagrama completo do sistema.

A montagem feita em ponte de terminais é mostrada na figura 3.

São os seguintes os cuidados que devem ser tomados com a montagem e obtenção dos componentes:

a) Os SCRs recomendados, são os MCR106 para a rede de 110V ou 220V conforme o caso. Os da rede de 110V, devem ter uma tensão de pico (PIV) de 400V e os para a rede de 220V, de 600V. Estes devem ser dotados de pequenos radiadores de calor. Observe sua posição na montagem. Podem também ser usados equivalentes como os TIC106, mas neste caso, resistores de 1k devem ser ligados entre a comporta e o catodo (G e K) para que o disparo não ocorra sem sinal.

b) Os diodos são do tipo 1N4002, 1N4004, 1N4007 ou BY127. A sua polaridade deve ser observada na montagem.

c) Os transformadores são de alimentação com enrolamento primário de 110V ou 220V e secundário de 6, 9 ou 12V com corrente entre 100mA e 500mA. Estes componentes não são críticos e o único cuidado é com a sua ligação, para que não sejam invertidas.

d) Os potenciômetros de controle de sensibilidade, são lin ou log de valores entre 4k7 e 22k. Pode-se incorporar a um destes potenciômetros o interruptor geral.

e) Os capacitores C1 e C2 determinam a resposta do aparelho aos sons graves ou agudos. Com a redução, o aparelho fica sensível aos agudos e com o aumento, sensível aos graves. Valores entre 2n2 e 22n são admitidos.

f) Os resistores são de 1/8W, exceto R1 e R2, que são dados pela tabela conforme a potência do amplificador.

g) As lâmpadas admitem duas combinações:

L1, L2 = 40watts e L3 = 100watts

L1, L2 = 25watts e L3 = 60watts

Outra combinação de menor potência é:

L1 = L2 = 5watts L3 = 15watts

Não recomendamos outras combinações que não estas, pois o desequilíbrio pode prejudicar o desempenho do sistema.

h) Os capacitores eletrolíticos C3 e C4, são optativos e devem ter tensões de trabalho de 250V se sua rede for de 110V e de 350V pelo menos, se sua rede for de 220V.

Além deste material temos o cabo de alimentação, os fios de entrada e se o leitor quiser, terminais de ligação.

Prova e Uso

Depois de conferir a montagem, o teste de funcionamento pode ser feito.

Para isso você precisa de um aparelho de som estéreo, ligando o trilux na saída de fones ou alto-falantes, conforme mostra a figura 4.

Coloque as lâmpadas nos soquetes e ajuste P1 e P2 para a posição mínima.

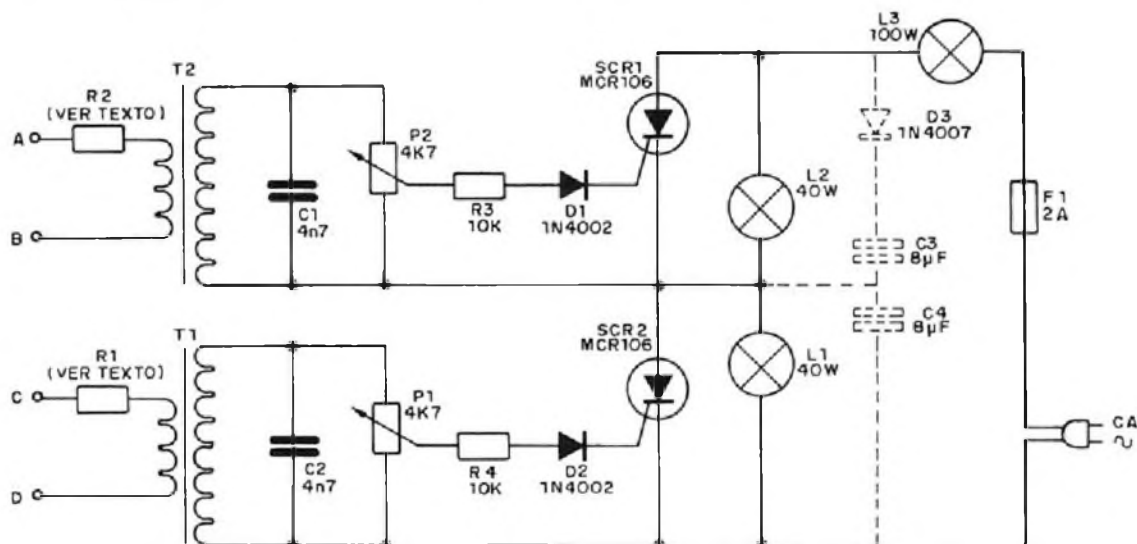


figura 2

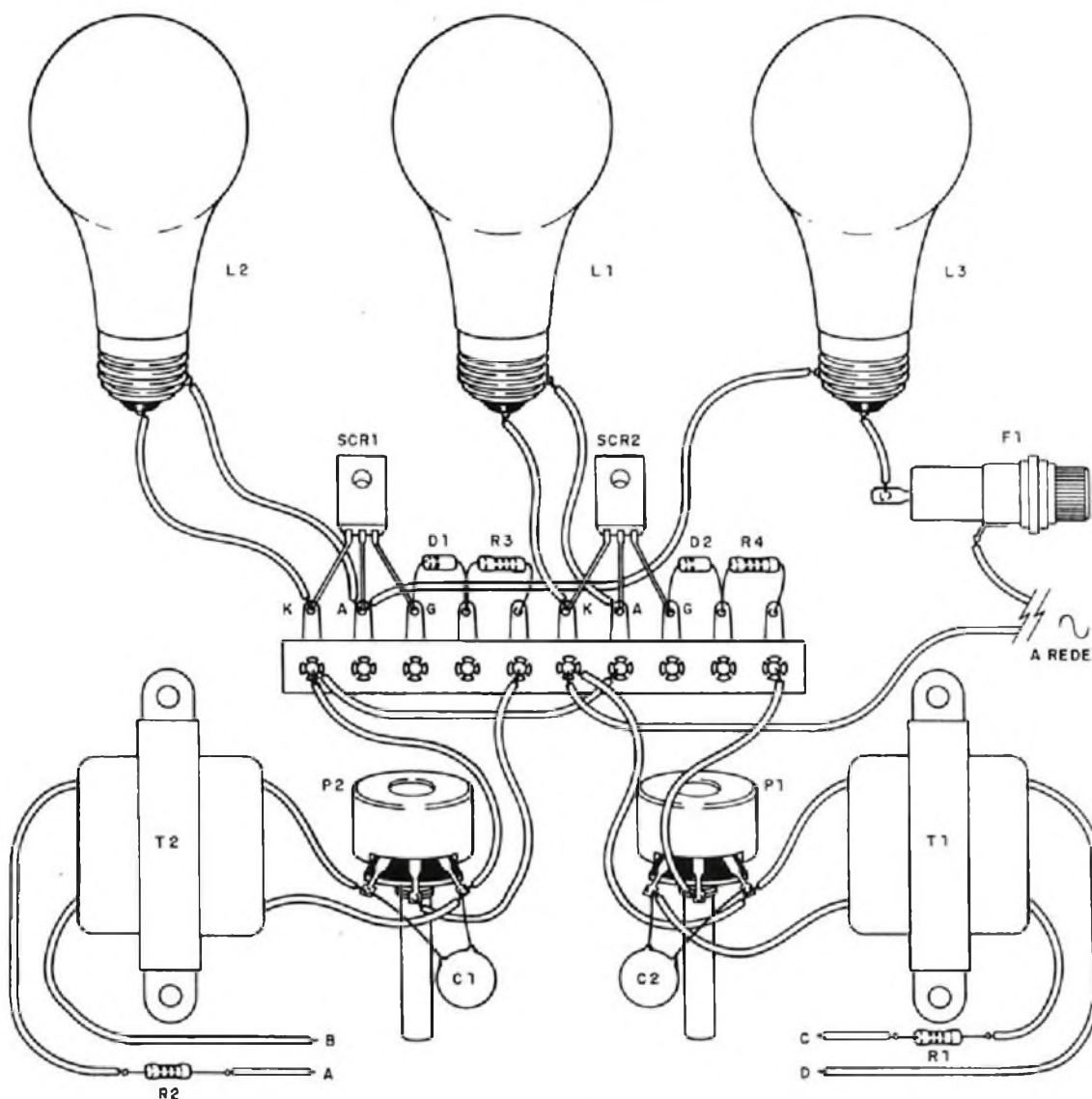


figura 3

LISTA DE MATERIAL

SCR1, SCR2 – MCR106 para 110V ou 220V conforme sua rede

D1, D2 – 1N4002, 1N4004 ou BY127 – diodos de silício

D3 – 1N4004 ou 1N4007 – diodo (opcional)

P1, P2 – 4k7 – potenciômetros

T1, T2 – transformadores com primário de 110 ou 220V e secundário de 6, 9 ou 12V com 100 a 500mA

C1, C2 – 4n7 – capacitores cerâmicos

C3, C4 – 8 μ F – capacitores eletrolíticos para 250V (rede de 110V) ou 350V (rede de 220V)

R1, R2 – ver texto

R3, R4 – 10k \times 1/8W – resistores (marrom, preto, laranja)

L1, L2 – 40W – lâmpadas incandescentes conforme a rede

L3 – 100W – lâmpada incandescente, conforme a rede

F1 – fusível de 2A

Diversos: ponte de terminais, cabo de alimentação, soquetes para as lâmpadas, fios, solda, suporte para fusível, botões para os potenciômetros, terminais de entrada etc.

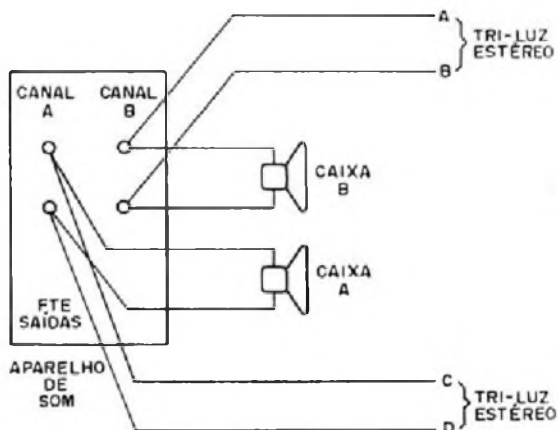


figura 4

Ligue o aparelho de som a médio volume em um programa qualquer.

Abra inicialmente P1 até que duas das lâmpadas comecem a piscar. Depois faça o mesmo com P2, até que a terceira lâmpada também pisque ao ritmo da música.

Deve ser encontrado o equilíbrio certo entre os ajustes, para que todas as lâmpadas pisquem.

Se ao ligar o aparelho as lâmpadas já permanecerem acesas, um resistor de 1k entre o catodo e a comporta dos SCRs será necessário.

LIVROS PETIT

- **ELETRÔNICA DE VIDEOGAMES.**
Circuitos, Programação e Manutenção. Esquemas do Atari e Odyssey.
Cr\$ 42.000 mais despesas postais.
- **MANUTENÇÃO DE MICROCOMPUTADORES**
Teoria, Técnica em Instrumentos. Apresentando os microprocessadores Z-80, 6502, 68.000 e guia do TK, CP e APPLE. Cr\$ 48.000 mais despesas postais.
- **ELETRÔNICA DIGITAL - Teoria e Aplicação**
Cr\$ 38.000 mais despesas postais.
- **ELETRÔNICA BÁSICA - TEORIA E PRÁTICA**
Cr\$ 20.000 mais despesas postais.
- **RÁDIO - TEORIA E TÉCNICAS DE CONSERTOS.**
Mais FMs, Alta Fidelidade, Stereo, etc. Cr\$ 24.000 mais despesas postais.
- **TV A CORES - CONSERTOS**
Cr\$ 18.000 mais despesas postais.
- **TV BRANCO E PRETO - CONSERTOS.**
Cr\$ 16.000 mais despesas postais.
- **SILK SCREEN**
P: Eletrônica, camisetas, chaveiros, adesivos, etc.
Cr\$ 20.000 mais despesas postais.
- **AUTOMÓVEIS - GUIA DE MANUTENÇÃO.**
Cr\$ 38.000 mais despesas postais.
- **FOTOGRAFIA**
Cr\$ 12.000 mais despesas postais ou gratuitamente se o seu pedido for acima de 68.000.
- **Faça o seu pedido pelo Reembolso Postal.**

PETIT EDITORA LTDA
CAIXA POSTAL 8414 - SP - 01000
Av. Brig. Luiz Antonio 383 - 2 - 208 - SP

LIVROS TÉCNICOS

001-ANÁLISE DINÂMICA EM TV.....	Cr\$ 55.000
005-COMPÊNDIO DE RÁDIO (LANÇAMENTO).....	Cr\$ 52.000
009-TELEVISÃO PRÁTICA.....	Cr\$ 65.000
010-O TRANSISTOR.....	Cr\$ 39.000
011-TV A CORES SEM SEGREDOS.....	Cr\$110.000
015-ABC DAS ANTENAS.....	Cr\$ 28.000
016-ABC DOS COMPONENTES ELETRÔNICOS.....	Cr\$ 28.000
017-ABC DOS TRANSFORMADORES E BOBINAS.....	Cr\$ 28.000
018-ABC DOS TRANSISTORES.....	Cr\$ 28.000
033-DIVIRTA-SE COM A ELETRICIDADE.....	Cr\$ 25.000
036-MANUAL DA FAIXA DO CIDADÃO.....	CR\$ 30.000
042-MOTORES ELETRICOS.....	Cr\$ 30.000
052-O SELETOR DE CANAIS.....	Cr\$ 23.000
054-TUDO SOBRE ANTENA DE TV.....	Cr\$ 45.000
055-101 USOS PARA SEU GERADOR DE SINAIS.....	Cr\$ 45.000
056-101 USOS PARA SEU MULTÍMETRO.....	Cr\$ 45.000
057-101 USOS PARA SEU OSCILOSCÓPIO.....	Cr\$ 45.000
085-GUIA MUNDIAL SUBSTITUIÇÃO DE TRANSISTOR.....	Cr\$ 23.000
137-AMPLIFICADORES-GRANDES PROJETOS 20W,30W, 40W, 70W, 130W e 200W.....	Cr\$ 25.000
162-SHARP-DIAGRAMAS ESQUEMÁTICOS ÁUDIO/VIDEO	Cr\$ 28.000
186-GUIA DE CONSERTO DE RÁDIO PORTATEIS GRA- VADORES TRANSISTORIZADOS.....	Cr\$ 15.000
200-CURSO COMPLETO DE ELETRICIDADE BÁSICA...	Cr\$ 75.000
230-MANUAL DE CAIXA ACÚSTICA ALTO-FALANTE...	Cr\$ 20.000
232-MANUAL DE INSTRUMENTO DE MED.ELETRÔNICA.	Cr\$ 25.000
239-MANUAL COMPLETO DO VIDEO CASSETE.....	Cr\$ 60.000
242-MANUAL PRÁTICO DO ELETRICISTA.....	Cr\$ 64.000
247-MANUAL TEC.DIAGNÓSTICO DEFEITO EM TV....	Cr\$ 60.000
249-MANUTENÇÃO E REPARO DE TV A CORES.....	Cr\$ 60.000
252-MANUAL PRÁTICO DE GELADEIRA.....	Cr\$ 40.000
263-REFRIGERAÇÃO DOMÉSTICA E COMERCIAL.....	Cr\$ 20.000
299-ELETRICIDADE BÁSICA 5 VOLUMES - CADA UM.	Cr\$ 22.000
300-ELETRÔNICA BÁSICA 6 VOLUMES - CADA UM.	Cr\$ 22.000
303-ELEMENTOS DE ELETRÔNICA DIGITAL.....	Cr\$ 50.000
311-TEORIA DESENV. DE PROJ.CIRC. ELETRÔNICOS	Cr\$ 54.000
313-TTL/CMOS EM CIRCUITOS DIGITAIS - VOL. 1.	Cr\$ 38.000
314-TTL/CMOS EM CIRCUITOS DIGITAIS - VOL. 2.	Cr\$ 38.000
316-DICIONÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS IN- GLÊS/PORTUGUÊS - 2 VOLUMES.....	Cr\$220.000
324-TEORIA E CIRCUITOS DE SEMICONDUCTORES....	Cr\$ 60.000
327-MANUAL DO VIDEO CASSETE.....	Cr\$ 25.000
407-SISTEMAS DE VIDEO CASSETE.....	Cr\$ 54.000
COMO USAR O MULTITESTER-TECNICAS MEDIÇÕES	Cr\$ 30.000

ELECTRA

RUA DOS ANDRADAS, 96 - 2º ANDAR - TELEFONE: 233.3344
CEP. 20.051 - RIO DE JANEIRO - RJ.

GRÁTIS: SOLICITE NOSSA LISTA GERAL DE LIVROS.
OBS. OS PREÇOS DOS LIVROS PODERÃO
SER ALTERADOS SEM AVISO PREVIÓ.



O Brasil tem cerca de 30.000.000 de Rádios.

Isto, só de aparelhos domiciliares. Fora os que estão em bares, restaurantes, escritórios etc.



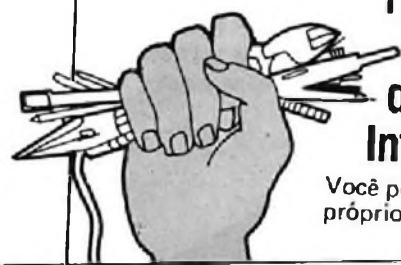
Pelo menos 20% estão quebrados. São seis milhões de Rádios que precisam de conserto.

E este número aumenta todo mês, numa proporção alucinante.



Existe um jeito de você ganhar muito dinheiro com isto:

para o resto da sua vida.



É só fazer o curso de RADIOTÉCNICO por correspondência das Escolas Internacionais!

Você poderá, inclusive, consertar seus próprios aparelhos ou de seus amigos.

PROFISSÃO DE RADIOTÉCNICO Essa tem futuro !

No Curso de Rádio, Áudio e Aplicações Especiais das Escolas Internacionais você recebe GRÁTIS todo material para montar tudo isto:



"Os cursos da Internacional, devido à sua alta eficiência, seus excelentes textos e sua bem organizada sucursal do Brasil, transformaram-me numa extraordinária força profissional. Hoje ocupo uma ótima posição em meu trabalho, a de GERENTE do Departamento de Engenharia de Planejamento da Indústria Philips em Capuava. Graças às Escolas Internacionais, pude constituir uma família e dar-lhe condições de conforto e bem-estar. Minha vida realmente melhorou muito!"

Daniel José de Carvalho
Philips - Capuava - SP.

Para aprender uma lucrativa profissão ou um passatempo maravilhoso, envie já este cupom para:
Cx. Postal 6997
CEP 01051
S. Paulo.

ESCOLAS INTERNACIONAIS
R. Dep. Emílio Carlos, 1257
CEP 06000, SP

INFORMAÇÕES GRATUITAS

Para receber maiores informações, SEM QUALQUER COMPROMISSO, envie este cupom preenchido para ESCOLAS INTERNACIONAIS - Caixa Postal 6997 - CEP 01051 - São Paulo.

Nome _____ End.: _____ Cidade _____ CEP _____ Est.: _____

Caso você não queira recortar a revista, envie uma carta ou telefone para E.I. (011) 803-4498.

O multímetro no automóvel

Newton C. Braga

Já abordamos no primeiro artigo desta série, algumas utilidades do multímetro na descoberta de problemas elétricos no automóvel. Neste artigo, abordamos agora mais algumas úteis aplicações deste instrumento, já que, antes mesmo do que muitos técnicos e curiosos imaginam, num automóvel a parte elétrica e eletrônica terá tanta importância, quanto a própria parte mecânica.

Um multímetro ou VOM (Volt-Ohm-Miliampérimetro) é um instrumento que pode medir tensões (volts), correntes (miliampéres) ou resistências (ohms) em diversas escalas. Na figura 1, temos um típico multímetro dos usados por técnicos em eletrônica e radiotécnicos, e que pode ser de grande utilidade, senão indispensável numa oficina mecânica.

MULTÍMETRO COMUM

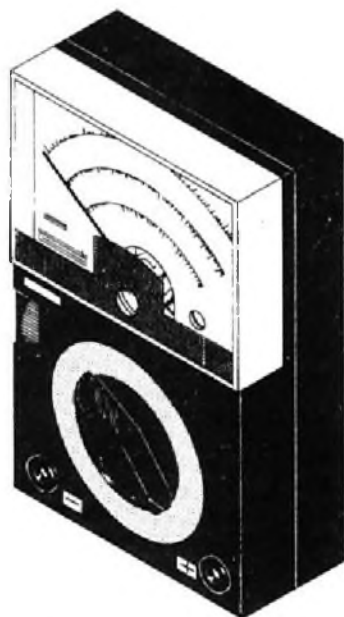


figura 1

Nos automóveis, diferentemente de muitos aparelhos eletrônicos, a tensão básica encontrada é a da bateria, que sendo especificada por 12V, na verdade pode alcançar valores até um pouco maiores como 13,6V.

É claro que, em veículos antigos a tensão básica pode ser de 6V em lugar de 12V.

No automóvel, a fonte básica de energia é a bateria, que fornece tensões contínuas (CC ou DC) diferentemente da tomada de uma residência que fornece corrente alternada (AC ou CA).

Assim, as medidas de tensões são principalmente feitas com o multímetro ajustado para a escala DC Volts, que tenha no seu extremo valores como 15 ou 30V, de modo que os 12V proporcio-

nem uma leitura cômoda, conforme mostra a figura 2.

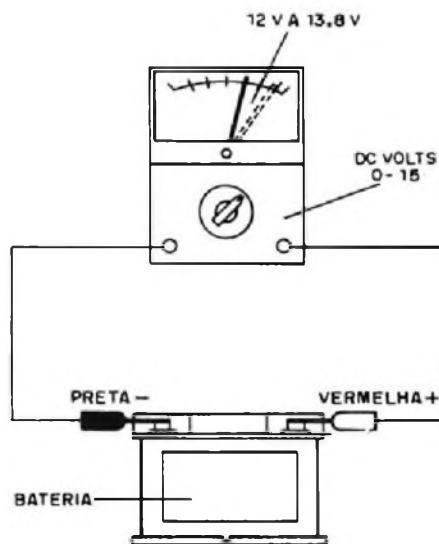


figura 2

Como a tensão é contínua, na medida devemos também observar a polaridade das pontas de prova. Se invertemos a ligação das pontas de prova, o ponteiro do instrumento tende a se movimentar do lado errado, não havendo possibilidade de leitura, conforme o mostrado na figura 3.

Os automóveis em sua maioria são do tipo que possuem negativo à massa, ou seja, o pólo negativo da bateria é ligado ao chassi por meio de um grosso fio condutor, deste modo, o próprio chassi do carro se comporta como um fio de retorno, e para todos os dispositivos alimentados, bastará usar apenas um fio. O outro será substituído pelo próprio chassi.

Na figura 4 temos um exemplo da instalação elétrica de um carro, onde este uso do chassi como condutor de retorno ou massa se torna evidente.

Para proteger os diversos dispositivos alimentados pela bateria e mais a própria instalação, existem fusíveis de proteção intercalados ao circuito.

Para carregar a bateria, aproveitando a própria força do motor, existe o dínamo ou alternador.

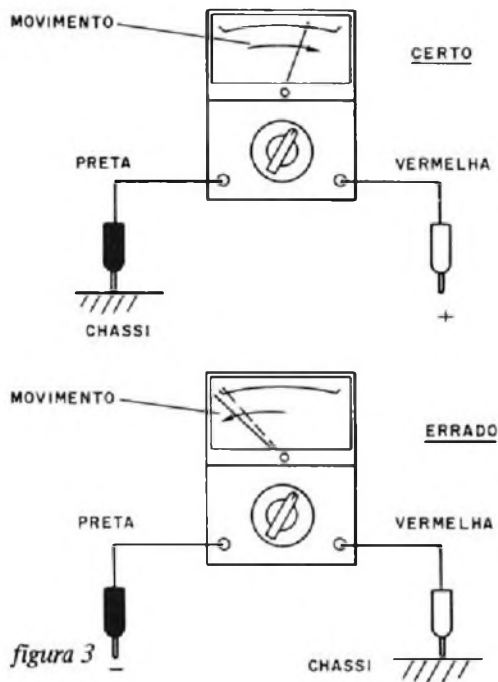


figura 3

Pois bem, o multímetro pode ser um eficiente instrumento da análise deste circuito elétrico, se for conveniente usado pelo mecânico ou melhor dizendo técnico eletricitista de automóvel ou mesmo eletrônico.

A medida das tensões

Um dispositivo elétrico ou eletrônico de um automóvel só pode funcionar, se nele estiver presente a tensão de 12V (ou pouco mais) da bateria.

Se houver uma interrupção no circuito, como um fusível queimado ou mesmo um fio quebrado, a tensão não pode chegar ao dispositivo alimentado e ele não funciona. Podemos usar o multímetro na análise de um circuito, justamente pela medida da tensão em diversos de seus pontos.

Para medir a tensão nos diversos pontos do circuito, o procedimento é o mostrado na figura 5.

Começamos pela bateria e depois vamos seguindo o circuito até o dispositivo que deve ser alimentado. Verificamos que em cada ponto do circuito há tensão, ou seja, se o multímetro indica 12V ou pouco mais da bateria.

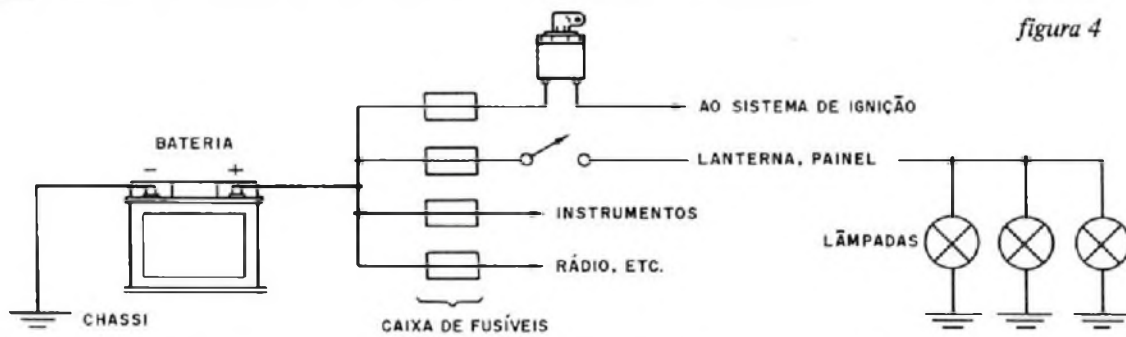


figura 4

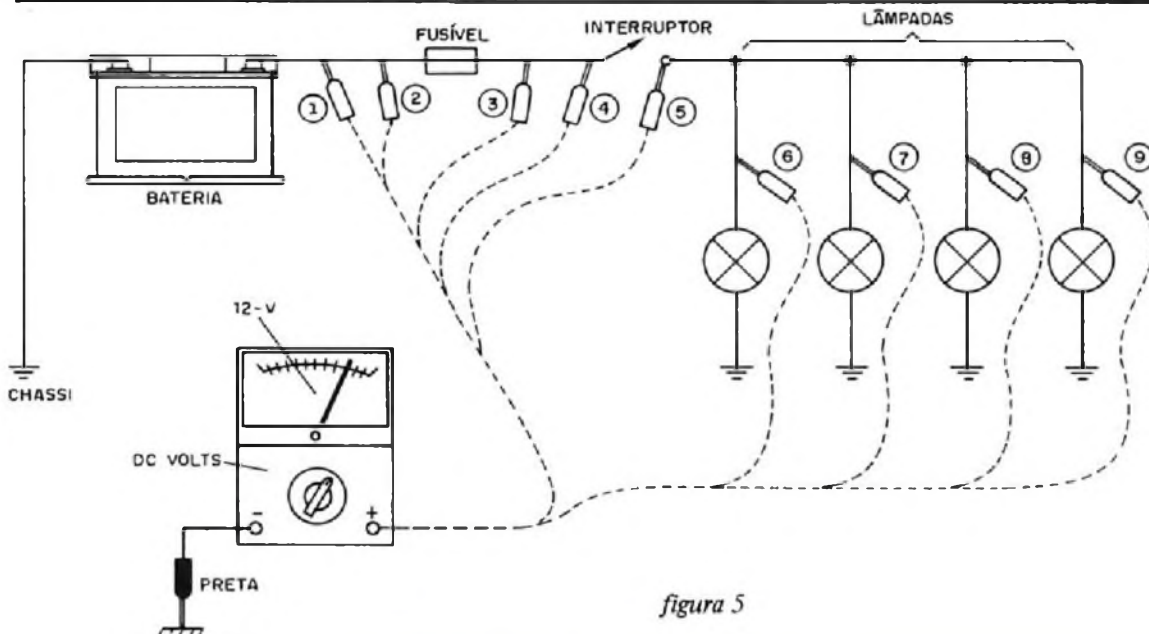


figura 5

Podemos dar como exemplo, a análise de um circuito de lanterna traseira que não funciona:

Lanterna traseira com problema

Constatando que a tensão da bateria está normal, passamos ao fusível correspondente, na caixa de fusíveis sob o painel (ou em outro ponto, conforme o modelo de carro).

Medimos a tensão de um lado e de outro do fusível. Se ela estiver presente num lado mas não no outro, então o fusível está queimado. Procedemos a troca e verificamos novamente. Se o fusível voltar a se queimar, a causa pode ser um curto-circuito no fio que vai até o interruptor no painel, ou deste até a lanterna.

Um curto-circuito ocorre, por exemplo, quando o fio é cortado de modo que seu isolamento é afetado e a parte metálica encosta em qualquer ponto do chassi.

Se tivermos tensão depois do fusível, mas mesmo assim a lâmpada ainda não acender, então devemos verificar o interruptor (botão no painel) que a faz acender.

Verificamos, ao acionar o interruptor, se aparece tensão depois dele. Se a tensão não aparecer, então o problema é do botão que deve ser trocado.

Se a tensão não estiver presente antes do interruptor, então o problema pode ser o fio que vai do porta-fusíveis, ao interruptor que se encontra interrompido.

Finalmente, vamos ao soquete da lâmpada, que deve estar com a tensão presente num dos terminais quando acionamos o botão. Se a tensão não for constatada, então o problema pode estar na interrupção do fio que vai até o interruptor. Se houver tensão, mas a lâmpada não acender, mesmo estando boa, verifique a ligação ao chassi ou então o próprio soquete que pode estar com defeito. (figura 6)

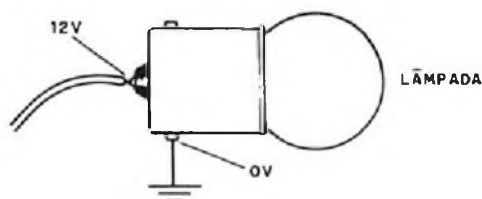


figura 6

O mesmo procedimento pode ser adotado para todos os dispositivos elétricos do carro, como pisca-pisca, farol, lâmpadas de cortesia, rádios etc.

A ausência de tensão é um indicativo de que algo está anormal e deve ser verificado.

Ligações ao chassi

Vejamos que todo o dispositivo alimentado pela bateria do carro tem no chassi o retorno da cor-

rente. Se este retorno for mal feito, o problema se manifestará com um funcionamento deficiente.

