

# SABER ELETRÔNICA

ANO XXII  
Nº 169/1986  
Cr\$ 16,00



Mais 3 projetos com o UAA170:

- Ohmímetro para a bancada
- Acelerômetro para o carro
- Sequencial de 10 leds vai-e-vem




## ZERO-1 - SEU PRIMEIRO ROBÔ



Informações úteis, características de componentes, tabelas, fórmulas de grande importância para o estudante, técnico e hobbyista. Todos os meses, as fichas desta coleção trazem as informações que você precisa. A consulta rápida, imediata, assim é possível e, devido à sua praticidade, você pode fazê-la inclusive na bancada, sem dificuldades. Recorte, plastifique ou tire cópias para colar em cartões grossos. Faça como quiser, mas não perca nenhuma. O “Arquivo Saber Eletrônica” teve início na revista nº 144 (outubro/1984).

TRANSISTORES	71P47	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA
--------------	-------	--------------------------

Transistor NPN de silício de alta tensão para aplicações gerais e uso industrial — Texas



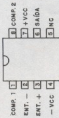
**Características:**

Tensão coletor-base (max)	350 V
Tensão emissor-base (max)	250 V
Corrente contínua de coletor (max)	2 A
Dissipação máxima a 25°	40 W
f <sub>T</sub>	10 MHz
hFE	30 - 150

76/169

INTEGRADOS LINEARES	LM 108	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA
---------------------	--------	--------------------------

O LM108 consiste num amplificador operacional de precisão com características de muito baixa corrente de polarização de entrada e tensão de offset de entrada.



**Características:**

Corrente de polarização de entrada (max)	3 nA
Corrente de offset de entrada (max)	400 pA
Corrente de alimentação (tip)	300 µA
Tensão de alimentação (max)	18.0-18 V
Ganho para sinais intensos (tip)	300.000
Resistência de entrada (min)	30 M

76/169

FÓRMULAS	Espiras de Transformador	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA
----------	--------------------------	--------------------------

Esta fórmula permite calcular o número de espiras de um transformador em função de parâmetros conhecidos que serão indicados.

$$V_1 = B \times N_1 \times s \times f \times 4,4 \times 10^{-8}$$

$$V_2 = B \times N_2 \times s \times f \times 4,4 \times 10^{-8}$$

onde:

- V<sub>1</sub> — tensão do primário em volts
- V<sub>2</sub> — tensão do secundário em volts
- B — indução magnética em gauss (valor típico 12.000)
- N<sub>1</sub> — número de espiras do primário
- N<sub>2</sub> — número de espiras do secundário
- s — seção efetiva do núcleo em cm<sup>2</sup>
- f — frequência da corrente alternante em Hz

TABELAS	Potência x Seção do Núcleo	ARQUIVO SABER ELETRÔNICA
---------	----------------------------	--------------------------

Esta tabela relaciona a seção do núcleo de um transformador com a sua potência facilitando o cálculo. Deve ser usada em conjunto com as fórmulas da ficha Nº 77

Potência em W	Seção em cm <sup>2</sup>
1 a 5	1,1 a 2,45
5 a 10	2,45 a 3,47
10 a 20	3,47 a 4,9
20 a 30	4,9 a 6,02
30 a 40	6,02 a 6,95
40 a 50	6,95 a 7,77
50 a 70	7,77 a 9,20
70 a 100	9,20 a 11

76/169

Motor lônico - Lista de Material (página 13):

C5 - 47 nF ou 100 nF - capacitor cerâmico

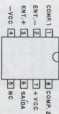
C6 - 220 nF - capacitor cerâmico

INTEGRADOS  
LINEARES

LM 208

ARQUIVO  
SABER  
ELETRÔNICA

O LM 208 consiste num amplificador operacional de precisão com características de muito baixas correntes de polarização de entrada e tensão de offset de entrada.



## Características

Corrente de polarização de entrada (max) ..... 3 nA  
Corrente de offset na entrada (max) ..... 400 pA  
Corrente de alimentação (tip) ..... 300 µA  
Tensão de alimentação (max) ..... 20-0-20 V  
Ganho para sinais intensos (tip) ..... 300.000  
Resistência de entrada (min) ..... 30 M

## TRANSISTORES

TIP 48

ARQUIVO  
SABER  
ELETRÔNICA

Transistor NPN de silício de alta tensão para aplicações gerais e uso industrial - Texas



## Características:

Tensão coletor-base (max) ..... 400 V  
Tensão emissor-base (max) ..... 300 V  
Corrente contínua de coletor (max) ..... 2 A  
Dissipação máxima a 25°C ..... 40 W  
f<sub>T</sub> ..... 10 MHz  
hFE ..... 30 - 150

## TABELAS

Espiras por Volt

ARQUIVO  
SABER  
ELETRÔNICA

Esta tabela para cálculo de transformadores, é feita em função de uma indução de 12.000 gauss (lâmpadas de ferro silício).

Seção do núcleo  
em cm²

espiras por volt

4	9,4
6	6,3
8	4,7
10	3,8
12	3,2
14	2,7
16	2,4
18	2,1
20	1,9
22	1,7
24	1,6
26	1,5
28	1,4
30	1,3

## FÓRMULAS

Seção Efetiva x Potência

ARQUIVO  
SABER  
ELETRÔNICA

Esta fórmula se aplica ao cálculo de transformadores, permitindo o cálculo de "S" em função de P.

$$S = 1,1 \sqrt{P}$$

Onde: S é a seção efetiva em cm²

P é a potência do transformador em watts

O fator "1,1" vale para a rede de 60 Hz.



# SABER ELETRÔNICA



nº 169

## ARTIGO DE CAPA

- 6 Zero-1 - Seu primeiro robô

## MONTAGENS

Mais 3 montagens com o UAA170:

- 13 - Sequencial de 10 leds vai-e-vem
- 15 - Acelerômetro para o carro
- 16 - Ohmímetro para a bancada
- 30 Termostato eletrônico
- 35 Foto controle remoto temporizado
- 46 Robô feliz
- 63 Sirene para auto

Montagens para aprimorar seus conhecimentos:

- 77 - Nervo-teste com transformador
- 78 - Inversor para lâmpada fluorescente

## CURSOS

- 53 Curso de instrumentação - Lição 7
- 68 Curso de eletrônica - Lição 19

## TV - VÍDEO

- 26 Videotécnica - Conhecendo melhor as antenas de TV
- 62 TV reparação - Aparelho Sharp modelo C-2006-A

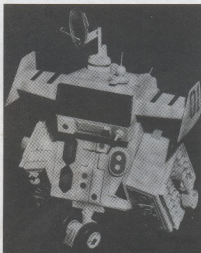


FOTO LAVOR

Foto da capa: Protótipo do Robô Zero-1.

## INFORMAÇÕES TÉCNICAS

- 20 Texas linear data book
- 40 Publicações técnicas
- 43 Guia Philips de substituição de transistores
- 48 Informativo industrial
- 50 Circuitos comerciais - Novo rádio-relógio PR-2503 Philco

## DIVERSOS

- 32 Notícias e lançamentos
- 58 Projetos dos leitores
- 59 A química da placa de circuito impresso
- 65 Seção dos leitores

# EDITORIAL

Na edição anterior atingimos nossa segunda maior tiragem nos últimos 10 anos, 62.180 exemplares. É claro que isso nos orgulha, pois mostra que, além de estarmos acertando, o universo de pessoas que estão na eletrônica vem aumentando ano a ano. Porém, causa-nos tristeza saber que a maioria desse contingente de pessoas não tem e não terá acesso às novas tecnologias, que surgem nas outras partes do mundo, porque existe a lei de reserva de mercado para a informática que impede a entrada, em nosso país, não só de componentes eletrônicos para uso específico na informática como também de outros para uso geral. Essa falta de acesso irá causar no futuro prejuízos irreparáveis ao Brasil.

O presidente José Sarney precisa ser alertado, por isso fazemos coro às palavras do jornal "O Estado de São Paulo" publicadas em 04/11/86, em seu editorial, que transcrevemos abaixo:

"É incorreto pensar que temos autonomia suficiente para gerar a tecnologia nacional, pois a tecnologia nacional não existe". "Quem faz esta afirmação categórica, referindo-se à informática, não é o senador Roberto Campos, ferrenho defensor de uma abertura do Brasil para o Exterior. Nem se trata de uma frase tirada de nossos editoriais de crítica à reserva de mercado. Quem afirma isso é o coronel Edison Dytz, ex-secretário da SEI e o homem que levou, praticamente sozinho, em uma tarefa que considerava messiânica, o Congresso a aprovar a lei de informática que criou a reserva de mercado no Brasil. (...) Mas o coronel mudou. Saiu do governo, criou uma empresa de assessoria na área de informática que leva o seu nome, passou a aconselhar o setor privado, a integrar o conselho de uma empresa. E, nesse momento, sentiu na carne todo o mal que ele havia causado ao Brasil. Um homem franco, embora fanático, reconheceu o seu erro. Agora afirma em entrevista publicada ontem (03/11/86) no Jornal da Tarde que o governo restringe demais o empresário, que a SEI corta guias de importação (1 e ele as corou indiscrimina-

mente) desestimulando as empresas do setor. O coronel da SEI chega até a pregar a revisão de lei, mesmo porque seria incoerente sustentar o regime por ela criado "quando não existem recursos suficientes para o desenvolvimento do setor". E vai mais longe o sr. Dytz: os funcionários da SEI, da sua SEI, deveriam fazer um estágio no setor privado para ver as dificuldades de uma empresa e do empresário. Aqueles funcionários não têm sensibilidade para os problemas da livre empresa. Só ouviram falar dela, não a conhecem. Mas esses funcionários da SEI são os mesmos escolhidos a dedo e colocados em seus postos pelo coronel Dytz! Foram eles, apenas eles, liderados pelo coronel, que redigiram a lei de informática. São eles, apenas eles, que estão armando toda esta confusão a respeito do regime de copyright para o software. Nada, absolutamente nada, mudou na SEI que o coronel Dytz criou.

Podemos admitir a existência de alguma grandeza no ex-ditador da SEI, já que ele reconhece os seus erros e os de sua secretaria, e pede mudanças. Nobreza? Mas de que adianta tudo isso, agora que o mal contra a Nação já foi cometido? De que adianta o sr. Dytz vir dizer agora que a SEI está errada se o seu erro se transformou em lei que o Congresso foi por ele levado a aprovar? Quem vai corrigir tudo isso agora, neste momento em que a SEI manda e desmanda, muda os textos aprovados pelo Conin, criando um problema internacional, levando o presidente da República a aprovar uma resolução sem ter sido informado corretamente sobre suas repercussões? O que temos agora é o País manietado a essa lei de reserva de mercado, que inibe o desenvolvimento nacional.

Só nos resta a esperança de que o presidente Sarney tome conhecimento dessa entrevista e reveja, imediatamente, os termos dessa lei que o seu messiânico criador condena. Somente assim poderia ser sanado em parte todo o mal que ele e o regime que representou criaram para o Brasil."

Hélio Fittipaldi

## EDITORA SABER LTDA.



*Diretores*  
Hélio Fittipaldi  
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi  
*Gerente Administrativo*  
Eduardo Anion

## SABER ELETRÔNICA

*Editor e Diretor*  
Hélio Fittipaldi  
*Diretor Técnico*  
Newton C. Braga

*Laboratório*  
Marcos Turian Ferreira, Ciro Mitubashi

*Assistente de Redação*  
Aparecida Maria da Paz

*Departamento de Arte*

*Desenhos:*  
Josemar Brancacci, Almir B. de Queiroz,  
Francisco H.S. do Nascimento,  
Mário Sofia de Carvalho, Fanhaia

*Pageação:*  
Sérgio S. Santos,  
Vers Lúcia de Souza Franco

*Supervisão:*  
Douglas S. Baptista Jr.

*Fotografia:*  
Cerni

*Publicidade*  
Mário de Glória Assis

*Composição*  
Gazeta Mercantil

*Fotolitos*  
Microart, Fotofrago

*Impressão*  
W. Roth & Cia. Ltda.

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

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 ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos textos mencionados, sob pena de sanções legais, salvo mediante autorização por escrito do Editor.

SABER ELETRÔNICA é uma publicação mensal da Editora Saber Ltda.

Redação, Administração, Publicidade e Correspondência: Av. Guilherme Catelino, 608, 1º andar - CEP 02113 - V. Maria - S. Paulo - SP - Brasil - Fone (011) 292-6600.

Números atrasados: pedidos à Caixa Postal 50450 - S. Paulo, ao preço da última edição em banca, mais despesas postais.

Endereço para correspondência em Portugal:  
Apartado 4380  
1508 Lisboa Codex

# Noticiário CIÊNCIA



## NOVO PRÉDIO. MAIS BENEFÍCIOS

Já estamos instalados no novo Prédio do Instituto Nacional CIÊNCIA, com mais de 2.400 m<sup>2</sup> de área construída, para ser utilizada em benefício dos estudantes e graduados de Eletrônica Superior de Ensino LIVRE à Distância com amplo TREINAMENTO em seu Lar e nas Oficinas e Laboratórios do CIÊNCIA.

## SISTEMA M.A.S.T.E.R.

Com nosso exclusivo sistema M.A.S.T.E.R. o aluno estuda em sua casa tudo o que é possível ensinar à distância, e uma vez formado na Etapa estudada, tem direito a fazer um exclusivo Estágio de TREINAMENTO-TÉCNICO nas instalações do Instituto Nacional CIÊNCIA.

## GRANDES NOVIDADES PARA OS ALUNOS: TREINAMENTOS EXTRAS

Estas são novidades muito boas tanto para o aluno que está estudando como para quem se inscreve já. Trata-se de participar de um TREINAMENTO EXTRA por Etapa ganhando valiosos Equipamentos, sendo entregue pessoalmente no Instituto ao fazer o Treinamento Extra.

Chama-se TREINAMENTO EXTRA este Estágio Guiado dado nas Oficinas e Laboratórios do CIÊNCIA devido a que é um benefício extracurricular ou seja, fora do programa (não está indicado nos Folhetos ou GUIA PROGRAMÁTICO). Todo aluno sentirá que este benefício é um esforço a mais para que a OBRA EDUCACIONAL E FORMATIVA do CIÊNCIA cumpra sua missão — cada dia — com maior perfeição.

Os TREINAMENTOS EXTRAS são realizados ao finalizar os Estudos Livres de cada Etapa, não sendo obrigatórios mas sim muito benéficos. Para usufruir deste benefício o aluno deve estar em dia com suas prestações mensais, não ter débito com o Instituto e ter sido aprovado na Etapa. Este aluno, juntamente com outros vinte é convidado a fazer este valioso TREINAMENTO EXTRA em uma data mensal pré-determinada.

O estudante escolhe a data que mais lhe convém. Já a partir de 1ª Etapa o aluno tem semelhantes benefícios e recebe caríssimos equipamentos com um Treinamento EXTRA muito especial, única forma certa de formar bons Profissionais em Eletrônica com todas as GARANTIAS.

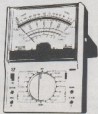
Estes equipamentos são o maior sonho de todo Eletrônico; o CIÊNCIA o entrega já na 1ª Etapa do Curso Magistral.

## TREINAMENTO EXTRA — 1ª Etapa TODO FINALISTA TEM DIREITO A:

- \* Um TREINAMENTO EXTRA totalmente prático feito em nossas Oficinas e Laboratórios Eletrônicos, com a aplicação dos conhecimentos aprendidos em forma LIVRE, como Eleticidade, Construção de Bobinas e Transformadores, Introdução a Montagens, Instalações e Consertos básicos, utilização adequada do MULTITESTER PROFISSIONAL entregue ao aluno (Ver Programa anexo), Instalação de Alarmes, Antenas, Portais Eletrônicos, etc. Orientação para melhor aproveitar as CAIXAS PLÁSTICAS E METÁLICAS entregue pelo Instituto aos alunos para construir seus próprios Instrumentos Eletrônicos, Guia de Consertos Vários. Trabalhos sobre equipamentos de diferentes marcas. Orientação Final.
- \* Método PSICOPOWER: Aplicação Prática para obter Benefícios Imediato.
- \* Entrega de um MULTITESTER PROFISSIONAL com um Treinamento Muito Especial sobre manuseio adequado do mesmo.
- \* Entrega de um EXPERIMENTADOR "PRONT-O-LABOR".

## GRÁTIS: MULTITESTER 1ª ETAPA

O MULTITESTER é o Instrumento mais necessário e imprescindível de todo Eletrônico. O Instituto Nacional CIÊNCIA fez questão de entregar este valioso Instrumento só ao cumprir os estudos da 1ª Etapa, na primeira quarta parte do Curso Magistral.



No TREINAMENTO EXTRA da 1ª Etapa, já na primeira hora do Estágio Guiado, os alunos recebem este valioso Instrumento dando início ao PROGRAMA: "TRABALHANDO COM O MULTITESTER PROFISSIONAL".

- 1) Entrega do MULTÍMETRO e sua Garantia de Fábrica. Recomendações preliminares.
- 2) Descrição das distintas partes do Instrumento, emprego adequado e cuidados. Medições em Ohms. Escolha da escala adequada. Práticas de medições em frio.
- 3) Voltímetro de C.C. — Medições em Volt C.C. — Sensibilidade do voltímetro. Medições de pilhas e baterias. Medições de uma fonte de alimentação. Prova de fuga de um capacitor de acoplamento. Formas de fazer medições em equipamentos transistorizados. Medições sem riscos em tensões muito elevadas de C.C.

- 4) Voltímetro de C.A. — Valores de uma C.A. Medição de uma Tensão pulsante. Análise de uma Fonte de Alimentação de C.A. Provas de Transistores de Potência, Resistência Direta e Inversa de Diodos e Transistores, Medições de Alta Tensão de C.A. Práticas de medições em diversos tipos de aparelhos e motores eletrodomésticos.
- 5) Medições de Intensidade — Medições de consumo em aparelhos transistorizados. Prova de capacitores. Medições em Ampéres, Milliampéres, Microampéres e Trabalhos Práticos.
- 6) Verificação e medições de Resistências, Bobinas, Transformadores, Indutores, Auto-falantes, Diodos e Transistores, Microfone — Tubos de Raios Catódicos e Práticas Guiadas.
- 7) Medições finais com Tensão variadas de C.C. e C.A. — Recomendações finais.

## EXPERIMENTADOR PRONT-O-LABOR

Este EXPERIMENTADOR é a mais moderna "Matriz de Contato", científica e praticamente é a maneira mais rápida, fácil, segura, limpa e gratificante de CRIAR, PROJETAR, PESQUISAR E TESTAR CIRCUITOS ELETRÔNICOS.



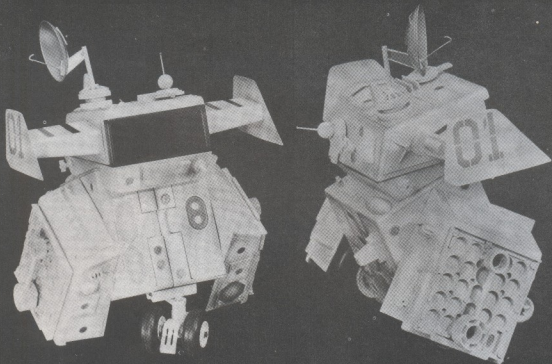
Todo Graduado da 1ª Etapa, ao concluir seu TREINAMENTO EXTRA ganha este valioso PRONT-O-LABOR Modelo PL-553-S, montado em uma base de grosso alumínio pintado com poliuretano, contendo 4 Bornes para conexões externas e 550 Test-Points, entregue pelo Instituto e contando com 5 anos de garantia.

Este modelo EXPERIMENTADOR é o sonho de todo Eletrônico e tornando-se realidade já na 1ª Etapa do CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA.

O PRONT-O-LABOR é fabricado pela Empresa SHAKOMIKO Ltda., sendo um produto bem pesquisado, de alta qualidade e de total confiabilidade.

ConsERVE MÊS A MÊS estes "Noticiários CIÊNCIA", feitos especialmente para que os alunos estejam informados do tamanho da OBRA EDUCACIONAL E FORMATIVA do Instituto Nacional CIÊNCIA.

**Instituto Nacional  
CIÊNCIA**  
AV. SÃO JOÃO, 253



## ZERO-1 SEU PRIMEIRO ROBÔ

Marcos Furian Ferreira

*Desde os tempos em que nossa tecnologia ainda não era suficientemente madura para tornar possíveis máquinas capazes de movimentos autômatos programados, os robôs vêm fascinando o homem até o ponto em que hoje, saindo dos sonhos de escritores de ficção, sua existência é uma realidade irreversível, e sua utilização em diversas áreas de atuação já se tornou quase que inevitável.*

Assim como os poderosos robôs industriais, os robôs caseiros já não são novidade em diversos países da Europa e nos Estados Unidos, tornando-se tão populares que qualquer um pode comprar um robô montado ou em Kit e fazer suas próprias experiências com robótica, adquirindo conhecimentos de eletrônica, microprocessadores e mecânica.

O que nós propomos neste artigo é algo que, sem dúvidas, deixará muitos leitores entusiasmados, pois pela primeira vez em uma revista nacional é publicado um robô totalmente funcional e

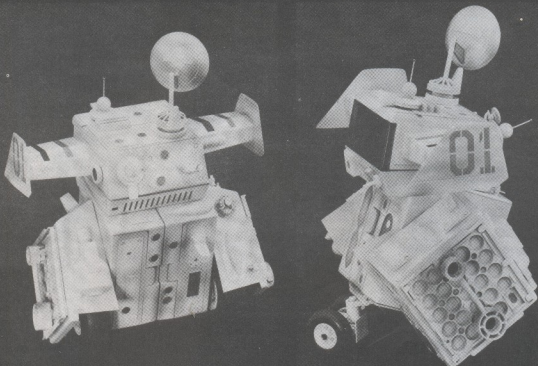
o que é de maior importância, de fácil construção.

Sendo propulsionado por dois motores independentes, este robô é capaz dos mais incríveis e perfeitos movimentos, podendo ser controlado por um microcomputador como o TK 90 X ou por um moderno MSX, através de uma simples conexão à saída de áudio destes micros.

Nosso robô, devido a suas características, pode ser comparado a uma "turtle", que é um pequeno dispositivo móvel acoplado a um computador por meio de

cabos e que tem total liberdade de movimentos, permitindo, inclusive, que seu usuário faça desenhos sobre uma superfície plana na qual o robô se desloque. Uma linguagem especial de programação denominada LOGO foi desenvolvida para fins didáticos e experimentais, tendo seus comandos estruturados de tal forma a poder controlar uma pequena "turtle" similar e descrita neste artigo.

O controle de Zero-1, através de seu computador pessoal, é uma tarefa que certamente o manterá entretido durante horas, sendo que o desenvolvimento dos



programas (que podem inclusive ser escritos em basic), que coordenarão os movimentos do robô, podem ser um excelente exercício de criatividade e lógica.

#### O Circuito

Através do diagrama de blocos mostrado na figura 1, podemos iniciar uma descrição detalhada do funcionamento deste projeto, bem como suas características e possibilidades de uso.

Devido ao consumo dos motores de passo utilizados neste projeto ser um pouco elevado para serem alimentados através de pilhas, nosso circuito prevê a utilização de uma fonte de 12V que será ligada à alimentação do robô através de um fio longo, de forma a dar a maior mobilidade possível ao robô.

O computador tem por função o controle propriamente dito dos movimentos do robô, enviando dados serialmente ao circuito do mesmo. Estes dados chegam

ao robô por um fio, num sistema de modulação por quantidade de pulsos, ou seja, o micro deverá gerar uma quantidade de pulsos, proporcional ao dado desejado, como no sistema de discagem telefônica.

As vantagens deste sistema são grandes, pois é muito fácil de ser instalado em qualquer micro, através de uma simples sub-rotina em basic e, devido ao fato de exigir uma única conexão ao computador, o que é feito através de sua saída de áudio ou de gravação em fita.

Continuando a descrição, os sinais do micro e a linha de alimentação chegam ao robô através de um cabo e, no interior do robô, teremos um bloco conversor serial/paralelo como é mostrado na figura 2.

Neste circuito temos basicamente um bloco contador, um retificador e um diferenciador. Quando o trem de pulsos do micro é aplicado à entrada do circuito, na saída do bloco retificador se apresentará um nível lógico alto, que assim se manterá enquanto existir um sinal alternante em sua entrada. O nível lógico na saída do retificador tem dupla importância, pois se constitui em um sinal de "espera" para o bloco de drivers para os

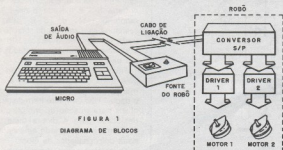


FIGURA 1  
DIAGRAMA DE BLOCOS



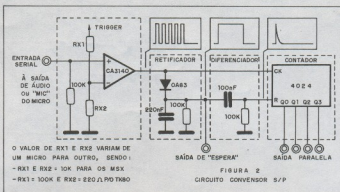
motores, e também, alimenta o bloco seguinte do conversor S/P que é um diferenciador. Este circuito quando alimentado com o nível contínuo da saída do retificador gera em sua saída um pulso positivo de curtíssima duração em cada subida de onda do sinal aplicado a sua entrada.

Este diferenciador gera o pulso de reset para um contador que é responsável pela contagem dos pulsos do sinal enviado pelo computador, sinais estes que são previamente "enquadrados" por um trigger feito com um amplificador operacional C-MOS tipo CA3140 na configuração de comparador de tensão.

Suponhamos então que num dado momento é necessário carregar o conversor serial/paralelo com o valor 0110 (binário) em sua saída. Qual o procedimento que seria necessário?

Inicialmente, devemos providenciar a geração de uma onda com 6 pulsos na saída de áudio do micro, pois, 0110 corresponde ao número 6 em decimal. No instante em que o primeiro pulso chega ao circuito da figura 2, o trigger o converterá em um nível lógico compatível com os C-MOS, e instantaneamente a saída do retificador se estabelecerá em nível lógico 1 e ainda neste momento o circuito diferenciador dará um único pulso de reset no contador. Sendo este pulso de duração muito curta, o contador já estará resetado a ponto de contar o primeiro dos 6 pulsos do micro.

A contagem então começará do Zero (devido ao pulso de reset) e será incrementada a cada descida de onda do



trem de pulsos gerado pelo computador, parando finalmente no 6º pulso, quando teremos o binário 0110 na saída do contador.

Feita a conversão serial/paralelo, o dado binário de 4 bits do conversor pode controlar dois circuitos de driver, um para cada motor de passo de nosso modelo.

Este driver é feito segundo o circuito mostrado na figura 3.

Os motores de passo são caracterizados pela sua alta precisão de giro que é conseguido em passos de 7,5°; 48 passos completam uma volta de seu eixo, sendo que essa capacidade deste tipo de motor de poder ser controlado em passos discretos e precisos tanto num sentido como em outro que permite sua

aplicação em aparelhos como impressoras e plotters, além, é claro, dos robôs.

Porém estas vantagens tem seu preço. O fluxo magnético no interior das bobinas fixas no motor devem ser controlados externamente por níveis de tensão adequados, para que as forças de atração/repulsão do conjunto de bobinas e ímãs móveis travem o motor em um passo preciso, dando-lhe um grande torque em baixa rotação.

O circuito da figura 3 simula uma sequência de dados que o responsável pelo giro do motor que é igual a mostrada na tabela 1.

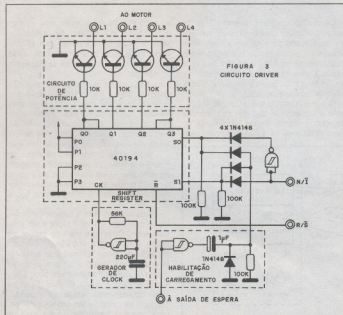
O coração do circuito driver é um circuito integrado C-MOS tipo 40194 que é um shift-register presetável capaz de girar o dado nele carregado tanto para a direita quanto para a esquerda o que permite girar o motor para frente e para trás.

Cada pulso de clock gerado por um oscilador feito com 1/4 de um 4093 o dado de sua saída é deslocado um bit à direita ou à esquerda, conforme o sinal que é aplicado à entrada de controle N/I (Normal/Inverso) do circuito. Porém para que isto ocorra, a entrada R/S (Run/Stop) do circuito deve estar em nível alto, pois em caso contrário todos as saídas do Shift-Register estarão em Zero, consequentemente o motor estará parado.

Para que o motor gire, é necessário o seguinte procedimento: inicialmente a entrada R/S é elevada a nível 1, liberando o reset do S-R, após isso, seleciona-se o sentido da rotação na entrada N/I (Normal/Inverso). Isto é feito durante a transmissão dos dados do micro para o conversor S/P.

Feito isto o motor ainda não girará, pois é necessário antes carregar momentaneamente o Shift - Register com o dado 1100 (primeiro item da tabela de níveis para rotação do motor) que será deslocado para a direita ou esquerda conforme o selecionado e na velocidade dada pelo oscilador de clock.

O carregamento paralelo do dado 1100 é feito após a recepção dos dados





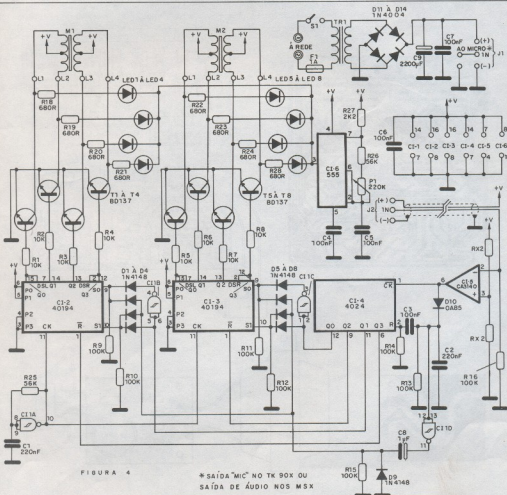
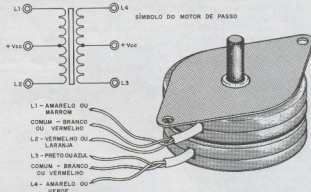
Passo	L1	L2	L3	L4
1	1	1	0	0
2	0	1	1	1
3	0	0	1	1
4	1	0	0	1
5	1	1	0	0
...	...	...	...	...

↑  
Rotação normal  
↓  
Rotação inversa

OBS.: Nível 1 = 12V  
Nível 0 = 0V  
Corrente por bobina = 200 mA

Tabela de rotação dos motores

TABELA 1



pelo conversor S/P através de um circuito ligado a saída de "espera" do conversor, de forma que um breve pulso em nível 1 nas entradas S0 e S1 do S-R carregará o dado das entradas P0 a P3 nas saídas Q0 e Q3 para serem deslocados conforme o sentido da rotação do motor.

Completando o driver temos um circuito de potência feito com transistores BD 137 que fornece a corrente necessária às bobinas do motor.

Uma grande vantagem deste tipo de driver é que quando o motor se encontra parado, nenhuma de suas bobinas fica energizada, o que minimiza muito o aquecimento do motor. Cada driver necessita de uma palavra de comando de 2 bits ou seja, o de R/S e o N/I, o que quer dizer que dois destes drivers podem ser controlados de forma totalmente independente com os 4 bits de conversor S/P.

Finalmente chegamos aos circuitos final e completo do robô Zero-1 que pode ser apreciado na figura 4.

Note que foram acrescentados alguns refinamentos ao circuito como o conjunto de oito LEDs ligados às saídas para o motor. Estes LEDs em conjunto com o oscilador 555 a eles associados causam um efeito especial muito interessante, pois os leds de cada driver correm no sentido de rotação do motor. O oscilador é necessário para causar um efeito estroboscópico que nos permita ver este movimento que na verdade é muito rápido para a persistência da retina do olho humano. Deve-se ajustar o trim-pot deste oscilador para o ponto em que o efeito de corrimento dos leds seja mais visível.

Outro detalhe é que o gerador de clock para os shift registers e o circuito que habilita o carregamento paralelo são comuns a ambos os drivers. Isto é ne-

cessário pois se os clocks dos S-Rs tiverem frequências diferentes, um motor girará mais rápido que o outro e o resultado será um desvio da rota do robô, mesmo que ele esteja comandado para uma linha reta.

## Montagem

A execução deste projeto deve ser subdividida em 2 itens: montagem eletrônica e montagem mecânica.

Recomendamos inicialmente que a montagem do circuito aqui descrito seja tentada por quem se julgue com os conhecimentos básicos de eletrônica digital e analize de circuitos que sejam necessários à execução da montagem e reparação dos eventuais problemas que venham a ocorrer. A confecção da placa de circuito impresso, obtenção dos componentes e desenvolvimento das partes mecânicas envolvidas fica a cargo de

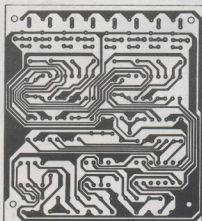
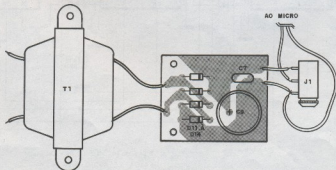
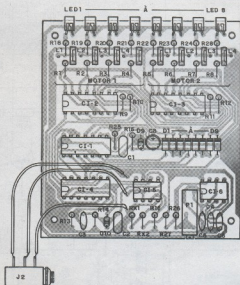


FIGURA 5



cada um. Frizamos entretanto, que todos os componentes e peças mecânicas descritas neste artigo são comuns no mercado especializado, ficando sujeitos apenas às eventuais variações do mercado que, como se sabe, são muito comuns atualmente.

#### 1. Montagem eletrônica:

A esta modalidade de montagem todos nós devemos estar acostumados, mas, nunca é demais lembrar que esta montagem não é crítica, mas deve ser feita criteriosamente, pois disso depende o sucesso.

A placa de circuito impresso por nós utilizada para alojar todo o circuito do robô, exceto a fonte, pode ser vista na figura 5, bem como a disposição dos componentes sobre sua face não cobreada.

Podemos notar que a placa é a mais compacta possível para que possa ser instalada facilmente na cabeça do robô ou coisa equivalente.

Na montagem observe as seguintes regras básicas:

- Utilize sempre soquetes para os CIs
- Observe a posição dos componentes polarizados

— Solde os LEDs dobrando seus terminais em 90° para formar os "olhos" do robô.

— Confira tudo antes de testar o circuito.

Para a ligação do robô à sua fonte e ao micro, pode-se usar um plugue estéreo pequeno, do tipo usado em walkman, uma vez que apenas três fios saem do robô, o cabo de conexão pode ser um fio blindado estéreo do mais fino possível ou então um flat-cable, de onde são retirados três veias. O cabo pode ter mais de 5 metros de comprimento.

A utilização de um sistema de transmissão de dados por meio serial é uma grande vantagem, pois na maioria das turtles estrangeiras a comunicação entre robô e micro é feita paralelamente através de uma interface centronics normalmente, o que exige mais de oito fios de ligação.

#### 2. Montagem Mecânica:

As experiências com robôs exigem além de um bom conhecimento de eletrônica, também alguma habilidade mecânica para o completo sucesso da montagem.

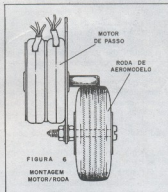
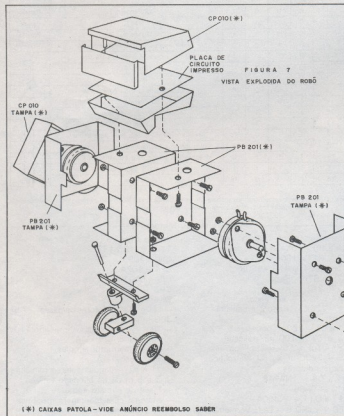
Todos nós sabemos como é difícil en-

contrar os materiais adequados a uma boa montagem mecânica como engrenagens, eixos, rodas etc. Porém, com o emprego de motores de passo as caixas de redução ficam tremendamente simplificadas e, algumas vezes, desnecessárias, como no nosso caso.