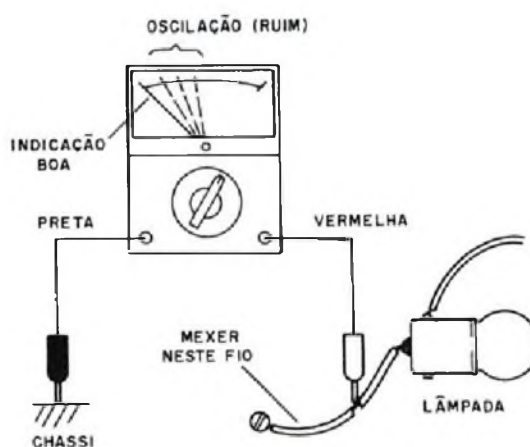


figura 7

Para verificar se existe problema de ligação ao chassi, podemos usar o multímetro conforme mostra a figura 7.

Colocamos o dispositivo em funcionamento e mexemos no fio de ligação ao chassi. Não deve haver qualquer movimentação da agulha quando isso for feito. Uma movimentação indica ligação deficiente, que deve ser refeita.

Para isso, desfaça a ligação, retirando o parafuso de conexão, limpando-o, arrumando o fio de conexão ou soldando um terminal próprio, conforme mostra a figura 8 e apertando tudo muito bem.

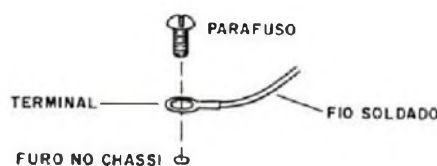


figura 8

Obs.: para facilitar a conexão da ponta preta do multímetro ao chassi, é conveniente dotá-la de uma garra jacaré, que poderá ser fixada em qualquer ponto que permita um bom contato.

Leia

Experiências e Brincadeiras com Eletrônica Junior

BASIC + LINGUAGEM DE MÁQUINA

Há ocasiões em que a lentidão do BASIC impossibilita a execução de um programa com grande rapidez, no entanto, um programa totalmente em LINGUAGEM DE MÁQUINA (ASSEMBLER) torna-se extremamente complexo e de difícil construção. Neste caso, a solução mais atraente, consiste em estruturar um programa BASIC que contenha sub-rotinas em ASSEMBLER: O PROGRAMA HÍBRIDO.

Devido à morosidade relativa do Basic, certos programas que dependem da rapidez da execução (como são exemplos as rotinas de efeitos sonoros) ficam prejudicados quando nos utilizamos dessa linguagem de 'alto nível'.

Quando a rapidez da execução é a meta procurada, os programas em linguagem de máquina são os preferidos. Entretanto, essa linguagem é bastante complexa, sob o ponto de vista do número de códigos a decorar. Cada operação elementar implementada em ROM e reconhecida pelo micro-processador é codificada em 'código de máquina', isto é, um número binário, que na base 10 está sempre contido no intervalo fechado <0.255>.

A programação direta nesta linguagem deve ser específica para cada microprocessador (Z-80; 6502; Z-80A; etc), o que acarreta a sua não 'portabilidade' e é muito morosa, pois devemos controlar diretamente todas as ações e operações.

Desse modo o operador fica sujeito a erros, que dificultam enormemente a depuração do programa. Essa linguagem de 'nível zero', ou seja, o nível da máquina, pode ser contornada pela aplicação da linguagem ASSEMBLER.

Essa linguagem, dita de 'baixo nível', pois está próxima do nível da própria máquina, é composta por instruções MNEMONICAS que encerram em si uma ou mais instruções em código de máquina. Enquanto que em Basic atribuímos, por exemplo, A = 3 e B = 2, em Assembler deve-se por <LDA, 3 e LDB, 2>, onde o mnemonico LD aqui significa: armazenar (carregar - Load) os registradores A e B com os valores 3 e 2.

Os registradores são essenciais nesse processo e constituem unidades de memória indispensáveis. Essas memórias não podem ser acessadas por endereços e sim por códigos especiais.

Uma alternativa conciliatória para casar a morosidade do Basic com as penúrias da linguagem de máquina (direta ou assembly) é um HIBRIDIZAÇÃO entre essas duas linguagens. As rotinas, em linguagem de máquina (L.M.) serão arquivadas na memória RAM através do Basic e por ele acessadas.

Há vários modos de se 'imbutir' uma rotina em L.M. na memória principal através do Basic. Cada modo se diferencia dos outros pela 'área da memória', onde residirá a rotina em L.M.. Como sabemos, a parte utilizável da RAM está subdividida em 'áreas', cada uma com seu propósito. Os manuais dos vários micros revelam (?) exatamente os endereços onde se iniciam e onde terminam cada uma dessas 'áreas'. Em geral, das áreas controláveis pelo sistema, apenas a 'área do usuário' ou 'área do programa', na qual fica armazenado o programa em basic, tem início de endereço fixo. As outras 'áreas', a saber, 'área das variáveis simples', 'área das variáveis de dupla precisão', 'área das variáveis indexadas', 'área dos ponteiros das strings', 'área livre para armazenamento temporário', 'área do stack' e 'área para valores das variáveis strings' são móveis (endereços que dependem da extensão do programa basic e do tipo do programa).

Referindo-se aos micros da linha do TRS-80, de 64kb de memória total (ROM + RAM), essas 'áreas' têm ponteiros na 'área do sistema', nos seguintes endereços:

... 16548/16549 ... início da 'área do usuário';
... 16633/16634 ... início da 'área var. simples';
... 16635/16636 ... início da 'área var. indexadas';
... 16637/16638 ... fim das 'áreas das variáveis'.

Nesses endereços, todos de dois bytes, seus conteúdos indicam, na base 256, os endereços das áreas citadas. O conteúdo do primeiro endereço é o LSB (byte menos significativo) e o do segundo é o MSB (byte mais significativo). Para todos eles, a obtenção dos endereços das áreas citadas, realiza-se pelo cálculo:

$$\text{LSB} + \text{MSB} * 256$$

Exemplo: Obter o início da 'área do usuário'.

a) $\text{LSB} = \text{PEEK}(16548) = 233$

b) $\text{MSB} = \text{PEEK}(16549) = 67$

c) $\text{LSB} + \text{MSB} * 256 = 233 + 67 * 256 = 17385$

Resposta: A 'área do usuário', inicia-se no endereço 17385.

Nos micros, da mesma linha, porém de 16kb de RAM disponíveis, a 'área do usuário', inicia-se no endereço 17129.

Citaremos os seguintes modos de armazenamento de rotinas em L.M. através da hibridação com o Basic:

- Armazenamento em ÁREA PROTEGIDA;
- Armazenamento em ÁREA STRING;
- Armazenamento em ÁREA DO USUÁRIO.
- Armazenamento em MATRIZ DE NÚMEROS INTEIROS.

Nota: Para o caso (b) apresentaremos duas soluções para esse modo de armazenamento.

PRIMEIRO MÉTODO ARMAZENAMENTO DE ROTINAS EM L.M. EM ÁREA PROTEGIDA

A obtenção de espaço em RAM protegido quer do programa Basic quer das demais áreas de trabalho, assim como de comandos tipo NEW, LIST, etc, para o armazenamento de rotinas em L.M., pode ser efetuado por duas vias distintas.

A primeira, quando da iniciação do sistema, por ocasião do 'diálogo inicial', e a segunda mediante POKES adequados afetando conteúdos de endereços da 'área do sistema'.

<◀>Vejam os procedimentos pela primeira via, passo a passo:
... passo # : 1 ... Determinar o tamanho da rotina. Cada BYTE da rotina L.M. será, em decimal, um valor numérico entre 00 e 255, incluindo os extremos. indiquemos esse número de bytes por <NB>.

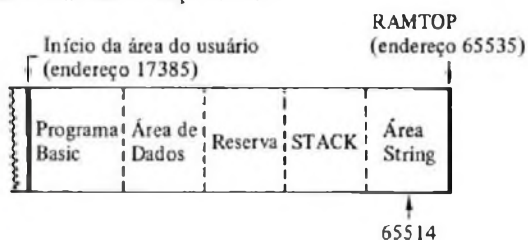
... passo # : 2 ... Efetuar o cálculo: (endereço de valor mais alto da RAM) - (<NB> - 1). Esse resultado fornecerá o endereço acima do qual a RAM deverá ficar protegida.

... passo # : 3 ... Por ocasião da iniciação do sistema, no 'diálogo inicial', resposta à pergunta <<< Mem. usada? >>> com o endereço obtido no passo # : 2.

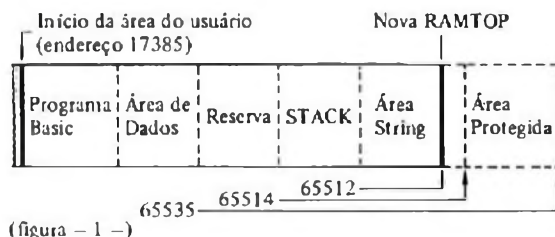
Vejamos um exemplo completo para ilustrar esse primeiro procedimento. Considere a rotina em L.M. cujos códigos são: 17 01 00 62 191 33 00 04 221 33 255 63 221 119 00 221 43 237 82 32 247 201 compreendendo 22 bytes; logo, < NB > = 22 (fim do passo # : 1).

Efetue-se a seguir: $65535 - (22 - 1) = 65514$. Esse é o endereço acima do qual teremos memória protegida. É a partir desse endereço que será armazenada a rotina em L.M. (passo # : 2).

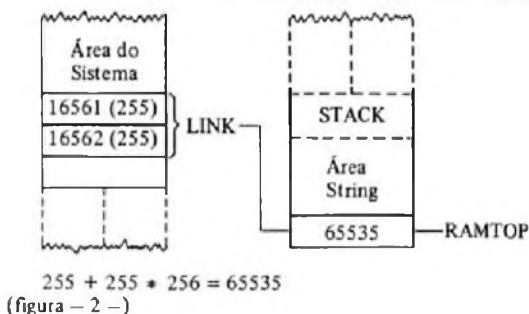
Durante a iniciação, à pergunta < Mem. usada? >, resposta com 65514 (passo # : 3). Não esqueça que nos micros de 64 kb de memória total o maior endereço é 65535 e nos de 48 kb o maior endereço é 32767.



Após < Mem. usada? > = 65514



<=> Vejamos o segundo modo de se reservar espaço protegido na memória, para o armazenamento de rotinas em L.M. O endereço de valor mais alto da memória, o 'topo' da memória (ou RAMTOP), está registrado na 'área do sistema', nos endereços 16561 (aí encontra-se o LSB) e 16562 (aí encontra-se o MSB). Nesses endereços, os conteúdos 'default', são 255 e 255 (decimais), que "apontam" para o endereço assim calculado, conforme vimos: $255 + 255 * 256 = 65535$.



Com esses conteúdos naqueles endereços, significa que nenhuma parcela da RAM está protegida da interferência do Basic. Se, entretanto, afetarmos esses conteúdos adequadamente,

ocorrerá um "abaixamento" da RAMTOP, deixando a área acima dessa nova RAMTOP protegida da linguagem basic e, portanto, reservada para rotinas em L.M.. Vejamos, passo a passo o desenvolvimento dessa técnica, tendo-se em vista, como exemplo, a rotina acima exposta, com seus 22 bytes.

... passo # : 1 ... Verificar número de bytes da rotina; indicamos esse valor por < NB >.

... passo # : 2 ... Efetuar o cálculo: (endereço mais alto da memória) - (< NB > - 1). Indiquemos esse endereço por ERT (endereço da nova RAMTOP).

... passo # : 3 ... Obter o LSB e o MSB correspondentes a esse endereço ou, em outras palavras, escrever esse endereço na base 256. Use a seguinte técnica para esses cálculos:

Obtenção do MSB: $MSB = INT(ERT/256)$

Obtenção do LSB: $LSB = ERT - (MSB * 256) - 2$

... passo # : 4 ... Colocar esses conteúdos nos endereços 16561 e 16562, mediante POKES, conforme se indica:

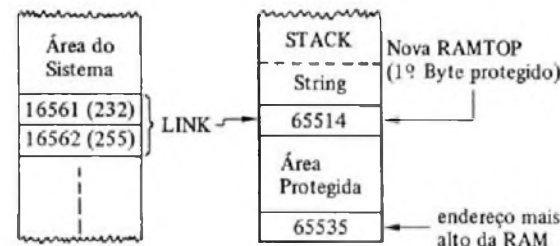
> (número de linha) POKE 16561, LSB; POKE 16562, MSB
Para nossa rotina exemplo, com < NB > = 22 bytes (passo # : 1), teremos: $65535 - (22 - 1) = 65514$... $ERT = 65514$... (passo # : 2).

Obtenção do MSB: $MSB = INT(65514/256) = 255$.

Obtenção do LSB: $LSB = 65514 - (255 * 256) - 2 = 232$

(passo # : 3).
> POKE 16561, 232; POKE 16562, 255; CLEAR 50 (passo # : 4).

Esse CLEAR 50 no final daquela linha lógica é para deslocar a 'área dos strings', que fica logo acima da ÁREA PROTEGIDA, para um novo local e, com isso, manter o valor 'default', dessa área.



$232 + 255 * 256 = 65514$
(figura - 3 -)

Uma vez protegida a área acima da nova RAMTOP, para as rotinas em L.M., resta saber como proceder para colocar lá essas rotinas e, a seguir, como acessá-las.

Para carregar a ÁREA PROTEGIDA com a rotina em L.M., podemos usar o Basic, explorando as instruções READ/ /DATA e POKE. Eis um miniprograma para tal finalidade:

```

99 REM CARGA DA ROTINA EM L.M./LEO/85
100 FOR E = 65514 TO 65535
110 READ LM
120 POKE E - 65536, LM
140 DATA 17,01,00,62,191,33,00,04,221,33
150 DATA 255,63,221,119,00,221,43,237,82
160 DATA 32,247,201

```

E resta, finalmente, saber como acessar tal rotina em L.M. Para isso duas coisas são necessárias:

- (a) informar ao processador em que endereço se inicia essa rotina (pode haver muitas outras no mesmo programa) e
- (b) quando ele deve executá-la.

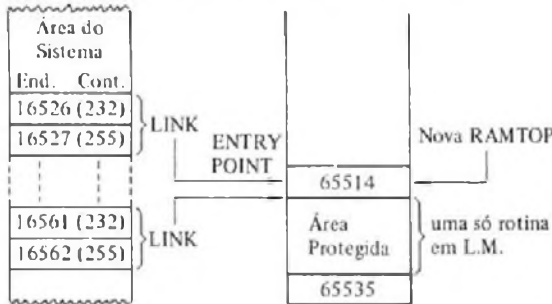
O endereço onde se inicia a rotina em L.M. deve ser levado ao processador através da 'área do sistema' (como trabalha essa área heim!?) ... porisso ela também é conhecida como 'área de trabalho'.

Os endereços da área do sistema que registrarão o ponto de entrada da rotina ou ponto de carga (entry, point) são, respectivamente, 16526 (aqui armazena-se o LSB do endereço de entrada) e 16527 (aqui armazena-se o MSB da entrada).

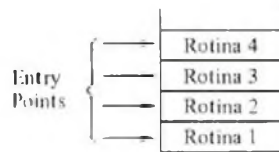
Para nossa pequena e única rotina em L.M., haverá coincidência entre o início da área protegida (65514) e o endereço de entrada da rotina (65514). Lembre os valores do LSB (232) e do MSB (255).

Portanto, os conteúdos do 'entry point', serão, em nosso exemplo, 232 e 255. Coloque-os na 'área do sistema', nos endereços devidos, assim:

> 5 POKE 16526, 232 : POKE 16527, 255



Nota: Se houver mais de 1 rotina em L.M. no programa, antes acessar cada uma é necessário colocar o endereço do entry point nos endereços 16526 e 16527



(figura - 4 -)

```

500 REM PROGRAMA EXEMPLO DE BASIC+LINGUAGEM DE MAQUINA
510 REM PRIMEIRO METODO=AREA PROTEGIDA ACIMA DA RAMTOP
520 REM LEO/85:PROGRAMAS DIDATICOS
530 REM A ROTINA EM L.M. DESSE PROGRAMA OCUPA 22 BYTES
540 REM CALCULO INICIAL:65535-(22-1)=65514
545 REM OBSERVE QUE DE 65514 A 65535 TEMOS 22 BYTES
550 REM CALCULO DO MSB:MSB=INT(65513/256)=255
560 REM CALCULO DO LSB:LSB=65513-255*256-2=231
570 POKE16561,231:POKE16562,255:CLEAR 50
580 REM CARGA DA ROTINA
590 FORI=65514TO65535:READLM:POKEI-65536,LM:NEXT
600 DATA 17,01,00,62,191,33,00,04,221,33,255,63,221
610 DATA 119,00,221,43,237,82,32,247,201
620 REM ROTINA CARREGADA.AS LINHAS DE 590 A 610 PODEM
630 REM SER DELETADAS.
640 REM ENTER POINT DA ROTINA
650 POKE16526,231:POKE16527,255
660 REM CHAMADA DA ROTINA VIA USR
670 X=USR(100):FORG=1TO100:NEXT
680 PRINT@330,"APORTE QUALQUER TECLA PARA ALTERAR O VIDEO";
690 PRINT@656,"APORTE <ENTER> PARA FINALIZAR";
700 A$=INKEY$:IFA$="",700
710 IFASC(A$)=13,END
720 POKE-10,ASC(A$)
730 X=USR(0):GOTO700

```

Pronto! . O processador já sabe onde se inicia a rotina em L.M.

E, finalmente, como acessá-la. O acesso às rotinas em L.M. faz-se através do Basic, de qualquer ponto do programa, através da função:

USR (argumento 'dummy')

Argumento 'dummy', significa argumento 'falso', ou seja, qualquer valor numérico inteiro (inferior a 32767) é válido. Discutiremos esse argumento em temas futuros pois eles poderão levar e/ou trazer dados da rotina em L.M.

Essa chamada deve ser colocada no programa com a seguinte sintaxe:

> 400 X = USR (0)

E pode estar em qualquer parte do programa, abaixo do 'enter point' correspondente à rotina.

A seguir, damos um programa comentando a técnica acima descrita, usando a rotina em L.M. para 'branquear' todo o video, ou seja, preenchê-lo com caracteres gráficos - 191 - e, a seguir, um POKE adequado para alterar esse caractere, de modo que o video atenda à tecla pressionada.

EXERCÍCIOS PROPOSTOS

00. Uma rotina em L.M. para efeitos sonoros ocupa 24 bytes, cujos códigos de máquina são:

```

.. 205 .. 127 .. 10 .. 14 .. 255 .. 221 .. 33 .. 255 .. 56
.. 237 .. 89 .. 69 .. 16 .. 254 .. 28 .. 203 .. 155 .. 175
.. 221 .. 190 .. 0 .. 200 .. 24 .. 241 ..

```

Carregue essa rotina em 'área protegida acima da ramtop' e execute-a com a chamada:

(num. de linha) L = USR(200): GOTO (num. de linha)

A interrupção da execução se conseguirá pressionando (por alguns instantes) a tecla BREAK. Altere o argumento da função USR para 500, 150, 1000, etc e observe os resultados.

A linha lógica do programa acima posta, pode ser colocada num laço FOR/NEXT, como se ilustra:
 (num. de linha) FOR K = 1 TO 10: L =USR (200);
 FOR J = 1 TO 5: L =USR (500): NEXT: NEXT
 ou outras variações de sua invenção.

SEGUNDO MÉTODO (1ª SOLUÇÃO) ARMAZENAMENTO DE ROTINAS EM L.M. EM ÁREA DE STRINGS

Essa técnica consiste em armazenar numa constante string (do tipo simples ou do tipo indexada) os códigos de máquina como soma de parcelas strings tipo CHR\$(código de máquina).

Assim se os códigos máquina da rotina são, por exemplo, 205, 127, 10, 76, etc, a constante string A\$ será constituída pelas parcelas CHR\$(205), CHR\$(127), CHR\$(10), CHR\$(76), etc.

A constante string será, portanto, assim definida:

A\$ = CHR\$(205) + CHR\$(127) + CHR\$(10) + CHR\$(76) + ...

Uma vez definida a constante string que contém como elementos os códigos de máquina, devemos determinar qual o endereço onde se inicia esse armazenamento.

Sabemos que a função VARPTR aplicada a uma constante ou variável string, fornece o endereço do QUARTO BYTE dos 6 que são armazenados para cada constante ou variável string.

Lembremos: BYTE-1- (tipo da variável); BYTE-2- (código ASC do segundo caractere do nome da variável); BYTE-3- (código ASC do primeiro caractere do nome da variável); BYTE-4- (comprimento do string-número de bytes do texto da variável); BYTE-5- (LSB do endereço inicial da área de armazenamento); BYTE-6- (MSB do endereço inicial da área de armazenamento).

BYTE 1	BYTE 2	BYTE 3	BYTE 4	BYTE 5	BYTE 6
3	0	65	22	LSB	MSB

endereço na área string

Desse modo as chamadas: PEEK (VARPTR (A\$) + 1) e PEEK (VARPTR (A\$) + 2) fornecerão, respectivamente, o LSB e o MSB do endereço onde se inicia o armazenamento do valor dessa string, ou seja, o endereço de início de nossa rotina em L.M.

Em posse desses dois conteúdos, que serão nosso "entry point", basta colocá-los nos endereços 16526 e 16527, mediante POKES. Do mesmo modo que o método anterior, faremos a chamada dessa rotina com a função do usuário USR (argumento).

Vamos exemplificar a técnica (para a qual apresentaremos outra solução), mediante uma rotina em L.M. para produzir sons variados. Para os equipamentos dotados do microprocessador Z-80, o código de máquina < 205 > significa < CALL > ou seja, chamada de sub-rotina da ROM e, deve ser seguido de um número inteiro de 16 bytes (MSB/LSB) que determinam o ponto de entrada da sub-rotina da ROM.

Desse modo, a seqüência de códigos de máquina-205-127-10-, significa: saltar para a rotina da ROM que se inicia no endereço dado por 127 + 10 * 256 = 2687.

Para nosso exemplo de aplicação de hibridação Basic, com Linguagem de máquina, os códigos de máquina serão: .205. .127. .10. .76. .69. .62. .1. .211. .255. .16. .254. .69. .62. .16. .211. .255. .16. .254. .13. .32. .239. .201.

O último código (201) significa 'retorno ao Basic'. Repare que as rotinas imbutidas em Basic, via de regra terminarão com esse código de máquina.

passo-1- (colocar os códigos na constante string A\$ ou outro nome qualquer):

```
10 A$ = CHR$(205) + CHR$(127) + CHR$(10) +
CHR$(76) + CHR$(69) + CHR$(62) + CHR$(1) +
CHR$(211) + CHR$(255) + CHR$(16) + CHR$(254) +
CHR$(69) + CHR$(62) + CHR$(16) + CHR$(211) +
CHR$(255) + CHR$(16) + CHR$(254) + CHR$(13) +
CHR$(32) + CHR$(239) + CHR$(201).
```

A tarefa acima pode ser substituída por:

```
10 FOR C = 1 TO 22 : READ Y: A$ = A$ + CHR$(Y): NEXT
20 DATA 205, 127, 10, 76, 69, 62, 1, 211, 255, 16, 254, 69,
62, 16, 211, 255, 16, 254, 13, 32, 239, 201.
```

passo-2- (obter o LSB e o MSB do endereço de início de armazenamento dessa constante A\$):

```
30 LSB = PEEK (VARPTR (A$) + 1): MSB = PEEK (VARPTR (A$) + 2)
```

passo-3- (colocar o LSB e o MSB nos endereços 16526 e 16527):

```
40 POKE 16526, LSB: POKE 16527, MSB
```

passo-4- (chamar a rotina com a função USR):

São exemplos desse passo-4-:

- (a) 50 FOR N = 1 TO 10: X = USR (8319): X = USR (8343): X = USR(8335): X = USR (8305): NEXT
- (b) 50 FOR M = 1 TO 10: X = USR (32383): X = USR(32383): X = USR(14479): X = USR(13719): X = USR(27287): X = USR(12966): etc: NEXT
- (c) 50 R\$ = INKEY\$: IFR\$ = .50
60 K = ASC(R\$): Y = K * 170 + K: X = USR(Y): GOTO50
- (d) 50 INPUT C%: X = USR(C%): GOTO50
- (e) 50 X = USR (200): GOTO50

Todos eles interrompidos por < BREAK > acionado por alguns instantes.

Colocamos a seguir uma listagem da hibridação completa.

SEGUNDO MÉTODO (2ª SOLUÇÃO) ARMAZENAMENTO EM ÁREA STRING

passo-1- (verificar o tamanho da rotina em L.M., ou, quantos bytes ela ocupa ... < NB > ...);

passo-2- (definir uma constante string cujo conteúdo são caracteres quaisquer, porém de quantidade igual ao número de bytes da rotina: número de caracteres = < NB >);

passo-3- (obter o LSB e o MSB do endereço onde se inicia o armazenamento dessa constante string, mediante a aplicação das funções: PEEK (VARPTR (nome da string) + 1): PEEK (VARPTR (nome da string) + 2);

passo-4- (colocar esses conteúdos LSB e MSB nos endereços 16526 e 16527, mediante POKES);

passo-5- (carregar no espaço de memória ocupado pelos caracteres da constante string, os códigos de máquina da rotina. Para isso use o LSB e o MSB acima para obter o endereço de entrada. Use do laço FOR/NEXT, do READ/ DATA e POKE para esse carregamento.

passo-6- (chamar a rotina mediante a função do usuário USR, tendo por argumento numérico valores de 0 a 32767).
 Para exemplo dessa segunda solução para o segundo método, usaremos os mesmos códigos de máquina da primeira solução.

Para relembrá-los, eis os códigos de máquina: .205 .. 127 .. 10 .. 76 .. 69 .. 62 .. 1 .. 211 .. 255 .. 16 .. 254 .. 69 .. 62 .. 16 .. 211 .. 255 .. 16 .. 254 .. 13 .. 32 .. 239 .. 201 ..

```
400 REM Aplicacao do segundo metodo para hibridacao Basic+Maquina
410 REM Efeitos sonoros.Leo/setembro/85
420 CLEAR 60:FOR X= 1 TO 22 :READ Y:A$=A$+CHR$(Y):NEXT
430 DATA 205,127,10,76,69,62,1,211,255,16,254,69,62,16,211,255,16,254,13,32,239,201
440 LSB=PEEK(VARPTR(A$)+1):MSB=PEEK(VARPTR(A$)+2)
450 POKE16526,LSB:POKE16527,MSB
460 FOR N=1 TO 10:X=USR(8319):X=USR(8343):X=USR(8335):X=USR(8305):X=USR(8319):NEXT
470 FOR M=1 TO 10:X=USR(32383):X=USR(32383):X=USR(14479):X=USR(13719):X=USR(27287):X=USR(12966):X=USR(13719):X=USR(27287):X=USR(27287):X=USR(27287):NEXT
480 A$=INKEY$:IFR$="",480
490 K=ASC(R$):Y=K*170+K:X=USR(Y)
500 GOTO480
510 REM////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
```

```
400 REM Aplicacao do segundo metodo para hibridacao Basic+Maquina
.(segunda solucao).
410 REM Efeitos sonoros.Leo/setembro/85
420 A$=".....":REM 22 PONTOS
430 DATA 205,127,10,76,69,62,1,211,255,16,254,69,62,16,211,255,16,254,13,32,239,201
440 X=PEEK(VARPTR(A$)+1):Y=PEEK(VARPTR(A$)+2)
450 POKE16526,X:POKE16527,Y:EI=X+256*Y
460 FOR E=EI TO EI+21:READ C:POKE E,C:NEXT
470 CLS:PRINT@704,"E f e i t o s      s o n o r o s":@850,"Use todos os recursos do teclado !";
480 R$=INKEY$:IFR$="",480
490 K=ASC(R$):Y=123*K+K*7:FORT=1T050:X=USR(Y):NEXT
500 GOTO480
510 REM////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
```

```
10 *EXERCICIOS COM ROTINAS DE SOM
20 *HIBRIDACAO BASIC+MAQUINA.LEO/85
25 *Adaptacao de M.S./nov./84/J.Marcelo Freitas Vilela
26 CLS:PRINTCHR$(23):PRINT@130,"EXERCICIOS COM ROTINAS DE SOM ";@708,"HIBRIDACAO BASIC + MAQUINA":@838,"turmas especiais...Leo/85"
;
30 Z$=STRING$(23," "):V=VARPTR(Z$):LSB=PEEK(V+1):MSB=PEEK(V+2):EI=LSB+MSB*256:IFEI>32767,EI=EI-65536
40 DATA205,127,10,205,36,69,62,1,211,255,16,254,69,62,2,211,255,16,254,37,32,239,201
50 FORE=EITOEI+22:READX:POKEE,X:NEXT:POKE16526,LSB:POKE16527,MSB
60 DATA100,89,80,65,75,57,65,45,46,52,46,65,80,100,89,80,75,65,57,65,75,80,89,80,100,105,100,89,135,105,89,75,80,89,80,100,89,80,65,75,75,57,65,65,46,52,46,65,80,100,89,80,80,120,65,75,80,89,100,135,100,105,100
70 FORT=1T063:READY:X=USR(Y):NEXT
80 X=USR(100):X=USR(100)
```

Nota: Para visualizar suas rotinas armazenadas na área string, use no modo imediato.
 FOR E = - 1 TO - (NB)STEP - 1:PEEK(E):NEXT

CURSO DE BASIC

Newton C. Braga

Marcos Hideto Mori

Marcos Furlan Ferreira



Na ligação Nº 3 estudamos a instrução LET, de grande importância na elaboração de um programa. Vimos que esta instrução, na verdade, dava um sentido bem diferente à igualdade, permitindo a realização de incrementos e de operações bastante poderosas. Vimos também como usar a instrução PRINT no fornecimento de respostas para os problemas, de uma forma mais atraente. Nesta lição, continuamos com o aprendizado de novas instruções, que podem alterar a ordem normal de processamento de um programa. Estas poderosas instruções, permitem que um microcomputador tome decisões, um atributo que o diferencia completamente das calculadoras comuns. Alguns programas importantes que fazem uso dessas instruções, serão dados e analisados.

Lição nº4

4.1 – A instrução REM

A Instrução REM (de Remarks ou comentários) não participa do processamento de qualquer programa, não sendo portanto considerada pelo microcomputador, mas é de grande utilidade para o operador pois pode fornecer informações sobre o que está sendo feito, sobre o que o idealizador do programa pretende com certas operações, ou sobre a própria finalidade do programa que está sendo rodado. Esta instrução, em especial, é de grande

importância quando se procura erros num programa (depuração) ou quando se pretende alterá-lo para outra finalidade.

A instrução REM permite a colocação no televisor de observações sobre o programa, sem que elas sejam consideradas na sua execução.

Diferentemente do PRINT acompanhado de observações entre aspas, o REM não admite variáveis.

Podemos usar REM para:

- Colocar o nome do programa e o nome do autor.
- Colocar observações sobre a operação, feita por uma linha ou um trecho do programa.

Para usar o REM, basta colocar um número de

linha na sua frente (endereço) e depois escrever o que se deseja sem a necessidade de qualquer sinal gráfico adicional. Tudo que vem depois do REM aparece na tela, junto com o programa, mas não é considerado pelo microcomputador na execução e nem sequer aparece na resposta.