Existem em lojas especializadas em modelismo uma grande variedade de rodas utilizadas em aeromodelos, e caixas plásticas utilizadas em montagens eletrônicas também podem ser usadas na confecção do corpo e demais estruturas do robô.

Uma roda de aeromodelo pode ser acoplada de forma mecanicamente simples para prover a devida propulsão ao robô a um motor de passo, bastando para isso apenas um parafuso, arroel e porcas, todos com as dimensões adequadas, conforme mostra a figura 6.

Como podemos ver esta é uma forma muito eficiente para tracionar um pequeno robô e, o que é mais importante, não exige componentes de difícil construção e aquisição. É importante que a roda tenha suas dimensões compatíveis com as do motor, pois esta será presa utilizando-se da própria orelha de



fixação do motor por meio de um parafuso, porca e contraporca.

É conveniente "embuchar" os orifícios das rodas com tubos de metal, para reduzir o jogo e os desgastes. Isto pode ser feito cortando-se um pedaço de tudo de antena telescópica com diâmetro o mais próximo possível ao do parafuso usado e de largura igual à da roda, que será introduzido no orifício do eixo da roda.

As dimensões da roda devem ser tais que, sendo fixado seu eixo a uma das orelhas do motor, ela fique em constante atrito forçado com o eixo do mesmo, para a transmissão do movimento. Caso seja possível, é interessante revestir o eixo do motor com um pedaço de mangueira de borracha, para melhorar a transmissão. É melhor deixar a compra da roda para depois da aquisição do motor, para se poder ter a melhor ideia de seu tamanho exato, uma vez que a variedade de tamanhos para as rodas é grande.

Além das duas rodas para tração do robô, existem outras duas que servem para dar sustentação ao mesmo e que podem também ser feitas com rodas de aeromodelo de menor tamanho. Estas rodas devem ser montadas de tal forma a terem um giro livre e independente uma da outra, além de terem de girar lateralmente (como as rodas de uma cadeira).

A figura 7 mostra uma vista explodida de todas as partes constituintes de nosso robô.

Note que mesmo com toda esta aparência futurista nosso Zero 1 é feito apenas com caixas de relógios digitais e outras caixas plásticas, muito comuns no mercado especializado em eletrônica.

Completada a montagem, você pode fazer no robô a decoração que quiser, dando uma pintura e recobrimo-o com peças de plástico artisticamente dispostas. O resultado final podem ser impressionante. Porém, o acabamento é opcional e pessoal, cabendo ao gosto de cada um. Seu robô é um aparelho delicado, e como tal exige um constante cuidado com a manutenção de suas partes mecânicas.

#### Uso e considerações finais

Até agora seu robô ainda não está apto a passear de um lado a outro de seu laboratório. Ainda lhe faltam as instruções de comando que podem ser dadas através de um micro.

Com um TK 90X, um MSX bem como seus similares, é possível criar uma simples sub-rotina em BASIC que gere em suas saídas de áudio um sinal serial com as características já descritas anteriormente.

Para isso, basta atuarmos no canal do microprocessador que controla a geração de som destes micros, a fim de gerarmos um trem de pulsos com a duração igual à do dado desejado. Estes canais são:

— MSX: canal 17Ø — OUT 17Ø,225 liga a saída de áudio e OUT 17Ø,127 desliga o áudio.

— TRS 8Ø: canal 254 — out 254, 1 liga o alto falante e OUT 254, Ø desliga o alto falante.

— Zx Spectrum: canal 2 — OUT 2, 2ØØ liga o áudio e OUT 2, Ø desliga.

Assim sendo, basta uma sub-rotina como a da listagem a seguir para termos o resultado esperado, a única alteração que deve fazer no programa é a do número do canal da instrução OUT, que deve ser o canal adequado ao seu tipo de micro.

```
1Ø FOR A = 1 TO N
2Ø OUT 170,255: OUT 170,127
3Ø NEXT A
```

Neste programa a variável N contém o dado que se deseja transmitir ao robô e os outs da linha 2Ø são repetidos "N" vezes, gerando "N" pulsos na saída de som ou saída "MIC" de seu micro.

Este programa montado é apenas uma sub-rotina básica de transmissão de

dados, que deve ser usada em conjunto com programas maiores para que as verdadeiras proezas deste robôzinho possam ser executadas, programas estes, que deixamos a cargo da imaginação de cada um.

Na tabela 2 temos todos dados de comando válidos para o robô, bem como seu efeito no mesmo. Quando enviados ao Zero-1 estes comandos são executados até o instante em que um novo dado tome seu lugar.

Acreditamos que com as informações aqui apresentadas qualquer técnico ou hobista experimentado na eletrônica não terá dificuldades na execução de seu robô, porém, salientamos que as soluções mecânicas bem como o lay-out final do robô descritos neste artigo foram testados e se mostraram perfeitamente funcionais.

Finalmente, gostaríamos de deixar aqui registrada a nossa gratidão ao plastimodelista José Francini Junior que fez a pintura, aplicação dos detalhes e o acabamento em nosso Zero-1.

Decimal	Binário (do conversor S/P)				Comportamento dos motores	Robô
	R/S2	R/S1	N/2	N/1		
1	0	0	0	1	Parados	Parado
2	0	0	1	0	Parados	Parado
3	0	0	1	1	Parados	Parado
4	0	1	0	0	Motor esquerdo girando para frente	
5	0	1	0	1	Motor esquerdo girando para trás	
6	0	1	1	0	Idem 4	
7	0	1	1	1	Idem 5	
8	1	0	0	0	Motor direito girando para frente	
9	1	0	0	1	Idem 8	
10	1	0	1	0	Motor direito girando para trás	
11	1	0	1	1	Idem 10	
12	1	1	0	0	Motores direito e esquerdo para frente	
13	1	1	0	1	Motor direito para frente e esquerdo para trás	
14	1	1	1	0	Motor direito para trás e esquerdo para frente	
15	1	1	1	1	Motores direito e esquerdo para trás	
16	0	0	0	0	Parados	Parado

TABELA 2

Obs.: Os movimentos descritos nesta tabela são relativos. Caso seu Robô não os siga perfeitamente, basta inverter as ligações dos motores de forma a obter os resultados desejados.

#### Lista de Material

Resistores (todos 1/BW + - 5%):

R1 a R8 - 10K

R9 a R17 - 100K

R18 a R24 e R28 - 680R

R25 e R26 - 5K6

R27 - 2K2

RX1 e RX2 - Ver texto

P1 - 220K - Trim-pot multivolt

Capacitores:

C1 e C2 - 220µF, poliéster

C3 e C7 - 100 nF, poliéster

C8 - 1µF x 16V, eletrolítico

C9 - 2200 µF x 16V, eletrolítico

Semicondutores:

D1 a D9 - 1N4148

D10 - 0A85

S11 a D14 - 1N4004

LED 1 a LED 8 - Leds Vermelhos, qua-

drados CQV 26

T1 a T8 - BD 137

C11 - 4093

C14 - 4024

C15 - CA3140

C16 - 555

Diversos:

— M1 e M2 - Motores de passo - 7,5°, 300 mA

— TR1 - Transformador: primário 110V e secundário 12V x 1A

— S1 - Interruptor simples

— F1 - Fusível 1A

— J1 a J2 - Jaques estéreo miniatura

— 3 a 5 m de fio blindado estéreo

— Placa de circuito impresso

— Material para montagem mecânica

— Soquetes para C15

# Mais 3 projetos com UAA170

Na Revista Saber Eletrônica Nº 168 demos de brinde aos nossos leitores um decalque para a execução de uma placa de circuito impresso base de acionador de escala de ponto móvel com o UAA170 da SIEMENS. Naquela ocasião informamos que os 7 projetos apresentados não eram únicos e que voltaríamos com novas e interessantes idéias.

Pois bem, aqui estamos de volta com mais três projetos usando o mesmo UAA170, acreditando que eles sejam de grande interesse para os nossos leitores.

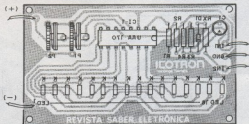
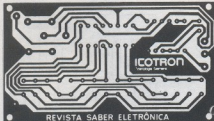
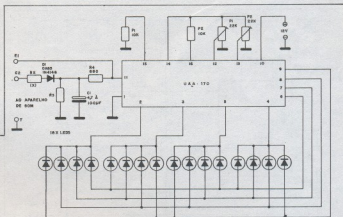
## PROJETO 1

### SEQÜENCIAL DE 10 LEDS VAI-E-VEM

Nosso primeiro projeto é bastante simples, consistindo num sistema seqüencial em que 10 leds correm num sentido e depois noutro, em velocidade que pode ser ajustada à vontade.

O dispositivo seqüencial pode ser usado com diversas finalidades como por exemplo decoração, sinal de alerta, sistemas de som etc.

CIRCUITO E PLACA DA MONTAGEM  
BÁSICAS PARA ESTES PROJETOS.  
MAIS DETALHES NA REVISTA 168.



## O circuito

Acrecentamos à placa base simplesmente um oscilador astável com o 555 numa pequena placa de circuito impresso e cujo funcionamento pode ser descrito da seguinte maneira:

O 555 produz um sinal de forma de onda retangular em sua saída, mas no pino 7 temos um sinal aproximadamente triangular que corresponde à carga e descarga do capacitor C, conforme mostra a figura 1.

A frequência do sinal pode ser alterada tanto pela troca do tempo de subida como de descida, ou seja, pela carga ou descarga do capacitor.

Para uma aplicação menos crítica como a nossa é suficiente alterar um dos tempos para se ter uma variação sensível da frequência, mas se o leitor quiser tentar um "aperfeiçoamento" no efeito, pode empregar um potenciômetro duplo, conforme mostra a figura 2.

O UAA170 é então ligado neste ponto do circuito, de modo a monitorar o nível de tensão no pino 7 do integrado. Um resistor de 47 k evita que o circuito seja carregado, com alterações no seu funcionamento.

O circuito para esta aplicação é dado na figura 3.

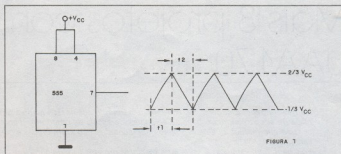


FIGURA 1

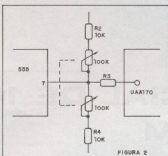


FIGURA 2

A parte correspondente ao oscilador é montada numa placa de circuito impresso cujo lay-out é mostrado na figura 4.

Os trim-pots devem ser ajustados para que os níveis alto e baixo do 555 correspondam aos limites inferior e superior da escala de leds, o que dá 1/3 e 2/3 aproximadamente da tensão de alimentação.

## Prova e Uso

Para provar a unidade, ligá-la a uma fonte de 12V e ajustar P1 para obter o efeito seqüencial da maneira desejada.

Se a faixa de variação de velocidade obtida com o potenciômetro for pequena, o leitor deve trocar o capacitor C1. Alterações de valores na faixa de 2,2 uF a 100 uF são normais.

Para usar é só instalar a placa-base com os leds de maneira que permita obter o efeito desejado.

## Lista de Material

C1 - 1 - 555 - timer - circuito integrado

Led - led vermelho comum

R1 - 1k x 1/8W - resistor (marrom, preto, vermelho)

R2 - R4 - 10K x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, laranja)

C1 - 10uF x 16V - capacitor eletrolítico

P1 - 100k - potenciômetro ou trim-pot

Diversos: placa de circuito impresso, placa-base com o UAA170, fios, solda etc.

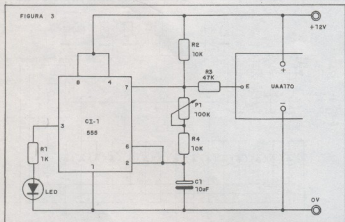


FIGURA 3

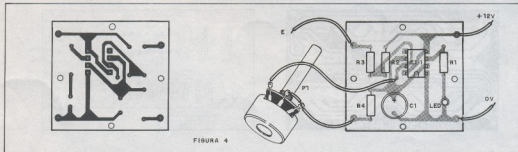


FIGURA 4



# PROJETO 2

## ACELERÔMETRO PARA O CARRO

Nosso segundo projeto é indicado para os leitores que gostam de "incrementar" o painel do carro com instrumentos diversos, principalmente os digitais que têm uma aparência que chama mais a atenção.

O que propomos é um "acelerômetro", ou seja, um medidor de aceleração (e também de freada que é uma aceleração negativa).

Na arrancada, os leds correrão na escala numa proporção que depende da variação da velocidade, o mesmo ocorrendo em relação à freada.

Na figura 5 temos uma sugestão de escala para o painel.

O sensor de aceleração nada mais é do que um potenciômetro com um peso, segundo explicações que damos a seguir.

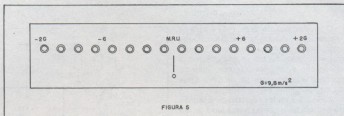
### O circuito

Na figura 6 temos o circuito ultra simples que leva apenas dois componentes: um resistor e um potenciômetro de 47k.

No eixo do potenciômetro é preso um pêndulo com um peso de pelo menos 300 gramas que vai movimentá-lo na aceleração e freada.

Na figura 7 mostramos como é preso este pêndulo e a maneira que ele deve ser instalado, no sentido de se movimentar longitudinalmente ao percurso do carro.

Uma possibilidade interessante para os "corredores" é uma montagem seme-



lhante no sentido transversal, onde se pode ter uma indicação da curva limite ou aceleração lateral, que naturalmente será função do piso e do tipo de pneu.

O ajuste depois de montado é simples.

### Ajuste

Coloque o potenciômetro todo para a esquerda, conforme mostra a figura 8 e ajuste o trim-pot de mínimo para que o primeiro led acenda.

Coloque o potenciômetro todo para a direita e ajuste o trim-pot de máximo para que o último led acenda.

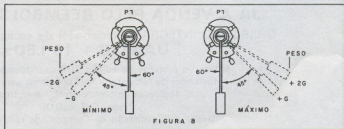
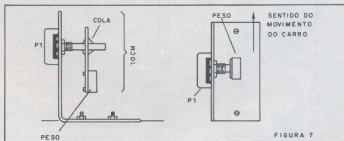
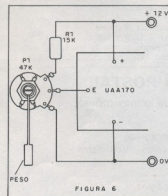
Na posição normal, ou seja, sem aceleração, o led do meio da escala, aproximadamente, deve ficar aceso.

Para um funcionamento melhor da escala pode-se abrir o potenciômetro e reduzir a tensão mecânica do cursor sobre a trilha de carbono.

### Lista de Material

P1 — 47k — potenciômetro linear  
R1 — 15k x 1/8W — resistor (marrom, verde, laranja)

Diversos: peso, suporte de montagem, fios, solda etc.



# PROJETO 3

## OHMÍMETRO PARA A BANCADA

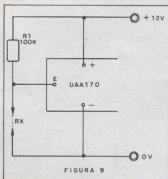
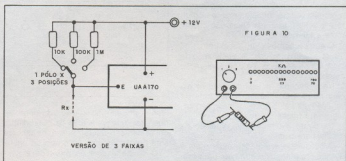
O terceiro projeto deste mês é para os leitores que desejam ter um interessante instrumento para sua bancada. Este instrumento pode funcionar como sensível ohmímetro e também como provador de continuidade no teste de diversos tipos de componentes eletrônicos.

A idéia é simples: ajustamos a tensão de entrada para operar numa faixa de 0 a 9 volts e com o componente em prova formamos um divisor de tensão.

Obtemos assim um sensível ohmímetro que faz acender o primeiro led da escala com uma resistência de 0 ohms, e o último com uma resistência acima de 1 M ohms.

A escala não é linear neste caso, pois há de se considerar uma queda na resistência de entrada da escala móvel com o UAA170, mas podemos perfeitamente diferenciar valores conforme sugere a seguinte tabela:

led	resistência (ohms)
1	0
2	25 k
3	50 k
4	80 k
5	100 k
6	140 k
7	190 k
8	230 k
9	270 k
10	300 k
11	340 k
12	380 k
13	420 k
14	450 k
15	600 k
16	700 k



Sugerimos aos leitores que façam as escalas em função do valor de R1 que pode ficar entre 100k e 22k, de modo a adequar ao uso. Uma chave seletora pode ser usada para trocar R1.

### O circuito

Na figura 9 temos o circuito de extrema simplicidade do ohmímetro.

O ajuste é feito da seguinte forma:

### Ajuste

Uma as pontas de prova e ajuste o trim-pot de limite inferior para que o primeiro led acenda (zero).

Ligue um resistor de 1M a 2M2 nas pontas de prova e ajuste o trim-pot de limite superior para que o último led acenda.

Se quiser um limite superior menor, ligue o resistor de valor desejado com máximo (desde que superior a 10k) e ajuste o trim-pot para acendimento do led.

Os valores da escala dada na tabela são para um resistor de 680k aproximadamente.

### Lista de Material

R1 — 100k x 1/8W — resistor  
Diversos: pontas de prova, fios, solda.

## JÁ A VENDA PELO REEMBOLSO POSTAL

### O CIRCUITO INTEGRADO (acionador de escala de ponto móvel) UAA170 + 16 LEDs

Monte os projetos da edição 168 usando este integrado:  
VU de leds — Indicador de temperatura — Tacômetro para o carro — Voltímetro —  
Indicador de combustível — e outros.

Preço: Cz\$ 230,00

Utilize a "Solicitação de Compra" da última página.

# REEMBOLSO POSTAL SABER

## BARCO RADIOCONTROLE - SE - 001



Pela primeira vez você terá a oportunidade de ter todas as peças para montar o barco e o controle remoto completo, 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 com pilhas comuns e grande autonomia, casco de plástico resistente medindo 42x14x6cm, controle simples por botões, pronta resposta aos controles, fácil montagem e ajuste. Projeto completo na Revista 146.

Kit Cds 780,00  
Montado Cds 870,00

## RADIOCONTROLE MONOCANAL



Faça você mesmo o seu sistema de controle remoto usando o Radiocontrole 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 garagem, fechaduras por controle remoto, controle de gravadores e projetor de slides, controle remoto de câmeras fotográficas, acionamento de eletrodomésticos até 4 ampéres etc. Formado por um receptor e um transmissor completo, 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 Cds 496,00  
Montado Cds 565,00

## FORNE DE ALIMENTAÇÃO 1 A - SE 002



Este aparelho é indispensável em qualquer bancada. Estudantes, tfo-

nicos ou hobbistas não podem deixar de ter uma fonte que abranja as tensões mais comuns da maioria dos projetos. Esta fonte econômica e escalonada é a solução para seu gasto de energia na alimentação de protótipos com pilhas. Características: escalonadas  $\approx 1,5 - 3 - 4,5 - 6 - 9$  e 12V, capacidade de corrente de 1A, regulagem com transistor e diodo zener, proteção contra curtos por meio de fusível seleção fácil e imediata das tensões de saída, regulação por ponte e filtragem com capacitor de alto valor.

Kit Cds 440,00 Montado Cds 490,00

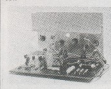
## SPYFONE - SE 003



Um microtransmissor 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, 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 Cds 275,00

## MÓDULO DE POTÊNCIA DE ÁUDIO 90W



Características: Potência 90 a 130 watts RMS; Pot. 100 a 220 watts; Pot. Musical 85 a 180 watts, sensível, 900mW RMS; Sinalização maior que 80dB; Resp. Frequência 20 a 80 KHz; Distorção inf. a 0,07%; Imp. Entrada 47k, Imp. Saída 8 ohms. Alimentação: 30 + 30 volts com 3,6A de corrente. Não acompanha Fonte.

Kit Cds 234,00  
Montado Cds 267,00

## AMPLIFICADOR ESTÉREO 50W

Características: Imp. Entrada 27k, Imp. Saída 8k, Sensível 400mV, Corrente de Repouso 20mA, Pot. 50 watts RMS, Faixa 20 Hz a 41KHz (-3dB), Alimentação 26 volts, com 3A de corrente. Não acompanha Fonte.

Kit Cds 347,00  
Montado Cds 390,00

## DESMAGNETIZADOR AGENA



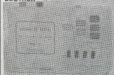
Se você percebe que o som de seu gravador cassette, toca-fitas, do carro, tapetes ou gravador profissional, está "abafado" pode estar certo que as cabeças de gravação e reprodução, após horas contínuas de uso, ficaram magnetizadas (imantadas). O desmagnetizador Agena elimina este magnetismo, consequentemente, toda a perda de qualidade nas gravações e reproduções. Voltagem 110/220V, Resistência 2000 ohms. Cds 219,40

## LABORATÓRIO PARA CIRCUITOS IMPRESSOS JEEI



Contém: Superdri 12V, cometa especial Supergrat, 1000W gravador, cleaner, verniz protetor, cortador, régua, 2 placas virgens, recipiente para banho e manual de instruções. Cds 448,00

## GERADOR DE BARRAS TS - 7 VIDEOTRON



Agora é possível localizar mais facilmente defeitos em receptores de TV. Este instrumento permite o teste direto de estágios componentes para realizar defeitos, elevar ajustes de linearidade, pureza, convergência dinâmica e estática, nível de branco e preto, foco em televisores branco e preto, em cores ou em monitores de vídeo. Alimentação por bateria de 9V. Cds 415,00

## 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.

Montado Cds 180,00

## MÓDULO AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA TDA 1512



Um excelente módulo amplificador de áudio para aplicações domésticas, tais como: receptores, toca-discos, instrumentos musicais, ou com refrigerador para televisores, rádios e gravadores. ADQUIRA SEU KIT DO MÓDULO AMPLIFICADOR POR Cds 269,00 + DESPESAS POSTAIS. O kit não inclui material de fonte de alimentação e conectores da saída.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:  
TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO: 30 V  
- SENSIBILIDADE DE ENTRADA (Po = 10W): 225mV  
- POTÊNCIA DE SAÍDA: 12 W (RMS) E 20 W (PEAK)  
- IMPEDÂNCIA DE ENTRADA: 25 K  
- DISTORÇÃO (Po = 6W): 0,05%

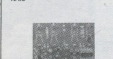
## ORELHINHA



ÁUDIO SUPER PORTÁTIL, peso 20gr. Ouça músicas, notícias, futebol, etc. enquanto realiza outras atividades. DIVIRTA-SE COM A "ORELHINHA" Cds 208,00

20% DE DESCONTO

## SUPER SEQUENCIAL DE 4 CANAIS



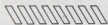
- Características 4 canais em estado sólido  
- 400 watts por canal em 110 volts  
- 800 watts por canal em 220 volts  
- 2 programas variáveis  
- proteção total  
Atenção: Trata-se de um módulo, pois, não acompanha fonte, caixa e acessórios de ligação.  
Kit Cds 290,00  
Montado Cds 320,00

## SABER PUBL. E PROMOÇÕES LTDA.

Av. Guilherme Cotching, 608 - s/1 - SP - CEP: 02113 - Fone: 292-6600

Faça seu pedido utilizando a "Solicitação de Compra" da Última Página.

PEDIDO MÍNIMO: Cds 100,00 - NÃO ESTÃO INCLuíDAS NOS PREÇOS AS DESPESAS POSTAIS



# REEMBOLSO POSTAL SABER



## SINTONIZADOR DE FM



Para ser usado com qualquer amplificador. Frequência: 88 a 108 MHz. Alimentação de 9 a 12V DC.

KIT C25 390,00  
Montado C25 405,00

## GERADOR E INJETOR DE SINAIS GST - 2



O sintonizador 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 calibrações e injeção de sinais frequências.

- 1) 420 KHz a 1 MHz (fundamental)
  - 2) 840 KHz a 2 MHz (harmônica)
  - 3) 3,4 MHz a 3 MHz (fundamental)
  - 4) 0,8 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 de multiplicação de 250 vezes. O injetor de sinais fornece 2V pico a pico e 400 Hz de onda senoidal pura. Alimentação de 6V (4 pilhas pequenas). Garantia de 6 meses.

Montado C25 856,00

## PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES PDT - 2



Instrumento indispensável na bancada do reparador. Testa diodos e transistores e determina o ganho (hFE).

C25 618,00

## INJETOR DE SINAIS



Útil no reparo de rádios e amplificadores. Fácil de usar. Totalmente transistorizado. Funciona com 1 pilha de 1,5V.

KIT C25 75,00

## CONJUNTO PARA CIRCUITO IMPRESSO CK - 3



Éis todo o material necessário para você mesmo confeccionar suas placas de circuitos impresso. Contém: perfurador de placas (manual), conjunto cortador de placas, canetas, perçorito de ferro em pó, vasilhame para corte, manual de instrução uso e placa de fenolite cobreado.

C25 184,00

## CONJUNTO CK 10



Contém o mesmo material do CK-3 e acompanha a caixa de madeira para você guardar tudo e ainda de brinde, um suporte para Placa de Circuito Impresso.

C25 237,00

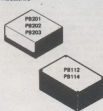
## SIRENE BRASILEIRA

(KIT sem caixa)  
C25 42,50

## CARA OU COROA

JOGO ELETRÔNICO  
(KIT sem caixa)  
C25 43,68

## CAIXAS PLÁSTICAS COM TAMPAS DE ALUMÍNIO



Ideais para colocação de vários aparelhos eletrônicos montados por você.

- Mod. PB 112 - 123 x 85 x 52 mm, C25 31,81
- Mod. PB 114 - 147 x 97 x 55 mm, C25 38,15
- Mod. PB 201 - 85 x 70 x 40 mm, C25 16,76
- Mod. PB 202 - 97 x 70 x 60 mm, C25 22,62
- Mod. PB 203 - 97 x 86 x 43 mm, C25 24,80

## RADIO KIT AM



Especialmente projetado para o montador que deseja não só um excelente rádio, mas aprender tudo sobre sua montagem e ajuste. Circuito rítmico de fácil montagem. Componentes comuns. Oito transistores. Grande seletividade e sensibilidade. Circuito super-heteródino (3 FI). Excelente qualidade de som - Alimentação 4 pilhas pequenas.

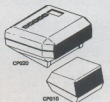
C25 366,00

## SECUENCIAL 4 CANAIS



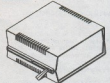
Controle de frequências linear (velocidade)  
Dois programas  
Leds para monitorização remota  
Alimentação 110/220V  
Montado C25 883,00

## CAIXAS PLÁSTICAS PARA RELÓGIOS DIGITAIS



Mod. CP 010 - 84 x 70 x 55 mm, C25 21,25  
Mod. CP 020 - 120 x 120 x 66 mm, C25 42,96

## CAIXAS PLÁSTICAS PARA INSTRUMENTOS



Mod. PB 209 Prata - 178 x 178 x 82 mm.

C25 95,35  
Mod. PB 209 Prata - 178 x 178 x 82 mm.  
C25 115,18

## CANETA PARA TRACAJAMENTO DE CIRCUITO IMPRESSO - NIPO - PEN



Traga circuito impresso diretamente sobre a placa cobreada. É demonstrável e recarregável. O suporte mantém a caneta sempre no lugar e evita o entupimento da pena.

C25 41,42

## 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 C25 235,70  
Montado C25 271,50

## TMS 1020 - apenas o C.I.

Trata-se de uma pastilha MOS-LSI, que é uma versão programada previamente do TMS 1006, que se constitui num poderoso controlador de processos e timer, muito versátil para aplicações industriais e domésticas. Obs.: Faça seu pedido. Quantidade limitada.

C25 152,00

## PERCLORETO 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).

C25 33,00

## LUZ RÍTMICA DE 3 CANAIS

São três conjuntos de lâmpadas piscando com os sons graves, médios e agudos.

KIT C25 235,70  
Montado C25 271,50

## CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO - PONTA POROSA

Útil na tracagem de placas de circuito impresso.  
C25 18,84

## PLACAS VIRGENS PARA CIRCUITO IMPRESSO

5 x 10cm - C25 5,19  
8 x 12cm - C25 12,28  
10 x 15cm - C25 18,32

## SABER PUBL. E PROMOÇÕES LTDA.

Av. Guilherme Ceching, 608 - s/1 - SP-CEP: 02113 - Fone: 292-6600.

Faça seu pedido utilizando a "Solicitação de Compra" da Última Página.

PEDIDO MÍNIMO: C25 100,00 - NÃO ESTÃO INCLuíDAS NOS PREÇOS AS DESPESAS POSTAIS

# REEMBOLSO POSTAL SABER

CÓDIGO / TÍTULO	PREÇO				
38 - MS - General Electric TVC Mod. LC 4021	Cz\$ 14,40	182 - AP - CCE - PS100/PS100B - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40	207 - AP - CCE - SR - 200 - Apostila Técnica	Cz\$ 19,20
47 - ES - Admiral-Colorado-Denison-National- Semp-Philco-Sharp	Cz\$ 18,00	183 - AP - CCE - DLE 300 - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40	208 - AP - CCE - SS - 220 - Apostila Técnica	Cz\$ 19,20
62 - MC - Manual de Válvulas - Série Numérica	Cz\$ 50,40	184 - AP - CCE - CM 300/400 - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40	209 - AP - CCE - CD - 150/200 - Apostila Técnica	Cz\$ 19,20
119 - MS - Sanyo - Forno de Microondas	Cz\$ 19,20	185 - AP - CCE - CM 350/BC - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40	210 - AP - CCE - DLE - 1350/450 - Apostila Técnica	Cz\$ 19,20
149 - MC - Ibrape Vol. 2 Transistores de Baixo Sinal e Alta Frequência e Efeito de Campo	Cz\$ 33,60	186 - AP - CCE - EQ 6060 - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40	211 - AP - CCE - Tela, Colorida HP'S 14 Polegadas	Cz\$ 72,00
153 - GT - National - Alto Falantes e Sonofetores	Cz\$ 39,60	187 - AP - CCE - CS 800 - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40	212 - GT - Video Cassete Princípios Fundamentais National	Cz\$ 72,00
172 - CT - Multitester - Técnicas de Medições	Cz\$ 39,60	188 - ES - SHARP - Esquemas Elétricos Vol. 2	Cz\$ 33,60	213 - ES - CCE - Eq. Elétricos Vol. 10	Cz\$ 36,00
173 - AP - CCE - CM850 Auto Rádio Apostila Técnica	Cz\$ 14,40	189 - AP - CCE - BC 5060 - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40	214 - ES - Motorádio Eq. Elet. Vol. 3	Cz\$ 36,00
174 - AP - CCE - SS 150 System - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40	190 - AP - CCE - CIL 380 C - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40	215 - CT - Philips - KL8 - Guia de conserto	Cz\$ 54,00
175 - AP - CCE - VG 2860 Video Game Apostila Técnica	Cz\$ 14,40	191 - AP - CCE - MS 10 - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40	216 - ES - Philco TVC - Eq. Elet.	Cz\$ 72,00
176 - AP - CCE - SHC 5800 3 em 1 - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40	192 - MS - SANYO CTP - 6723 - Manual de Serviço	Cz\$ 24,00	217 - ES - Gradiente - Eq. Elet. Vol. 4	Cz\$ 36,00
177 - AP - CCE - DLE 400 Rádio relógio - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40	193 - GC - SANYO Guia de Consertos de TV EM CORES LINHA GERAL DE TV	Cz\$ 27,60	218 - CT - Curso básico TV - National	Cz\$ 80,00
178 - AP - CCE - TS 30 Secretária Eletrônica Apostila Técnica	Cz\$ 14,40	195 - AP - CCE - MX6000 - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40		
179 - ES - Sony - Diagramas esquemáticos - Áudio	Cz\$ 62,40	197 - AP - CCE - CM 520B - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40		
180 - AP - CCE - SHC 6600 - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40	198 - AP - CM 990 - Apostila Técnica	Cz\$ 14,40		
181 - AP - CCE - SHC 600/600B/7000/8000 Apostila Técnica	Cz\$ 14,40	201 - ES - Sony - TV Colorido Importado Vol. 1	Cz\$ 54,00		
		205 - AP - CCE - CS - 8400 - Apostila Técnica	Cz\$ 19,20		
		206 - AP - CCE - SS - 400 - Apostila Técnica	Cz\$ 19,20		

**ESPECIFICAÇÃO DOS CÍRCULOS:**  
 MS - manual de serviço específico do fabricante e do modelo  
 ES - coleção de esquemas  
 MC - características de diodos, transistores e Cts  
 GT - guia técnica específico do fabricante e do modelo  
 CT - curso técnico  
 AP - apostila técnica específica do fabricante e do modelo  
 CCE - guia de conserto (livro de defeitos)

**peça já**

## ESQUEMÁRIOS PHILCO

### ESQUEMÁRIO DE TV PRETO E BRANCO

Edição com toda a linha de TVs preto e branco, incluindo os mais recentes lançamentos. Com este manual, o técnico terá um guia prático, que lhe indicará o diagrama esquemático a ser utilizado no reparo do aparelho, incluindo também os guias das placas de circuito impresso e os valores de tensões nos principais pontos.

Cz\$ 40,00 mais despesas postais

### ESQUEMÁRIO DE TV EM CORES

Neste esquemário constam todos os diagramas esquemáticos dos receptores de TV em cores fabricados pela Philco até o momento, incluindo também os guias das placas de circuito impresso e os valores de tensões nos principais pontos.

Cz\$ 87,00 mais despesas postais

### UM MODELO PARA CADA NECESSIDADE:

## AGORA É + FÁCIL

**PRONT-O-LABOR** é uma ferramenta indispensável nas indústrias, escolas e oficinas de manutenção, laboratório de projetos, hobbyistas e aficionados em eletrônica. Esqueça as placas do tipo pad-rão, pontes isolantes, molinhas e outras formas tradicionais para seus protótipos.

**SOLICITE INFORMAÇÕES DOS OUTROS MODELOS PL-553, PL-554, PL-556 e PL-558**



**PL-551** 550 tie points,  
2 barramentos,  
2 bornes de  
alimentação  
**CZ\$ 467,00**



**PL-552** 1100 tie points  
4 barramentos,  
3 bornes de  
alimentação  
**CZ\$ 767,00**

**SABER PUBL. E PROMOÇÕES LTDA.**

Av. Guilherme Getchings, 608 - s/1 - SP - CEP: 82113 - Fone: 292-6600

Faça seu pedido utilizando a "Solicitação de Compra" da Última Página.

PEDIDO MÍNIMO: Cz\$ 100,00 - NÃO ESTÃO INCLUIDAS NOS PREÇOS AS DESPESAS POSTAIS





# TEXAS

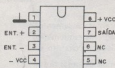
## COMPARADORES DE TENSÃO E APLICATIVOS

Completamos a série de circuitos integrados com comparadores de tensão e também damos alguns aplicativos. Os aplicativos não se referem somente aos circuitos focalizados agora, mas principalmente de componentes abordados em edições anteriores.

A escolha dos circuitos aplicativos estará condicionada principalmente a disponibilidade dos componentes em nosso mercado.

### TL 710 CN

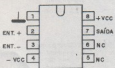
### COMPARADORES DE TENSÃO



Este é um comparador de tensão monolítico de alta velocidade com entradas diferenciais e saída de baixa impedância. Utilizando técnicas de fabricação monolíticas de circuitos integrados obtém-se um comparador com características de baixo desvio e baixa corrente de off set.

Tensão de offset na entrada (máx)	10 mV
Corrente de offset na entrada (máx)	25 $\mu$ A
Corrente de polarização (máx)	150 $\mu$ A
Amplificação de tensão (tip) x 1000	1.5
Corrente de saída em nível baixo (min)	1.6mA
Tempo de resposta (tip)	40 ns
Tensão de alimentação (tip)	+ Vcc = 12 V - Vcc = - 6 V

### TL 810 CN



O TL810 é uma versão aperfeiçoada do TL710, constituindo-se num comparador de tensão de alta velocidade com um estágio extra para aumentar o ganho e fornecer precisão maior. A amplificação típica deste circuito é de 33 000, e o casamento de componentes inerente ao processo de fabricação garante-lhe características de baixo desvio de baixa corrente de offset. Dentre as aplicações sugeridas estão os discriminadores de amplitude sensores de memórias, e detectores de limite de alta velocidade.