Ao usar o REM é preciso apenas lembrar que:

- A linha tem uma capacidade limitada de símbolos, de modo que não podemos escrever mais coisas do que ela possa comportar.

- O que escrevemos numa linha REM, ocupa espaço na memória e isso pode ser importante num programa mais longo. Use o REM apenas quando necessário.

Damos a seguir um exemplo de uso da instrução REM:

```
10 REM CALCULO DA AREA DE UM RE-  
RETANGULO  
20 INPUT A, B  
30 REM A=LARGURA E B=COMPRIMEN-  
TO, EM METROS  
40 LET X=A*B  
50 PRINT /A AREA = "; X;" METROS QUA-  
DRADOS"  
60 STOP
```

Veja que as linhas 10 e 30 foram usadas para colocar observações sobre o programa, não sendo consideradas na execução.

4.2 – As instruções STOP, END e CONT

Duas instruções importantes, que são colocadas no final de um programa, e que já usamos algumas vezes, como os leitores já devem ter percebido, são STOP e END, cujo significado, para quem sabe um pouco de inglês deve ser óbvio.

Entretanto, é preciso tomar cuidado com as traduções de palavras em Basic, pois elas podem ser enganosas, conforme já vimos com a instrução LET.

A instrução STOP, assim como END são instruções de parada, sendo usadas em determinados pontos de um programa, com finalidades diferentes.

O STOP é usado para dar uma parada provisória num programa, num determinado ponto em que seja necessário observar, se os dados apresentados permitem que a execução seja levada adiante, ou que se deseja verificar com calma o que está sendo feito. Quando o processamento chega ao STOP, ele para e fica esperando por uma ordem de continuar, que é dada pela instrução CONT (Continue).

Veja então, que podemos usar num mesmo programa, diversas vezes a instrução STOP, conforme o exemplo dado a seguir:

```
10 REM EXEMPLO DE USO DO STOP  
20 INPUT A  
30 LET X = A * * 2  
40 PRINT X  
50 STOP
```

```
60 LET Y = A * * 3  
70 PRINT Y  
80 STOP  
90 LET Z = A * * 4  
100 PRINT Z  
110 STOP
```

Com este programa, ao darmos entrada aos dados (INPUT A), o microcomputador calcula o quadrado de A e fica esperando pela ordem de continuar. Se digitarmos CONT, ele agora calcula o cubo de A e novamente espera ordem de continuar. Se ela for dada ele calcula a quarta potência de A e para novamente. Para voltar ao início, batemos agora RUN/ENTER.

O END, diferentemente, corresponde ao fim físico de um programa. Depois de END, não pode haver mais nada a não ser a indicação do microcomputador, de que ele está a espera de um novo programa. Pode aparecer, por exemplo, um READY no canto da tela.

Veja que, usando o END você não mais pode voltar a execução do mesmo programa. Deve ser digitado outro programa ou uma instrução que permita voltar ao programa anterior. Alguns micros, por exemplo o Sinclair não possui a instrução END.

Lembre-se:

STOP – Permite a parada do processamento em determinado ponto. Para continuar, digite CONT e para voltar ao início, RUN/ENTER ou NEW LINE.

END – Corresponde ao final físico do programa. Depois de END, não vem mais nada num programa.

4.3 – Loops

Uma das características importantes de um microcomputador é a de poder alterar a ordem de execução de um programa, tomando decisões em função de dados que lhe sejam entregues ou de resultados encontrados no próprio desenvolvimento do programa, isso sem se falar na velocidade de execução e na possibilidade de repetir operações um número muito grande de vezes.

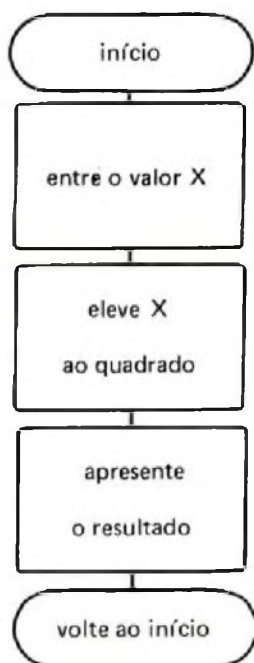
Para calcular os quadrados de números, por exemplo, não precisamos ficar digitando um a um, pois podemos instruí-lo de modo que, após calcular o quadrado de um número, usando o mesmo programa ele peque o seguinte (ou os seguintes) e proceda do mesmo modo.

Podemos também fazer com que, tão logo um programa seja rodado, e chegue ao seu final, o microcomputador volte ao seu início e fique esperando por novos dados para a resolução de outro problema.

Quando um processamento “dá voltas” sobre si mesmo, voltando para executar as mesmas linhas por diversas vezes, dizemos que ele faz um laço, ou em inglês, um loop!

Os loops são largamente utilizados em programação, pois permitem que o microcomputador realize tarefas repetitivas, tomando decisões em função de resultados, ou voltando ao início quando necessário.

O diagrama de blocos dado a seguir, mostra de que modo podemos dotar um programa de alguns loops:



Este programa fica sempre a espera de um número, para elevá-lo ao quadrado.

O programa seguinte, já é um pouco mais complexo, mostrando uma repetição automática de operações por meio de um loop.

Este interessante programa, calcula os quadrados dos números que vão de X até Y em sequência.

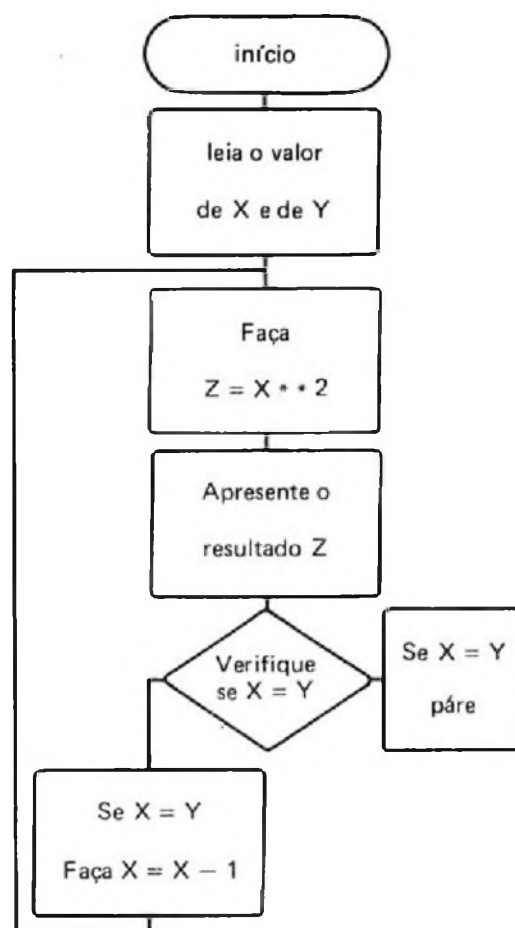
O programa lê X e Y. Depois, eleva X ao quadrado e solta o resultado. A seguir, ele verifica se X é o último número ($X = Y$). Se não, ele incrementa de uma unidade ($X = X + 1$) e volta ao início, para calcular o quadrado deste novo valor. O programa fica rodando neste "loop" até chegar a $X = Y$ quando então ele "desvia" para o ponto que o leva a uma parada.

Poderemos fazer tudo isso com as instruções, que serão estudadas a seguir:

4.4 – GOTO (ou GO TO)

Podemos traduzir GOTO como "vá para" indicando a seguir a linha do programa para onde o processamento deve seguir. A partir da linha, para onde ocorre o "salto" o programa segue normalmente.

Encontrando um GOTO, o microcomputador ignora o que vem a seguir e salta para a linha indicada.



Podemos dar um exemplo:

```

10 REM EXEMPLO DE GOTO
20 INPUT A
30 LET X = SQR(A)
40 PRINT X
50 GOTO 10
  
```

Neste programa, logo que entramos com o número A (INPUT A), o microcomputador calcula a sua raiz quadrada, apresenta o resultado e volta ao início do programa, esperando por outro número A. Uma vantagem deste programa é que, após executar a operação com um número dado, ele volta e pede o seguinte, sem apagar o anterior. Tantos números quantos forem digitados fornecem uma tabela das raízes em sequência, um fato interessante a ser considerado se estamos elaborando uma tabela.

Lembre-se:

GOTO – Com esta instrução fazemos o programa saltar (avancando ou recuando) linhas, conforme nossa conveniência, podendo formar loops.

Mas, cuidado! Se GOTO for usado de modo indevido, ele pode causar problemas. Se o loop não

tiver saída, o programa poderá ficar rodando indefinidamente e o processamento não poderá ser interrompido, a menos que o comando de parada (BREAK) seja pressionado.

Existem três alternativas para se sair de um loop fechado:

- * Utilizar o comando de parada de execução (Tabela 1).

- * Desligar o micro e começar tudo de novo.

- * Esperar que o loop, leve os cálculos a um valor que não comporte mais na memória, quando ela "estoura" (ocorre um overflow) e então ocorre a parada, com indicação de erro.

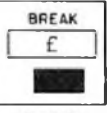

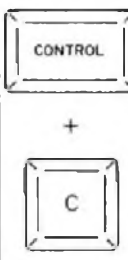
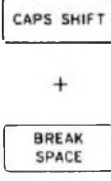
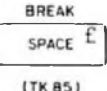
LINHA FUNÇÃO	SINCLAIR	TRS80 TRS-COLOR	TK-2000 APPLE MC1000	SINCLAIR SPECTRUM
Pára a execução do programa instantaneamente	 (CP200)			
	 (TK85)			

TABELA 1 – Teclas para parada de execução nos diversos micros.

Damos a seguir um programa exemplo de loop fechado, que o leitor poderá experimentar sem medo, já que o máximo que pode acontecer em caso de overflow é a necessidade de se desligar e ligar novamente o microcomputador:

```

10 REM LOOP FECHADO
20 LET X = 1
30 PRINT X;“-";
40 LET X = X + 1
50 GOTO 30
  
```

Conforme podemos perceber, este programa "louco" faz com que X seja considerado inicialmente 1 e colocado na tela; a seguir dando acréscimo de uma em uma unidade, o micro vai colocando os "X" seguintes, fazendo um contagem que só pára, quando encher a tela ou quando "estourar a memória" se não houver o desligamento do micro!

Obs.: nos micros Sinclair, tão logo a tela se encha de números, o programa pára e fica esperando por uma ordem de continuar (CONT) ou então começar de novo (RUN ENTER ou NEW LINE). Este é o único instante em que podemos interromper o loop.

Um fato interessante que deve ser observado neste exemplo, é que podemos usar um loop para "contar" de quanto em quanto quisermos. Conforme veremos, esta função "contadora" será de grande utilidade, nos programas que envolverem tempos.

4.5 – IF/THEN

Esta é uma instrução condicional de extrema utilidade na programação em Basic, e para a qual pedimos aos leitores o máximo de atenção.

Esta instrução permite que o microcomputador, durante a execução de um programa, faça comparações de resultados com variáveis ou de variáveis entre si e conforme o resultado, tome decisões, mudando a seqüência de operações, ou mesmo parando o programa.

A Instrução IF/THEN é apresentada da seguinte forma:

Se (IF) em determinada condição é satisfeita, então (THEN) o programa segue para tal linha. Se a instrução não é satisfeita, ele segue normalmente.

Em suma: IF (condição), THEN (instrução).

A condição IF pode ter três formatos:

Temos então que a comparação pode ser feita entre variáveis ou variáveis e números puros com três possibilidades.

= (igual); > (maior); < (menor)

Já, seguindo o THEN podemos ter diversos tipos de instruções como um GOTO, um PRINT, um LET ou qualquer outra.

Rodando um programa, quando o processamento chega ao IF/THEN é feita uma verificação, se a condição é satisfeita. Se for satisfeita, então o programa é desviado para o ponto indicado.

Vamos dar um exemplo prático para facilitar a compreensão desta instrução:

```

10 INPUT A (entra o número A)
20 IF A < 0 THEN STOP (Se A for menor que zero, então o processamento pára)
30 LET X = SQR(A) (é extraída a raiz quadrada de A)
40 PRINT X (O resultado X é apresentado)
50 STOP
  
```

Neste programa, se A for menor que zero, um número negativo portanto, a raiz quadrada não pode ser extraída e o programa pára. Podemos seguir um pouco adiante, com um aperfeiçoamento:

```

10 INPUT A                (entra o nº A)
20 IF A>0 THEN           (se A for maior que zero, é
                          apresentada sua raiz e o programa pára).
30 PRINT "IMPOSSIVEL"
40 GOTO 10
50 LET X=SQR(A)
60 PRINT X
70 STOP

```

Nesta segunda versão, se A for menor que zero, e a raiz não puder ser extraída, ele coloca a observação "impossível" e volta ao início do programa, pedindo um novo número (A).

Damos a seguir, um outro exemplo um pouco mais complexo, em que temos um programa que diferencia número positivo, negativo e o zero.

```

10 INPUT A
20 IF A > 0 THEN GOTO 100
30 IF A < 0 THEN GOTO 200
40 PRINT "O NUMERO E ZERO"
50 GOTO 10
100 PRINT "O NUMERO" ;A; "E POSITIVO"
110 GOTO 10
200 PRINT "O NUMERO" ;A; "E NEGATIVO"
210 GOTO 10

```

Vejamos, se o leitor entendeu bem o funcionamento do IF neste programa:

Quando entramos com a variável A, o micro compara-a com o zero. Se for maior, ele salta para a linha 100 e é colocada na tela o seu valor com a observação "positivo"; se for menor que zero, o programa vai para a linha 200 e é colocado na tela o seu valor com a observação "negativo". Se o número for zero, o programa chega na linha 40 e é impresso o valor.

Em qualquer caso, depois de solto o valor, o programa volta ao início, esperando por outro número.

Veja que o IF não faz somente comparações com o zero. Este foi apenas um exemplo. Vejamos o seguinte exemplo:

```

10 PRINT "QUAL A SUA IDADE?"
20 INPUT A
30 PRINT "QUAL A IDADE DE SEU AMIGO?"
40 INPUT B
50 IF A > B THEN PRINT "VOCE E MAIS VELHO QUE SEU AMIGO": GOTO 10
60 IF A < B THEN PRINT "SEU AMIGO E MAIS VELHO QUE VOCE": GOTO 10
70 PRINT "VOCES TEM A MESMA IDADE"
80 GOTO 10

```

Este programa compara a sua idade e a de seu amigo. Procure analisá-lo para ver se entendeu bem. Veja que as comparações são feitas nas linhas 50 e 60.

Lembre-se:

IF/THEN – Esta instrução compara variáveis, ou variáveis com números. A variável pode ser maior (>), menor (<) ou igual (=), a variável ou número comparados. Satisfeita a condição então (THEN) o programa sofre um desvio pré-determinado.

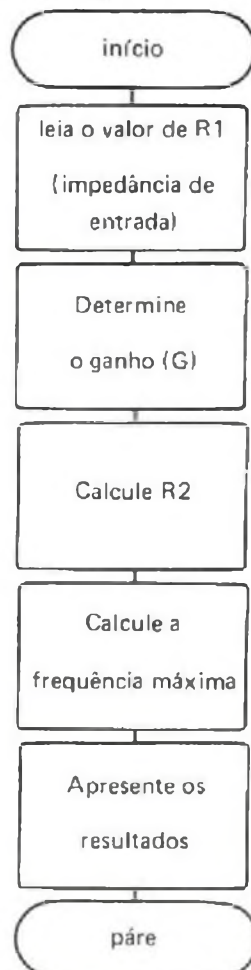
Exercícios

1. Elabore um programa para comparar dois números quaisquer A e B.
2. Elabore um programa, para comparar a superfície (área) de duas figuras geométricas.
3. Elabore um programa que imprima dois números em ordem crescente, quaisquer que sejam eles.

4.6 – Aplicações eletrônicas

Se bem que nosso curso possa ser acompanhado e aproveitado por todos que pretendem usar seu micro nas mais diversas aplicações, conforme salientamos, a finalidade básica será dirigi-lo para a eletrônica.

A elaboração de um programa, pode ser estruturada da seguinte forma:



Podemos começar a estruturar alguns programas simples, já totalmente assimiláveis pelos leitores, e que possam ser empregados nas atividades de projetos e reparação de aparelhos eletrônicos.

O nosso programa é específico, para o projeto de AMPLIFICADORES OPERACIONAIS.

Conforme podemos ver pela figura 1, os dois elementos que determinam as características de um amplificador operacional com o 741, são R1 e R2. Temos então que:

- R1 determina a impedância de entrada.
- $R2/R1$ determina o ganho (G).
- A frequência máxima, para o 741, será aproximadamente $1000/\text{Ganho}$ em quilohertz.

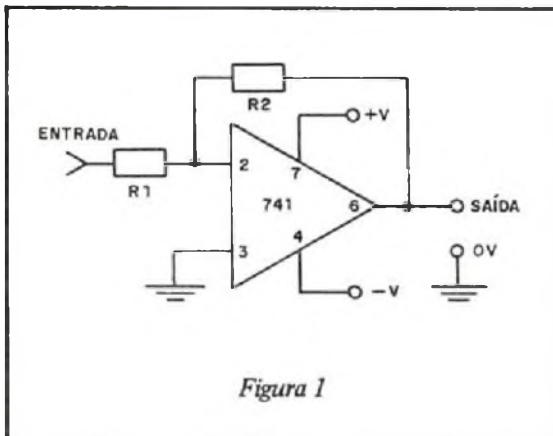


Figura 1

Em Basic isso ficaria como:

```

10 REM PROJETO DE AMPLIFICADOR
   COMO 741
20 PRINT "QUAL A IMPEDANCIA DE EN-
   TRADA?"
30 INPUT R1
40 PRINT "QUAL O GANHO?"
50 INPUT G
60 LET R2 = G * R1
70 LET F = 1000/G
80 PRINT "R1 ="; R1;"E R2 ="; R2;"GA-
   NHO ="; G
90 PRINT "FREQUENCIA MAXIMA DE
   OPERAÇÃO ="; F;" QUILOHERTZ"
100 GOTO 10

```

Veja que, com este programa podemos calcular os elementos de um amplificador operacional, usando o 741. O programa pede a impedância de entrada e o ganho desejado e calcula os resistores de polarização e a faixa de frequências de operação.

Glossário

Loop – Laço ou elo de realimentação, em que o programa corre executando duas ou mais vezes as mesmas instruções.

Over-flow – transbordamento ou quando o processamento por um processo cumulativo excede a capacidade do microcomputador.

```

1 REM * JOGO DO PALITINHO *
5 REM O MICRO SERA SEU ADVE-
   RSARIO NUM JOGO DE PALITOS.
   CADA QUAL ESCONDE UMA QUAN-
   TIDADE X DE PALITOS (0 A 3)
   . GANHA QUEM ACERTAR O NUME-
   RO TOTAL DE PALITOS QUE AMB-
   OS ESCONDEM. O PROGRAMA RODA
   EM MICROS TRS80, TRS COLO-
   R, APPLE E MSX.
10 LET RX=0
15 LET RS=0
20 PRINT "JOGO DO PALITINHO"
   "
30 PRINT
40 INPUT "QUANTOS PALITOS VO-
   CE ESCONDE";X
50 PRINT
60 PRINT "O MEU PALPITE EH.
   .";
70 LET B=INT(RND(0)*7)
80 PRINT B

```

```

90 INPUT "AGORA, QUAL O SEU
   PALPITE";A
100 PRINT "UM... DOIS... JA
   "
110 LET Z=X+INT(RND(0)*4)
120 PRINT "O RESULTADO EH..
   .";Z
130 IF Z=A THEN GOTO 160
140 IF Z=B THEN PRINT "ACER-
   TEI, MELHOR SORTE NA PROXIMA
   A!"
150 GOTO 20
160 PRINT "PARABENS, VOCE A
   CERTOU!"
170 PRINT "VAMOS JOGAR NOVA-
   MENTE ? (S OU N)"
180 INPUT A$
190 IF A$="S" THEN GOTO 20
200 STOP
210 END

```

```

1 REM ESTE PROGRAMA CALCULA
  A RESISTENCIA EQUIVALENTE
DE UMA ASSOCIACAO SERIE OU
PARALELO. RODA EM QUALQUER
MICRO.
5 PRINT "* RESISTENCIA EQUI
VALENTE *"
10 LET RX=0
15 LET RS=0
20 PRINT "QUAL O NUMERO DE
RESISTORES ?"
30 INPUT X
40 DIM A(X)
50 FOR M=1 TO X
60 PRINT "QUAL O VALOR DE R
";M
70 INPUT A(M)
80 NEXT M
90 PRINT "O CALCULO EH SERI

```

```

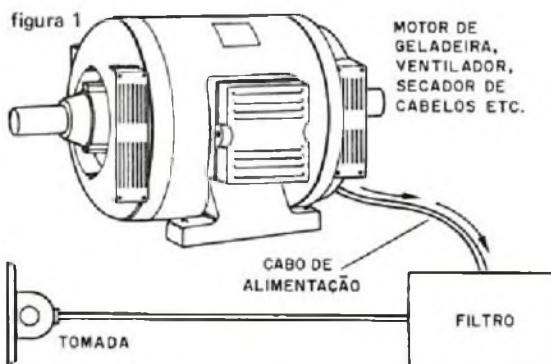
E OU PARALELO ?"
95 PRINT "(S OU P)"
100 INPUT Z$
110 IF Z$="S" THEN GOTO 200
120 IF Z$(">")"P" THEN GOTO 90
130 FOR L=1 TO X
140 LET RX=RX+(1/A(L))
150 NEXT L
160 LET RP=1/RX
170 PRINT "A RESISTENCIA EM
PARALELO VALE :";RP
180 RUN
200 FOR L=1 TO X
210 LET RS=RS+A(L)
220 NEXT L
230 PRINT "A RESISTENCIA SE
RIE VALE :";RS
240 RUN

```

eliminando interferências de motores

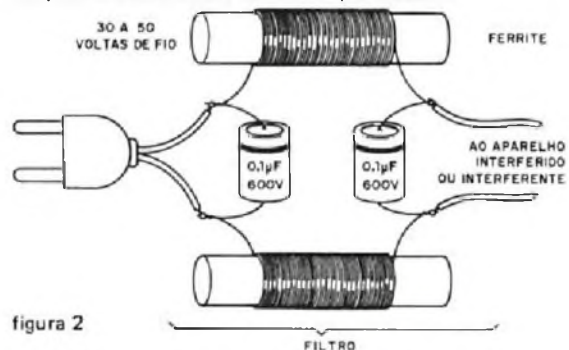
Motores elétricos, lâmpadas fluorescentes e outros circuitos que possuam sistemas comutadores ou indutâncias de valores elevados, podem ser responsáveis por fortes interferências na recepção de sinais de rádio ou TV. Estas interferências causam desde deformações na imagem até o seu desaparecimento total, e no caso dos rádios o aparecimento de ruídos desagradáveis.

Você pode eliminar (ou reduzir) os efeitos destas interferências, se ela se propagar através da rede de alimentação, com um filtro colocado entre o aparelho interferente e a sua alimentação, ou então entre o aparelho interferido e sua alimentação, como indica a figura 1.



Trata-se de um filtro passa-baixas que oferece muito baixa resistência à corrente alternada da rede de alimentação, mas que bloqueia os pulsos de alta frequências que são responsáveis pela interferência.

Este filtro é formado por duas bobinas que tem de 30 a 50 voltas de fio esmaltado 22 a 24 num bastão de ferrite ou numa forma com núcleo de ferrite de 0,8 a 1 cm de diâmetro, e dois capacitores de 100 nF (104) com tensão de isolamento de pelo menos 600V (óleo ou poliéster).



O filtro pode ser embutido no próprio aparelho com que deve operar, ou na própria tomada da parede, se esta tiver espaço disponível. O circuito completo é dado na figura 2.

Mecânica Popular



JÁ NAS BANCAS NÃO PERCAM

NESTE NÚMERO:

- COMO MONTAR UM RÁDIO NUMA CAIXA DE FÓSFORO
- AVALIAÇÃO DO TK90X
- TESTE DO MONZA SR
- CASA PRÉ-FABRICADA DE MADEIRA, VOCÊ JÁ PENSOU EM TER UMA?
- TESTE DO PROTÓTIPO DE UM MINI-FOGUETE EDUCATIVO
- COMO SACAR UM CHEQUE NA LUA. . .

Já nas bancas

CIRCUITOS & INFORMAÇÕES VOL. II

Tudo que você precisa saber para fazer projetos e montagens eletrônicas:

- 150 circuitos completos
- informações técnicas de componentes
- tabelas
- fórmulas e cálculos
- equivalências
- pinagens
- códigos
- unidades elétricas e conversões
- idéias práticas e informações úteis
- simbologias
- eletrônica digital

Um livro de consulta permanente, que não deve faltar em sua bancada.

Em suas mãos, as informações imediatas que você tanto precisa. Para o hobbista, estudante, técnico e engenheiro.

Cursos Práticos

RÁDIO-TELEVISÃO ELETRÔNICA DIGITAL

POR FREQUÊNCIA

Ministrados por professores com ampla experiência no ensino técnico profissional. Aulas duas vezes por semana, à noite ou somente aos sábados, no período diurno.

Fornecemos todo o material para estudo e treinamento (apostilas, kits para montagens, rádios, televisores, painéis analógicos e digitais, multímetros, geradores de RF, osciloscópios, pesquisadores de sinais, geradores de barras coloridas, etc).

Visite-nos, assista aulas sem compromisso e comprove a eficiência do nosso sistema de ensino.

Inf. na ESCOLA ATLAS DE RÁDIO E TELEVISÃO
AV. RANGEL PESTANA, 2224 - BRÁS
FONE: 292-8062 - SP

MATRÍCULAS ABERTAS

Eliminando roncos de aparelhos de som

Newton C. Braga

Os circuitos de entrada de diversos tipos de aparelhos de som, que trabalham com sinais de pequena intensidade e que, portanto, apresentam grande sensibilidade, podem captar, com certa facilidade, roncos provenientes de indução a partir de alimentação local. Estes roncos se manifestam de maneira desagradável nos fones ou alto-falantes, prejudicando as reproduções normais.

O zumbido de 60 Hertz que aparece nos alto-falantes, na ausência de sinal, pode ser devido a deficiências de aterramento ou ainda a problemas de blindagem de cabos de conexão.

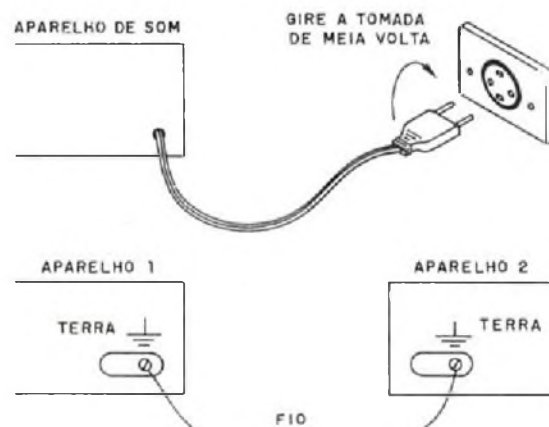


Figura 1

Se o ronco aparece num conjunto formado por um toca-discos, tape-deck, sintonizador e amplificador, podemos reduzir sua presença, ou mesmo eliminá-lo, com a rotação das tomadas feita de modo combinado experimentalmente, conforme mostra a figura 1.

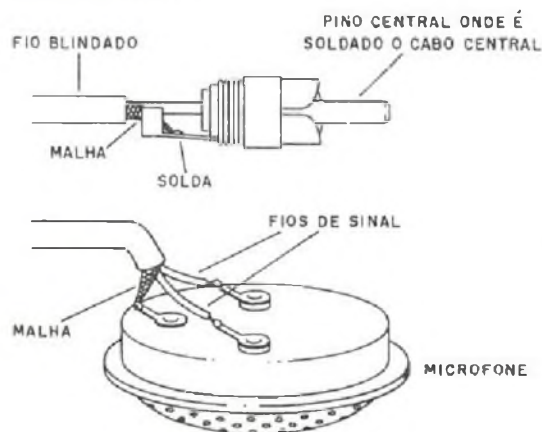


Figura 2

Se este procedimento não der os resultados esperados, o melhor é a interligação dos terminais de terra dos diversos aparelhos por meio de um fio curto e grosso.

Finalmente, devemos observar a ligação das malhas de blindagem dos cabos que levam os sinais. Esta malha deve ser bem aterrada, tendo uma perfeita conexão com o chassi do aparelho. (figura 2)

Se um microfone ronca, também deve-se observar a sua ligação à carcaça por meio da malha do fio blindado.

fase de alto-falante

Os alto-falantes comuns possuem uma marcação de polaridade (+) que tem uma finalidade importante: quando a corrente que circula pelo alto-falante é tal que este terminal positivo realmente está sob potencial maior que o negativo, o cone se movimenta para frente. Se o terminal positivo estiver com potencial negativo em relação ao outro, o cone se movimenta para trás. Obedecer a polaridade de um alto-falante é muito importante quando o sistema utiliza diversos alto-falantes, isso para que todos fiquem em fase. Assim, quando na aplicação de um sinal, isso garante que o movimento de todos os cones ocorra sempre no mesmo sentido.

Se numa caixa acústica dois alto-falantes forem ligados sem seguir a fase, de modo que fiquem em oposição, por exemplo, o movimento do cone de um para frente num determinado instante será cancelado pelo movimento para trás do cone do outro. O resultado será um perda de volume, interferência que causa distorção e outros sérios problemas.



No caso em que a fase do alto-falante não venha marcada através da indicação de pólo, isso pode ser descoberto com uma pilha comum, conforme mostra a figura.

Temporizador Versátil

Lúcio Aparecido Pivoto

O 555 é um circuito integrado dos mais versáteis, encontrando sua principal aplicação prática nos temporizadores. O circuito aqui apresentado, não pretende inovar, mas certamente é dois mais úteis dentro da sua categoria.

Quando se necessita de um circuito que opera no sentido de manter ativada uma carga por um determinado período de tempo, a recorrência ao 555 é a que melhores resultados práticos proporciona. O CI 555, nada mais é do que um temporizador, que pode ser usado tanto na configuração astável, como monoestável, bastando para isso interligar de maneira apropriada seus terminais.

O nosso projeto opera justamente na configuração monoestável, mas para entender como funciona, será interessante partirmos da configuração e das características do próprio 555.

O 555

Na figura 1 temos a configuração básica interna do integrado 555, cujos pinos têm a seguinte finalidade:

- Pinos 1 e 8 – Terra (GND) e alimentação (+ VCC)
- Pino 3 – Saída em totem pole. Esta saída é capaz de fornecer ou absorver (drenar) corrente de no máximo 200mA
- Pino 7 – Saída em coletor aberto
- Pino 4 – Clear, sendo esta entrada ativada por um nível L (baixo). Quando ativada, força ambas as saídas a assumir um nível L. Se Clear = L então Q = H e ocorre a descarga do capacitor externo.

Pino 2 – Disparador. Esta entrada está ativa em L (quando L for menor ou igual a $1/3$ de Vcc), fazendo com que a saída assuma um nível H.

Pino 6 – Determina a tensão do limiar do disparo

Pino 5 – Controle de tensão. Permite o controle do nível de tensão de limiar, possibilitando a modulação de sinais. Destina-se também ao desacoplamento dos resistores, impedindo os efeitos de ruído da fonte sobre a tensão do limiar. Na prática costuma-se ligar um capacitor de 10nF a 100nF à terra.

Suas características são:

- Tensão de alimentação entre 4,5 e 18 Volts
- Pouco sensível a variações de temperatura
- Manipula correntes de até 200mA, sendo o recomendável, máximo em torno de 100mA
- Compatível TTL e CMOS
- Configurações externas simples

Como funciona

O circuito básico do temporizador é mostrado na figura 2, e que consiste na configuração monoestável.

Este circuito fará com que a saída (pino 3) seja levada ao nível alto (H) por um período determi-

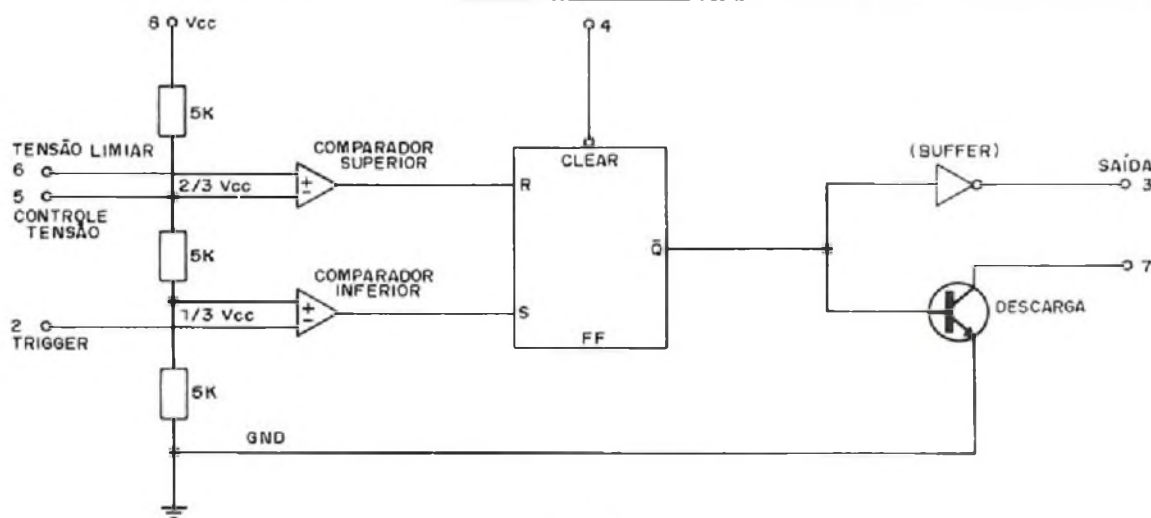


figura 1

nado de tempo dado por R1 e C1 quando S for pressionado. O período pode ser calculado pela expressão:

$$t = 1,1 \times R1 \times C1$$

Para 1 segundo podemos ter:

- a) Fixando C1 em 4,7µF
R1 em torno de 200k

Para 2 segundos podemos ter:

- b) fixando C1 em 4,7µF
R1 em torno de 380k

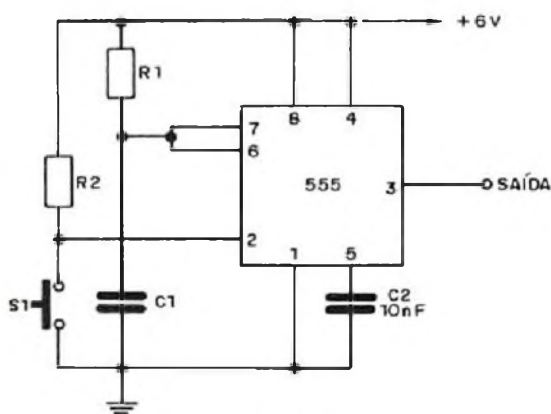


figura 2

Observamos então que, mantendo fixo o valor de C1 e variando o valor de R1, podemos ter diversos períodos de temporização. Bastará então colocar um potenciômetro para R1 no valor de 4M7, que conseguiremos intervalos que vão de alguns segundos até minutos.

Para R2 bastará colocar um potenciômetro e variar sua resistência até obter um nível DC de aproximadamente 1/3 de VCC. Feito isso, verificamos seu valor com a ajuda de um multímetro e o trocamos por um resistor fixo com o valor lido.

Montagem

O projeto completo do temporizador com fonte e relê para acionamento de cargas externas é mostrado na figura 3.

A fonte fornece 6V regulados na saída, cuja saída pode ser usada para controlar cargas externas, tais como rádios e outros aparelhos eletrônicos.

A chave S2 serve para dar a partida ao circuito, visto que, uma vez que a tensão de alimentação do CI 555 é a mesma que alimenta o rádio. Inicialmente fechamos S2 para então dar um pulso de partida em S1, quando então podemos desligar S2.

Quando fazemos isso, a saída do 555 polariza o transistor no sentido de saturá-lo, quando então o

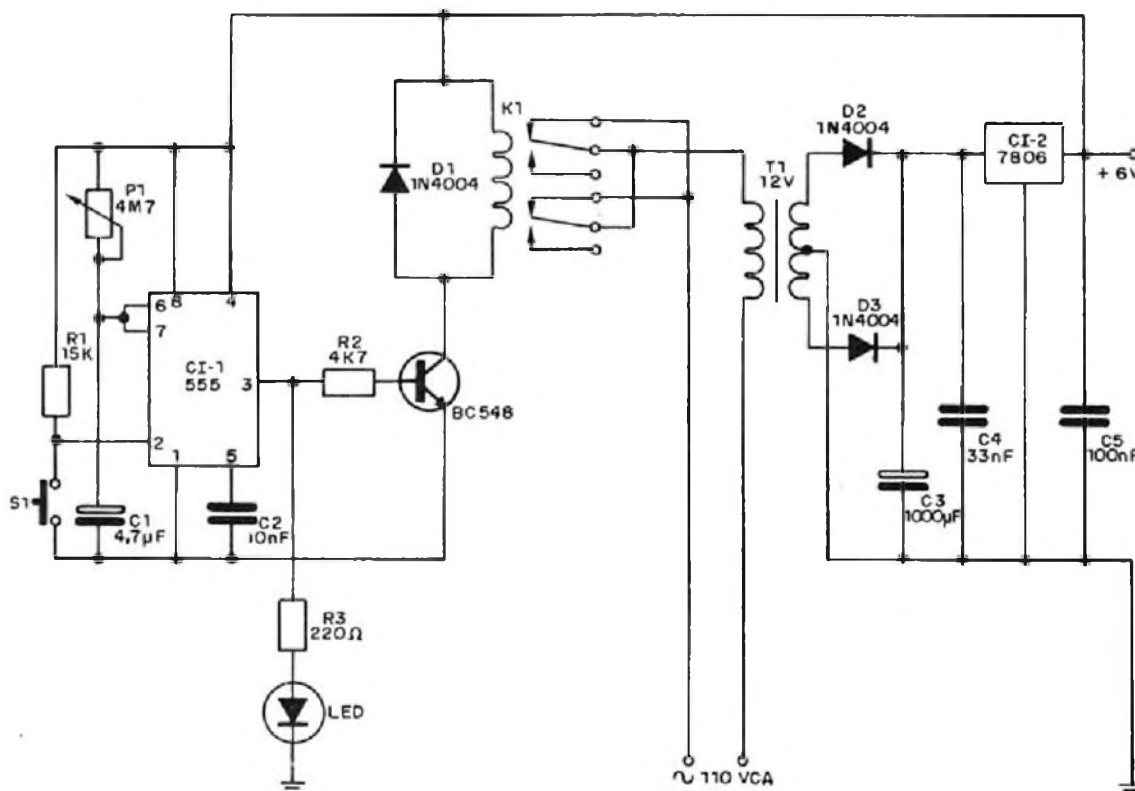


figura 3

LISTA DE MATERIAL

CI-1 - 555 - circuito integrado
CI-2 - 7806 - regulador de tensão
Q1 - BC548 - transistor NPN
T1 - transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 12 + 12V X 500mA
S1 - interruptor de pressão
D1, D2, D3 - 1N4004 ou equivalente
K1 - RU101006 ou MC2RC1
P1 - 4M7 - potenciômetro
R1 - 15k X 1/8W - resistor (marrom, verde, laranja)

R2 - 4k7 X 1/8W - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R3 - 220 ohms X 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, marrom)
C1 - 4,7µF - capacitor eletrolítico
C2 - 10nF - capacitor cerâmico
C3 - 1000µF - capacitor eletrolítico
C4 - 330nF - capacitor cerâmico
C5 - 100nF - capacitor cerâmico
Diversos: placa de circuito impresso, cabo de alimentação, led etc.

relê fecha seus contatos, tendo a alimentação atizada do circuito externo e do próprio 555.

Quando o intervalo de tempo desejado for atingido, o 555 desativa o relê e a fonte cai a zero.

Para manter o temporizador fora de uso, bastará manter a chave S2 fechada.

Os resistores são todos de 1/8W, e os eletrolíticos para 16V ou mais.

O relê pode ser o RU101006 ou MC2RC1 para 6V e o transistor é de uso geral BC548 ou equivalente.

ASSINE JÁ

O preço da Revista Saber Eletrônica sobe em DEZEMBRO

Você que é hobista, estudante, técnico, etc., encontrará grande apoio nas matérias especialmente feitas para suprir suas necessidades quer na teoria, quer na prática. Todos os meses uma quantidade enorme de informações, colocadas ao seu alcance de forma simples e objetiva.

EM CADA EDIÇÃO:

Curso Completo de Eletrônica - Rádio - TV - Som - Efeitos Sonoros - Instrumentação - Reparação de Aparelhos Transistorizados - Rádio Controle - Informática - Montagens Diversas.

SIM, quero ser assinante da revista SABER ELETRÔNICA.

Estou certo que receberei: 12 edições por Cr\$ 93.000
 6 edições por Cr\$ 46.500

Estou enviando

Vale postal nº _____ endereçado à Editora Saber Ltda., pagável na AGÊNCIA PARI - SP do correio.
 Cheque visado, nominal à Editora Saber Ltda., nº _____ do banco _____

Nome: _____

Endereço: _____ nº _____

Bairro: _____ CEP: _____

Cidade: _____ Estado: _____

Telefone: _____ RG.: _____ Profissão: _____

Data: ____/____/____ Assinatura: _____

Envie este cupom à:

EDITORA SABER LTDA. - Departamento de assinaturas.

Av. Dr. Carlos de Campos, 275 - CEP 03028 - Caixa Postal 50450 - S. Paulo - SP - Fone: (011) 292-6600.

DESCONTO ESPECIAL

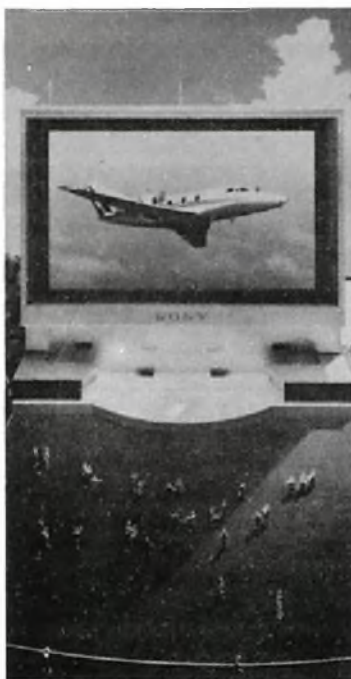
PAGUE 10 E
 RECEBA 12 EDIÇÕES
 ou
 PAGUE 5 E
 RECEBA 6 EDIÇÕES

notícias

TELEVISOR GIGANTE DA SONY

Provavelmente o mais famoso aparelho mostrado na Exposição Internacional de Tsukuba, no Japão, seja o gigantesco aparelho de televisão construído pela SONY, o JumboTrom.

A TV gigante é cerca de 100 vezes maior do que um televisor comum, de 20", com 45 metros de comprimento e 25 de altura. A tecnologia usada no JumboTrom baseia-se na sobreposição de 6.300 módulos eletrônicos contendo, cada um, 24 luzes tri-cores que emitem células de luz (Trini-lites). O resultado prático desse sistema permite que o JumboTrom possua mais de 450.000 elementos de imagem, ou pixels, exatamente como se fosse um TV em cores comum, os quais geralmente possuem entre 300.000 a 700.000 pixels. Segundo a SONY, a qualidade de imagem do JumboTrom é muito superior àquela obtida por outras telas gigantes já construídas e, além disso, o sistema totalmente digitalizado do JumboTrom permite que a distribuição de cores e a definição de imagem consigam tornar-se muito melhores do que os sistemas domésticos de TV em cores - CRT.



O Jumbo Trom pesa uma tonelada e, uma vez terminada a exposição de

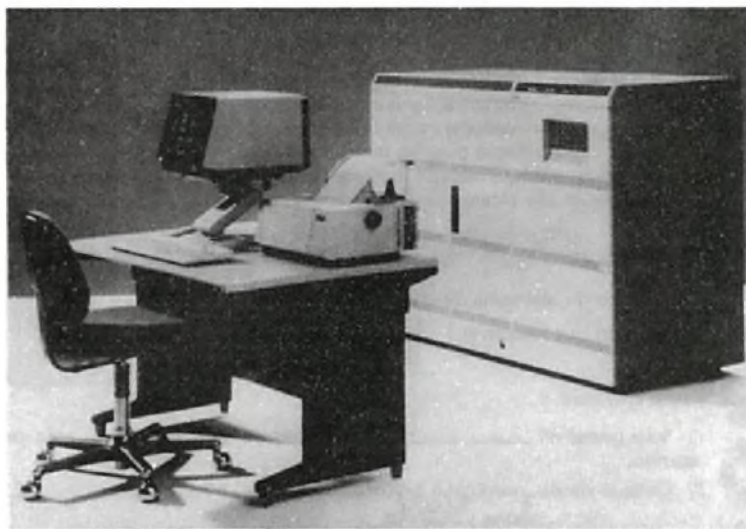
Tsukuba, será desmontado e seus módulos serão vendidos, um-a-um, como se fosse telas de display convencionais. A TV gigante de Tsukuba pode ser vista até mesmo a 1 quilômetro de distância.

TELECON'85 SERÁ REALIZADA NO BRASIL

No fim deste ano, o Brasil estará sediando a II Conferência Internacional de Telecomunicações e Controle - TELECON'85. Durante esta conferência serão apresentadas as mais recentes pesquisas e resultados nos vários aspectos da Telecomunicação e Controle de Sistemas, para serem discutidos e analisados. O Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE -, estará participando através do seu Departamento de Mecânica Espacial e apresentará um debate sobre Ciência e Tecnologia para o desenvolvimento das aplicações de satélites.



A TELECON'85 será promovida pela Associação Internacional de Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento - IASTED -, localizada no Canadá. O evento ocorrerá de 10 a 13 de dezembro no Hotel Sheraton do Rio de Janeiro. Maiores informações: Instituto de Pesquisas Espaciais, Av. dos Astronautas, 1758 - CP 515 - Telefone 22-9977/ramais 437 e 364 - São José dos Campos.



LANÇAMENTOS DA LABO

A Labo Eletrônica, tradicional fabricante de sistemas de computação apresentou seus mais recentes lançamentos na V Feira Internacional de Informática/85, realizada em setembro, em São Paulo. Entre os novos produtos lançados, a Labo apresentou o supermini Labo 8090. Este supermini foi produzido com tecnologia da Nixdorf Computer AG da Alemanha Ocidental e será comercializado em quatro modelos, com capacidade máxima de memória que vão de 2 a 8 megabytes.

A Labo lançou, também, uma série de sistemas aplicativos, como um software padronizado de alta performance - o PLANOI (Planejamento e Controle Industrial). Este sistema é destinado às empresas da área industrial de médio e grande porte. O sistema é composto das funções integradas de administração de materiais, planejamento e produção, custo industrial e contabilidade financeira. Segundo a Labo o software operacional é bem mais poderoso (cerca de 40 a 100%) e rápido que seu antecessor, o Labo 8038.

REATÂNCIA

TEORIA E PRÁTICA

Newton C. Braga

O que acontece quando ligamos um capacitor ou um indutor num circuito de corrente alternada? O comportamento destes componentes nos circuitos que trabalham com correntes alternadas precisa ser entendido pelos que pretendem um domínio da eletrônica num grau mais elevado. Veja neste artigo, de modo simples, o que significa a Reatância Capacitiva e a Reatância Indutiva.

Os capacitores e os indutores têm um comportamento próprio nos circuitos de corrente alternada, bem diferente dos resistores que os leitores conhecem muito bem.

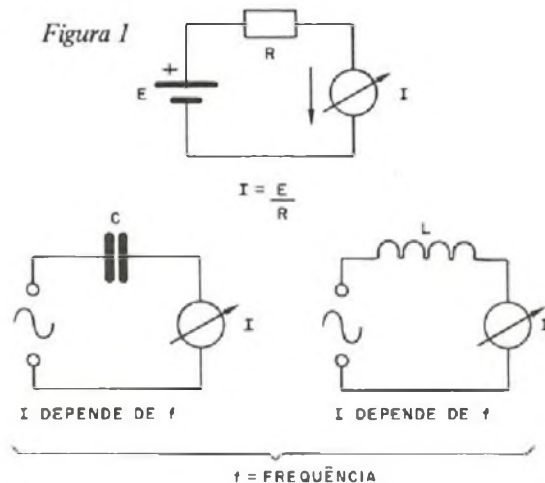
Enquanto um resistor apresenta sempre a mesma oposição à passagem da corrente (resistência) que pode ser calculada em função da Lei de Ohm e que independe das características do sinal, como por exemplo a sua forma de onda, os indutores e os capacitores se comportam de modo diferente. (figura 1)

Além da tensão, para se determinar a corrente que circula num indutor ou capacitor precisamos também levar em conta a frequência do sinal.

É justamente este comportamento específico que nos permite utilizar tais componentes em configurações capazes de selecionar frequências ou simplesmente filtrá-las.

SINAIS SENOIDAIS

O comportamento de capacitores e indutores nos circuitos de corrente alternada normalmente é estudado levando-se em conta a presença de tensões senoidais.



Uma tensão senoidal muda constantemente de intensidade e de polaridade. No caso da tensão senoidal obtida na rede de alimentação, a sua frequência é de 60Hz e em cada instante ela atinge valores que vão de 0V até um máximo positivo de aproximadamente 155V (para um valor médio de 110V) e um máximo negativo de mesma amplitude, conforme pode ser representado na figura 2.

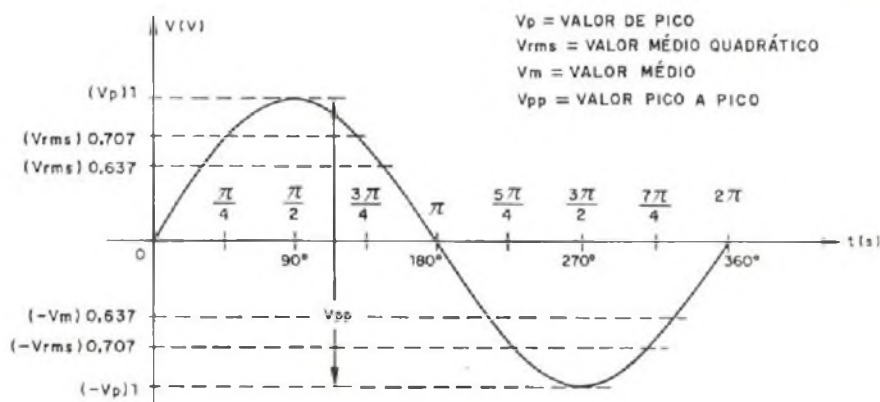


Figura 2

Nos trabalhos de eletrônica o técnico não encontra somente tensões senoidais com esta intensidade e frequência. A intensidade pode mudar para apenas poucos volts de pico no secundário de um transformador e a frequência entre alguns hertz até milhões deles nos circuitos de rádio frequência.

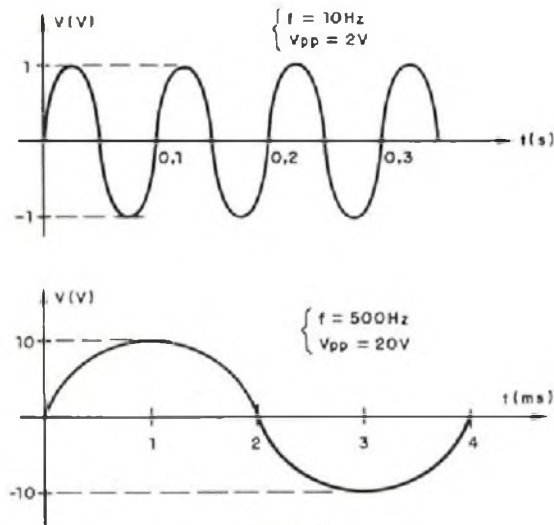


Figura 3

Na figura 3 representamos dois sinais senoidais de frequências e intensidades diferentes.

Observe as denominações dos diversos pontos deste sinal.

SINAIS EM FASE

Fase pode ser definida, de modo simplificado, como a diferença de tempo entre dois eventos.

Se tomarmos dois sinais senoidais de mesma frequência, dizemos que eles estão em fase, se em cada instante houver a coincidência de valores que

correspondem aos mesmos pontos da senóide. Na figura 4 temos exemplo de dois sinais em fase.

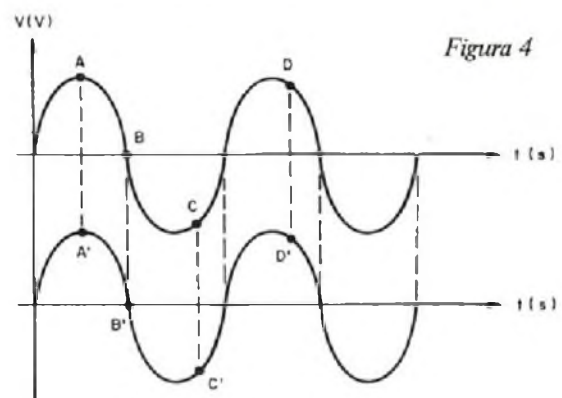


Figura 4

SINAIS EM FASE (MESMA FREQUÊNCIA)

Dizemos que a diferença de fase neste caso é zero.

Se, de outro modo, tivermos dois sinais senoidais de mesma frequência, mas sem a coincidência de valores, conforme mostra a figura 5, podemos falar numa diferença de fase entre eles.

Veja então que na figura 4 um dos sinais atinge o máximo $1/4$ do ciclo completo antes do outro. Se fizermos uma verificação ponto-a-ponto, veremos que existe sempre uma diferença de $1/4$ de ciclo entre eles.

Se levarmos em conta que um ciclo completo corresponde a 360 graus, ou ainda a 2π (onde π vale 3,14) radianos, podemos expressar a diferença de fase representada de dois modos: 90 graus ou então $\pi/2$ (π sobre dois).

Na figura 6 vemos dois sinais que estão defasados de 180 graus, ou seja, quando um "sobe de valor" o outro "desce". Este é um caso particular em que dizemos que os sinais estão em oposição de fase.

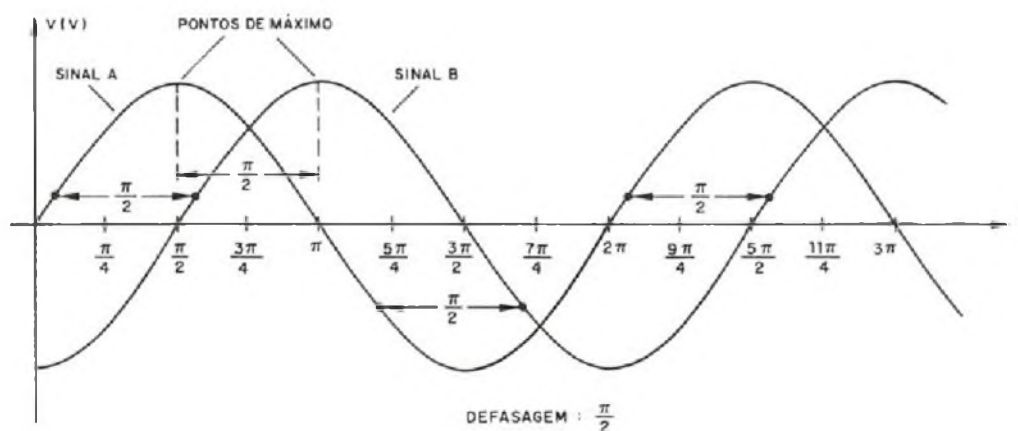


Figura 5

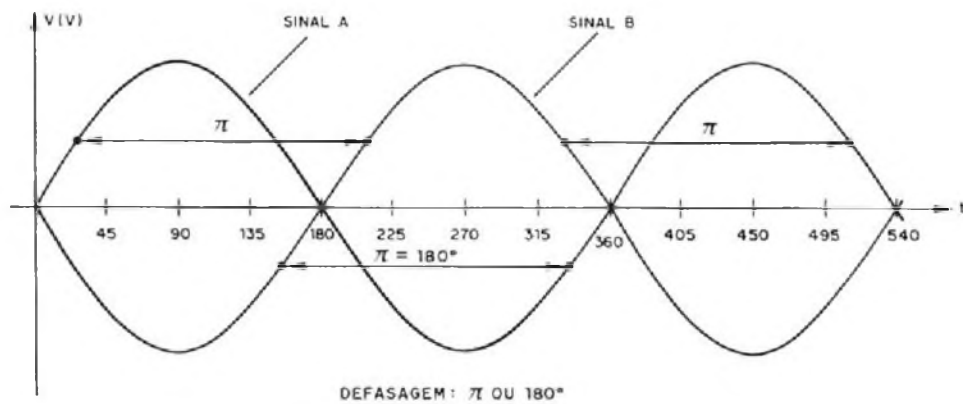


Figura 6

Igualmente, podemos falar em adiantamento ou atraso de fase, quando houver uma diferença entre as fases de dois sinais, indicando isso por graus ou radianos.

REATÂNCIA CAPACITIVA

Se ligarmos um capacitor num circuito de corrente contínua, conforme mostra a figura 7, as suas armaduras se carregam instantaneamente e depois disso nenhuma corrente pode mais circular, como mostra o gráfico na mesma figura.

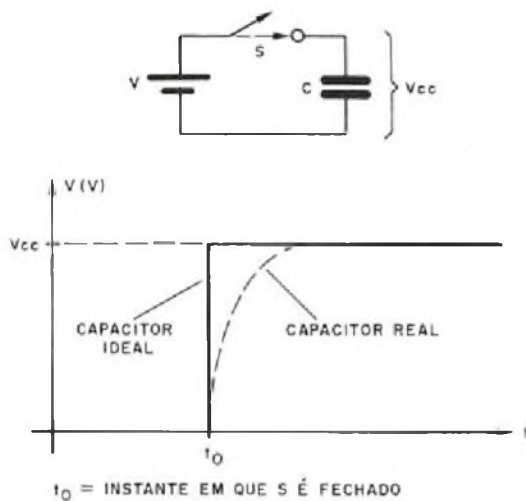


Figura 7

Neste gráfico mostramos o comportamento de um capacitor ideal que se carrega instantaneamente e um capacitor real que apresenta uma pequena resistência (contactos, fios, armaduras, etc.) que "retarda" a carga obtendo-se uma curva exponencial de carga. O tempo de carga em função de "R" e "C" pode ser obtido pela expressão:

$$V_f = V_0(1 - e^{-t/RC})$$

Num circuito de corrente alternada, o capacitor deve passar por cargas e descargas sucessivas acompanhando as variações do sinal. O que ocorre é que ele não pode realmente acompanhar estas variações.

Um capacitor sempre estará com a corrente circulante em defasagem com a tensão aplicada, conforme mostra a figura 8.

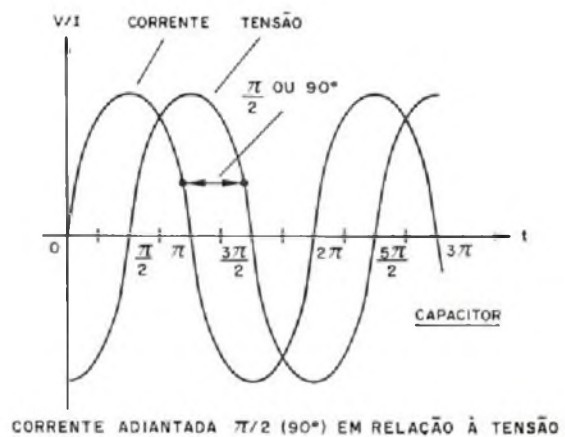


Figura 8

Vemos que a corrente está adiantada de $\pi/2$ ou 90 graus em relação à tensão aplicada neste caso.

Esta defasagem na realidade representa uma oposição ao sinal, pois o capacitor "reage" à tensão.

Se a tensão que corresponde ao sinal varia lentamente, há tempo para que o capacitor se carregue e sua oposição é maior (mais carga a se opor), mas se a variação é rápida, não há tempo para que ocorra a carga e a oposição é menor.

Em suma, quanto maior for a frequência do sinal, menos "reação" teremos do capacitor, no sentido de se opor à passagem da corrente. Ele se comportará como uma "resistência" de baixo valor.

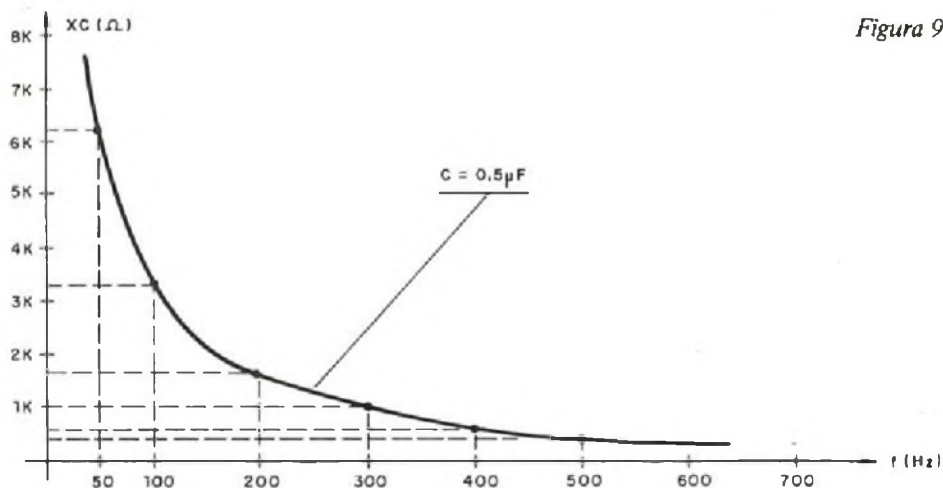


Figura 9

Esta "oposição" é denominada justamente de reatância capacitiva e podemos medi-la em ohms.

Podemos calcular a reatância capacitiva (X_c) em função da frequência (f) e da capacitância (C) através da seguinte fórmula:

$$X_c = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C}$$

onde π vale 3,14.

Na figura 9 mostramos um gráfico em que representamos a variação da reatância capacitiva para um capacitor C em função da frequência (f).

Damos a seguir uma tabela em que valores de capacitores comuns e frequências comuns são colocados juntamente com a reatância correspondente.