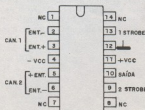
Tensão de offset na entrada (máx)	4.5 mV
Corrente de offset na entrada (máx)	7.5 $\mu$ A
Corrente de polarização (máx)	30 $\mu$ A
Amplificação de tensão (tip)	33 000
Corrente na saída em nível baixo (min)	1.6 mA
Tempo de resposta (tip)	30 ns
Tensão de alimentação (tip)	+ Vcc = 14V - Vcc = - 7 V
Futura nacionalização	



# CIRCUITOS INTEGRADOS

## COMPARADORES DE TENSÃO

### TL811 CN

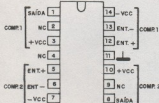


Este integrado também é uma versão aperfeiçoada do TL711, que consiste num comparador de tensão de canal duplo de alta velocidade, dotado de um estágio extra de amplificação com ganho típico de 17 000 vezes. Este integrado também possui um circuito estabilizador de temperatura e pode ter a largura do pulso de saída alterada pela variação da carga capacitiva. Estes comparadores são recomendados especialmente para aplicações em que se requer um amplificador discriminador de amplitude com tensão de limiar ajustável.

Tensão de offset na entrada (máx)	10 mV
Corrente de offset na entrada (máx)	10 $\mu$ A
Corrente de polarização (máx)	50 $\mu$ A
Amplificação de tensão (tip) x 1000	17,5
Corrente de saída em nível baixo (min)	0,5 mA
Tempo de resposta (tip)	33 ns
Tensão de alimentação (tip)	+ Vcc = 12 V - Vcc = - 6 V

Futura nacionalização

### TL820 CN

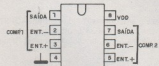


Este circuito integrado contém um comparador duplo de tensão, sendo uma versão aperfeiçoada do TL 720. Um estágio extra de amplificação provê um ganho típico de 33 000, apresentando ainda características de baixo offset. Cada comparador deste integrado possui entradas diferenciais e baixa impedância de saída. Dentre as aplicações sugeridas, cita-se aquelas em que se deseja um discriminador de amplitude como amplificadores de memória, detectores de limite de alta velocidade etc.

Tensão de offset na entrada (máx)	4,5 mV
Corrente de offset na entrada (máx)	7,5 $\mu$ A
Corrente de polarização (máx)	30 $\mu$ A
Amplificação de tensão (tip) x 1000	33
Corrente de saída em nível baixo (min)	1,6 mA
Tempo de resposta (tip)	30 ns
Tensão de alimentação (tip)	+ Vcc = 12 V - Vcc = - 16 V

Futura nacionalização

### TL8372 CN

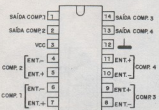


Comparadores de tensão diferenciais duplos LinCMOS. Este integrado utiliza a tecnologia Texas LinCMOS, sendo projetado para operar com fonte de alimentação simples. A operação com fontes simétricas (duplas) também é possível desde que a diferença entre as duas fontes esteja entre 2 e 18 V. Cada um dos dispositivos apresenta uma impedância de entrada extremamente alta (tipicamente em torno de  $10^{12}$  ohms). As saídas consistem em configurações de dreno aberto de canal N.

Tensão de offset na entrada (máx)	12 mV
Corrente de offset entrada (máx)	0,0003 $\mu$ A
Corrente de polarização (máx)	0,0008 $\mu$ A
Amplificação de tensão (tip) x 1000	200
Corrente na saída em nível baixo (min)	6 mA
Tensão de alimentação (tip)	+ Vcc = 5 V - Vcc = 0 V

Futura nacionalização

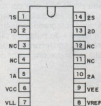
### TL8374 CN



Quatro comparadores de tensão independentes em tecnologia LinCMOS projetados para operar com fonte simples. A operação com fontes simétricas também é possível desde que a diferença de tensão não supere 18 V. Cada dispositivo tem uma impedância de entrada extremamente alta, tipicamente de  $10^{12}$  ohms, podendo ser usado em interfaces de altas impedâncias. As saídas são de configurações de dreno aberto canal N. Estes dispositivos podem substituir os tipos LM339 diretamente.

Tensão de offset na entrada (máx)	12 mV
Corrente de offset na entrada (máx)	0,0003 $\mu$ A
Corrente de polarização (máx)	0,0008 $\mu$ A
Amplificação de tensão (tip) x 1000	200
Corrente na saída em nível baixo (min)	6 mA
Tempo de resposta (tip)	200 ns
Tensão de alimentação (tip)	+ Vcc = 5V - Vcc = 0V

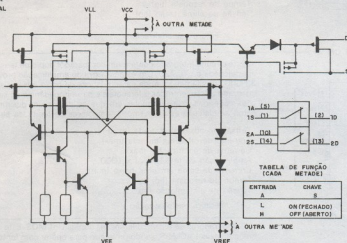
## TL 182 CN

CADA  
CANAL

O TL182 CN consiste em duas chaves analógicas de alta velocidade usando tecnologia BI-MOS. Estas chaves compreendem buffers de entrada J-FET, transistores de nível e chaves J-FET de saída. As chaves são do tipo SPST (Single pole, single throw). Um nível HI na entrada de controle desliga a chave associada (OFF). O limiar de entrada é determinado pela tensão de referência (Vref). A equação é dada por:  $V_{th} = V_{ref} + 1.4V$ . Para compatibilidade com TTL a entrada Vref é aterrada. O circuito é compatível com bipolar, MOS e CMOS.

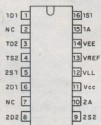
Impedância típica ..... 100 ohms  
Tensão de operação ..... + 10 V  
Tensão de alimentação ..... 15, +5 V

Futura nacionalização

TABELA DE FUNÇÃO  
(CADA METADE)

ENTRADA	CHAVE
A	S
L	ON (FECHADO)
H	OFF (ABERTO)

## TL185 CN



Este circuito integrado consta de duas chaves analógicas rápidas do tipo, DPST (Double pole single throw). As chaves usam tecnologia BI-MOS compreendendo buffers de entrada J-FET, transistores de nível e chaves J-FET de saída. Um nível HI na entrada liga a chave associada (ON).

O limiar de entrada é determinado pela tensão de referência (Vref). A equação para esta tensão é dada por:  $V_{th} = V_{ref} + 1.4V$ . Para compatibilidade TTL a entrada Vref é aterrada. O circuito é compatível com tecnologia bipolar, MOS e CMOS.

Impedância típica ..... 150 ohms  
Tensão de operação ..... + 10 V  
Tensão de alimentação ..... 15, +5 V

Futura nacionalização

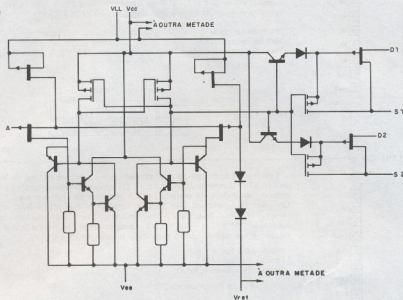
TABELA DE FUNÇÃO  
(CADA METADE)

ENTRADA	CHAVES
A	SW 1 E SW 2
L	OFF (ABERTO)
H	ON (FECHADO)



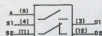
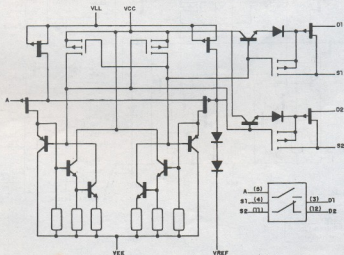
TL185 CN

(CONTINUAÇÃO)

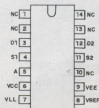


TL188 CN

Este integrado consta de uma chave dupla complementar do tipo SPST (Single pole single throw). Os integrados usam tecnologia BI-MOS compreendendo buffers de entrada J-FET, transatores de nível e chaves J-FET de saída. Um nível HI na entrada leva SW2 ao estado OFF e SW1 ao estado ON.



## TL188 CN



O limiar de entrada é determinado pela tensão de referência (Vref) segundo a equação:  $V_{th} = V_{ref} + 1,4 \text{ V}$ . Para compatibilidade TTL a entrada Vref é aterrada. O circuito é compatível com a tecnologia bipolar MOSE e CMOS.

Impedância típica ..... 100 ohms  
Tensão de operação ..... +10V  
Tensão de alimentação ..... 15, +5V

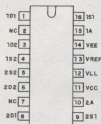
Futura nacionalização

(CONTINUAÇÃO)

TABELA DE FUNÇÃO

ENTRADA	CHAVE	
	SW1	SW2
L	OFF (ABERTO)	ON (FECHADO)
H	ON (FECHADO)	OFF (ABERTO)

## TL191 CN



Este integrado consta de duas chaves duplas complementares de alta velocidade do tipo SPST (Single pole single throw). Os integrados usam tecnologia BI-MOS compreendendo buffers, de entrada J-FET, transistores de nível e chaves J-FET de saída. Um nível HI na entrada leva SW1 ao estado ON (fechado) e SW2 ao estado OFF (aberto). O limiar de entrada é determinado pela tensão de referência (Vref) segundo a equação:  $V_{th} = V_{ref} + 1,4 \text{ V}$ . Para compatibilidade TTL a entrada Vref é aterrada. O circuito é compatível com a tecnologia bipolar, MOS e CMOS.

Impedância típica ..... 150 ohms  
Tensão de operação ..... + 10 V  
Tensão de alimentação ..... 15, +5 V

Futura nacionalização

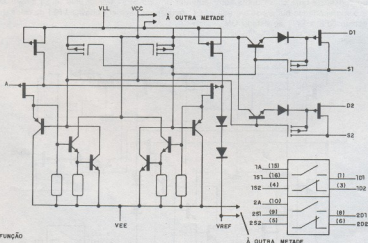
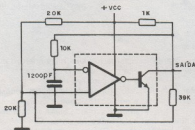


TABELA DA FUNÇÃO

ENTRADA	CHAVES	
	SW1	SW2
L	OFF (ABERTO)	ON (FECHADO)
H	ON (FECHADO)	OFF (ABERTO)

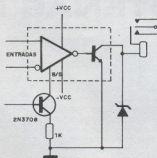
## 1. Multivibrador astável com o LM211

Este circuito opera numa frequência de 100 kHz que é dada basicamente pelo capacitor de 1n2 (1200p). A saída é retangular podendo excitar duas entradas TTL da série 54 ou equivalentes.



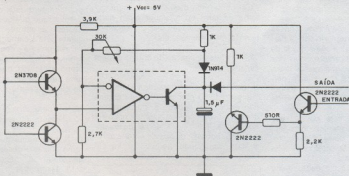
## 2. Driver para relé com strobe

Este circuito pode excitar um relé a partir de um sinal de habilitação vindo de uma saída TTL (TTL strobe). O diodo em paralelo com o transistor de saída interno ao LM211 serve de proteção contra transientes.



## 3. Formador de onda quadrada de precisão

O trimpot deve ser ajustado para um nível correto de corte neste circuito que emprega um LM211. Observe que os transistores usados são de comutação rápida.



Encerramos aqui esta série de Informe Publicitário da Texas, esperando que ela tenha sido de utilidade para nossos leitores.

### ÍNDICE GERAL DA SÉRIE "INFORME PUBLICITÁRIO TEXAS"

## TTL DATA BOOK

74 - FAMÍLIA DE CIRCUITOS TTL COMPATÍVEIS

Publicado nas revistas: 156 (outubro/85), 157 (novembro/85), 158 (dezembro/85), 159 (janeiro/86), 160 (fevereiro/86), 161 (março/86).

## THE POWER DATA BOOK

SEMICONDUCTORES DE POTÊNCIA  
TRANSISTORES

Publicado nas revistas: 162 (abril/86), 163 (maio/86).

## THE POWER DATA BOOK

SEMICONDUCTORES DE POTÊNCIA  
TIRISTORES - SCRs E TRIACS

Publicado na revista: 164 (junho/86)

## LINEAR DATA BOOK

CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES

AMPLIFICADORES OPERACIONAIS  
Publicado nas revistas: 165 (julho/86), 166 (agosto/86), 167 (setembro/86).

## LINEAR DATA BOOK

CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES

AMPLIFICADORES OPERACIONAIS - REGULADORES DE TENSÃO - COMPARADORES DE TENSÃO  
Publicado na revista: 168 (outubro/86).

## CONHECENDO MELHOR AS ANTENAS DE TV

Eng<sup>o</sup> David Marco Risnik

### INTRODUÇÃO

Habitualmente, o objetivo da concentração maior dos técnicos ou mesmo leigos em eletrônica está nos circuitos internos dos televisores, sendo, portanto, considerados como os únicos responsáveis diretos pela qualidade da imagem.

Apesar de parcialmente correta esta afirmação, sabemos que o sistema de captação do sinal e o seu transporte até o televisor exerce uma influência decisiva quanto à qualidade de reprodução de uma imagem, por este motivo as antenas e os cabos de descida merecem também uma atenção maior. Inúmeros são os casos de receptores novos, recém desembalados, que apresentam uma imagem totalmente desfigurada por culpa exclusiva do sistema de antena.

O receptor de televisão é desenvolvido para reproduzir a imagem e o som a partir de um sinal entregue a sua entrada de antena. Conclui-se, portanto, que por melhor que seja os seus circuitos internos, será impossível a reprodução perfeita da imagem e do som, caso tenhamos na entrada de antena um sinal de RF pobre.

Tomando por base este aspecto que muitas vezes passa despercebido ao técnico, e reunindo as dúvidas mais frequentes relacionadas às antenas de televisão, vamos apresentar nesta matéria um esclarecimento a respeito deste tema, dirigindo-o não somente aos técnicos veteranos, mas principalmente aos iniciantes desta atividade.

Optamos por fazer esta apresentação na forma de perguntas e respostas, para uma melhor exposição do assunto.

### QUESTÕES GERAIS

1<sup>o</sup> — Para que serve a antena?

R: A antena, seja ela interna, externa ou sistema de distribuição coletiva como nos edifícios, constitui-se no elemento de captação do sinal que é transmitido pelas emissoras. Qualquer receptor de TV, colorido ou em preto e branco, necessita de um sinal de receptor. O sinal captado pelas antenas de forma geral é muito

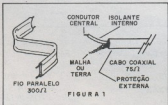
débil, e, portanto, qualquer "perda" nesse sistema deve sempre ser evitada.

2<sup>o</sup> — Os fios de ligação da antena oferecem perigo de choque elétrico?

R: Normalmente a entrada de antena de um televisor é configurada como "balanceada" em 300 ohms. Este sistema é preferido pois permite uma isolamento do terra, evitando com isso qualquer perigo de choque elétrico. Interno ao receptor, existem capacitores de alguns picofarads em série, com os fios de entrada de antena que permitem a passagem do sinal de R.F., mas bloqueiam (isolam) totalmente o terra do aparelho (60Hz). O fio de descida do sistema balanceado (300 ohms) não deve tocar nenhum sistema de terra ou qualquer outra parte metálica da instalação (carros, torneiras, fios da rede elétrica etc.).

3<sup>o</sup> — Os fios de ligação da antena podem ser invertidos?

R: Novamente considerando sistema balanceado (300 ohms) os fios da antena não exigem polaridade e, portanto, podem ser invertidos sem nenhum prejuízo. Por outro lado, no sistema desbalanceado (75 ohms), os fios de antena apresentam polaridade definida e logicamente não podem ser invertidos.



4<sup>o</sup> — Qual a diferença entre os sistemas "balanceado 300 ohms" e "desbalanceado 75 ohms"?

R: — Cada um dos sistemas apresenta vantagens e desvantagens próprias. No sistema desbalanceado 75 ohms, o sinal é mais protegido e, portanto, mais imune à captação de ruídos externos, porém este

sistema torna-se mais oneroso em relação ao anterior. O cabo coaxial 75 ohms é mais caro em relação aos fios paralelos 300 ohms. Em instalações profissionais e nos lugares onde a qualidade é fundamental, somente utiliza-se o sistema desbalanceado 75 ohms. O sistema balanceado 300 é mais prático e de menor custo.

5<sup>o</sup> — Pode um televisor funcionar sem antena?

R: — Evidentemente que não. Como já foi dito, qualquer receptor necessita de um sinal em sua entrada para reprodução da imagem e do som. O que ocorre em determinados lugares é que devido à grande intensidade de sinal ali presente, permite que qualquer pedaço de fio conectado à entrada de antena seja suficiente para a captação do sinal. Algumas vezes a própria extensão de fio de ligação entre o seletor de canais e o terminal de antena na tampa traseira já opera como uma antena tendo em vista a intensidade do sinal presente na região.

6<sup>o</sup> — Uma antena mal ajustada pode provocar danos no receptor?

R: Naturalmente que não. O único sintoma que será observado será a péssima qualidade da imagem, que se normalizará assim que a antena for corretamente ajustada. É importante ressaltar, entretanto, que nos terminais de antena de um televisor não devemos aplicar nenhum outro tipo de sinal, nem conectá-lo à rede elétrica!

7<sup>o</sup> — As antenas para TVs em preto e branco são diferentes das antenas para TVs coloridos?

R: — Basicamente não, porém, nota-se na prática que os receptores de TV em preto e branco exigem menos qualidade do sinal para uma reprodução satisfatória, enquanto que para os receptores coloridos o sinal deve ser rigorosamente estável e de bom nível para permitir uma reprodução adequada das cores. Por esse motivo, as antenas para receptores



de TV em cores são mais bem elaboradas, não significando que estas mesmas antenas não possam ser utilizadas para os receptores em preto e branco.

8º — Por que determinados receptores funcionam melhor quando somente um dos fios de antena está ligado?

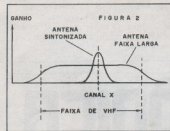
R: — Esta condição caracteriza uma situação de anomalia no sistema de antena. Dizemos que o sistema está imperfeito, descaído ou com ligações interrompidas na antena externa. Na realidade, conectando-se somente um dos fios de descida de uma antena externa, em determinadas situações, pode-se afirmar que o fio de descida é que está operando com um sistema de captação, e não a antena propriamente dita. Uma antena corretamente instalada e com sistema de descida perfeito fornece a melhor imagem quando os dois fios estão alimentando o TV.