Esta tabela prevê frequências para a faixa de áudio. Igualmente, trabalhando em kHz e levando as capacitâncias para nF podemos utilizar a mesma tabela, no entanto com frequências de RF. Por exemplo, em 450 kHz um capacitor de 1nF terá uma reatância de 354 ohms.

REATÂNCIA INDUTIVA

Se ligarmos um indutor num circuito de corrente contínua, conforme mostra a figura 10, acionando o interruptor, depois de certo tempo a corrente se estabiliza num valor que depende apenas da resistência ôhmica do fio usado.

Na prática, considerando-se esta resistência, a corrente demora um certo tempo para chegar ao valor máximo porque o indutor se opõe à sua variação de intensidade (passar de zero ao valor máximo).

Num circuito de corrente alternada, em que a tensão varia constantemente de valor, o indutor oferece uma oposição constante.

Colocando num gráfico a tensão e a corrente num indutor num circuito de corrente alternada obtemos o que mostra a figura 11.

Frequência (Hz)	Reatância (em ohms)			
	Capacitância			
	0,25µF	0,5µF	1µF	2µF
25	25.478	12.739	6.369	3.185
30	21.231	10.616	5.308	2.654
50	12.739	6.369	3.185	1.593
60	10.616	5.308	2.654	1.327
75	8.492	4.246	2.123	1.062
100	6.369	3.185	1.592	796
120	5.308	2.654	1.327	664
150	4.246	2.123	1.062	531
180	3.538	1.769	885	443
200	3.185	1.592	796	398
250	2.548	1.274	637	319
300	2.123	1.062	531	265
350	1.820	910	455	228
400	1.592	796	398	199
450	1.415	708	354	177
500	1.274	637	319	159
600	1.107	531	265	133
700	948	455	228	114
800	796	398	199	99
900	708	354	177	89
1.000	637	318	159	79
2.000	319	159	79	39
3.000	213	107	53	27
4.000	159	79	39	20
5.000	127	64	32	16
6.000	106	53	27	14
7.000	91	46	23	12
8.000	80	40	20	10
9.000	71	36	18	9
10.000	64	32	16	8
12.000	53	27	14	7
14.000	46	23	12	6
16.000	40	20	10	5
18.000	36	18	9	4,5
20.000	32	16	8	4

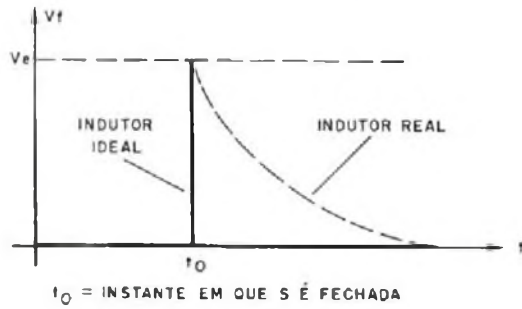
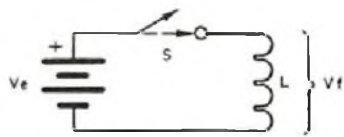


Figura 10

Neste circuito, vemos que a corrente se atrasa de 90 graus ou $\pi/2$ em relação à tensão.

No caso de um indutor, entretanto, a oposição aumenta com a frequência da corrente, pois ele tende a se opor às variações da corrente e nas frequências elevadas estas variações são mais rápidas.

A oposição oferecida por um indutor à corrente num circuito como o indicado denomina-se reatância indutiva (X_L) e pode ser calculada em função da indutância (L) e da frequência (f) pela seguinte fórmula:

$$X_L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$$

onde π vale 3,14.

Na figura 12 mostramos um gráfico em que temos a reatância (X_L) de uma bobina em função da frequência do sinal aplicado (f).

Damos a seguir uma tabela em que temos algumas reatâncias indutivas para indutâncias comuns e frequências.

Frequência (kHz)	Indutância (mH)				
	10	20	30	40	50
1	62,8	125,6	188,4	251,2	314
2	125,6	251,2	376,8	502,5	628
3	188,4	376,8	565,2	753,6	942
4	251,2	502,4	753,6	1.004,8	1.256
5	314	628	942	1.256	1.570
6	376,8	753,6	1.130	1.507	1.884
7	439,6	879,2	1.319	1.758	2.198
8	502,4	1.005	1.507	2.010	2.512
9	565,2	1.130	1.696	2.261	2.826
10	628	1.256	1.884	2.512	3.140
20	1.256	2.512	3.768	5.024	6.280
30	1.884	3.768	5.652	7.536	9.420
40	2.512	5.024	7.536	10.048	12.560
50	3.140	6.280	9.420	12.560	15.700
60	3.768	7.536	11.304	15.072	18.840
70	4.396	8.792	13.188	17.584	21.980
80	5.024	10.048	15.072	20.096	25.120
90	5.652	11.304	16.956	22.608	28.260
100	6.280	12.560	18.840	25.120	31.400

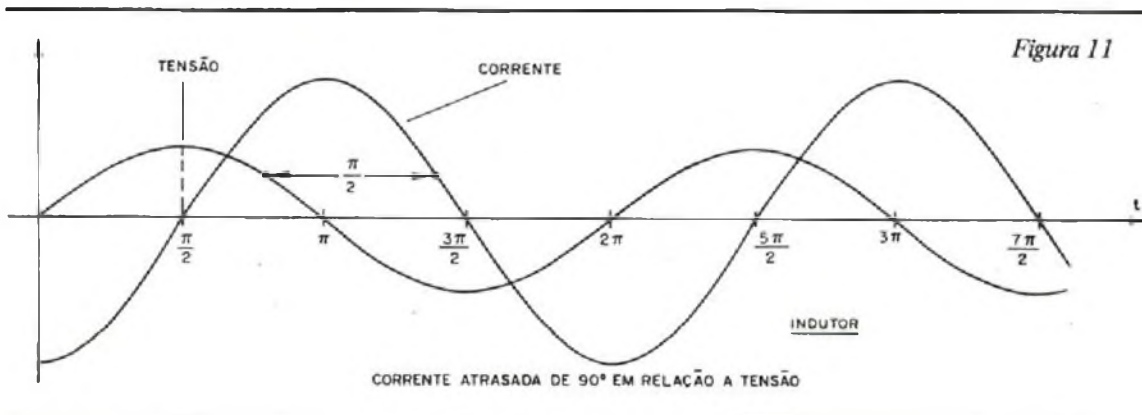


Figura 11

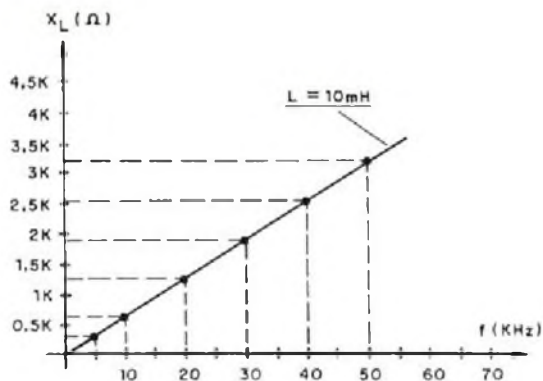


Figura 12

Neste caso, também, trabalhando com megahertz (MHz) e com reatância em microhenries (μH) podemos usar a mesma tabela. Uma frequência de 2 MHz, por exemplo, num indutor de $10\mu H$ encontrará uma reatância de 125,6 ohms.

RESSONÂNCIA

Quando ligamos um indutor e um capacitor num circuito, conforme mostra a figura 13, existe uma frequência para a qual as suas reatâncias se igualam.

Nesta frequência ocorre a ressonância, quando então o circuito pode apresentar uma oposição muito grande à passagem da corrente (ressonância em paralelo) ou uma oposição muito pequena (ressonância em série).

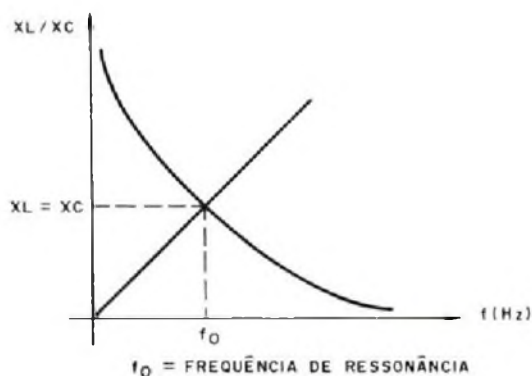
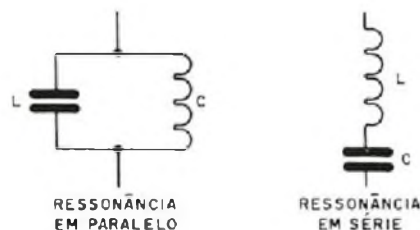


Figura 13

A frequência em que ocorre a ressonância pode ser calculada pela fórmula:

$$f = \frac{1}{2 \cdot \pi \sqrt{L \cdot C}}$$

onde, novamente π vale 3,14.

especificações de tensão em capacitores

São duas as principais especificações que encontramos nos capacitores: capacitância dada em microfarads, nanofarads ou picofarads (μF , nF ou pF) e tensão de trabalho dada em volts.

Num projeto, normalmente fixamos a capacitância que deve ser usada e também damos o valor da tensão mínima que o capacitor deve ter para poder ser usado seguramente naquela aplicação.

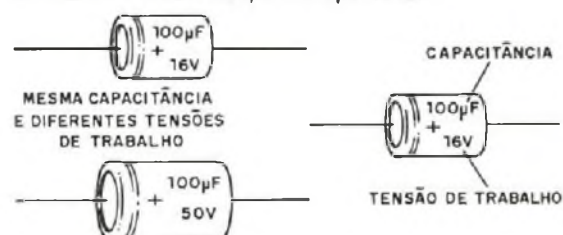
Dizemos tensão mínima, porque o valor indicado nos capacitores refere-se a sua tensão de trabalho máxima, ou seja, ao máximo valor de tensão que podemos aplicar aos seus terminais sem causar sua queima.

Nos capacitores eletrolíticos é muito importante citar esta tensão de trabalho mínima, porque, além de determinar os limites para este valor, ela também está ligada ao tamanho do componente.

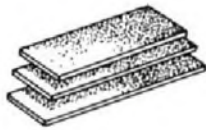
De fato, para um capacitor eletrolítico, quanto

maior for a tensão de trabalho para uma determinada capacitância, maior será o seu tamanho. Devemos, portanto, escolher numa aplicação o menor valor, que seja igual ou superior ao indicado na lista, para obtermos uma montagem mais compacta.

Normalmente, numa aplicação em que não haja uma indicação desta tensão, é comum utilizar um capacitor com tensão de 20% a 50% maior que a tensão encontrada no ponto em que ele vai funcionar ou da alimentação do aparelho.



NA POLITRÔNICA VOCE ENCONTRA PRODUTOS COM A QUALIDADE STREBRAS COM MUITA ECONOMIA - COMPROVE...



PLACAS PARA CONFEÇÃO DE CIRCUITOS IMPRESSOS

EM 3 TAMANHOS:
5 x 10 cm Cr\$ 3.200
8 x 12 cm Cr\$ 7.300
10 x 15 cm Cr\$ 10.700



REF. 60.604
Eliminador de Pilhas Copertron.
Pode ser utilizado em qualquer aparelho que use pilhas ou baterias; programável em 110 ou 220 volts. Elimina 2, 3, 4, 5, 6 pilhas ou bateria de 9 volts. Vem com adaptador automático.

Cr\$ 98.000



REF. 60.605
Conversor com entrada de 110/220 volts AC e saída de 12 volts DC de 5 amp. Modelo para acionar cargas pesadas como: PX - PY - bancadas de testes e laboratórios. Estabilizada com proteção contra curto circuito.

Cr\$ 330.000



REF. 50.904
O tweeter Koooper tem 80W de potência e permite ouvir as mais altas frequências, sem distorções, com perfeita harmonia. Padrão internacional. Enfim os agudos perfeitos!

Cr\$ 39.700



REF. 40.106
A trava eletrônica Strep possibilita milhares de combinações diferentes. Montagem em 3 chaves com 36 contatos de prata e 12 posições para cada uma, proporciona um funcionamento robusto, seguro e de fácil instalação.

Cr\$ 99.000



REF. 90.101
Carregador de baterias "Copertron" Eletrônico, compacto, simples e eficiente. Basta ligá-lo na tomada acoplado-se uma lâmpada. Para baterias de 6, 12, 24, 110-220 volts.
Cr\$ 82.000



**LIMPADOR AUTOMÁTICO DE
TOCA-FITAS**
Novo para auto-reverse. Serve para qualquer tipo: carro, casa, portátil.
Cr\$ 15.500



PISTOLA PARA SOLDA
Robusta, aquece em segundos. Ilumina o ponto de solda. Eficiente e econômica. (Indicar a voltagem desejada).
Cr\$ 195.000



JOYSTICH
Incremente seu video-game e seja o campeão da sua turma, usando joystick anatômico. Melhor controle, maior precisão.
Preço unitário: Cr\$ 85.000
Preço p/par: Cr\$ 150.000 = oferta



REF. 40.098
Auto alarme "Cliper" - Mod. Luger - Eletrônico com micro processador. - O veículo funciona dois minutos, desliga o motor e dispara a buzina.
Cr\$ 310.000



CAIXA POSTAL: 14700
CEP: 03698 - SP

RÁDIO E TV POLITRÔNICA LTDA.

PREÇOS VÁLIDOS ATÉ 15/12/85

AO FAZER SEU PEDIDO PREENCHA TODOS OS
ITENS AO LADO E GANHE GRÁTIS UMA
ASSINATURA DO NOSSO BOLETIM DE OFERTAS

GRÁTIS

E MANDANDO O NOME DE UM
AMIGO QUE GOSTE DE ELETRÔNICA,
ELE TAMBÉM RECEBERÁ O
BOLETIM DE OFERTA

Recorte e cole este cupom em seu pedido.

NOME:
END:
CIDADE:
ESTADO: CEP:

SA 157

NOME/AMIGO:
END:
CIDADE:
ESTADO: CEP:

SA 157

REFORÇADOR DE SINAIS PARA RECEPTORES

Roberto Moura Torres

Uma melhoria da sensibilidade de receptores modernos e antigos pode ser conseguida com a ajuda de um reforçador de sinais. Se o seu problema é receber estações fracas, distantes, de ondas médias ou curtas, a solução pode estar neste interessante projeto.

Os rádios transistorizados modernos possuem boa sensibilidade, mas mesmo assim, as estações muito fracas podem ter dificuldades em "entrar" em tais aparelhos. Muito mais difícil de receber, porém, são estações fracas e distantes em receptores antigos. Podemos melhorar esta recepção sensivelmente com a ajuda de um reforçador de sinais.

Se o leitor é adepto da escuta de ondas curtas, ou simplesmente deseja aumentar mais a eficiência de uma antena externa, não deve deixar de montar este reforçador.

O circuito

O que propomos é um amplificador de RF que pode usar praticamente qualquer transistor de uso geral como os BC547, BC548, BC549, ou com muito melhor rendimento, transistores de RF como o BF494 ou BF495.

A polarização do transistor é feita por dois resistores, R1 e R2, e não existem circuitos sintonizados de modo a garantir uma boa faixa de frequência de operação.

De fato, este circuito pode ser usado na faixa de frequências que vai de 500kHz (início das ondas médias) até 15MHz ou mais (final das ondas curtas).

O acoplamento à antena e ao rádio é feito por

dois capacitores que garantem o isolamento da tensão contínua usada na alimentação.

O reforçador, que apresenta um consumo baixo de corrente, pode ser alimentado por 4 pilhas pequenas (6V) ou então por uma bateria de 9V.

Montagem

Na figura 1 damos o circuito completo do reforçador e na figura 2 a nossa sugestão de montagem em ponte de terminais. As ligações devem ser curtas nesta versão, para garantir uma estabilidade de funcionamento sem o perigo de oscilações.

Na figura 3 damos uma sugestão de placa de circuito impresso.

Como o aparelho é bastante compacto, podemos usar uma caixa de metal ou plástico de reduzidas dimensões.

Os resistores usados são todos de 1/8 ou 1/4W e os capacitores devem ser cerâmicos tipo plate ou disco, para maior estabilidade de funcionamento, já que se trata de circuito de RF.

O acoplamento ao receptor pode ser feito de diversas maneiras:

Uma delas consiste em se enrolar de 3 a 5 voltas de fio em torno da própria caixa do rádio ou da bobina de ferrite, de modo a termos um acoplamento indutivo. Este é o procedimento recomendável no caso de não haver acesso à antena.

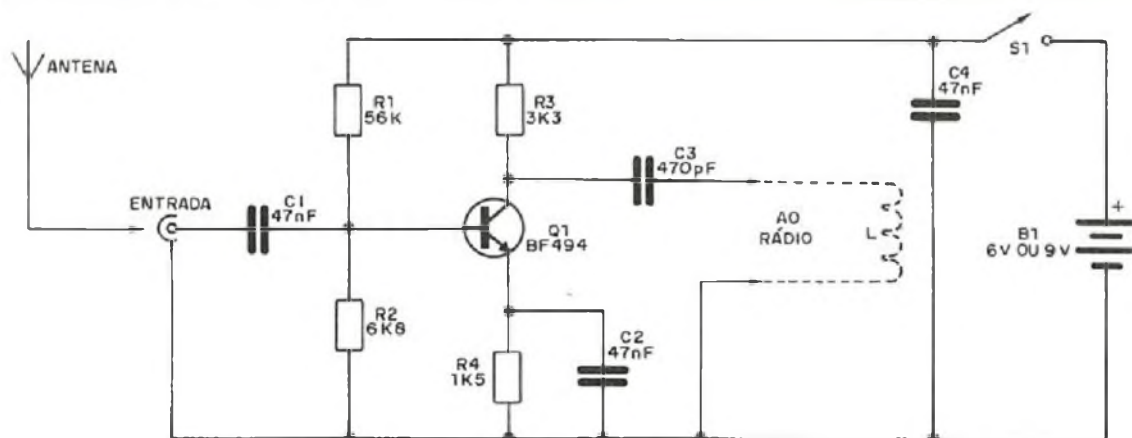


figura 1

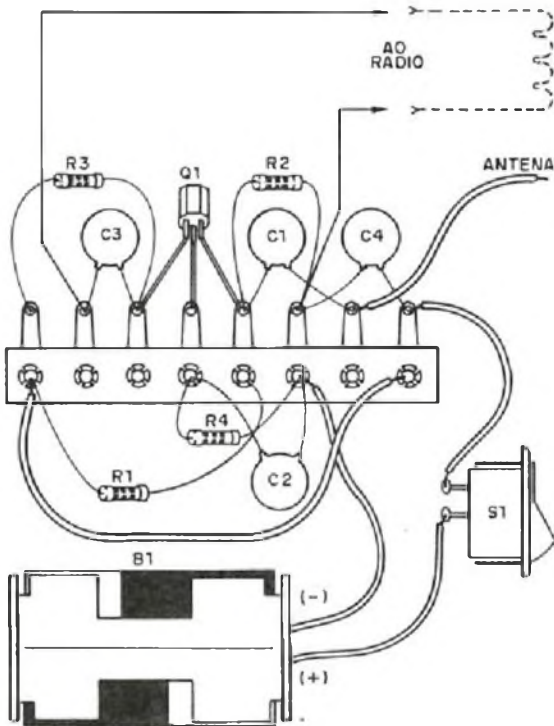


figura 2

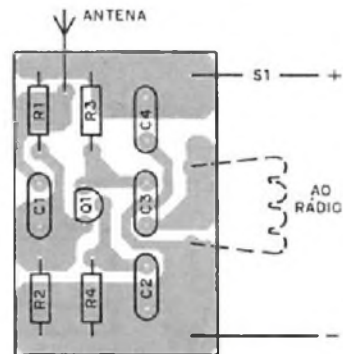


figura 3

LISTA DE MATERIAL

Q1 – BF494 ou equivalente
C1, C2, C4 – 47nF (473) – capacitores cerâmicos
C3 – 470pF (471) – capacitores cerâmicos
R1 – 56k × 1/8W – resistor (verde, azul, laranja)
R2 – 6k8 × 1/8W – resistor (azul, cinza, vermelho)
R3 – 3k3 × 1/8W – resistor (laranja, laranja, vermelho)
R4 – 1k5 × 1/8W – resistor (marrom, verde, vermelho)

R5 – 330R × 1/8W – resistor (laranja, laranja, marrom)
B1 – bateria de 6 ou 9V
S1 – interruptor simples

Diversos: placa de circuito impresso, ou ponte de terminais, suporte para 4 pilhas ou conector de 9V, fios, solda, caixa para montagem, antena externa etc.

Outra consiste em se ligar da saída do reforçador à antena do rádio por meio de uma garra jacaré, e o pólo negativo do reforçador ao pólo negativo da alimentação do rádio (terra comum).

Para instalação em carro, a própria antena telescópica será ligada à entrada e por meio de um cabo coaxial fazemos a conexão na entrada do rádio, lembrando que este reforçador não opera satisfatoriamente na faixa de FM.

A antena externa que deve ter pelo menos 2

metros de comprimento ou então ser do tipo telescópico, deve ser ligada à entrada do reforçador.

Uso

Para usar o reforçador basta ligar sua alimentação e proceder normalmente à sintonia das estações, já que não existe nenhum ajuste a ser feito.

DETERMINANDO A FREQUÊNCIA DE RESSONÂNCIA DE UM ALTO-FALANTE

Newton C. Braga

No projeto de caixas acústicas é muito importante a determinação da frequência de ressonância de um alto-falante. Como instrumentos, você precisa ter apenas um oscilador de áudio, um amplificador de boa qualidade e um multímetro capaz de medir correntes alternantes até pelo menos 20kHz.

O procedimento é simples, sendo mostrado na figura 1.

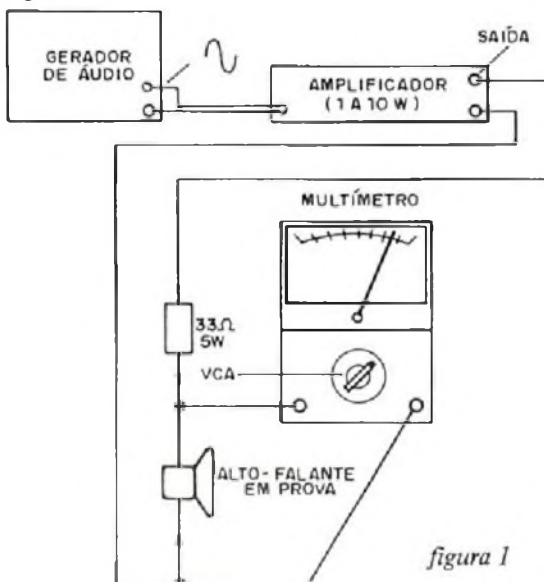


figura 1

O gerador de áudio (que deve gerar sinais senoidais de 20Hz até 20kHz) é ligado a um amplificador que não apresente considerável distorção nesta faixa. A potência deve ter poucos watts, mas sempre menor que a suportada pelo alto-falante em teste. Sugerimos pequena potência principalmente se forem feitos testes ao ar livre, quando os alto-falantes normalmente não podem suportar elevadas potências.

O resistor R1 deve ser de 5 a 10 vezes maior que a impedância do alto-falante testado, e sua potência de dissipação da mesma ordem que a potência do amplificador.

Para testes comuns, um resistor de 33ohms x 5W serve perfeitamente, tanto para a prova de alto-falantes de 4 como de 8ohms.

O multímetro, na escala de tensão alternante mais baixa (0 a 5V, por exemplo) é ligado em paralelo com o alto-falante.

Procedimento

Ligue o gerador de áudio e também o amplificador.

Coloque o gerador inicialmente na frequência mais baixa da prova, em torno de 20 ou 50Hz.

Vá aumentando gradativamente a frequência do oscilador e verificando a leitura no multímetro.

A tensão marcada deve inicialmente subir, até atingir um ponto de máximo, quando então deve cair gradualmente até atingir um novo mínimo. Depois deste novo mínimo, ocorre uma nova subida, porém mais suave, conforme mostra o gráfico da figura 2.

O primeiro ponto de máximo obtido corresponde à ressonância.

O mesmo procedimento, pode ser usado para encontrar a frequência de ressonância de alto-falantes dentro de caixas acústicas e de transdutores diversos.

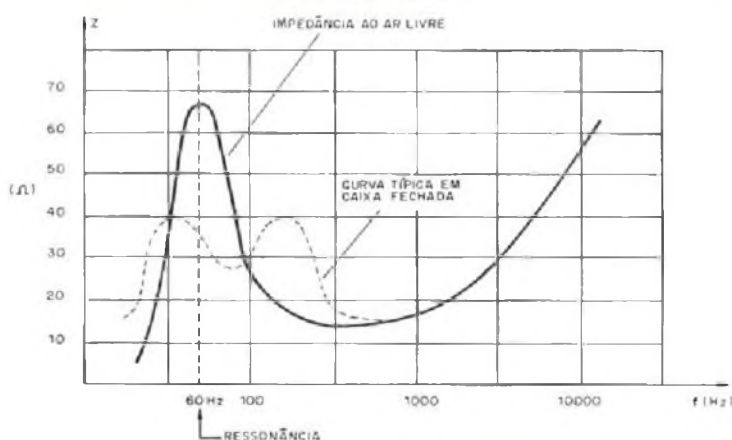


figura 2

Seção do Leitor



Nesta seção, publicamos projetos ou sugestões enviados por nossos leitores e respondemos à perguntas que julgamos serem de interesse geral, assim como esclarecimentos sobre dúvidas que surjam em nossos projetos. A escolha dos projetos a serem publicados, assim como das cartas a serem respondidas nesta seção, fica a critério de nosso departamento técnico, estando a Revista desobrigada de fazer a publicação de qualquer carta ou projeto que julgue não atender à finalidade da mesma.

A Edição Especial dos Leitores, de janeiro de 1986 já está em preparo, mas ainda há tempo para os interessados enviarem seus projetos. De fato, já estamos recebendo tais projetos em boa quantidade, e como nosso espaço é limitado, apenas os melhores é que estão sendo selecionados. Como já salientamos em seção anterior, quando o projeto é do tipo comum, como seqüenciais, pisca-piscas ou coisas semelhantes em que a probabilidade de recebermos muitos é grande, sempre optamos pelo que nos parece melhor. Assim, se os leitores quiserem ter uma chance maior em ver seus projetos publicados, devem usar a imaginação, criando algo realmente inédito. Vejam a edição anterior, por exemplo, analisando os mais votados, os leitores poderão ter uma idéia do que seria mais interessante.

Lembramos que os projetos enviados devem ser inéditos, devem possuir esquema completo, com todos os valores dos componentes especificados e também uma explicação objetiva de como funcionam. Não devem ser copiados projetos de manuais, outras publicações, pois estes não serão aceitos.

SEQÜENCIAL SUPER MÁQUINA

Este sistema seqüencial, produz o efeito de ida e volta no acendimento das lâmpadas, empregando para isso dois integrados 4017 como base. O projeto é do leitor ALDOBERTO LOPES DE São Paulo - SP e seu diagrama completo é mostrado na figura 1.

O autor deu a denominação "Super Máquina" a este seqüencial, tomando por base os efeitos luminosos, que são obtidos no carro que é motivo de seriado na TV com o mesmo nome.

A velocidade de operação do circuito e portanto do acendimento das lâmpadas ou leds, pode ser ajustada numa ampla faixa de valores em função de C2.

Na figura 2, mostramos a maneira de se agregar uma etapa de potência ao circuito básico, para se obter o comando de um conjunto de lâmpadas incandescentes a partir de Triacs.

O tempo de acionamento de cada saída em função de C2, R1, R2 e R3 pode ser calculado pela fórmula:

$$T = 0,693 \times C2 \times (R1 + R2 + 2R3)$$

Os triacs recomendados na versão de potência, são do tipo TIC226D (texas) que suportam correntes de 8A, podendo operar tanto na rede de 110V como de 220V. É claro que tais Triacs devem ser montados em bons dissipadores de calor, principalmente se operarem no limite de sua capacidade de corrente.

Os resistores usados na montagem, são todos de 1/8W e os capacitores são cerâmicos comuns ou eletrolíticos, para tensões acima de 12V conforme o caso.

Os transístores podem ser os BC238 ou equivalentes mais modernos como os BC547, BC548 etc.

A alimentação do circuito, deve ser feita com uma tensão de 12V, proveniente de uma fonte regulada com pelo menos 500mA de capacidade de corrente.

AZUCRINÔMETRO

O nome pode parecer bastante estranho para um aparelho eletrônico, mas é isso mesmo como revela o autor do projeto JOSÉ CARLOS I. DE FREITAS de Pouso Alegre - MG.

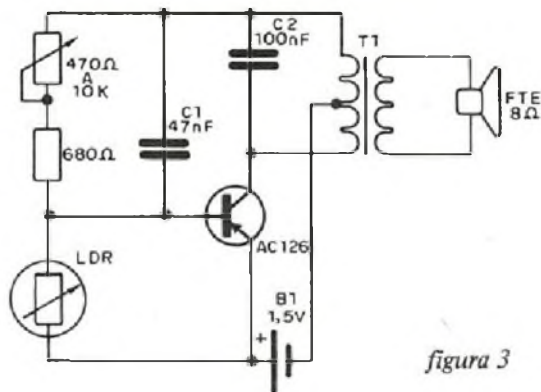


figura 3

O diagrama completo deste interessante aparelho é mostrado na figura 3. Trata-se de um oscilador de efeitos sonoros, que tem seu controle de frequência, feito por meio de um resistor variável (potenciômetro P1) e também por meio de um LDR.

Aproximando a mão do LDR, de modo a deixar incidir mais ou menos luz em sua superfície sensível, podemos gerar mil e um sons de variações diversas, que sem dúvida poderão deixar todos perturbados, principalmente se isso ocorrer de forma contínua, justificando então o nome dado pelo autor.

No projeto original, o autor usou um transistor AC126 e alimentou a unidade com apenas 1,5V. Alterações como a utilização de transistores BD136 ou BD138 (mais modernos) e a alimentação com 3V podem levar aos mesmos resultados finais.

O LDR é do tipo comum redondo, e o transformador é o único componente crítico. Use um

transformador de saída para transistores do tipo miniatura. O projetista do aparelho, sugere ainda que ele seja colocado em vitrines, que possam receber a luz de fora. A passagem das pessoas na frente da vitrine, faz com que o som seja variado, chamando a atenção de uma maneira muito eficiente!

FONTE SIMPLES DE 12V x 5A

O leitor PEDRO CARLOS SENNA de Francisco Morato - SP, nos envia uma simples fonte de 12V x 5A, que pode ser usada para alimentar rádios de carro, toca-fitas, transceptores de PX e outros aparelhos que tenham uma potência algo elevada.

Na figura 4 damos o circuito completo. O transformador usado, tem dois enrolamentos primários, que permitem sua ligação tanto na rede de 110V como de 220V. O secundário deve ser de 12V com 5A de corrente.

Observamos que a retificação e filtragem, elevam a tensão para valores um pouco acima de 12V o que deve ser previsto na ligação dos aparelhos alimentados.

A filtragem é feita com uma capacitância de 6600µF obtida de 3 capacitores de 2200µF associados em paralelo, com uma tensão de 25V de trabalho, cada um.

Os diodos são de potência SKR, devendo suportar uma corrente de 5A e uma tensão inversa de pico de pelo menos 50V. O led vermelho em série com a fonte serve para indicar sua operação.

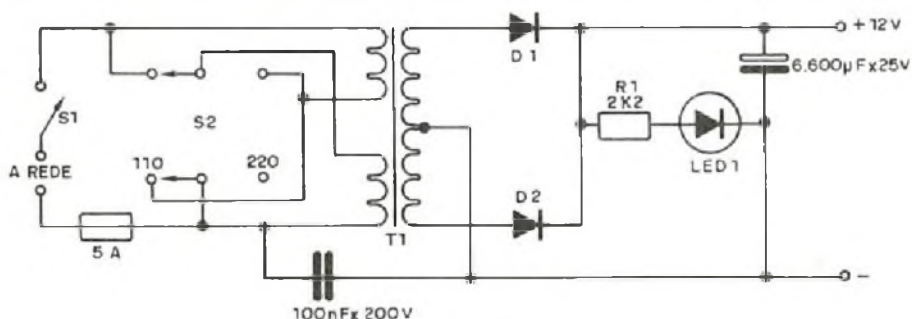


figura 4

**NÚMEROS
ATRASADOS**

**REVISTA SABER ELETRÔNICA e
EXPERIÊNCIAS e BRINCADEIRAS
com ELETRÔNICA JUNIOR**

Preencha a "Solicitação de Compra" da página 87.

COMPONENTES POR REEMBOLSO

TRANSISTORES				CIRCUITOS INTEGRADOS				CAPACITOR CERÂMICO DISCO	
PC 107	2 100	BC 546	2 650	SN 74LS10 00	9 050	TDA 3047	39 900	PEDIDO MÍNIMO 5 PEÇAS POR VALOR	
PE 107	2 150	BC 547	2 500	SN 74LS 01	9 050	TDA 3561A	119 000	N.P.C. - GLC/Tol. + 0,5 pf	
PC 108	2 100	BC 548	2 400	SN 74LS 02	9 050	TDA 3562A	126 000	1 pf x 500V	650
PE 108B	2 000	BC 549	2 500	SN 74LS 03	9 050	TDA 3651AQ	44 000	1,5 pf x 500V	650
PE 109B	2 150	BC 550	2 700	SN 74LS 04	9 050	TDA 7000	64 600	1,8 pf x 500V	650
PE 210B	3 100	BC 556	2 700	SN 74LS 05	9 050	TEA 5570	35 000	2,2 pf x 500V	650
PE 254B	2 500	BC 557	2 480	SN 74LS 08	9 050	TEA 5580	46 000	2,7 pf x 500V	650
PE 255C	2 500	BC 558	2 400	SN 74LS 09	9 050	CA 324E/PL	14 700	3,3 pf x 500V	650
PA 6013B	3 000	BC 559	2 600	SN 74LS 10	9 050	CA 555CE/PL	9 400	3,9 pf x 500V	650
PB 6013A	3 300	BC 560	2 800	SN 74LS 11	9 050	CA 555T/ME	59 300	4,7 pf x 500V	750
PA 6014	3 000	BC 635	4 950	SN 74LS 12	9 050	CA 723 CT/ME	56 000	5,6 pf x 500V	750
PB 6014	3 100	BC 636	5 100	SN 74LS 13	9 050	CA 741CE/PL	8 400	6,8 pf x 500V	750
PA 6015B	3 000	BC 637	5 100	SN 74LS 15	9 050	CA 741T/ME	49 000	8,2 pf x 500V	750
PB 6015B	3 000	BC 638	5 300	SN 74LS 20	9 050	CA 747CE/PL	12 800	10 pf x 500V	700
PB 6015B	3 100	BC 639	5 300	SN 74LS 21	9 050	CA 747T/ME	73 000	12 pf x 500V	750
PA 6025A	3 000	BC 640	6 450	SN 74LS 22	9 050	TDA 481T/ME	49 000		
PB 6025A	3 700	BCY 58	14 400	SN 74LS 27	9 050	TDA 1170S	58 000		
PA 6034	3 700	BCY 59	14 900	SN 74LS 30	9 050	CA 1310AE/PL	14 700		
PB 6034	3 900	BCY 78	14 800	SN 74LS 37	9 050	CA 3089E	29 000		
BF 115	15 900	BCY 79	15 300	SN 74LS 38	9 050	CA 3189E	36 800		
BF 167	15 400	TIP 29	9 600	SN 74LS 51	9 050	TDA 4440	39 600		
BF 180	20 700	TIP 29A	10 200	SN 74LS 54	9 050	TDA 4450	36 400		
BF 181	20 700	TIP 29B	11 800	SN 74LS 55	9 050	CD 4001 BE	9 800		
BF 182	17 500	TIP 29C	11 900	SN 74LS 74	12 700	CD 4017 BE	20 600		
BF 183	17 500	TIP 30	10 900	SN 74LS 76	12 700	CD 4023 BE	10 300		
BF 184	15 200	TIP 30A	10 900	SN 74LS 84	12 700	CD 4025 BE	9 800		
BF 185	15 200	TIP 30B	12 600	SN 74LS 125	15 800	CD 4027 BE	10 900		
BF 198	4 300	TIP 30C	13 600	SN 74LS 136	12 700	CD 4029 BE	17 400		
BF 199	4 300	TIP 31	9 900	SN 74LS 245	39 050	CD 4044 BE	10 900		
BF 199	4 300	TIP 31A	10 500	SN 74LS 365	17 000	CD 4049 BE	10 900		
BF 200	20 700	TIP 31B	10 500	SN 74LS 367	15 200	CD 4051 BE	17 400		
BF 240	7 600	TIP 31C	12 600	SN 74LS 373	33 500	CD 4053 BE	17 400		
BF 245	4 900	TIP 32	11 500	SN 74LS 386	13 300	CD 4066 BE	10 900		
BF 254	2 600	TIP 32A	12 100	SN 74LS 393	33 800	CD 4069 BE	9 800		
BF 255	2 600	TIP 32B	13 000	BA 1335	52 800	CD 4071 BE	9 800		
BF 256	5 600	TIP 32C	14 300	HEF 4001 BP	21 500	CD 4081 BE	9 800		
BF 324	4 850	TIP 33	33 800	HEF 4008 BP	25 800	CD 4093 BE	10 900		
BF 370	6 800	TIP 34	37 400	HEF 4011 BP	21 500	CD 4518 BE	17 350		
BF 410	5 600	TIP 35	71 400	HEF 4015 BP	27 000	CD 4520 BE	17 350		
BF 422	4 400	TIP 36	76 300	HEF 4017 BP	27 900	CD 4019A BE	22 700		
BF 423	4 400	TIP 41	13 800	HEF 4069 BP	21 700				
BF 450	4 600	TIP 41A	14 700	HEF 4076 BP	26 000				
BF 451	4 600	TIP 41B	15 800	HEF 4081 BP	22 700				
BF 457	9 200	TIP 41C	17 600	HEF 4521 BP	43 000				
BF 458	9 800	TIP 42	15 800	HEF 4541 BP	36 400				
BF 459	10 400	TIP 42A	16 300	HEF 4017 BP	27 900				
BF 469	13 900	TIP 42B	17 800	SAA 3006P	118 000				
BF 470	15 500	TIP 42C	19 600	SAF 1032P	124 000				
BF 479	19 000	TIP 47	13 100	SAF 1039P	42 600				
BF 495	2 600	TIP 48	14 200	TBA 1205	26 100				
BF 496	5 000	TIP 49	14 900	tBTA 1205Q	27 400				
BF 689K	7 850	TIP 50	17 000	TBA 570A	27 500				
BF 926	5 600	TIP 110	12 800	TBA 700	29 500				
BF 939	9 500	TIP 120	17 300	TCA 760B	24 050				
BF 970	19 800	TIP 121	18 800	TDA 1001B	41 700				
BF 980	29 800	TIP 122	20 600	TDA 1005A	47 900				
BF 982	28 900	TIP 125	19 400	TDA 1011A	33 600				
BF 984	29 400	TIP 126	20 700	TDA 1012	33 900				
BF 985	23 750	TIP 127	23 300	TDA 1020	42 300				
BF 987	24 900	TIP 295S	37 300	TDA 1059	22 700				
BF 989	23 900	TIP 305S	32 500	TDA 1072	41 400				
BF 990	26 400			TDA 1083	31 900				
BRY 39	24 300			TDA 1220B	66 800				
BRY 56	6 500			TDA 1306	57 100				
BRS 50	6 500			TDA 1512Q	55 100				
BRS 51	6 750			TDA 1515	68 800				
ED 135	8 400			TDA 2525/23	59 900				
ED 136	8 700			TDA 2540	46 700				
ED 137	8 850			TDA 2540Q	50 800				
ED 138	9 200			TDA 2541	44 400				
ED 139	9 300			TDA 2541Q	46 200				
ED 140	9 700			TDA 2560	49 200				
ED 233	12 800			TDA 2575A	79 000				
ED 234	14 200			TDA 2577A	88 900				
ED 235	13 600			TDA 2578	64 800				
ED 236	15 000			TDA 2581	37 700				
ED 237	14 300			TDA 2581Q	39 300				
ED 238	15 800			TDA 2611A	31 300				
ED 262	39 400			TDA 2611AQ	32 600				
BC 107	14 100			1N 916A	1 100				
BC 108	13 700			1N 4001	5 100				
BC 109	14 600			1N 4002	2 050				
BC 177	14 400			1N 4003	5 100				
BC 178	13 800			1N 4004	2 200				
BC 179	14 650			1N 4005	4 500				
BC 237	2 500			1N 4006	6 800				
BC 238	2 400			1N 4007	4 400				
BC 239	2 600			1N 4009	1 050				
BC 307	2 600			1N 4148	1 060				
BC 308	2 400			1N 4150	1 450				
BC 309	2 600			1N 4151	1 200				
BC 327	3 450			1N 4154	1 200				
BC 328	3 300			1N 4446	1 300				
BC 337	3 100			1N 4448	1 300				
BC 338	3 000								
BC 368	5 900								
BC 369	6 800								
BC 375	3 550								
BC 376	3 800								
3A 220	1 300								
3A 221	1 400								
3A 222	1 200								
3A 281	1 400								
3A 314	1 200								
3A 315	1 060								
3A 316	1 100								
3A 317	1 150								
3A 318	1 200								
3A 482	3 200								
3A 483	3 600								
3A 484	2 800								
3AS 11	2 600								
3AV 10	1 480								
3AV 18	2 000								
3AV 19	1 600								
3AV 20	1 600								
3AV 21	1 610								
3AW 21A	2 700								
3AW 21B	2 700								
3AW 62	1 200								
3AX 12A	2 700								
3AX 18A	1 400								
3B 119	3 300								
3B 405B	4 800								
3B 405G	4 500								
3B 405N	4 550								
3B 809	5 500								
F 1	1 100								
IBK 33B	6 400								
OF 124	2 750								
OF 28	1 200								
1N 914	1 060								
1N 914A	1 060								
1N 916	1 100								
2,4V ÷ 33V	3 300								
36V ÷ 75V	3 000								
		DIODOS				RESISTORES CONSTANTE CARBONO			
						1/8W 5% (1R ÷ 10M)		150	
						2W 10% (0,1R ÷ 9R1)		1 500	
						5W 5% (0,1R ÷ 1K)		1 500	
						5% (1K1 ÷ 8K2)		2 400	
						10W 5% (0,22R ÷ 2K2)		2 600	
						5% (2K4 ÷ 27K)		4 000	
						15W 5% (0,33R ÷ 2K2)		4 200	
						5% (2K4 ÷ 39K)		5 900	
						20W 5% (0,47 ÷ 2K2)		4 700	
						5% (2K4 ÷ 50K)		7 800	

CAPACITORES A OLEO "CHERRY"

	600V	1600V
1K	4.400	6.300
1K5		6.300
1K8		6.300
2K	4.400	6.300
2K2	4.400	6.300
2K7		6.300
3K	4.400	6.300
3K3	4.400	6.300
3K9		7.300
4K7	4.400	7.300
K5	4.400	7.300
5K6	4.400	7.300
6K8		5.000
8K2	5.000	8.200
10K	5.000	8.200
15K	5.200	10.200
20K	5.200	10.200
22K	5.200	10.200
25K		5.700
27K		5.700
30K	5.700	12.500
33K	5.700	12.500
39K	6.200	12.500
47K	6.200	12.500
50K	6.200	12.500
56K	6.200	12.500
68K	7.600	17.700
82K	7.600	17.700
100K	7.600	17.700
150K		10.100
200K		11.300
220K		11.300
250K		11.300
330K		14.300
390K		16.600
470K		16.600
500K		16.600

POTENCIÔMETROS ROTATIVOS 0 16mm e 0 23mm

LINEAR	s/ch.	c/ch.
100R A 10M	8.300	12.400

PLUGS E JACKS

Plug DIN P3 c/3 pinos	5.700
Plug DIN P5 c/5 pinos	6.000
Jack DIN T3 c/3 pinos	5.050
Jack DIN T5 c/5 pinos	5.450
Tipo WADT p/V. Cassete c/roscas	5.050
Tipo WADT p/V. Cassete s/roscas	13.100
Tipo WADT fema	11.850
Plug p/microfone MONO 5 800	
Plug p/microfone ESTEREO	7.800
Jack p/microfone MONO aberto	4.050
Jack p/microfone MONO fechado	4.450
Jack p/microfone ESTEREO aberto	5.050
Jack p/microfone ESTEREO fechado	6.400
PIR-350, plug tipo P2 MONO	3.150
PIR-350E, plug tipo P2 ESTEREO	5.100
JPCR-360, jack p/P2 MONO	6.400
JWV-360E, jack p/P2 ESTEREO	7.700
Plug tipo RCA macho	2.200
Plug tipo RCA fema	5.650
Plug tipo P4	3.850
Jack do P4	8.950
Plug tipo PAF p/PHILIPS	2.850
Jack tipo AF p/PHILIPS	2.850

SUORTES PARA FILMAS

SP-11	4 grandes paralelas duas a duas	15.700
SP-12	6 grandes "EM PE" p/ PHILIPS	24.000
SP-13	4 pequenas p/ PHILIPS "beira fio" c/fios	7.000
13A	4 pequenas p/ PHILIPS "beira fio" c/calçhetes	10.000
SP-14	1 grande	7.000
SP-15	2 grandes ao comprido (aberto)	8.100
SP-16	3 grandes ao comprido (aberto)	8.300
SP-17	4 grandes ao comprido (aberto)	8.500
SP-18	4 grandes "EM PE" p/ PHILIPS	24.000
SP-1	2 pequenas c/ fios	5.400
SP-4	4 pequenas p/ rádios NISSEI - RP 22 (2 fa) e RP 31 (3 fa) M	8.300
SP-5	4 pequenas c/ fios	6.600
SP-5A	4 pequenas c/ calçhetes	9.500
SP-5T	4 pequenas c/ terminais	9.500
SP-6	4 pequenas, tipo CANOA	12.500
SP-8	6 pequenas	12.500
SP-9	4 médias paralelas duas a duas, mesmo lado	15.000
SP-10	6 médias paralelas três a três, mesmo lado	15.700

TRIMPOT - Ø 14mm - s/botão

Horizontal	1.800
Vertical	1.800

TRIMPOT - Ø 14mm - c/botão

Vertical	2.200
----------	-------

MINI TRIMPOT = HORIZONTAL Ø 10,0mm

100R à 4M7	1.900
------------	-------

MINI TRIMPOT = VERTICAL Ø 10,0mm

100R à 4M7	1.900
------------	-------

AGULHAS FONOC. CERÂMICAS MOD. I D

3306-D	9.000
1002-D	9.000
ST-17-D	9.000
T-3H-D	9.000
9-TAF-D	9.000
1003-D	9.000
1013-D	9.000
A-23/2-D	9.000
NIVICO-D	9.000
SJN-1-D	9.000
ST-4-D	9.000
1001-D	8.700
A-23/1-D	8.700
LN-99-D	8.700
BF-ST-D	8.700
TO-ST-D	8.700
1011-D	8.700

CAPACITOR BIPOLAR

TIPO	PREÇO
2,2 uF x 50V	5.650
4,7 uF x 50V	5.700
10 uF x 50V	5.700

CÁPSULAS FONOC. CERÂMICAS

MOD. LC	PREÇO
2101	35.700
2102	37.900
2301	35.700
2302	37.900
3101	24.700
3102	22.300
3301	24.700
3302	25.400
3401	24.700
3500Y	24.700
3800Y	25.400
6101	55.900
6102	56.600
6201	55.900
6101-D	67.500
LC-99-S	61.400
LC-99-D	67.500

AGULHAS DE SAZIRA MOD. I D

1001	3.800
BF-ST	3.800
TO-ST	3.800
1011	3.800
A-23/1	3.800
3306	4.700
1002	4.700
SJN-1	4.700
1013	4.700
A-23/2	4.700
1003	4.700
9-TAF	4.700
NIVICO	4.700
ST-16	4.700

CÁPSULAS FONOC. MAGNÉTICAS

MOD. LA	PREÇO	MOD. LA	PREÇO
AXXIS-I	98.600	ML-90-E	137.000
AXXIS-II	98.600	UM-180	101.000
AXXIS-III	140.000	UM-180-A	101.000
AXXIS-IV	285.000	UM-190-E	138.000
AXXIS-V	380.000	LS-70-A	103.000
UM-80-C	99.000	LS-80	103.000
UM-80-A	99.000	LS-90-E	142.000

CAPACITORES ELETROLÍTICOS DE ALUMÍNIO

uF	16V	25V	40V	63V
0,22				1.400
0,33				1.400
0,47				1.400
0,68				1.400
1,0				1.400
1,5				1.500
2,2				1.550
3,3				1.700
4,7			1.400	1.900
6,8		1.500		1.950
10	1.400	1.500	1.650	2.000
15	1.500	2.500	1.700	2.100
22	1.550		1.850	2.200
33	1.600	1.700	1.950	2.400
47	1.700	1.900		2.500
68	1.800	2.000	2.400	2.800
100	2.100	2.300		4.000
150	2.200	2.500	2.950	4.100
220	2.300	3.000	3.700	5.200
330	2.800	3.400	4.500	6.900
470	3.400	4.200	5.800	7.200
680	4.200	4.800	7.100	8.400
1000	5.300	6.050		
1500	6.800	8.000		
2200	10.300	16.200	21.700	43.200
3300		8.300		

CABOS PARA GRAVAÇÃO

P2 + P2	10.400
P2 + P5	14.600
RCA + RCA	10.400
P5 + P5	25.000
P5 + 2P2	20.400
P2 + RCA	10.400
P5 + RCA	15.300
P5 + 4RCA	39.400
P5 + 2RCA	20.400
P2 + 2RCA	17.000
2RCA + 2RCA	17.000
4RCA + 4RCA	38.000
2P2 + 2P2	20.400
2P2 + 2RCA	20.600

CABOS DE FORÇA P/GRAVADORES

Universal 2x20 2mts	6.600
Delta 2x20 2mts	6.700
CCE/Philips 2x20 2mts	6.600
National III 2x20 2mts	7.000
National III 2x20 2mts	6.600
Philco 2x20 2mts	6.600
Colorado 2x20 2mts	7.900
Sanya 2x20 2mts	6.600
Philco s/plug - Bateria	5.300
Colorado s/plug - Bateria 050	
Rob'cho 2x20 2mts	5.200

AGULHAS FONOC. MAGNÉTICAS MOD. I B

AXXIS-I	47.600
AXXIS-II	47.600
AXXIS-III	69.200
AXXIS-IV	189.000
AXXIS-V	236.000
ND-15-G	70.600
ND-127-P	34.400
ND-136-G	70.600
EPS-270	48.600
MM-113	58.300
GP-400	48.600
PC-100	70.600
ND-138G	70.600

RÉLÉS - SCHRACK

ZA/ZK 020006	68.500	ZU 300110	156.000	RL 205024	155.000
ZA/ZK 020012	68.500	ZU 300610	326.000	RL 305110	158.000
ZA/ZK 020024	68.500	ZU 300720	385.000	RL 305220	163.000
ZA/ZK 020048	79.500	RP 010012	58.500	RM 305720	144.800
ZA-ZK 020110	106.900	RP 420012	75.900	RM 305720	144.800
ZK 024012	68.500	ZX-300125	31.500	RU 110012	78.900
ZK 024024	68.500	ZX-300127	33.600	RU 110024	84.200
ZA/ZK 040012	88.700	ZX-400325	20.400	RU 110110	125.000
ZA/ZK 040024	88.700	ZX-300200	36.900	RU 610112	54.500
ZA/ZK 0400110	122.000	ZX-400200	28.800	RU 610124	68.200
ZL 020012	75.900	RA 400012	105.000	RUD 101006	38.800
ZE/ZL 020024	75.900	RA 40024	105.000	RUD 101012	38.800
ZL 020110	115.000	RL 200012	139.000	RU/RUD 101024	38.800
ZL 023024	75.900	RL 200024	139.000	RUD 101048	49.000
ZE/ZL 040024	97.000	RL 205110	145.000	RUD 101060	51.000
ZU 200012	128.000	RL 205220	149.500	RUD 101110	68.200
ZU 200024	128.000	RL 300012	165.000	RUD 101610	68.700
ZU 300012	144.000	RL 300024	165.000	RUD 101720	74.500
ZU 300024	144.000				

POTENCIÔMETROS DE FIO 4 WATTS

10R à 1K	25.600
1K5 à 10K	27.200
12K5 à 20K	29.700

DUPLIO - 4 WATTS

MCD - 30R 4-30R 1 eixo	54.700
------------------------	--------

CÁPSULAS FONOC. CERÂMICAS

MOD. LC	
6501	55.900
LC-6501	67.500
LC-6601-D	67.500
6301	55.900
6302	56.600
PH-6K-S	61.500
PH-6K-D	72.000
EV-181	42.800
EV-181-D	53.900
CB-99-D	79.200

CÁPSULAS L. TRADICIONAL

CP3-A	61.000
CP3-L	61.000
CP3-X	61.000
C3D-A	78.800
C3D-L	78.800
C3D-X	78.800
2T-N	35.000
9-T	61.900
11-T	61.900
T-230	78.900
PH-2K	35.000
PH-3K	22.500

BRAÇOS FONOCAPTORES

BP-10/2301	49.200
BP-10/3301	38.000
BP-11/2301	56.100
BP-11/3301	45.400
BP-11/6301	75.800
BP-12/3301	47.000

FAÇA SUA ENCOMENDA INDICANDO A QUANTIDADE E O PREÇO UNITÁRIO DE CADA COMPONENTE.

PEDIDOS ACIMA DE Cr\$200.000

GOZAM UM DESCONTO DE 10%.



PUBLIKIT

Caixa Postal 14.637 - CEP 03633
São Paulo - SP

ATENÇÃO: pedido mínimo Cr\$60.000
Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

PARA PEDIDOS, UTILIZE A CARTA RESPOSTA COMERCIAL DA ÚLTIMA PÁGINA DA REVISTA

curso de eletrônica

RESUMO DA LIÇÃO ANTERIOR

Vimos na lição 8, que a oposição oferecida por um meio onde circula uma corrente elétrica denomina-se "resistência elétrica". Vimos também, que esta resistência pode variar bastante dependendo do meio, mas sempre mantendo um efeito constante. Assim, estudamos a Lei de Ohm, que estabelece que numa resistência a corrente é diretamente proporcional à tensão, sendo o fator de proporcionalidade numericamente igual a uma grandeza denominada resistência elétrica. Vimos também, que um dos mais importantes efeitos da corrente é a produção de calor. Tanto os componentes, que oferecem oposição à passagem da corrente, como o efeito conseqüente disso serão os assuntos desta nossa lição nº 9.

Lição 9

RESISTORES E LEI DE JOULE

Nas aplicações práticas pode ser necessário oferecer, uma certa oposição à passagem de uma corrente. Isso pode ser feito com diversas finalidades como por exemplo, reduzir a intensidade de uma corrente muito intensa para um fim proposto; transformar energia elétrica em calor, ou então reduzir a tensão que seja aplicada a um elemento de um aparelho.

Na eletrônica, encontramos então a aplicação de dispositivos, cuja finalidade é justamente oferecer uma oposição à passagem de uma corrente, ou seja, apresentar uma "resistência elétrica", e estes dispositivos são denominados "resistores".

Os resistores são, de todos os componentes eletrônicos os mais comuns, aparecendo em grande quantidade nos aparelhos. Como funcionam os resistores é um dos assuntos desta lição.

O outro assunto refere-se ao que acontece com a energia elétrica nos resistores. O efeito térmico que estudamos anteriormente é o principal manifestado nos resistores, e seu tratamento é muito importante, se pensarmos em termos de projetos de aparelhos. A importante lei que rege a transformação da energia elétrica em calor nos resistores, que é a Lei de Joule é o outro importante assunto desta lição.

9.1 Os resistores

Os resistores são bipólos que seguem a Lei de Ohm, ou seja, dispositivos em que, dentro de

uma faixa determinada de tensões, a corrente é diretamente proporcional, o que significa uma resistência constante.

Na figura 1 mostramos os dois símbolos mais comuns usados na representação dos resistores.

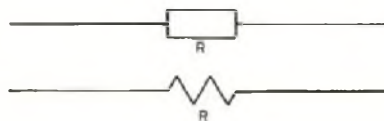


figura 1

Nos diagramas em que muitos resistores são representados, estes são identificados por letras "R" seguidas do número de ordem 1, 2, 3, etc. que indica a posição do componente no circuito.

Junto com a identificação do resistor pode vir citado seu valor dado nas unidades que conhecemos: ohms e seus múltiplos (quilohm e megohm).

Na figura 2 mostramos alguns tipos de resistores (cuja construção será abordada na próxima lição).

Na verdade, os próprios condutores podem ser considerados resistores de valores muito baixos, já que não existem condutores perfeitos. Somente quando precisamos de resistência acima de certo valor é que fazemos uso de compo-

nentes específicos. Uma resistência de fração de ohm, pode ser obtida se cortarmos um pedaço de condutor de comprimento e espessura determinados. Para uma resistência maior, digamos

1 000ohms, 10 000ohms ou 100 000ohms, precisamos já de um componente específico pois o fio usado para isso teria um comprimento impraticável.

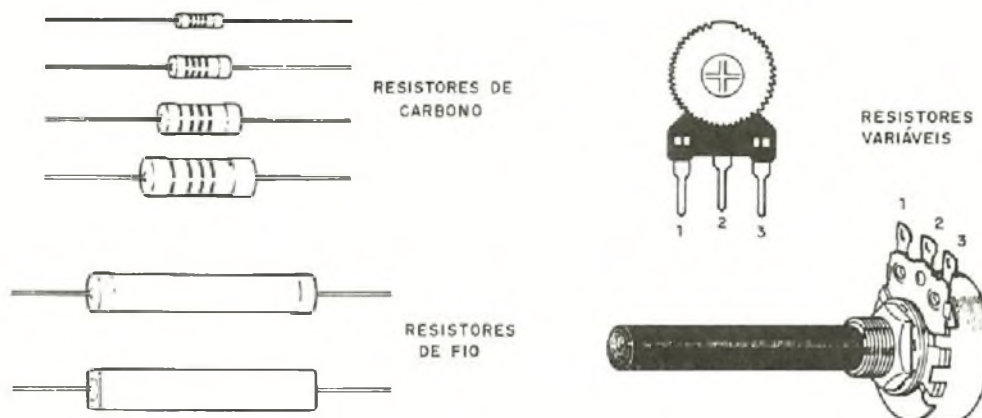


figura 2

Assim, o material usado na construção dos resistores, depende basicamente da resistência que desejamos que ele apresente.

9.2 A Lei de Joule

A energia elétrica pode converter-se em energia térmica, ou seja, em calor. O efeito térmico da corrente elétrica, que foi assunto das lições anteriores, mostrou ao leitor que sua utilidade prática é muito grande, pela quantidade de aparelhos que podemos construir.

Mas, qual é a origem do efeito térmico?

Quando uma corrente elétrica encontra uma oposição à sua passagem, o "esforço" que ela tem de dispender para sua passagem é convertido em calor.

Os portadores de carga que formam a corrente elétrica, "chocam-se" com os átomos do material condutor, aumentando sua agitação e conseqüentemente sua temperatura. (figura 3)

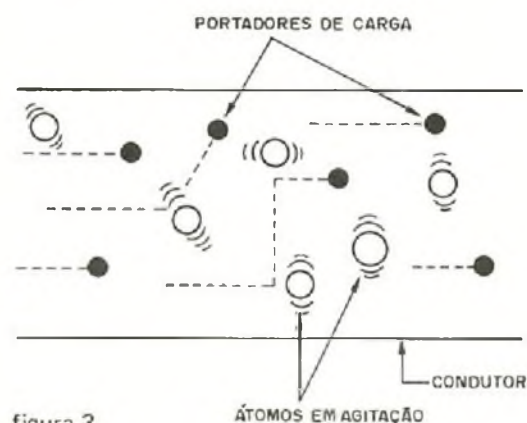


figura 3

Podemos então concluir, que em todo o meio que apresenta uma certa resistência, a passagem de uma corrente significa sempre a produção de calor. Num resistor, todo o esforço dispendido pela passagem da corrente transforma-se em calor.

Lembre-se

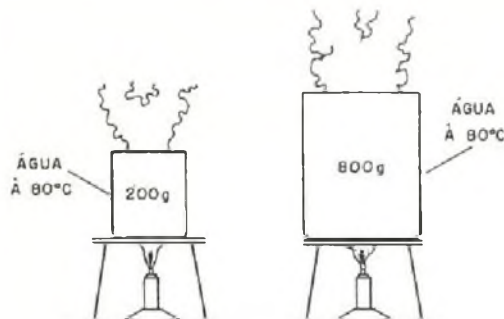
— Nos resistores a energia elétrica converte-se em calor (energia térmica)

É claro que o leitor, não deve confundir neste momento calor com temperatura. O calor é uma forma de energia, enquanto que a temperatura indica o estado de agitação das partículas de um corpo.

Quando aquecemos um corpo, a agitação de suas partículas aumenta, o que significa que sua temperatura sobe. Entretanto, se tivermos duas porções de água diferentes, vemos que uma precisa de muito mais tempo para se aquecer à mesma temperatura que a outra. Isso significa, que a quantidade de energia térmica que devemos entregar a uma é muito maior que a outra, ou seja, ela precisa de maior quantidade de calor. (figura 4)

Assim, depois de aquecidas, as duas quantidades de água, mesmo tendo a mesma temperatura representam quantidades diferentes de calor.

A quantidade de calor, que uma corrente pode fornecer quando circula por um resistor é regida por uma lei. Esta é a Lei de Joule, que é explicada a seguir.



GASTAMOS MAIS GÁS PARA AQUECER UMA QUANTIDADE MAIOR DE ÁGUA À MESMA TEMPERATURA

figura 4

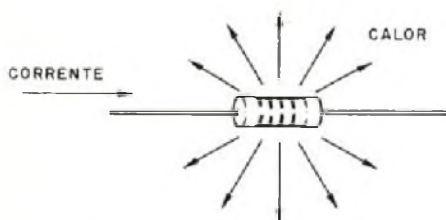
9.3 — Lei de Joule

A quantidade de energia, que se converte em calor em cada segundo num resistor é medida em watts (W). O watt pode também ser usado para medir outros tipos de potência (potência é a quantidade de energia em cada segundo).