9º — Como identificar algum problema na antena?

R: — Normalmente, esta questão exige alguma habilidade do técnico, pois determinados sintomas não evidenciam a sua causa. O sistema de A.G.C. do receptor controle automático de ganho opera como um nivelador de sinal, dificultando ainda mais esta detecção. Alguns dos sintomas provocados pelo circuito podem ser interpretados como defeito de antenas, e vice-versa. Nestes casos somente uma análise do aparelho é que irá determinar a causa.

10º — Existem antenas especiais? Para que servem?

R: — Sim, existem antenas especiais que são desenvolvidas para determinadas situações, como por exemplo: antenas direcionais ou não-direcionais. As antenas direcionais realizam a captação do sinal proveniente de uma única direção. Existem também as antenas do tipo faixa larga ou sintonizadas. As antenas faixa larga são indicadas para a captação de um determinado canal e, obviamente, apresentam maior rendimento para este canal.

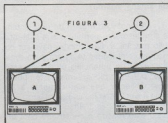


11º — O que é ganho de uma antena?

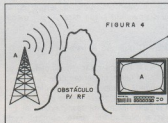
R: — Por ser um elemento passivo, naturalmente as antenas não aplicam um ganho ao sinal captado. A designação ganho de uma antena especifica a sua característica de comportamento em relação às frequências do espectro. Por exemplo, as antenas sintonizadas apresentam maior ganho para um determinado canal (determinada faixa de frequência). Na realidade, o mais correto seria afirmarmos que esta antena exibe uma atenuação para todos os sinais fora de sua sintonia.

12º — Por que algumas emissoras são captadas com mais intensidade do que outras?

R: — Esta questão está relacionada ao posicionamento das antenas. Observe a figura 3: para o receptor "A", o sinal da emissora "1" será captado com maior intensidade do que o da emissora "2", admitindo-se que ambas estejam transmitindo com a mesma potência. Esta situação será exatamente inversa para o receptor "B", em virtude de



sua localização. Aqui, porém, um outro aspecto deve ser considerado: bloqueios de sinal que eventualmente existam entre a antena transmissora e a antena receptora. Observe a figura 4, apesar de estar próximo, o receptor "A" está impedido pelo obstáculo (prédio, montanha) de receber satisfatoriamente o sinal da emissora "A".



13º — Qual a melhor localização para uma antena externa?

R — Esta questão também só pode ser respondida em função da localização do aparelho. Existem regiões centrais das grandes cidades que são impenetráveis para os sinais de VHF, enquanto que localidades mais afastadas recebem perfeita-

mente estes mesmos sinais! Como regra geral, as antenas de TV devem ser instaladas em locais altos, sempre que possível acima de obstáculos, como prédios, morros etc. O antenista é que irá determinar a melhor orientação para a antena, podendo dirigi-la, não necessariamente, para a antena transmissora do sinal direto, mas também para uma posição onde hajam sinais refletidos.

14º — É verdadeira a afirmação de que para cada canal existe uma antena específica?

R: — Se considerarmos este aspecto em sua forma teórica, esta afirmação é verdadeira. As antenas para exibirem o maior ganho, isto é, o melhor rendimento, devem estar sintonizadas na faixa de frequências do canal. A sintonia de uma antena é obtida pelo comprimento da vareta de captação. As antenas faixa larga, do tipo espinha de peixe, apresentam varretas de captação com comprimentos decrescentes, cobrindo com isto toda a faixa de VHF. As antenas sintonizadas, ou seja, específicas para um determinado canal, possuem varretas de captação dimensionadas para máximo ganho nesta frequência. Em localidades que apresentam maiores problemas de captação, está indicado pelo menos o uso de duas antenas: uma para a faixa dos canais baixos (2 a 6) e outra para a faixa dos canais altos (7 a 13). É importante recordar que as antenas de faixa estreita possuem maior ganho do que as de faixa larga.

## ANTENAS INTERNAS

1º — Quando devemos optar por uma antena interna ou externa?

R: — O objetivo principal do usuário é apreciar uma imagem perfeita em seu televisor, independentemente do tipo de antena utilizada. Portanto, se uma antena interna produzir resultados satisfatórios, a antena externa torna-se naturalmente



FIGURA 5 — ANTENA FAIXA LARGA COM COMPRIMENTOS DE VARETA DECRESCENTE.

dispensável. Este aspecto está relacionado estritamente à localização do aparelho. Como regra geral, as antenas externas bem posicionadas e orientadas produzem resultados superiores aos das internas. Por outro lado, o custo da instalação de uma antena externa é bastante superior ao de uma interna. O uso da antena externa só é indicado quando a antena interna não permitir uma captação adequada do sinal, ou quando for exigida uma qualidade superior de imagem.

## 2º — O que é antena telescópica?

R: — Em geral todos os modelos de antenas internas são telescópicas, isto é, formadas por varetas que permitem um ajuste fácil de seu comprimento. Com isso obtêm-se duas principais vantagens: a primeira relaciona-se ao transporte, permitindo que a antena permaneça em seu tamanho mínimo. A segunda vantagem está relacionada ao ajuste para melhor eficiência de captação.

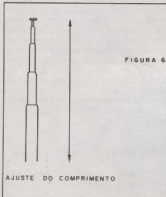


FIGURA 6

Conforme já foi mencionado, em função do canal desejado, o comprimento das varetas da antena deve ser modificado para máxima eficiência. Assim, aos canais baixos (2 a 6) corresponderá o maior comprimento das varetas, e aos canais altos (7 a 13) corresponderá o menor comprimento das varetas.

Para simplificar esta operação, alguns fabricantes de antenas internas incluem na base da antena uma chave de onda que permite selecionar bobinas de compensação que operam no sentido de simular uma alteração de comprimento das vare-

tas. Com isso, o ajuste se resume no girar de um botão.

## 3º — Quais os cuidados especiais que devem ser observados com relação às antenas internas?

R: — As antenas internas assim como as antenas externas são elementos passivos, e, portanto, exigem como únicos cuidados especiais a sua manutenção mecânica. Periodicamente, revise a conexão dos fios de ligação e o estado das varetas, que na sua grande maioria são de alumínio (metal leve). Oxidações, sujeitas, gorduras impedem um contato elétrico perfeito. As varejas podem ser limpas com produtos de limpeza comuns. Atenção maior deve ser dada em relação aos parafusos e porcas do sistema, pois são focos de oxidação, origem do mau contato. As antenas de boa qualidade empregam parafusos antioxidantes.

## ANTENAS EXTERNAS

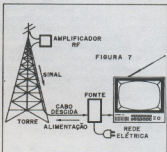
### 1º — Qual a função do mastro ou suporte da antena externa?

R: — A função do mastro de uma antena é simplesmente permitir a sua sustentação mecânica. Este mastro deve ser conectado eletricamente à terra, para evitar a criação de potenciais altos pela estática, por exemplo durante as tempestades. Observar que eletricamente a antena deverá estar isolada do mastro. Para pequenas alturas (telhados de residências) este mastro é construído com um pedaço de caco de ferro, devidamente pintado para evitar a oxidação. Para alturas maiores, existe no mercado especializado torres pré-fabricadas, que além da fixação na base são amarradas por tirantes em função da sua altura. Em locais problemáticos, estas torres possibilitam elevar a antena a uma altura onde o sinal esteja presente, garantindo uma boa imagem, conforme já frisamos, a antena, por ser um elemento passivo, requer como único cuidado a sua estabilidade mecânica.

### 2º — O que são Boosters de antena?

R: — Os boosters são amplificadores de RF, com faixa suficientemente larga, cuja finalidade é suprir com amplificação as perdas que invariavelmente são produzidas pelo sistema de descida de sinal. Esses amplificadores, para cumprir com

esta finalidade, devem ser colocados o mais próximo possível do sistema de captação (antenas) para assegurar a manutenção da relação sinal/ruído ali presente. Eles são elementos ativos, e portanto necessitam de alimentação que é conduzida pelo próprio cabo de sinal. Para esta finalidade, são utilizados filtros de RF que distinguem o sinal DC (alimentação) do sinal RF propriamente dito. A fonte de alimentação destes amplificadores situa-se ao lado do TV, assim como mostra a figura 7.



3º — Os amplificadores de antena podem ser utilizados indiscriminadamente nos grandes centros urbanos, para melhorar a qualidade de imagem?

R: — Não, estes amplificadores não melhoram a qualidade da imagem, pois sua finalidade é tão somente a de repor as perdas que são inevitavelmente causadas pelos cabos de descida. Sua principal e única aplicação é destinada a locais de difícil recepção, onde são utilizadas altas torres e portanto com grandes comprimentos de cabos de descida. Nas cidades, os amplificadores de RF raramente se mostraram necessários.

### 4º — O que é balun?

R: — Já mencionamos a existência dos dois sistemas de transportes de sinais: balanceado (300 ohms) e desbalanceado (75 ohms) o balun nada mais é do que um tipo especial de transformador para adaptar o sistema balanceado (Unbalanced). Por exemplo: os sistemas de descida em 75 ohms necessitam de um balun para dar entrada no TV em 300 ohms. O balun pode ser utilizado nos dois sentidos: 300 para 75 ou vice-versa.

ASSINE A

**SABER**

**ELETRÔNICA**

# VOCÊ ESTÁ FICANDO PARA TRÁS!!

SABE POR QUE?

Porque a **SCHEMA** já formou e especializou muitos alunos através de seus cursos:

## VIDEO CASSETTE • TVC E ELETRÔNICA DIGITAL TRANSCODIFICAÇÃO • INTENSIVO DE VCR

Faça já sua matrícula!  
TURMAS LIMITADAS

CURSOS	CARGA	DURAÇÃO	DIAS DA SEMANA	HORÁRIOS
TVC	40h	2 meses	2º e 6º	19:00/22:00
VCR	40h	2 meses	3º e 5º	19:00/22:00
VCR	40h	2 1/2 meses	Sábado	8:00/12:00
Intensivo VCR	24h	3 dias		8:00/18:00
Transcodificação	8h	1 dia		9:00/17:00

Informações:

**SCHEMA**

CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO PROFISSIONAL  
RUA AURORA, 178 - SÃO PAULO - SP

Tel. 222-6748

### MENTA COMÉRCIO DE PRODUTOS ELETRÔNICOS

CONJUNTO CJ-1 contendo:

#### INJETOR DE SINAIS IS-2

Especificações técnicas:

Alimentação ..... 1,5 VCC  
Frequência ..... 800 Hz  
Forma de onda ..... quadrada  
Amplitude ..... 1500 mV  
Impedância ..... 5000 Ohms

#### PESQUISADOR DE SINAIS PS-2

Especificações técnicas:

Alimentação ..... 1,5 VCC  
Sensibilidade ..... 15 mV  
Impedância de entrada ..... 100k Ohms  
Potência de saída ..... 20 mW

#### GERADOR DE RÁDIO-FRQUÊNCIA

GRF-1

Especificações técnicas:

Alimentação ..... 1,5 VCC  
Frequência portadora ..... 465 kHz e 550 kHz  
1100 kHz e 1650 kHz  
(harmônicas)  
Frequência de modulação ..... 800 Hz  
Amplitude de saída ..... 650 mV  
Nível de modulação ..... 20%  
Impedância de saída ..... 150 Ohms

Temos linha completa de instrumentos eletrônicos, livros e manuais técnicos. Solicite catálogo.

Vendas pelo Reembolso Aéreo e Postal:

MENTA COMÉRCIO DE PRODUTOS ELETRÔNICOS

Caixa Postal 11205 - CEP 05499 - São Paulo - SP

Pagamento antecipado com Vale Postal (endereço para Agência Penha - cód. 405108) ou Cheque Visado gozam de 10% de desconto. Incluir Cr\$ 20,00 para despesas com remessa.



**Yoshitani**

Produtos Eletrônicos Ltda.

Transformadores e Fonte de Alimentação 110/220 V, para Vídeo Game, TV Portátil, Gravadores, Rádios, Máquinas Calculadoras, Toca-Fitas e Auto-Rádios PX e PY. Conversor de Baterias de 6/12 V. Amplificador Estéreo de 60 e 80 Watts para Carro. Amplificador 110/220 12 V. Uso residencial para Toca-Fitas de 80 e 100 Watts Estéreo. Gaveta Plástica c/ Leed para Toca-Fitas.

Rua Maria Adelaide nº 251 Água Rasa  
São Paulo - SP Cep: 03346

Telefone: 216-6086

# TERMOSTATO ELETRÔNICO

Roberto Moura Torres

O circuito apresentado não leva partes mecânicas nem materiais de difícil obtenção. Pode ser utilizado numa ampla variedade de aplicações, dependendo apenas das necessidades de cada um. Com ele poderemos controlar o funcionamento de diversos dispositivos em função da temperatura de um ambiente.

Para regular a temperatura de uma carga utilizamos como sensor um NTC (Negative Temperature Coefficient) que nada mais é que um resistor cuja resistência depende da temperatura. À medida que a temperatura se eleva, sua resistência diminui.

Nas aplicações práticas é muito importante observar os limites suportados pelo NTC, os quais normalmente estão bem além da faixa de temperaturas ambientes.

Normalmente os fabricantes indicam a resistência do NTC para 20°C, que no caso do tipo empregado no protótipo é de 2k $\Omega$ . A partir de suas características, podemos conhecer as temperaturas correspondentes a diversas resistências.

## Aplicações

O circuito que propomos pode ser usado para controlar diversos tipos de cargas resistivas, especificamente elementos de aquecimento como por exemplo uma resistência de nicromo (de ferros elétricos ou chuveiros), fornos, estufas, motores, ventiladores ou ainda sistemas de alarmes.

Colocando o NTC próximo à fonte de calor obteremos o seguinte tipo de comportamento para o circuito: quando a temperatura aumenta, até o ponto pré-fixado, a carga é alimentada.

Quando a temperatura diminui, a carga é desligada.

Funcionando como termostato, o circuito impede que a temperatura ultrapasse certo valor, ou aciona um alarme. Pode também ser usado para funcionar "ao contrário" evitando que a temperatura caia abaixo de certos valores.

## O circuito

Na figura 1 temos o diagrama completo do aparelho, observando-se que o 555 funciona como um monoestável (figura 1).

Neste circuito, quando a tensão no pino 2 do CI cai abaixo de 1/3 da tensão de alimentação, a saída tem uma transição, passando a apresentar uma tensão positiva, próxima de Vcc.

Como esta saída está ligada à comporta de um triac, nestas condições ocorre o disparo com sua plena condução e alimentação do circuito de carga.

Uma lâmpada neon ligada em paralelo com a carga (opcional) serve para indicar este ponto de comutação.

A ligação do NTC num divisor de tensão na entrada de disparo do CI (pino 2) faz com que o ponto de condução do triac passe a depender da temperatura.

Podemos então ajustar o potenciômetro em série com o NTC, para que a ten-

são de disparo seja correspondente a uma determinada temperatura desejada.

Na situação indicada, com o NTC entre o pólo positivo e a entrada do CI, a tensão sobe com a elevação da temperatura, o que quer dizer na verdade, o disparo do triac ocorre quando a temperatura cai abaixo de um determinado ponto.

Este comportamento pode ser invertido pela simples troca de posição de R1 em relação ao NTC e ao potenciômetro, quando então ocorrerá o disparo com a temperatura ultrapassando certo valor.

O ponto em que ocorre o disparo pode ser facilmente calculado se considerarmos que R1 tem um valor fixo de 1k $\Omega$ . Se colocarmos o trim-pot na posição de 800 ohms, teremos  $800 + 2k = 3.000$  ohms. Dividindo este valor por 2, teremos 1.500 ohms, que na tabela corresponde a um disparo na temperatura de 20°C.

## VALORES CONSEGUIDOS:

0°C	6k9
5°C	5k8
10°C	4k5
15°C	3k6
20°C	2k2
25°C	1k7
30°C	1k4
35°C	1k1
40°C	910R
45°C	860R
50°C	790R
55°C	760R
60°C	680R

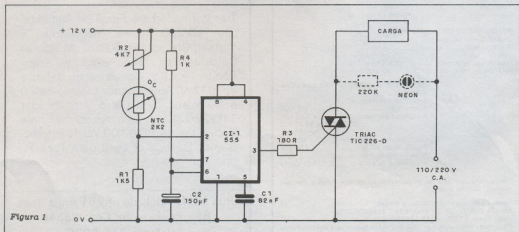


Figura 1

Assim se desejarmos que o aparelho dispare em 40°C, teremos o seguinte:  $910\text{ohms (tabela)} + 2.090\text{ ohms (trimpot)} = 3.000/2 = 1.500\text{ ohms}$ .

O resistor R4 e o capacitor C2 determinam o funcionamento de 555 como monoestável e C1 serve para eliminar oscilações parasitas.

O consumo de corrente é de 25 mA quando a carga está desligada e de 70 mA quando a carga está ligada, podendo então o setor de baixa tensão ser alimentado por pilhas.

Temos duas alternativas: uma quando a temperatura ultrapassa certo valor, outra quando ela cai abaixo de certo valor.

Na prática, uma alternativa tem diferença de precisão em relação à segunda de aproximadamente 2°C.

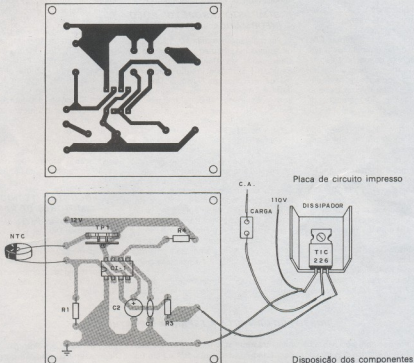
Assim, se regularmos o aparelho para 30°C para desligar a carga, ele desligará em 29°C e ligará em 31°C.

Para testar a unidade, giramos R2 para a sua máxima resistência até que a lâmpada neon acenda. Voltando R2, vamos diminuindo sua resistência até a

lâmpada neon apagar. Esta é a posição para que a carga seja alimentada. Para que tenhamos a posição em que a carga seja desligada, procedemos do modo inverso: giramos R2 para a posição de menor resistência quando a lâmpada neon permanece apagada. Girando então o trimpot até o ponto em que a lâmpada acende, obtemos o instante em que a carga desliga.