Podemos usar o watt, para medir a potência de um motor (potência mecânica); a potência de um amplificador (potência sonora) ou a potência de uma lâmpada (potência luminosa), e de muitos outros modos.

No nosso caso, estaremos especificamente agora tratando da potência **térmica**, ou seja, a quantidade de energia que os resistores convertem em calor.

E, é importante observar que nos resistores, toda a energia que eles recebem é convertida em calor. (figura 5)



TODA ENERGIA CONVERTE-SE EM CALOR

figura 5

A potência que se converte em calor num resistor, depende tanto da tensão em seus extremos, como da corrente circulante. Chamando de P a potência, de I a intensidade da corrente e de V a tensão entre seus extremos, podemos escrever a expressão matemática da Lei de Joule:

$$P = V \times I \quad (9.1)$$

Isso quer dizer que, para calcular a potência que se converte em calor num resistor, devemos

multiplicar a corrente pela tensão neste resistor e o resultado será obtido em watts (se a corrente for dada em ampères e a tensão em volts, é claro!).

Exemplo: num resistor ligado a uma fonte de energia de 10V circula uma corrente de 2A. Qual é a potência convertida em calor?

$$I = 2A \quad V = 10V$$

$$\begin{aligned} \text{Portanto: } P &= V \times I \\ P &= 10 \times 2 \\ P &= 20 \text{ watts} \end{aligned}$$

O resistor converte em calor uma potência de 20 watts.

Ora, como a circulação da corrente num resistor é regida pela Lei de Ohm, podemos também calcular a potência em função da resistência. Assim, partindo da relação $R = V/I$, podemos chegar a duas novas expressões para a Lei de Joule:

$$P = V^2 / R \quad (9.2)$$

$$P = R \times I^2 \quad (9.3)$$

A primeira será usada, quando quisermos calcular a potência em função da tensão e da resistência e a segunda quando quisermos calcular a potência a partir da resistência e da corrente.

9.4 — Um pouco de termodinâmica

O calor gerado nos circuitos eletrônicos, em vista da Lei de Joule, não pode ficar retido nestes circuitos. Importante é saber, como o calor pode ser "dissipado" ou seja, transferido para o meio ambiente, de modo a assegurar a estabilidade térmica do conjunto, evitando que sua temperatura se eleve acima dos limites suportados pelas peças. As maneiras, segundo as quais o calor se propaga, devem portanto fazer parte de nosso curso, pela importância que têm neste caso.

São três os modos, segundo o qual o calor pode se propagar:

1. Condução: esta é uma maneira que lembra muito a eletricidade. Do mesmo modo que os portadores de carga podem "saltar" de átomo para átomo, o calor, dado pela agitação das partículas pode se transmitir de átomo a átomo de um corpo. (figura 6)

E, como ocorre na eletricidade, teremos também os bons e os maus condutores de calor.

Os metais são bons condutores de calor. Segurando uma faca pelo cabo e aquecendo no fogo sua ponta, em pouco tempo o cabo também estará quente, por condução.

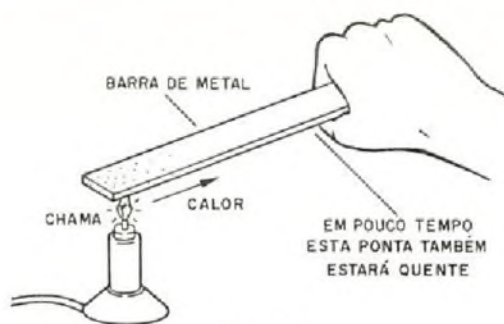


figura 6

2. **Radiação:** todos os corpos, que estejam acima do zero absoluto (-273°C) têm suas partículas num estado de constante vibração. Esta vibração faz com que, elétrons saltem para níveis diferentes de energia e nestes saltos emitem radiação eletromagnética. (figura 7)

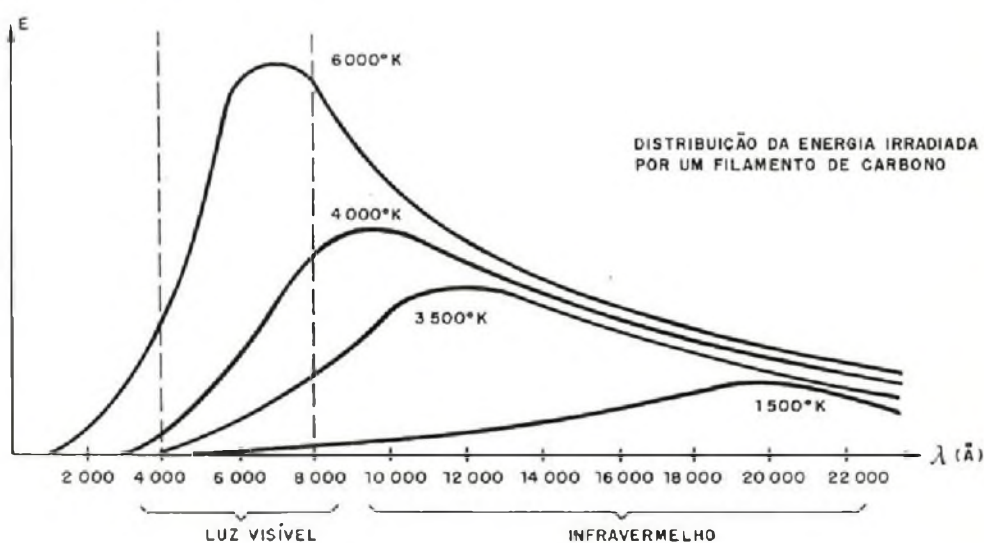


figura 7

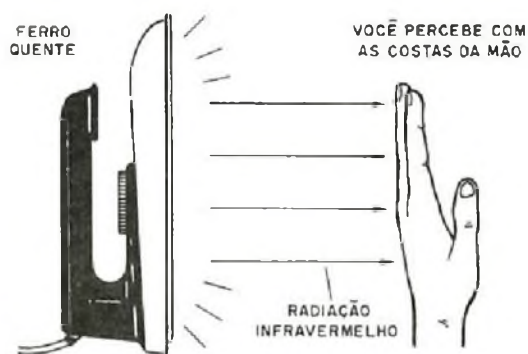


figura 8

Os balões de ar quente sobem em vista deste fato. Pois bem, quando o ar "toca" num corpo

Se a temperatura do corpo estiver abaixo de 1500°K , a maioria dos saltos dos elétrons, ocorre entre níveis em que a emissão de radiação se faz no espectro infravermelho (entre 8000 \AA e 40000 \AA). Não podemos ver esta radiação, mas podemos "sentí-la", quando aproximamos as costas das mãos de um ferro aquecido de passar roupa. (figura 8)

O fato, é que esta radiação significa que o "calor" está sendo irradiado para o espaço, sob a forma de ondas que se propagam a 300000 quilômetros por segundo!

Os corpos pintados de preto, irradiam melhor o calor que os corpos claros.

3. **Convecção:** finalmente temos a irradiação de calor por convecção, que ocorre em vista da água e do ar aquecidos, serem mais "leves" que o ar ou água frios.

quente e se aquece, ele fica mais leve e pode subir, formando correntes de convecção que "levam" para longe o calor.

9.5 — As unidade de potência, energia e calor

Para cada grandeza uma unidade! Não devemos de modo algum, fazer confusões em relação as três grandezas (ou quatro) que temos citado nesta lição: potência, energia e calor.

A potência representa o centro de nossas atenções, mas devemos começar as explicações pela energia.

Dizemos, que uma mola contém energia porque ela pode realizar um trabalho, ou seja, pode movimentar alguma coisa, pode acionar algo, ou

fazer uma força durante um certo percurso ou tempo. (figura 9)

Um corpo carregado que possa produzir uma corrente elétrica, também possui energia que pode ser usada, para estabelecer uma corrente num condutor ou num resistor.

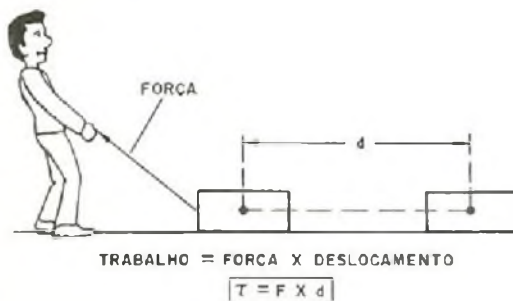


figura 9

Nos dois casos, a energia disponível é medida em Joules (J).

O efeito que a energia pode ter, depende da quantidade que ela é dispendida em cada segundo. Um resistor, pode "gastar" energia mais ou menos rapidamente, precisando de mais ou menos energia em cada segundo.

Esta "velocidade", com que a energia é gasta é a potência. Um motor de maior potência "gasta" mais combustível (ou mais rapidamente) que um motor de menor potência.

Esta potência é medida em watts (W).

1 watt = 1 joule por segundo

Por outro lado, para indicar a energia que é gasta no aquecimento dos corpos, existe uma unidade própria que é a caloria (cal). (figura 10)

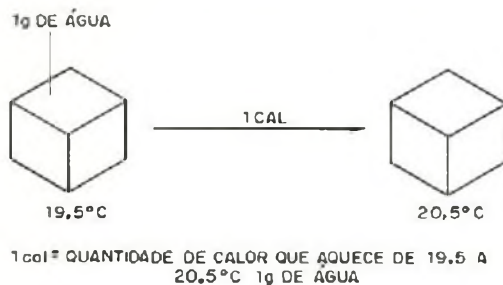


figura 10

1 caloria = 4,18 joules ou 1 joule = 0,24 cal

Uma fórmula, permite estabelecer o aquecimento de um corpo (desde que não haja mudança de estado, isto é, fusão ou ebulição) em função de sua capacidade térmica:

$$Q = c \times m \times \Delta t$$

Onde:

Q é a quantidade de calor em calorias

c é o calor específico do corpo

m é a sua massa em grammas

Δt é a variação de temperatura que ocorre

Lembre-se

— O calor pode transferir-se de um corpo a outro por condução, radiação ou convecção.

Tirando dúvidas 9

— O que são bipólos?"

— Chamamos de bipólos, aos elementos de um circuito que possuem dois terminais, ou seja, um ponto por onde "entra a corrente" e outro por onde ela "sai". É o caso dos resistores, de um condutor que possui dois extremos. Em eletrônica, existem outros tipos de elementos com 3 terminais, 4 terminais e até mais. Usaremos com frequência, este termo para indicar um elemento que possui dois terminais.

— O que é dissipar calor?"

— Quando uma corrente atravessa um resistor, por exemplo, a energia elétrica se converte em calor. Este calor vai causar então, uma elevação da temperatura deste resistor. Se todo o calor gerado ficar retido no resistor ou em qualquer corpo, ele vai se aquecendo cada vez mais, até que seja destruído. Um resistor "queima-se" e um pedaço de fio condutor derrete. Na prática, nenhum corpo pode se aquecer indefinidamente, pois quanto mais calor ele recebe, tão mais ele o transfere para o meio ambiente. (figura 11)

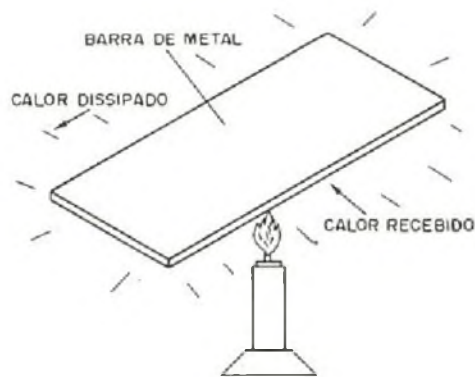
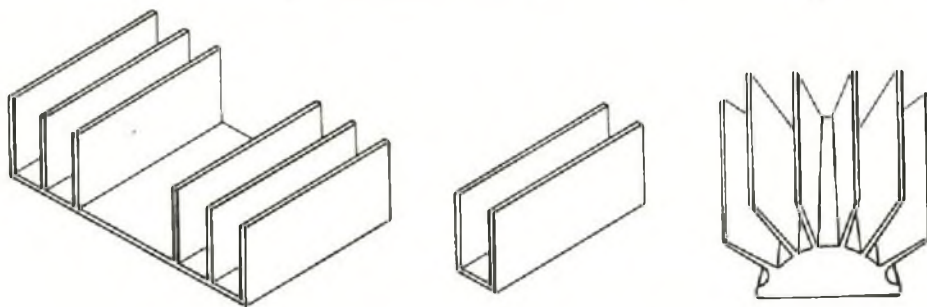


figura 11

Existe uma temperatura de equilíbrio, em que a quantidade de calor produzida é igual àquela que ele transfere para o meio ambiente, ou seja, que ele "dissipa". Num resistor, este ponto de equilíbrio térmico, deve ser alcançado antes que a temperatura atingida cause sua

destruição. Em muitos casos, é preciso "ajudar" o componente a dissipar seu calor, ou seja, transferi-lo para o meio ambiente, com a ajuda

de corpos que conduzam o calor ou que o irradie. Este são os "dissipadores de calor" ou "radiadores", conforme mostra a figura 12.



RADIADORES USADOS EM ELETRÔNICA

figura 12

EXPERIÊNCIAS PARA VOCÊ FAZER

Experiência 10

O paradoxo da resistência e da potência

Esta é uma experiência muito interessante, pois vai revelar ao leitor, que a potência realmente não é diretamente proporcional à resistência, mas sim que as coisas funcionam de um modo um pouco diferente. Faça a experiência, anote os resultados e procure raciocinar e ver o que está errado (ou certo), pois a resposta virá na próxima lição.

Para esta experiência, você deve conseguir alguns resistores. Se tiver algum aparelho eletrônico velho, desmonte-o para tirar resistores.

Os valores dos resistores são dados pelas faixas coloridas, conforme código que será estudado na próxima lição. Por isso, damos os valores mais comuns, que podem ser usados nesta experiência com as cores das faixas:

- 10 ohms – (marrom, preto, preto)
- 12 ohms – (marrom, vermelho, preto)
- 15 ohms – (marrom, verde, preto)
- 18 ohms – (marrom, cinza, preto)
- 22 ohms – (vermelho, vermelho, preto)
- 27 ohms – (vermelho, violeta, preto)
- 33 ohms – (laranja, laranja, preto)
- 39 ohms – (laranja, branco preto)
- 47 ohms – (amarelo, violeta, preto)

Todos os resistores devem ser do mesmo tamanho. (Se for comprá-los, dê preferência aos de 1/4W)

A experiência é feita do seguinte modo: (figura 13)

Segure pelo corpo cada resistor e ligue-o por alguns segundos numa fonte de 6V, que pode ser formada por 4 pilhas pequenas, médias ou grandes.

Faça isso, prestando atenção a que resistor aquece mais e anote numa folha.

4 PILHAS OU FONTE DE 6V

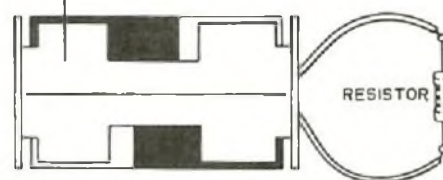


figura 13

E agora?

Qual deve aquecer mais, o de maior ou de menor resistência? O que o leitor constatou foi isso mesmo? Explique o que ocorreu!

Questionário

1. Como são denominados os componentes, que se destinam a "oferecer uma oposição à passagem da corrente"?
2. Os resistores são bipólos ôhmicos? Por que?
3. Em que espécie de energia, se converte a energia elétrica num resistor?
4. O que estabelece a Lei de Joule?
5. Qual é a unidade de potência elétrica?
6. Retirando calor de um corpo, sua temperatura aumenta ou diminui?
7. Que potência se transforma em calor num resistor de 10ohms, percorrido por uma corrente de 2A?
8. Quais são as três formas de propagação do calor?

Respostas do questionário da lição anterior

1. Analogia, significa que existe uma relação de semelhança entre os fenômenos, de tal modo que as explicações sobre um podem se aplicar ao outro.

2. Resistência elétrica é a oposição a passagem da corrente.
3. Diretamente.
4. Basta dividir 12 por 2, obtendo 6 ohms.
5. Basta multiplicar 10 por 3, obtendo 30 volts.
6. Uma reta inclinada.
7. Os bons condutores, possuem baixa resistividade.
8. Aumenta.

Informação

A nossa primeira tabela, dá o calor específico de diversas substâncias, medido a 20°C. Trata-se portanto, da quantidade de calorías, que precisamos para elevar de 1°C, 1 grama desta substância que se encontra a 20°C.

Substância	Calor específico (X cal/g. °C)	Ponto de fusão (°C)
Acetona	0,52	-94,3
Alumínio	0,21	658,7
Benzeno	0,407	5,5
Bronze	0,0917	900
Cobre	0,094	1 083
Alcool etílico	0,58	- 114
Éter etílico	0,56	-116,3
Glicerina	0,58	- 20
Ouro	0,032	1 063
Água	1	0
Ferro	0,119	1 530
Chumbo	0,03	327
Mercúrio	0,033	-38,9
Álcool metílico	0,6	-97
Níquel	0,11	1 452
Prata	0,056	960
Tolueno	0,414	-95,1

Nossa segunda tabela, dá a condutividade térmica de alguns materiais.

Substância	Condutividade térmica (kcal/m · h · °C)
Alumínio	180
Ferro	54
Cobre	335
Ouro	269
Mercúrio	25
Prata	360
Aço	39
Amianto	0,135
Concreto	0,1 à 0,3
Baquelite	0,25
Vidro	0,64
Granito	1,89
Gelo	1,9
Papel	0,12

Nossa terceira tabela, nos dá a dilatação de alguns sólidos em função da temperatura. O coeficiente, diz de quanto, em cada grau centígrado, o comprimento de uma barra do material indicado aumenta.

α é o coeficiente de dilatação linear (em 20°C)

Substância	$\alpha \times 10^6$
Alumínio	22,9
Bismuto	13,4
Bronze	18,9
Grafite	7,9
Constantan	17,0
Cobre	16,7
Diamante	0,91
Duralumínio	22,6
Ebonite	70
Vidro comum	8,5
Vidro pirex	3
Ouro	14,5
Gelo (-10° à 0°C)	50,7
Írídio	6,5
Chumbo	28,3
Magnésio	25,1
Níquel	13,4
Platina	8,9
Porcelana	3,0
Quartzito (fundido)	0,5
Tungstênio	4,3
Zinco	30,0
Aço	3,0

NÚMEROS ATRASADOS

Revista EXPERIÊNCIAS e BRINCADEIRAS com

ELETRÔNICA JUNIOR

Preencha a "Solicitação de Compra" da página 87.

Construa um OHMÍMETRO

Na lição Nº 8 de nosso curso, estudamos a Resistência Elétrica e até realizamos uma experiência simples para verificar se os materiais são ou não bons condutores de eletricidade. Podemos aperfeiçoar nossa montagem e com isso aprimorar nossos conhecimentos com a montagem de um verdadeiro aparelho para medir e comparar resistências: o ohmímetro.

Os instrumentos que se destinam à medida da resistência elétrica são denominados Ohmímetros ou Ôhmetros. O praticante de eletrônica não usará na prática um verdadeiro ohmímetro, mas sim um aparelho mais versátil, denominado multímetro que, na realidade reúne entre outras a função de medir resistências.

Nos laboratórios de escolas existem ainda os ohmímetros, que normalmente têm a aparência do mostrado na figura 1.

O coração de um instrumento deste tipo é um instrumento de bobina móvel ou galvanômetro D'arsonval, que opera segundo o efeito magnético da corrente elétrica, que também estudamos em lições recentes de nosso curso.

O que existe neste instrumento é uma bobina apoiada em um eixo, de modo a ter movimento livre (bobina móvel) colocada entre os pólos de um ímã. Na bobina existe ainda um ponteiro que pode se deslocar sobre uma escala. (figura 2)

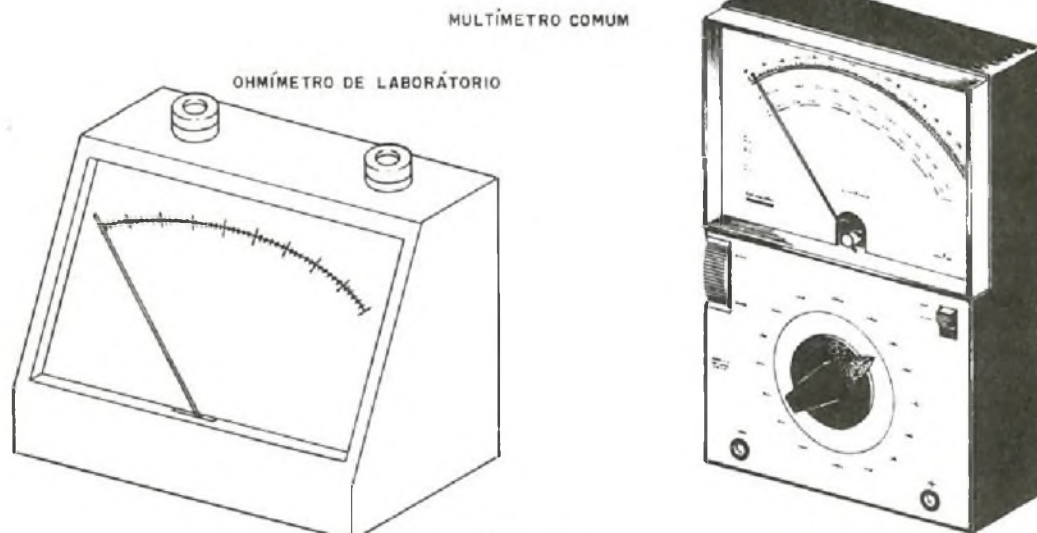


figura 1

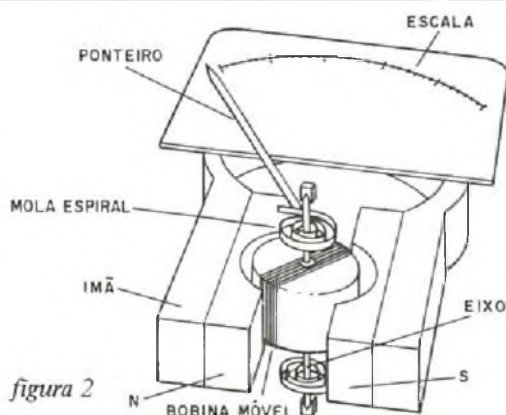


figura 2

Quando uma corrente circula por esta bobina é criado um campo magnético, que interage com o campo do ímã de modo a criar uma força, que movimenta o conjunto bobina-ponteiro. Uma mola espiral, faz com que o movimento seja proporcional à força e portanto à intensidade da corrente.

Isso significa que, fazendo uso de um instrumento deste tipo podemos medir a intensidade de uma corrente. A deflexão do ponteiro será proporcional a ela.

Mas, pelo que vimos da Lei de Ohm, se a tensão aplicada a um condutor, que apresente certa resistência for constante, a corrente será constante e proporcional. Concluimos então que, se dispuser-

mos de uma fonte de energia que tenha uma tensão constante e usarmos um galvanômetro de características conhecidas, podemos facilmente converter sua deflexão, em termos de corrente para resistência e com isso medir resistência.

Cálculos

Partindo então de um galvanômetro de $0-200\mu A$, ou seja, um instrumento tenha uma movimentação da agulha, até o final da escala quando a corrente for de $200\mu A$ (microampères), e de uma bateria de $3V$ (2 pilhas) podemos fazer um projeto bastante simples de ohmímetro.

Nossa primeira operação, consiste em calcular que resistência deve ter um circuito para que, com $3V$ deixe passar uma corrente de $200\mu A$.

Aplicando a lei de ohm temos:

$$R = V/I \text{ onde } V = 3V \text{ e } I = 200 \times 10^{-6} A$$

$$R = 3/200 \times 10^{-6}$$

$$R = 15000 \text{ohms}$$

Observe então o circuito da figura 3, se a resistência R_x for zero, a deflexão do instrumento será máxima.

Na prática existem diversos problemas a considerar no projeto:

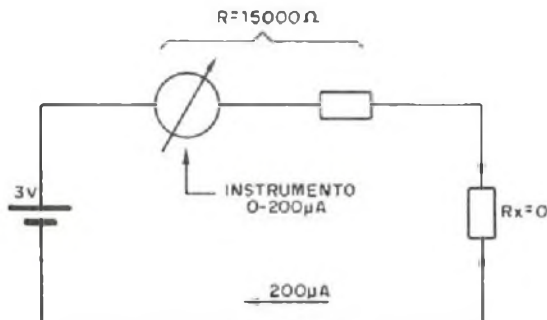


figura 3

- A tensão das pilhas cai com o uso
- A resistência do instrumento precisa ser considerada

Para compensar os dois feitos, o que se faz é usar em lugar de uma resistência fixa de 15000ohms , um trim-pot ou potenciômetro de ajuste, que permita "zerar" o instrumento, conforme mostra a figura 4.

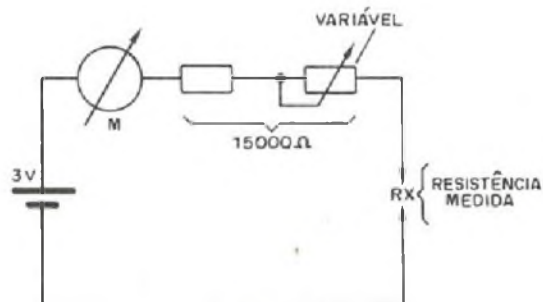


figura 4

Unindo as pontas de prova (que vão ligadas ao circuito no qual se quer saber a resistência) ajusta-se em qualquer instante o potenciômetro para que ele dê a corrente máxima, que corresponde a zero ohm de R_x .

Mas, e os outros pontos da escala?

Partimos então para a segunda operação:

Supondo que o instrumento tenha 5 divisões em sua escala (conforme mostra a figura 5) a que resistência corresponde cada uma?

Calcularemos uma delas apenas, como exemplo, dando as demais por uma tabela.

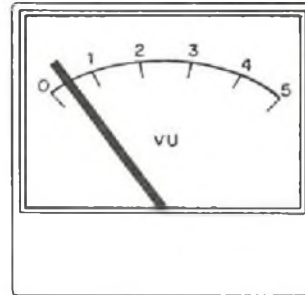


figura 5

Supondo que a divisão correspondente a 4 seja a escolhida. Como o instrumento é de $200\mu A$, cada divisão das 5 corresponde a $40\mu A$, o que nos leva a concluir que a divisão 4 corresponde a $160\mu A$.

Calculando pela lei de ohm a resistência correspondente temos:

$$R = V/I$$

$$R = 3/160 \times 10^{-6}$$

$$R = 18750 \text{ohms}$$

Como já temos 15000ohms do "zeramento" precisamos subtrair este valor. Temos então que o ponto "4" da escala correspondente a $18750 - 15000 = 3750 \text{ohms}$.

Outros pontos:

ponto	R_x (ohms)
3	10000
2	22500
1	60000
0	infinito

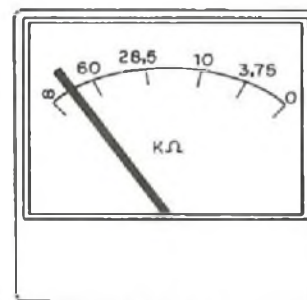


figura 6

Veja que teremos uma escala "ao contrário" para resistência, já que o zero ficará à direita e infinito à esquerda! Veja também que podemos com este simples aparelho medir resistência de até aproximadamente 60 000ohms com facilidade. (figura 6)

Montagem

Usando um VU-meter comum de 200 μ A, duas pilhas um resistor e um potenciômetro, segundo a figura 7, o leitor pode facilmente montar o ohmímetro que descrevemos.

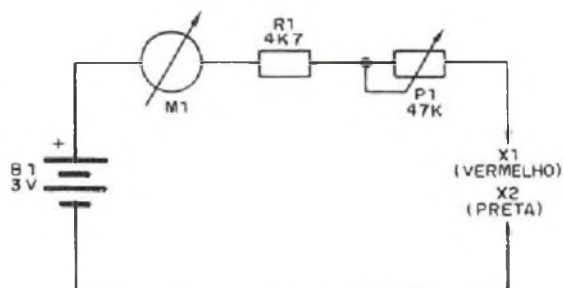


figura 7

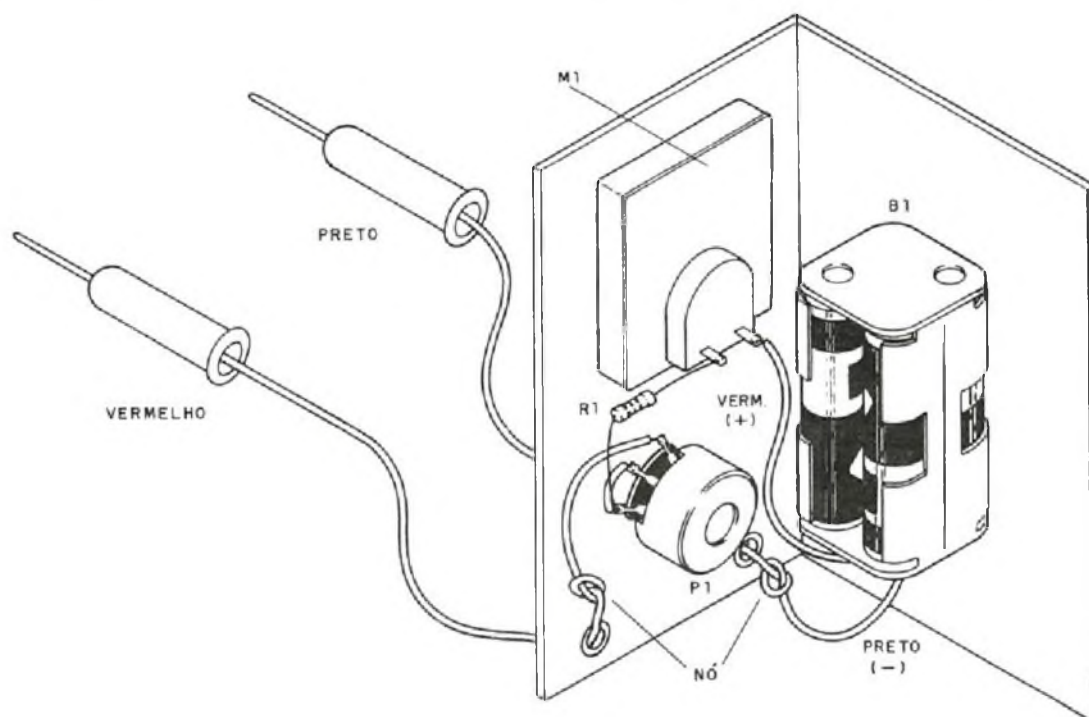


figura 8

LISTA DE MATERIAL

M1 - VU-meter de 200 μ A
 B1 - 3V - 2 pilhas pequenas
 R1 - 4k7 X 1/8W - resistor (amarelo, violeta, vermelho)

R2 - 22k ou 47k - trim-pot ou potenciômetro
 X1, X2 - pontas de prova, vermelha e preta.
 Diversos: caixa para montagem, fios, solda, etc.

Na figura 8 temos seu aspecto.