Uma tabela de temperaturas e posições pode ser elaborada com um pouco de habilidade e paciência.

Figura 2



## Montagem

Na figura 2 damos o desenho da placa de circuito impresso.

O NTC foi de invólucro de vidro, de baixa capacidade térmica (termométrico), mas existem outros tipos de menor custo e formas diferentes, conforme mostra a figura 3.

O triac TIC 226 suporta até 8A devendo-se dotar de radiador de calor. Os fios do NTC devem ser blindados.

## Ajustes

Para ajustar o termostato na temperatura desejada, ajusta-se o trimpot R2.



Figura 3

## LISTA DE MATERIAL

- CI-1 - 555 - circuito integrado
- triac - TIC226-D
- NTC - 2k2 - termométrico (ver texto)
- R1 - 1k5 x 1/8W - resistor (marrom, verde, vermelho)
- R2 - 4k7 - potenciômetro ou trim-pot
- R3 - 180 ohms x 1/8W - resistor (marrom, cinza, marrom)
- C1 - 82 nF - capacitor cerâmico
- C2 - 150 µF - capacitor eletrolítico para 16V ou mais

Diversos: lâmpada neon, resistor de 220K, placa de circuito impresso, caixa para montagem, radiador para o triac, cabo de alimentação, fios, solda etc.



# NOTÍCIAS & LANÇAMENTOS

## MICROCOMPUTADOR DESENVOLVE CIRCUITOS IMPRESSOS

O microcomputador XT 2002, da Microtec Sistemas, está sendo usado desde junho, no desenvolvimento de circuitos impressos, com o Sistemas CAD (Computer-Aided Design) pela Multilayer Eletrônica, empresa criada há três meses dedicada a projetos de circuitos impressos. Com o computador, a Multilayer está capacitada a realizar todas as fases (net list, lay-out, plotagem, etc.) de desenvolvimento do circuito até o protótipo industrial.

A Multilayer, terceira empresa criada para atender a demanda nacional de circuitos impressos, desenvolve no momento, projetos para os fabricantes de informática, controle e instrumentação. Entretanto, conforme Carlos Christiani, diretor da empresa, com o XT2002, um plotter e softwares específicos, "estamos capacitados a atender todo o setor de fabricantes eletrônicos, apresentando alta confiabilidade e segurança nas informações do cliente".

A principal função do XT 2002 no desenvolvimento dos circuitos impressos é armazenar e tratar os dados necessários para a confecção de lay-outs e plotagem. Através do XT2002, a Multilayer aco-

moda os componentes no circuito, rastreia e determina a espessura de trilhas, executa o lay-out, a plotagem e retira o fotolito para produção industrial.

## I SIMPÓSIO PROJETO POLO INFORMÁTICA - DA ITAUTEC

Foi realizado nos dias 10, 11 e 12 de novembro pela Itautec no Anfiteatro de Convenções da Universidade de São Paulo, o I Simpósio Projeto Polo Informática - Tecnologia Nacional, Universidade e Empresa, um evento que conta com o apoio do MEC - Ministério da Educação e Cultura, MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia e Governo do Estado de São Paulo.

Temas como Tecnologia Nacional de Informática, Integração Universidade Empresa e Computadores no Ensino e na Pesquisa foram abordados no encontro que contou basicamente com 4 formas de comunicação: conferências, painéis, discussões finais/sugestões e reuniões de grupos de interesse. As palestras do simpósio versaram ainda sobre assuntos como a tecnologia nacional e microeletrônica e software, a relação escola, universidade e empresa e o computador na educação e na pesquisa científica.

Participaram conferencistas de renome como o ministro Renato B. Archer

da Silva do MCT, Crodowaldo Pavan, presidente do CNPq; Antonio M. A. Masola e João A. Zuffo, professores da Escola Politécnica da USP, Décio L. de Zaggottis, diretor da Escola Politécnica da USP; Samuel Pfrom Neto, professor do Instituto de Psicologia da USP e Silvio D. Paciornik, diretor do Instituto de Computação do CTI. Dos Estados Unidos veio o professor Seymour Papert, do MIT - Massachusetts Institute of Technology, responsável pelo desenvolvimento da filosofia e linguagem Logo.

Este simpósio, o segundo promovido pela Itautec, reuniu alguns dos mais expressivos nomes da ciência no país e é destinado a toda comunidade acadêmica - professores, pesquisadores, estudantes de graduação e de pós-graduação e interessados no uso e aplicação de computadores em suas atividades.

## ENCONTRO TÉCNICO DE MOTORES DE PASSO

Realizou-se no dia 31 de outubro, no San Raphael Country Hotel de Itú (SP), o Encontro Técnico de Motores de Passo, com participação de grandes empresas do ramo como a SINGER DO BRASIL. Na oportunidade, conferenciou o consultor técnico dos Estados Unidos, Arnold Schindell.

## NOSSO EDITOR VISITA A ESPANHA E PORTUGAL

O 4º Salão Internacional do Livro, Liber '86, realizado nos últimos dias de setembro passado em Barcelona, contou com a presença de nosso editor, Hélio Fittipaldi, que entrou em entendimentos

para traduzir algumas obras editadas pela Editorial Marcombo S/A e pela Editorial Paraninfo S/A.

Em Lisboa, visitou a Distribuidora Jardim, que há dois anos distribui as publi-

cação Saber em Portugal. Na ocasião, ficou acertada a edição de um caderno especial voltado para o mercado português.



## TRANSCETORES INTRACO PARA A TELECRE

São Paulo — A Telecomunicações Intraco assinou contrato com a Telecre — Telecomunicações do Acre — para o fornecimento de seus transceptores de HF-SSB, modelo TT 109/B, no valor total de um milhão de cruzados.

Estes transceptores, desenvolvidos e fabricados nos laboratórios da Intraco, e com tecnologia cem por cento nacional, serão instalados em quadro '1P' — postos de serviço — da Telecre e destinados ao uso público. A central ficará na capital acreana, Rio Branco, e os postos nas cidades de Santa Rosa, Mário Lobão, Marechal Thaumaturgo e Foz do Jordão.

## EDITORIA SABER NA II FINEIRETO DE BELO HORIZONTE

A Editora Saber, através das Revistas Saber Eletrônica e Mecânica Popular, esteve presente com seu Stand na II Fineireto de Belo Horizonte, realizada entre 21 e 26 de outubro.

Não ocasião, os visitantes puderam apreciar as edições dos últimos 2 anos da Saber Eletrônica. Segundo o nosso gerente administrativo, Eduardo Anion, para as próximas feiras os leitores poderão apreciar, em nosso Stand, uma amostra das principais montagens publicadas como matéria de capa nos últimos anos.

## TELPE ADQUIRE CENTRAL DIGITAL TELEFÔNICA DA EQUITEL

A Equitel fechou contrato com a Telpe (Empresa de Telecomunicações de Pernambuco) para fornecimento e instalação de uma central telefônica do tipo EWSD (CPA Digital), que permitirá a integração de 23 mil terminais à rede atual.

## EQUITEL FORNECERÁ EQUIPAMENTOS PARA A TELEMAT

Através de contrato firmado no mês de outubro com a Telemat (Empresa de Telecomunicações de Mato Grosso), a Equitel S.A. Equipamentos e Sistemas de Telecomunicações vai fornecer e instalar 7.000 terminais de telefones em Cuiabá e Campo Grande, os quais terão acesso a todos os benefícios e facilidades oferecidas pelas centrais telefônicas EWSD, em técnica CPA, totalmente digitais. Esses novos terminais serão integrados aos 5.500 recentemente contratados para ampliar a rede de telecomunicações dos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

O contrato prevê, também, a implantação de outros 3.000 terminais, no interior desses Estados, e a contratação de equipamentos que beneficiarão — diretamente — 70.000 usuários da rede atendida pela Telemat. Essa ampliação faz parte de um programa, desenvolvido conjuntamente pela Telemat e Equitel, visando o descongestionamento do tráfego das linhas telefônicas locais.

## PHILCO COLOCA A DISPOSIÇÃO TRÊS LINHAS DIRETAS PARA ESCLARECIMENTOS

Com a finalidade de atender as oficinas autorizadas e também prestar serviços de esclarecimentos junto a consumidores e clientes, com maior rapidez e precisão, e consequentemente desafa-

gar o sistema de telefones KS, a Philco está colocando três linhas telefônicas diretas para os Departamentos de Operações e Serviços, de modo a atender as seguintes regiões:

REGIÃO	ESTADOS	RESPONSÁVEL	TELEFONES	INSPETORES
I	SP/MS/MG (SUL)	ALFREDO SIGG	(011) 941-1077	Fernando Rossi Lauro Martins
II	PR/SC/RS	CLAUDIO MIROTTI	(011) 941-4512	Glaucio Romildo Ismael
III	BA/SE/AL/PE/PB RN/CE/PI/MA/PA AM/RR/AP/AC/RO MT/GO (NORTE)	HENRY OZAKI	(011) 941-0155	Aparecido M. Castro

## PROJETO POLO

O I Simpósio foi uma iniciativa do Projeto Polo Informática, programa da Itautec que, desde sua fundação, em meados de 84, tem procurado promover a integração entre as instituições de ensino e pesquisa e a empresa, estimulando o desenvolvimento de tecnologia nacional e a formação e aperfeiçoamento de recursos humanos. Viabilizando o uso ex-

tensivo de recursos de informática e ao mesmo tempo abrange o seu know-how para estas instituições, a empresa tem conseguido manter um estreito contato com as fontes geradoras de novas tecnologias. Hoje o Polo já mantém convênios com cerca de 350 universidades, faculdades, fundações, institutos de pesquisa, escolas técnicas e colégios.

## II FEIRA DE CIÊNCIAS DE GUARULHOS

A Editora Saber esteve representada na entrega de troféus da II Feira de Ciências de Guarulhos, realizada no dia 29 de outubro pelo seu Diretor Técnico Newton C. Braga.

O Secretário da Educação do Município, prof. Milton Luiz Ziller, entregou troféus doados pelo Lions Clube de Guarulhos — Sul e Coleções da Revista Experiências e Brincadeiras com Eletrônica Jr. aos premiados.

Os diversos trabalhos apresentados no setor da eletrônica revelam o entusiasmo cada vez maior demonstrado pelos jovens por esta ciência que a publicação de iniciação que é Experiências e Brincadeiras com Eletrônica Jr. incentiva.



# FUTURO GARANTIDO.

## SEJA TAMBÉM UM VENCEDOR.



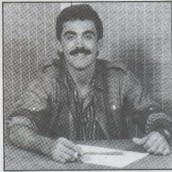
**ROSANA REIS - DONA DE CASA.**

Estudando nas horas de folga, fez o Curso de Caligrafia. Já conseguiu clientes. Está ganhando um bom dinheiro e ajudando nas despesas de casa.



**MAURO BORGES - OPERÁRIO.**

Sem sair de casa, e estudando nos fins de semana, fez o Curso de Chaveiro e conseguiu uma ótima renda extra, só trabalhando uma ou duas horas por dia.



**ANTONIO DE FREITAS - EX-FEIRANTE.**

O meu futuro eu já garanti. Com o Curso Prático de Eletrônica, Rádio e Televisão, finalmente pude montar minha oficina e já estou ganhando 10 vezes mais por mês, sem horários, patrão e mais nada.

## APRENDA A GANHAR DINHEIRO, MUITO DINHEIRO SEM SAIR DE CASA.

Garanta seu futuro estudando na mais experiente e tradicional escola por correspondência do Brasil.

O Monitor é pioneiro no ensino por correspondência no Brasil. Conhecido por sua seriedade, capacidade e experiência, desenvolveu ao longo dos anos técnicas de ensino, oferecendo um método exclusivo e formador de grandes profissionais, que atende às necessidades do estudante brasileiro. Este método chama-se "APRENDA FAZENDO". Prática e Teoria sempre juntas, proporcionando ao aluno um aprendizado integrado e de grande eficiência.



### INSTITUTO RADIOTÉCNICO monitor

Rua dos Timbiras, 263 • Caixa Postal 30.277  
Tel.: (011) 220-7422 • CEP 01051  
São Paulo - SP

Temos vários cursos para você escolher.

- Eletrônica, Rádio e Televisão
- Chaveiro
- Caligrafia
- Desenho Artístico e Publicitário
- Montagem e Manutenção de Aparelhos Eletrônicos
- Desenho Arquitetônico
- Eletricista Instalador
- Instrumentação Eletrônica
- Desenho Mecânico
- Eletricista Enrolador
- Programação de Computadores

Todos os cursos são acompanhados por farto material inteiramente grátis.

**GRÁTIS, no Curso de Eletrônica, Rádio e Televisão.**



**GRÁTIS, no Curso de Chaveiro.**

**GRÁTIS, no Curso de Caligrafia.**



**Peça catálogos informativos grátis. COMPARE:** O melhor ensinamento, os materiais mais adequados e mensalidades ao seu alcance. Envie seu cupom ou escreva hoje mesmo, Caixa Postal 30.277 CEP 01051 - São Paulo. Se preferir, venha nos visitar. Rua dos Timbiras, 263, das 8:00 às 18:00 hs. Aos sábados, das 8:00 às 13:00 hs. Telefone: 220-7422.

Sr. Diretor, gostaria de receber, **gratuitamente e sem nenhum compromisso**, o catálogo ilustrado do

Curso \_\_\_\_\_ (Indique o curso de sua preferência)

Nome: \_\_\_\_\_

End.: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_ Cidade \_\_\_\_\_ Est. \_\_\_\_\_

# FOTO CONTROLE REMOTO TEMPORIZADO

*Com o aparelho que descrevemos, você poderá ligar dispositivos elétricos e eletrônicos em geral, à distância, usando para isso uma lanterna ou mesmo um flash de máquina fotográfica. Um pulso de luz de curta duração é dado, e o aparelho controlado será acionado ficando ligado pelo tempo que você pré-determinar. Muitas utilidades interessantes podem ser encontradas para este tipo de aparelho, conforme ficará claro no decorrer deste artigo.*

Newton C. Braga

Propomos aos leitores a montagem de um Foto Controle Remoto Temporizado. Evidentemente, antes de partir para a montagem de tal dispositivo, será interessante que o leitor saiba exatamente do que se trata e, conseqüentemente, para que serve.

O foto controle remoto nada mais é do que um controle remoto que opera por um raio de luz, a partir de fontes que podem ser uma lanterna, um flash de máquina fotográfica e até mesmo um isqueiro.

Quando focalizamos a luz sobre o elemento sensor do controle remoto, à distância, ele dispara e liga (ou desliga) qualquer aparelho elétrico ou eletrônico que nele esteja conectado.

Um ventilador, motor, lâmpada, rádio ou amplificador poderão ser ligados e desligados à distância por este sistema.

Nosso controle remoto é temporizado, porque uma vez ligado o aparelho controlado, ele assim permanecerá por um tempo pré-ajustado que variará entre 5 ou 10 segundos até alguns minutos.

O foto controle remoto temporizado é muito simples de montar e funciona na rede de 110V e 220V, controlando aparelhos que tenham potências na faixa de 220 watts (110V) até 440 watts (rede de 220V).

O sensor usado é de baixo custo, pois pode ser improvisado a partir de um transistor comum.

## Funcionamento

Na figura 1 temos um diagrama simplificado de nosso foto controle, a partir de onde procuraremos explicar seu princípio de funcionamento.

Começamos pelo foto sensor. Ele nada mais é do que um transistor de potência comum 2N3055, do qual tiramos a cobertura metálica (encapsulamento) expondo o material semiconductor de seu interior à luz.

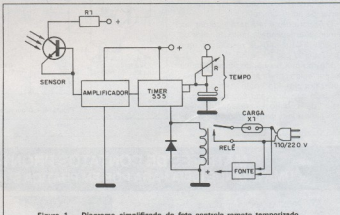


Figura 1 - Diagrama simplificado do foto controle remoto temporizado.

As junções semicondutoras deste transistor (e de todos os demais) são sensíveis à luz, mudando de resistência acentuadamente quando submetidas a este tipo de radiação.

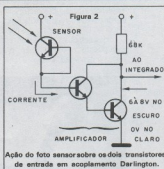
O que ocorre é que a luz libera portadores de cargas elétricas que fluem, estabelecendo assim uma corrente pela junção.

É devido a esta sensibilidade que os invólucros dos transistores comuns devem ser feitos com materiais opacos.

O foto sensor improvisado excita diretamente uma etapa amplificadora que leva dois transistores comuns na configuração de acoplamento direto ou Darlington.

Uma pequena quantidade de luz que incida no foto transistor é suficiente para levar os dois transistores à plena condução fazendo com que a tensão de coletor do segundo transistor praticamente caia a zero, conforme mostra a figura 2.

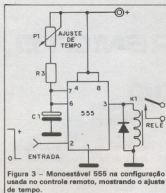
Esta queda de tensão a zero, na incidência de luz, serve para comutar o circuito da terceira etapa que é um timer



Ação do foto sensor sobre os dois transistores de entrada em acoplamento Darlington.

(monoestável) com o integrado 555, bastante popular em todas as nossas realizações, pelo seu baixo custo e versatilidade.

Neste circuito, a saída correspondente ao pino 3 se mantém no nível baixo (OV) até o momento em que a transição de um valor positivo de tensão no pino 2 para OV cause seu disparo.



Neste instante, o pino 3 é levado ao nível alto, aparecendo uma tensão positiva da ordem da tensão de alimentação, capaz de ativar um relê.

O disparo deste relê será feito por um tempo que dependerá tanto do valor do capacitor C1 como da resistência total apresentada por P1 e R3.

Mesmo que o sinal de ativação tenha desaparecido, ainda assim o relê permanecerá acionado pelo tempo pré-ajustado. O relê usado é miniatura para placa de circuito impresso (Metaltext) com capacidade por contato de 2A, mas

como possui dois pares de contatos, estes podem ser ligados em paralelo, para se obter maior capacidade máxima de controle, de 4A o que corresponde a 440 watts na rede de 110V e o dobro em 220V.