Com ele você poderá medir resistência na faixa de 0 à mais de 60 000ohms (se quiser calcular pontos intermediários como 0,5, 1,5, 2,5 etc).

Para usar não se esqueça de:

- Zerar o instrumento através de P1 unindo as pontas de prova e ajustando P1 para indicação de 0 ohms.

- Sempre fazer a medida de resistência com o aparelho testado desligado.

REEMBOLSO POSTAL SABER

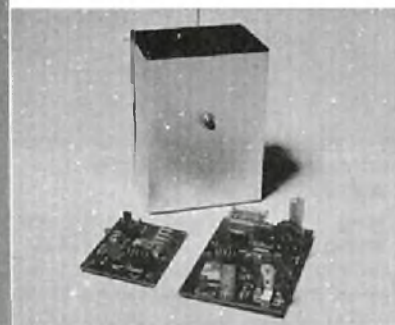


BARCO COM RÁDIO CONTROLE SE-001

Pela primeira vez você terá a possibilidade de ter todas as peças para montar o barco e o controle remoto completos e depois brincar com ele, sem dificuldades de qualquer tipo! O manual completo, bem detalhado, garante o êxito da sua montagem. Características: receptor super-regenerativo de grande sensibilidade com 4 transistores; transmissor potente de 3 transistores; alcance de 50 metros; dois motores de grande potência; funciona somente com pilhas comuns com grande autonomia; casco de plástico resistente medindo 42 x 14 x 8cm, controle simples por toques; pronta resposta aos controles; fácil montagem e ajuste. Projeto completo na Revista 146.

Kit Cr\$ 540.000

Montado Cr\$ 603.000



RÁDIO CONTROLE MONOCANAL

Faça você mesmo o seu sistema de controle remoto usando o Rádio Controle da Saber Eletrônica. Simples de montar, com grande eficiência e alcance, este sistema pode ser usado nas mais diversas aplicações práticas, como: abertura de portas de garagens; fechaduras por controle remoto; controle de gravadores e projetores de slides; controle remoto de câmaras fotográficas; acionamento de eletrodomésticos até 4 ampères; etc. Formado por um receptor e um transmissor completos, com alimentação de 6V, 4 pilhas pequenas, para cada um. Transmissor modulado em tom de grande estabilidade com alcance de 50 metros (local aberto). Receptor de 4 transistores, super-regenerativo de grande sensibilidade.

Kit Cr\$ 340.000

Montado Cr\$ 380.000

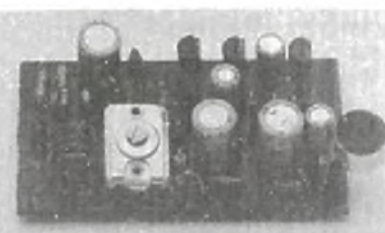


FONTE DE ALIMENTAÇÃO - 1A - SE-002

O aparelho indispensável de qualquer bancada! Estudantes, técnicos ou hobbistas não podem deixar de possuir uma fonte que abranja as tensões mais comuns da maioria dos projetos. Esta fonte econômica escalonada é a solução para seu gasto de energia na alimentação de protótipos com pilhas. Características: tensões escalonadas de 1,5 - 3 - 4,5 - 6 - 9 e 12V; capacidade de corrente de 1A; regularem com transistor e diodo zener; proteção contra curtos por meio de fusível seleção fácil e imediata das tensões de saída; retificação por ponte e filtragem com capacitor de alto valor.

Kit Cr\$ 305.000

Montada Cr\$ 335.000



SPY FONE - SE-003

Um micro transmissor secreto de FM, com microfone ultra-sensível e uma etapa amplificadora que o torna o mais eficiente do mercado para ouvir conversas à distância. Funciona com 4 pilhas comuns, de grande autonomia, e pode ser escondido em objetos como vasos, livros falsos, gavetas, etc. Você recebe ou grava conversas à distância, usando, um rádio de FM, de carro ou aparelho de som.

Montado Cr\$ 185.000



SIMULADOR DE ESTÉREO PARA TV - SE-004

Tenha já um som diferente para seu televisor, transformando-o em um aparelho de alta fidelidade com simulação de estéreo. Ligando seu TV ao aparelho de som ou amplificador estéreo, com

este simulador você terá som envolvente, com uma qualidade muito maior de reprodução. Fácil de montar, pode ser instalado em qualquer TV, em cores ou preto e branco.

Montado Cr\$ 135.000



CENTRAL DE EFEITOS SONOROS

Sua imaginação transformada em som! Uma infinidade de efeitos com apenas 2 potenciômetros e 6 chaves. Ligação em qualquer amplificador. Alimentação de 12V. Montagem simples e compacta. Não acompanha caixa.

Kit Cr\$ 107.000

CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO - PONTA POROSA

Útil na traçagem em placas de circuito impresso.

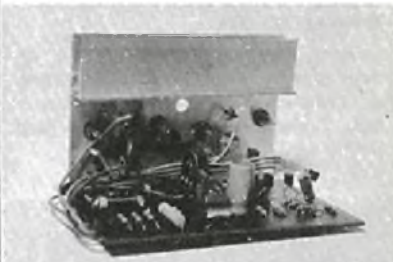
Cr\$ 13.200

PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

5 x 10 cm - Cr\$ 3.750

8 x 12 cm - Cr\$ 8.590

10 x 15 cm - Cr\$ 12.820



MÓDULO DE POTÊNCIA DE ÁUDIO 90W

Características: Potência 50 a 130 watts RMS; Pot. Pico 100 a 220 watts; Pot. Musical 65 a 180 watts; Sensibil. 900mW RMS; Sinal/Ruído maior que 80dB; Resp. Frequência 20 a 80kHz; Distorção inf. a 0,07%; Imp. Entrada 47k; Imp. Saída 8 ohms. Não acompanha fonte.

Kit Cr\$ 165.000

Montado Cr\$ 187.000

AMPLIFICADOR ESTÉREO 50W

Característica: Imp. Entrada 27k; Imp. Saída 8R; Sensibil. 400mV; Corrente de Repouso 20mA; Pot. 50 watts RMS; Faixa 20Hz a 41kHz (-3dB). Não acompanha fonte.

Kit Cr\$ 243.000

Montado Cr\$ 272.000



SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES

Av. Dr. Carlos de Campos, 275/9 - Tel.: (DDD 011) 292-6600 - CEP 03028 - São Paulo - SP

REEMBOLSO POSTAL SABER



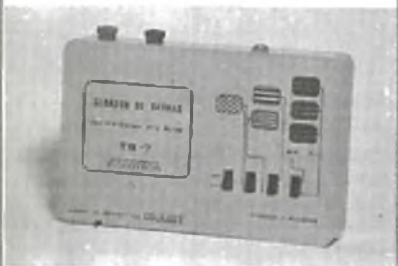
DESMAGNETIZADOR AGENA

Se você percebe que o som de seu gravador cassete, toca-fitas do carro, tape deck ou gravador profissional, está "abafado", é certo que as cabeças de gravação e reprodução, após horas contínuas de uso ficaram magnetizadas (imantadas). O Desmagnetizador Agena elimina este magnetismo e consequentemente toda a perda de qualidade nas gravações e reproduções. Voltagem 110/220V. Resistência 2000 ohms.
Cr\$ 154.000



LABORATÓRIO PARA CIRCUITOS IMPRESSOS JME

Contém: furadeira Superdrill 12V, caneta especial Supergraf, agente gravador, cleaner, verniz protetor, cortador, régua, 2 placas virgens, recipiente para banho e manual de instruções.
Cr\$ 236.000



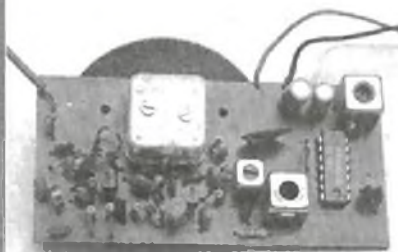
GERADOR DE BARRAS TS-7 VIDEOTRON

Agora tornou-se possível localizar mais facilmente defeitos em receptores de TV. Este instrumento permite o teste direto de estágios e componentes para localizar defeitos, efetuar ajustes de linearidade, pureza, convergências dinâmica e estatística, níveis de branco e preto, foco em televisores branco e preto ou em cores, monitores de vídeo. Alimentação por bateria de 9V.
Cr\$ 320.000



MINI EQUALIZADOR ATIVO

Reforça frequências (graves e agudos). Pode ser usado em conjunto com os Kits de amplificadores mono e estéreo (2 equalizadores). Não acompanha caixa.
Cr\$ 59.900



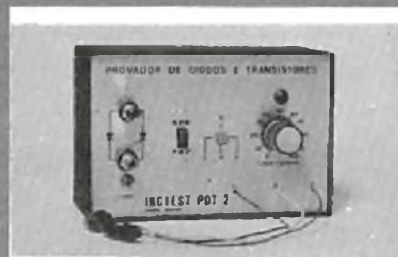
SINTONIZADOR DE FM

Para ser usado com qualquer amplificador. Frequência: 88 a 108 MHz. Alimentação de 9 a 12V DC.
Kit Cr\$ 203.000
Montado Cr\$ 231.000



GERADOR E INJETOR DE SINAIS GST-2

O minigerador GST-2 é um gerador e injetor de sinais completo, projetado para ser usado em rádio, FM e TV em cores (circuito de crominância). Seu manejo fácil e rápido, aliado ao pequeno tamanho, permite considerável economia de tempo na operação de calibragem e injeção de sinais. Frequências:
1) 420 kHz a 1 MHz (fundamental);
2) 840 kHz a 2 MHz (harmônica);
3) 3,4 MHz a 8 MHz (fundamental);
4) 6,8 MHz a 16 MHz (harmônica). Modulação: 400 Hz, interna, com 40% de profundidade. Atenuação duplo, o primeiro para atenuação contínua e o segundo com ação desmultiplicadora de 250 vezes. O injetor de sinais fornece 2V pico a pico, 400Hz onda senoidal pura. Alimentação de 6V (4 pilhas pequenas). Garantia de 6 meses.
Montado Cr\$ 562.000



PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES PDT-2

Instrumento indispensável na bancada do reparador. Testa diodos e transistores e determina o ganho (hFE).
Cr\$ 396.000



INJETOR DE SINAIS

Útil na oficina, no reparo de rádios e amplificadores. Fácil de usar. Totalmente transistorizado. Funciona com 1 pilha de 1,5V.
Kit Cr\$ 43.000



CONJUNTO PARA CIRCUITO IMPRESSO CK-2

Todo material necessário para você mesmo confeccionar suas placas de circuito impresso. Contém: perfurador de placas (manual), conjunto cortador de placas, caneta, suporte para caneta, percloroeto de ferro em pó, vasilhame para corrosão e manual de instrução e uso.
Cr\$ 159.000



CONJUNTO CK-1

Contém o mesmo material do CK-2 e mais: suporte para placas de circuito impresso e caixa de madeira para você guardar todo o material.
Cr\$ 200.000

ATENÇÃO

FAÇA SEU PEDIDO UTILIZANDO A "SOLICITAÇÃO DE COMPRA" DA PÁGINA 87 OU POR TELEFONE.

REEMBOLSO POSTAL SABER



PROVADOR DE TRANSISTORES TC-1

Provador de transistores de ação rápida comprovando o estado desses componentes. Ideal para o hobbista. Cr\$ 307.000



RELÊS PARA TODOS OS FINS

O relê que você precisa para seu projeto eletrônico é fabricado pela Metaltex. Dispomos, para a venda, 3 tipos básicos, que são os seguintes:

1) MC2RC1 – MC2RC2 – MC2RC3: Micro-relês para montagem direta em placa de circuito impresso, com pina-

gem padronizada DIL (dual in line), 2 contatos reversíveis para 2A em versão standard.

MC2RC1 – 6V – 92mA – 65 ohms – Cr\$ 67.760

MC2RC2 – 12V – 43mA – 280 ohms – Cr\$ 67.760

MC2RC3 – 24V – 22mA – 1070 ohms – Cr\$ 67.760

2) SBMS2RC1 – SBMS2RC2 – SBMS2RC3: Relês econômicos subminiatura para soldagem direta em placa de circuito impresso. Possuem lâminas bifurcadas e contatos simples para 3A. São contatos reversíveis DPDT.

SBMS2RC1 – 6V – 100mA – 60 ohms – Cr\$ 52.680

SBMS2RC2 – 12V – 46mA – 260 ohms – Cr\$ 52.680

SBMS2RC3 – 24V – 25mA – 960 ohms – Cr\$ 52.680

3) RD1NAC1 – RD1NAC2 – RD1NAC3: Reed-relês com contatos em gás protetor com alta velocidade de comutação, podendo ser montados diretamente em placas de circuito impresso. Não são afetados por poeira, oxidação, gases corrosivos ou explosivos. Potência de comutação máxima de 10W com corrente de 500mA e tensão de 200V CC.

RD1NAC1 – 6V – 300 ohms – Cr\$ 37.450

RD1NAC2 – 12V – 1 200 ohms – Cr\$ 37.450

RD1NAC3 – 24V – 4800 ohms – Cr\$ 47.310

CANETA PARA TRAÇAGEM DE CIRCUITO IMPRESSO – NIPO-PEN

Traça circuito impresso diretamente sobre a placa cobreada. Desmontável e recarregável. O suporte mantém a caneta sempre no lugar e evita o entupimento da pena. Cr\$ 29.000

LUZ RÍTMICA DE 3 CANAIS

São 3 conjuntos de lâmpadas piscando com os sons graves, médios e agudos. Pode ser ligada à saída de qualquer equipamento de som. Sem caixa. Kit Cr\$ 165.000

Montada Cr\$ 190.000

TMS 1020 - apenas o C.I.

Trata-se de uma pastilha MOS-LSI, que é uma versão pré-programada do TMS 1000, que constitui-se num poderoso controlador de processos e timer, muito versátil para aplicações industriais e domésticas.

Obs. faça seu pedido urgente, pois temos uma quantidade limitada. Cr\$ 102.000

PERCOLORETO DE FERRO EM PÓ

Usado como reposição nos diversos laboratórios para circuito impresso existentes no mercado. Contém 300 gramas (para serem diluídos em 1 litro de água).

Cr\$ 23.100

OFERTAS COM ESTOQUE LIMITADO

AMP. ESTÉREO P/ AUTO SLIM POWER (Mont./com caixa)	Cr\$ 203.000
SUPORTE PARA FERRO DE SOLDAR	Cr\$ 15.400
SUPORTE PARA PLACAS DE CIRC. IMPR.	Cr\$ 25.000
MINI LÔRÇAO DE BRINQUEDO TOK MUSIC (Kit/com caixa)	
TV JOGO 4 (Mont.)	Cr\$ 320.000
VOLTÍMETRO (Kit/sem caixa)	Cr\$ 28.600

MICROFONE FM SEM FIO KIURITSU (mont)	Cr\$ 176.000
PERFURADOR DE PLACAS DE CIRC. IMP.	Cr\$ 42.000
PRÉ-AMPLIFICADOR (Kit/sem caixa)	Cr\$ 27.500
PRÉ-AMPLIFICADOR (Mont./sem caixa)	Cr\$ 33.000
SIRENE BRASILEIRA (Kit/sem caixa)	Cr\$ 33.000

ALICATE DE CORTE	Cr\$ 13.200
AMPLIFICADOR MONO 24 W (Kit/sem caixa)	Cr\$ 74.000
CARA OU COROA – JOGO ELETRÔNICO (Kit/sem caixa)	Cr\$ 34.000
CORTADOR DE PLACAS DE CIRC. IMP.	Cr\$ 21.000
DECODIFICADOR ESTÉREO (Mont.)	Cr\$ 38.500
LOTERIA ESPORTIVA ELETRÔNICA (Kit/sem caixa)	Cr\$ 33.000

ADQUIRA ANTES QUE ESGOTEM



SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES

Av. Dr. Carlos de Campos, 275/9 – Tel.: (DDD 011) 292-6600 – CEP 03028 – São Paulo – SP

REEMBOLSO POSTAL SABER

NOVOS LANÇAMENTOS

Circuitos e Manuais que não podem faltar em sua bancada!

CÓDIGO/TÍTULO	PREÇO		
172CT – Multitester – Técnicas de Medições	Cr\$ 27.000	182AP – CCE – PS 100/PS100B	Cr\$ 10.000
173AP – CCE – CM 880 Auto Rádio	Cr\$ 11.900	183AP – CCE – DLE 300	Cr\$ 10.000
174AP – CCE – SS 150 System	Cr\$ 11.900	184AP – CCE – CM 300/400	Cr\$ 10.000
175AP – CCE – VG 2800 Vídeo Game	Cr\$ 9.100	185AP – CCE – CM 360/B/C	Cr\$ 10.000
176AP – CCE – SHC 5800 3 em 1	Cr\$ 11.900	186AP – CCE – EQ 6060	Cr\$ 10.000
177AP – CCE – DLE 400 Rádio Relógio	Cr\$ 11.900	187AP – CCE – CS 860	Cr\$ 10.000
178AP – CCE – TS 30 Secretária Eletrônica	Cr\$ 11.900	188ES – SHARP – Esquemas Elétricos vol. 2	Cr\$ 20.800
179ES – Sony – Diagramas Esquemáticos – Audio	Cr\$ 45.600	189AP – CCE – BQ 50/60	Cr\$ 10.000
180AP – CCE – SHC 6600	Cr\$ 10.000	190AP – CCE – CR 380C	Cr\$ 10.000
181AP – CCE – SHC 6000/6000B/7000/8000	Cr\$ 10.000	191AP – CCE – MS 10	Cr\$ 10.000

ESPECIFICAÇÃO DOS CÓDIGOS:

CT = Curso Técnico

AP = Apostila Técnica Específica do Fabricante e do Modelo

ES = Coleção de Esquemas

ATENÇÃO

OS PEDIDOS DEVEM SER ACIMA DE Cr\$ 90.000.
NÃO ESTÃO INCLUÍDAS NOS PREÇOS AS DESPESAS POSTAIS.

dobre

ISR-40-2137/83
U.P. CENTRAL
DR/SÃO PAULO

CARTA RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR



**publicidade
e
promoções**

01098 – SÃO PAULO – SP

dobre



ENDEREÇO:

REMETENTE:

corte

cole

■ Circuitos e Manuais que não podem faltar em sua bancada! ■



COLEÇÃO DE ESQUEMAS - esquemas completos dos aparelhos comerciais, para ajudar o técnico na sua reparação e ajuste.

CODIGO/TÍTULO	PREÇO
001 - Esquemas de amplificadores vol. 1	Cr\$ 9.500
002 - Esquemas de amplificadores vol. 2	Cr\$ 9.500
003 - Esquemas de gravadores cassete vol. 1	Cr\$ 9.500
004 - Esquemas de gravadores cassete vol. 2	Cr\$ 9.500
005 - Esquemas de gravadores cassete vol. 3	Cr\$ 9.500
006 - Esquemas de auto-rádios vol. 2	Cr\$ 9.500
007 - Esquemas de auto-rádios vol. 3	Cr\$ 9.500
008 - Esquemas de rádios-port. trans. vol. 4	Cr\$ 9.500
009 - Esquemas de rádios-port. trans. vol. 5	Cr\$ 9.500
010 - Esquemas de rádios-port. trans. vol. 6	Cr\$ 9.500
011 - Esquemas de seletores de canais	Cr\$ 9.500
012 - Esquemas de televisores P & B vol. 1	Cr\$ 9.500
013 - Esquemas de televisores P & B vol. 2	Cr\$ 9.500
014 - Esquemas de televisores P & B vol. 3	Cr\$ 9.500
015 - Esquemas de televisores P & B vol. 4	Cr\$ 9.500
016 - Esquemas de televisores P & B vol. 5	Cr\$ 9.500
017 - Esquemas de televisores P & B vol. 6	Cr\$ 9.500
018 - Esquemas de televisores P & B vol. 7	Cr\$ 9.500
019 - Esquemas de televisores P & B vol. 8	Cr\$ 9.500
020 - Esquemas de televisores P & B vol. 9	Cr\$ 9.500
021 - Esquemas de televisores P & B vol. 10	Cr\$ 9.500
024 - Esquemas de televisores P & B vol. 13	Cr\$ 9.500
025 - Esquemas de televisores P & B vol. 14	Cr\$ 9.500
026 - Esquemas de televisores P & B vol. 15	Cr\$ 9.500
027 - Esquemas de televisores P & B vol. 16	Cr\$ 9.500
028 - Esquemas de televisores P & B vol. 17	Cr\$ 9.500
029 - Colorado P & B - esquemas elétricos	Cr\$ 13.000
030 - Telefunken P & B - esquemas elétricos	Cr\$ 13.000
031 - General Electric P & B - esquemas elétricos	Cr\$ 9.500
032 - A Voz de Ouro - ABC - áudio e vídeo	Cr\$ 9.500
033 - Semp, TV, rádios e radiofonos	Cr\$ 9.500
034 - Sylvania, Empire-Serviços técnicos	Cr\$ 9.500
044 - Admiral, Colorado, Sylvania - TVC	Cr\$ 11.700
047 - Admiral, Colorado, Denison, National, Semp, Philco, Sharp	Cr\$ 11.700
050 - Toca fitas - esquemas elétricos vol. 1	Cr\$ 9.500
051 - Toca fitas - esquemas elétricos vol. 2	Cr\$ 9.500
052 - Toca fitas - esquemas elétricos vol. 3	Cr\$ 9.500
053 - Transceptores - circuitos elétricos vol. 1	Cr\$ 9.500
054 - Bosch - auto-rádios, toca fitas, FM	Cr\$ 9.500
055 - CCE - esquemas elétricos	Cr\$ 13.500
064 - Philco televisores P & B	Cr\$ 18.000
066 - Motorádio - esquemas elétricos	Cr\$ 17.200
067 - Faixa do cidadão - PX - 11 metros	Cr\$ 12.800
070 - Nissei - esquemas elétricos	Cr\$ 13.500
072 - Semp Toshiba - áudio e vídeo	Cr\$ 13.500
073 - Evadin - diagramas esquemáticos	Cr\$ 13.500
074 - Gradiente vol. 1 - esquemas elétricos	Cr\$ 13.500
075 - Delta - esquemas elétricos vol. 1	Cr\$ 12.800
076 - Delta - esquemas elétricos vol. 2	Cr\$ 12.800
077 - Sanyo - esquemas de TVC	Cr\$ 38.000
081 - Philco TVC - esquemas elétricos	Cr\$ 24.000
083 - CCE - esquemas elétricos vol. 2	Cr\$ 19.100
084 - CCE - esquemas elétricos vol. 3	Cr\$ 19.100
085 - Philco - rádios, auto-rádios	Cr\$ 14.000
086 - National - rádios e rádios-gravadores	Cr\$ 12.800
088 - National - gravadores cassetes	Cr\$ 12.800
089 - National - estéreo	Cr\$ 12.800
091 - CCE - esquemas elétricos vol. 4	Cr\$ 19.100
103 - Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Sanyo, Philips, Semp Toshiba, Telefunken	Cr\$ 28.800
104 - Grundig - esquemas elétricos	Cr\$ 16.200
110 - Sharp, Sanyo, Sony, Nissei, Semp Toshiba, National Greynolds, apar. de som	Cr\$ 15.600
111 - Philips - TVC e TV P & B	Cr\$ 49.200
112 - CCE - esquemas elétricos vol. 5	Cr\$ 19.100
113 - Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Philips, Teleoto, Telefunken, TVC, esquemas elétricos	Cr\$ 28.800

114 - Telefunken TVC e aparelhos de som	Cr\$ 29.200
117 - Motorádio - esquemas elétricos	Cr\$ 17.200
118 - Philips - aparelhos de som vol. 2	Cr\$ 21.000
123 - Philips - aparelhos de som vol. 3	Cr\$ 16.800
125 - Polivox - esquemas elétricos	Cr\$ 23.000
126 - Sonata - esquemas elétricos	Cr\$ 17.800
127 - Gradiente vol. 2 - esquemas elétricos	Cr\$ 18.600
128 - Gradiente vol. 3 - esquemas elétricos	Cr\$ 18.600
129 - Toca-fitas - esquemas elétricos vol. 4	Cr\$ 15.600
130 - Quasar - esquemas elétricos vol. 1	Cr\$ 24.400
131 - Philco - rádios e auto-rádios vol. 2	Cr\$ 14.500
132 - CCE - esquemas elétricos vol. 6	Cr\$ 19.100
133 - CCE - esquemas elétricos vol. 7	Cr\$ 19.100
134 - Bosch - esquemas elétricos vol. 2	Cr\$ 14.000
135 - Sharp - áudio e vídeo esquemas elétricos vol. 1	Cr\$ 29.000
141 - Delta - esquemas elétricos vol. 3	Cr\$ 12.600
142 - Semp Toshiba - esquemas elétricos	Cr\$ 28.900
143 - CCE - esquemas elétricos vol. 8	Cr\$ 19.100
151 - Quasar - esquemas elétricos vol. 2	Cr\$ 24.400
155 - CCE - esquemas elétricos vol. 9	Cr\$ 19.100
161 - National TVC - esquemas elétricos	Cr\$ 32.900

MANUAL DE SERVIÇO ESPECÍFICO DO FABRICANTE todas as informações para reparação e manutenção dos aparelhos.

035 - Semp - TV colorida - Transmissão e Recepção	Cr\$ 9.500
036 - Semp Max color 20" - TV colorida	Cr\$ 9.500
037 - Semp Max color 14" e 17" - TV colorida	Cr\$ 9.500
039 - General Electric TVC mod. MST 048	Cr\$ 9.500
040 - Sylvania TVC - manual de serviço	Cr\$ 9.500
041 - Telefunken Pal color - 661/561	Cr\$ 11.700
042 - Telefunken TVC 361/471/472	Cr\$ 11.700
043 - Denison - DN 20 TVC	Cr\$ 9.500
045 - Admiral K 10 TVC	Cr\$ 9.500
046 - Philips K L 1 TVC	Cr\$ 9.500
048 - National TVC TC 201/203	Cr\$ 14.000
049 - National TVC TC 204	Cr\$ 14.000
068 - Telefunken televisores P & B	Cr\$ 12.800
069 - National TVC TC 182M	Cr\$ 14.000
079 - National TVC TC 206	Cr\$ 14.000
080 - National TVC TC 182N/205N/206B	Cr\$ 14.000
092 - Sanyo CTP 3701 - manual de serviço	Cr\$ 17.200
093 - Sanyo CTP 3702/3703 - manual de serviço	Cr\$ 17.200
094 - Sanyo CTP 3712 - manual de serviço	Cr\$ 17.200
095 - Sanyo CTP 4801 - manual de serviço	Cr\$ 17.200
096 - Sanyo CTP 6305 - manual de serviço	Cr\$ 17.200
097 - Sanyo CTP 6305N - manual de serviço	Cr\$ 17.200
098 - Sanyo CTP 6701 - manual de serviço	Cr\$ 17.200
099 - Sanyo CTP 6703 - manual de serviço	Cr\$ 17.200
100 - Sanyo CTP 6704/05/06 - manual de serviço	Cr\$ 17.200
101 - Sanyo CTP 6708 - manual de serviço	Cr\$ 17.200
102 - Sanyo CTP 6710 - manual de serviço	Cr\$ 17.200
105 - National - TC 141M	Cr\$ 14.000
107 - National - TC 207/208/261	Cr\$ 14.000
115 - Sanyo - aparelhos de som vol. 1	Cr\$ 16.200
116 - Sanyo - aparelhos de som vol. 2	Cr\$ 16.200
137 - National - TC 142M	Cr\$ 14.000
138 - National - TC 209	Cr\$ 14.000
139 - National - TC 210	Cr\$ 14.000
140 - National - TC 211N	Cr\$ 14.000
148 - National - TC-161M	Cr\$ 14.000

158 - National SS-9000 - aparelho de som	Cr\$ 5.300
159 - Sanyo CTP-3720/21/22 manual de serviço	Cr\$ 17.200
160 - Sanyo CTP-6720/21/22 manual de serviço	Cr\$ 17.200
162 - Sanyo - aparelhos de som vol. 3	Cr\$ 16.200
163 - Sanyo - aparelhos de som vol. 4	Cr\$ 16.200

EQUIVALÊNCIAS DE TRANSISTORES, DIODOS, CI, ETC. - tipos mais comuns e pouco comuns com equivalências para substituição imediata.

056 - Equivalências de válvulas	Cr\$ 10.800
057 - Equivalências de transistores - série alfabética	Cr\$ 21.800
058 - Equivalências de transistores - série numérica	Cr\$ 21.800
059 - Equivalências de transistores - série alfabética/numérica	Cr\$ 12.800
063 - Equivalências de transistores, diodos e CI Philco	Cr\$ 5.500
078 - Guia mundial de substituição de transistores	Cr\$ 23.600
090 - Equivalências de transistores	Cr\$ 16.200
124 - Equivalências de transistores japoneses	Cr\$ 43.200
152 - Circuitos integrados lineares - substituição	Cr\$ 18.000

CURSO TÉCNICO - são cursos rápidos com os fundamentos da matéria abordada visando sua aplicação prática e imediata.

120 - Tecnologia digital - princípios fundamentais	Cr\$ 14.000
121 - Técnicas avançadas de consertos de TVC	Cr\$ 45.400
136 - Técnicas avançadas de consertos de TV P & B transistorizados	Cr\$ 45.400
145 - Tecnologia digital - álgebra booleana e sistemas numéricos	Cr\$ 14.000
146 - Tecnologia digital - circuitos digitais básicos	Cr\$ 23.600
157 - Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados	Cr\$ 12.000
166 - Curso de TV P & B e TV colorida	Cr\$ 36.000
167 - Curso de linguagem Basic	Cr\$ 23.500

CARACTERÍSTICAS DE TRANSISTORES, DIODOS, CI, ETC. - informações sobre as características de componentes para a realização de projetos.

060 - Manual de transistores vol. 2	Cr\$ 12.800
061 - Manual de transistores, triodos e CI	Cr\$ 12.800
087 - Manual mundial de transistores	Cr\$ 23.600
147 - Ibrape vol. 1 - transistores de baixo sinal para áudio e comutação	Cr\$ 24.400
150 - Ibrape vol. 3 - transistores de potência	Cr\$ 24.400
171 - Manual de válvulas - série alfabética	Cr\$ 45.800

PROJETOS ELETRÔNICOS PARA MONTAGENS DE APARELHOS - diagramas e todas as informações para a montagem de aparelhos.

156 - Amplificadores-grandes projetos - 20W, 30W, 40W, 70W, 130W, 200W	Cr\$ 16.200
--	-------------

GUIA TÉCNICO ESPECÍFICO DO FABRICANTE E DO MODELO - manual de informações específico do próprio fabricante do aparelho, para o técnico reparador.

065 - National - TC 204	Cr\$ 12.600
106 - National TC 141 M	Cr\$ 14.000
108 - National Technics Receiver	Cr\$ 12.000
109 - National Technics - rape-deck e toca-discos	Cr\$ 12.800
144 - National - TC 210	Cr\$ 14.000
168 - National - TC 144 M	Cr\$ 14.000
170 - National - TC 214	Cr\$ 14.000

Pedido pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.

Preencha a "Solicitação de Compra" da página 87.

OBS.: Não estão incluídas nos preços as despesas postais.

Pedido mínimo Cr\$ 70.000