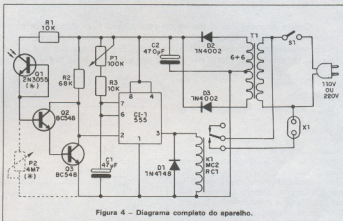
A fonte de alimentação para o circuito é formada por um pequeno transformador de 6+6V com pelo menos 250 mA, dois diodos e um capacitor eletrolítico para a filtragem.

## Montagem

O diagrama completo do aparelho é mostrado na figura 4.

Na figura 5 temos a nossa sugestão de placa de circuito impresso. Em função do uso de relês equivalentes pode ser necessária alteração do lay-out.

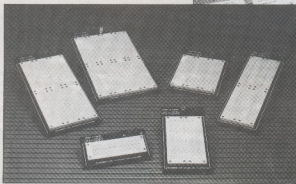
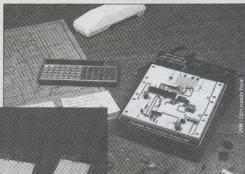
Damos a seguir algumas sugestões que possibilitam realizar uma montagem perfeita:



## MATRIZES DE CONTATOS PRONT-O-LABOR UMA GRANDE IDÉIA PARA POR EM PRÁTICA SUAS GRANDES IDÉIAS

PRONT-O-LABOR é um novo conceito que mudou radicalmente o trabalho de quem desenvolve e testa circuitos eletrônicos. A introdução desta técnica inovadora transformou o projeto, desenvolvimento e teste de circuitos eletrônicos num serviço limpo, fácil e rápido.

PRONT-O-LABOR elimina longas horas de tedioso trabalho de solda e dessolda, o que além de consumir tempo, acaba danificando os componentes e a própria placa, isto implica numa significativa economia.



**SHAKOMIKO LTDA.**

Av. Dr. Delfim Moreira, 82  
Fones (035) 631-1393 e 631-1620  
Telex (031) 6104 SHKM  
CEP 37540  
Santa Rita do Sapucaí - MG



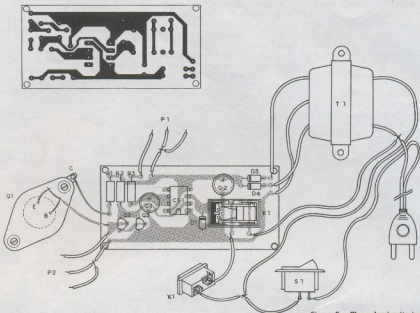


Figura 5 - Placa de circuito impresso e portador de preparação do sensor a partir do transistor de potência.

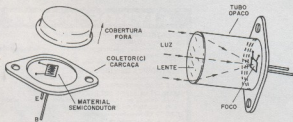


Figura 6 - Preparação do transistor de potência e colocação num tubo com lente.

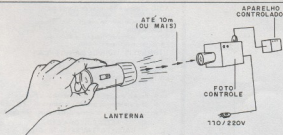


Figura 7 - Disposição do sensor e da lanterna para o disparo.

— O foto transistor Q1 é um 2N3055 com invólucro leve (alumínio) que tem um custo menor, e que pode ser facilmente aberto. Com cuidado, usando uma chave de fendas e ferramentas auxiliares tiramos o seu "capacete" de modo a expor a junção semicondutora. Este transistor poderá ser montado na parte de fora da caixa, com um pequeno tubo de papelão para direcionar a sua irradiação de luz. Até mesmo uma leite plástica (ou de vidro) pode ser usada para concentrar a luz e com isso obter maior alcance. Lembramos que, neste caso, o elemento sensível deve ficar no foco da lente.

— Os demais transistores (Q1 e Q2) podem ser do tipo BC548 ou equivalentes, como o BC547, BC238 ou BC237. Observe a sua posição na placa de circuito impresso.

— O integrado CI-1 é um 555 que será instalado na placa, observando-se a posição do pino 1.

— O diodo D1 é de uso geral, 1N4148 ou mesmo 1N4002 enquanto que D2 e D3 são retificadores como os 1N4002 ou equivalentes de maior tensão.

— O potenciômetro P1 é linear e seu valor pode ficar entre 100 k e 470 k (para intervalos maiores).

Para P2, que é optativo como controle de sensibilidade, será usado um poten-



ciômetro de 4M7. Se o leitor quiser pode incluir em P1 o interruptor geral S1.

Os capacitores C1 e C2 são eletrolíticos com tensões de trabalho a partir de 12V. C1 que determina o tempo de ação máximo pode ter valores entre 47  $\mu$ F (30 segundos) e 470  $\mu$ F (5 minutos). Valores maiores não são recomendáveis em vista de fugas.

Para o relê, recomendamos o Metaltek MC2 RC1 de 6V.

O diagrama dado prevê o acionamento do aparelho conectado em X1, pois são usados os contatos NA do relê, mas nada impede que seja feita a utilização dos contatos NF quando então desligaremos a carga por um tempo determinado.

### Ajuste e Uso

Para testar o aparelho depois de montado é simples: ligue o plugue na rede e na tomada X1 uma lâmpada comum ou outro aparelho para a rede que esteja disponível, desde que sua potência esteja de acordo com a capacidade de controle do relê.

O foto sensor deve ser mantido na sombra (sem iluminação direta).

Ajuste inicialmente P1 para sua posição de mínima resistência e depois ligue o interruptor geral S1. Se estiver usando P2 mantenha-o em posição de máxima resistência.

Com tudo isso feito, o aparelho conectado em X1 deve permanecer desligado,

mesmo que seu interruptor esteja acionado (o que deve ser mantido).

Agora, focalizando momentaneamente uma lanterna de modo a fazer incidir luz em Q1, conforme sugere a figura 7, o circuito deve disparar com a ligação do aparelho conectado em X1.

O aparelho ficará ativado por alguns segundos, desligando em seguida. Ajuste P1 para alterar este tempo de acionamento.

Depois de verificado o funcionamento, feche definitivamente o aparelho em sua caixa.

Alguns usos interessantes são sugeridos para o sistema:

- \* Seu pequeno flash de máquina fotográfica pode ser usado para disparar o controle remoto, ligando um rádio, lâmpada ou outro dispositivo.

- \* Numa festa de aniversário, usando o controle remoto conectado a um gravador que tenha a música "Parabéns a Você", ao bater a foto, do aniversariante, ele será ativado, dando início à festa. Ajustando o tempo para sua execução, podemos automatizar a cerimônia, de um modo muito interessante.

- \* Na porta de sua casa, você poderá dar um toque na luz alta de seu carro ao entrar na garagem, e com isso acender a luz da varanda, ou mesmo da garagem por um tempo suficiente para você sair do carro e entrar em segurança.

- \* Sua televisão ou rádio podem ser ligados à distância com uma lanterna de mão.

### Lista de Material

#### Semicondutores

C1-1 - 555 - circuito integrado  
Q1 - 2N3055 - transistor NPN de potência

Q2, Q3 - BC548 ou equivalente - transistores NPN de uso geral

D1 - 1N4148 ou equivalente - diodo de uso geral

D2, D3 - 1N4002 ou equivalentes - diodos retificadores

Resistores (1/8 ou 1/4W)  
R1, R3 - 10k x 1/8W - marrom, preto, laranja

R2 - 68k - azul, cinza, laranja  
P1 - 100k - potenciômetro simples

P2 - 4M7 - potenciômetro simples (ver texto)

Capacitores (eletrolíticos para 12V ou mais)

C1 - 47  $\mu$ F a 470  $\mu$ F - ver texto - eletrolítico

C2 - 470  $\mu$ F - eletrolítico  
Diversos

K1 - Relê Metaltek de 6V MC2 RC1 ou equivalente

T1 - Transformador com primário de acordo com a rede local e secundário de 6+6V x 250 mA

S1 - Interruptor simples

X1 - Tomada de alimentação

Placa de circuito impresso, cabo de alimentação, caixa para montagem, fios, botões, tubo para o foto sensor, lente etc.

### 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 compreva a eficiência do nosso sistema de ensino.

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

MATRÍCULAS ABERTAS

## LIVROS PETIT

### CONSTRUA SEU COMPUTADOR POR MEIO SALÁRIO-MÍNIMO

Método de bancada, prática de projetos, manutenção, assembly código de máquina.

CZ\$ 98,00 mais despesas postais.

### ELETRÔNICA DE VIDEOGAMES

Circuitos, Programação e Manutenção. Esquemas do Atari e Odyssey.

CZ\$ 68,00 mais despesas postais.

### MANUTENÇÃO DE MICROCOMPUTADORES

Teoria, Técnica em Instrumentos. Apresentação dos microprocessadores Z-80, 6802, 68000 e guia do TK, CP e APPLE.

CZ\$ 72,00 mais despesas postais.

### ELETRÔNICA DIGITAL - Teoria e Aplicação

CZ\$ 58,00 mais despesas postais.

### ELETRÔNICA BÁSICA - Teoria e Prática

CZ\$ 30,00 mais despesas postais.

### TELEVISÃO - Teoria e Circuitos - Cinescópio

CZ\$ 70,00 mais despesas postais.

### RÁDIO - Teoria e Técnica de Circuitos

Mód. FM, Alta Fidelidade, SDR, etc.

CZ\$ 40,00 mais despesas postais.

### SILK-SCREEN

P/Eletrônica, camistas, chaves, adesivos, etc.

CZ\$ 30,00 mais despesas postais.

### AUTOMÓVEIS - GUIA DE MANUTENÇÃO

CZ\$ 38,00 mais despesas postais.

### FOTOGRAFIA

CZ\$ 18,00 mais despesas postais.

- Faça o seu pedido pelo Reembolso Postal.
- Se atendermos pedidos mínimos de CZ\$ 50,00.
- Pedimos citar o nome desta revista em seu pedido.

PETIT EDITORA LTDA.

CAIXA POSTAL 8414 - SP - 01000

Av. Brig. Luiz Antonio, 383 - 2º - 208 SP

Fone: (011) 36.7597



**O Brasil tem  
cerca de 30.000.000  
de Rádios.**

Isto, só de aparelhos  
domiliares. 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.

Zapreche



**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.

**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 recorrer a  
revista, envie uma carta ou  
telefone para S.I.  
(011) 303-4999.

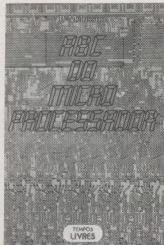


**ESCOLAS  
INTERNACIONAIS**  
R. Dep. Emílio Carlos, 1257  
CEP 06000. SP



## ABC DO MICROPROCESSADOR

AUTOR: P. Méliousson.  
 EDITOR: Editorial Presença Ltda.; Rua Augusto Gil, 35-A; 1000 — Lisboa, Portugal.  
 EDIÇÃO: 1983.  
 FORMATO: 12,5 cm x 18,5 cm.  
 NÚMERO DE PÁGINAS: 168  
 NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES: 99



**CONTEÚDO:** O autor apresenta uma introdução ao estudo do microprocessador, o componente (ou "chip") de maior importância dentro de um microcomputador.

O assunto é tratado, resumidamente, a nível tanto de Hardware como de Software. Como exemplo, foi utilizada a família M6800 da Motorola, incluindo o chip MC6800, que é um microprocessador monolítico de oito bits, bem como os seus diversos periféricos (MC6810A, MC6830A, MC6820 etc.).

No capítulo 12 (Últimas Novidades) é feita uma rápida descrição (16 páginas) do microprocessador MC68000 e seus periféricos, também fabricados pela Motorola.

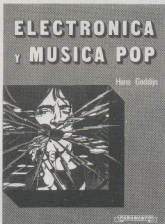
**SUMÁRIO:** Introdução; o cérebro humano e o computador; cérebro robô;

computador — calculadora — microprocessador; as linguagens dos computadores; o cálculo binário; as funções lógicas; a tecnologia dos microprocessadores; organização do microprocessador; as memórias; e circuitos e os sistemas de interface; a programação; últimas novidades; conclusão.

**ABC DOS MICROPROCESSADORES** faz parte da coleção **CULTURA E TEMPOS LIVRES** (volume nº 132) de Editorial Presença. A obra original, **INICIATION À LA MICROINFORMATIQUE: LE MICRO-PROCESSEUR**, foi publicada pela ETSF de Paris (França).

## ELETRÔNICA Y MÚSICA POP

AUTOR: Hans Goddijn.  
 EDITOR: Paraninfo S.A.; Magallanes, 25; Madrid — 15, Espanha.  
 EDIÇÃO: 1982.  
 FORMATO: 15,5 cm x 21,0 cm.  
 NÚMERO DE PÁGINAS: 194  
 NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES: 180



**CONTEÚDO:** Trata-se de um livro destinado tanto aos músicos que se interessam pela montagem de pequenos aparelhos eletrônicos, como para os hobistas

de eletrônica que se interessam pela música "pop". Para ambos, o autor mostra, de um modo simples e claro, os conhecimentos teóricos fundamentais.

Quanto a parte prática, são inúmeros os circuitos apresentados: tremolo, wah-wah, amplificadores de reverberação e eco, reguladores de tonalidade, bongôs eletrônicos, bateria eletrônica, efeitos luminosos etc.

Para cada circuito há uma descrição do princípio de funcionamento e uso, o diagrama esquemático com lista de material, os ajustes (quando necessários) etc. Faltaram apenas os "lay-outs" das placas de circuito impresso.

Os componentes são encontrados facilmente no comércio especializado. Na maioria dos circuitos predominam transistores de silício, como o BC109, ou seu equivalente mais moderno o BC549.

**SUMÁRIO:** La instalación; conformador de señales y wah-wah; tremolo y Leslie; reverberación y eco; regulación de tonalidad; variación de frecuencias; batería electrónica de mando manual; tratamiento de la señal; técnica del micrófono; espectáculo al aire libre; efectos de luz; fiabilidad y seguridad.

O título original deste livro é **ELEKTRONICA IN DE POPMUZIEK**, publicado na Holanda. A edição espanhola, que acabamos de apresentar, é uma tradução autorizada da edição francesa.

## ELECTRONIC SERVICING & TECHNOLOGY (THE "HOW-TO" MAGAZINE OF ELECTRONICS)

EDITOR: Intertec Publishing Corporation; P.O. Box 12901; Overland Park; KS 66212; U.S.A.

PERIODICIDADE: mensal.

FORMATO: 20,5 cm x 27,5 cm.

NÚMERO DE PÁGINAS: 80

PREÇO DO EXEMPLAR: 2,25 dólares.

PREÇO DA ASSINATURA: 77 dólares (via aérea).

**DESCRIÇÃO:** Esta revista é dedicada aos profissionais e hobistas da eletrônica, que se interessam na compra, construção, instalação e reparação de aparelhos

eletrônicos, como: equipamentos de áudio e de vídeo, microcomputadores, jogos eletrônicos etc.



**CONTEÚDO:** O exemplar que estamos mostrando é o de setembro de 1986. O assunto da capa é **COMPRANDO UM MULTÍMETRO DIGITAL** (ou DMM = Digital Multi Meter). Nesse artigo, o autor apresenta os vários itens que devem ser analisados na compra de um DMM ou de qualquer outro instrumento de medição. Também são apresentadas características e especificações gerais dos DMMs.

Outro artigo, também muito interessante, é **MEDIÇÕES E TESTES EM TV COM UM MULTÍMETRO**. Nele são comentados vários tipos de testes e medições que podem ser realizados em receptores de TV, utilizando-se um multi-

teste (análogo ou digital). Ele foi adaptado de um capítulo, **MEDIÇÕES E TESTES EM TELEVISÃO**, do livro "101 WAYS TO USE YOUR VOM, VTVM & DVM", escrito por Robert G. Middleton, e editado pela Howard W. Sams, de Indianapolis (U.S.A.).

**SUMÁRIO:** Buying a DMM; test your electronic knowledge; TV tests and measurements with a multimeter; what do you know about electronics? — mor low — frequency testing; departments: editorial, news, technology, feed-back, troubleshooting tips, books, symposium, literature, products, photofact, audio corner, reader's exchange.

## GUIA PRÁTICA PARA EL TÉCNICO DE TV COLOR

**AUTOR:** Eng.º Rolando Ferrari.  
**EDITOR:** Ediciones Emade S.A.; San José 583; Buenos Aires, República Argentina.  
**EDIÇÃO:** Julho de 1982 (1ª edição).  
**FORMATO:** 19,5 cm x 13,5 cm.  
**NÚMERO DE PÁGINAS:** 192.  
**NÚMERO DE ILUSTRAÇÕES:** 115.



**CONTEÚDO:** Trata-se de uma coletânea de circuitos explicativos sobre TV em co-

res, sistema PAL-M. Ela é baseada em aparelhos lançados recentemente no mercado argentino, como Telefunken, Sanyo, National, Toshiba etc.

Entre os CIs empregados nos estágios analisados pelo autor, estão: TDA2530, TDA2560, TBA520, TBA560, TBA530, TBA540, TA7193P,  $\mu$ PC1384C, CA3068 etc.

Os dois últimos capítulos tratam da conversão de receptores NTSC-M para o sistema PAL-M.

**SUMÁRIO:** Un demodulador de color korting — parte I: la combinación de control de luminancia y cromaticancia; un demodulador de color korting — parte II: la etapa demoduladora; una etapa final de color korting; un demodulador Telefunken — parte I: la combinación de control de luminancia y cromaticancia, y el demodulador; un demodulador Telefunken — parte II: la combinación de referencia; un demodulador Telefunken — parte III: la etapa demoduladora; un matizador Telefunken; la línea de retardo de 64 microsegundos; un demodulador Sanyo — parte I: el procesamiento de la señal de cromaticancia; un demodulador Sanyo — parte II: la geración de los 3,58 MHz; una etapa de luminancia Sanyo; una etapa de salidade color Sanyo; una fuente de alimentación Sanyo; un demodulador de color National; un amplificador RVA National; un integrado oscilador National; una etapa horizontal National; un vertical National; un CAF Toshiba; un oscilador horizontal Toshiba; una etapa horizontal Toshiba; un vertical Toshiba; un módulo de conversión Arfel; otro módulo de conversión.

Fábio Serra Fiosi

## CIRCUITOS E IDÉIAS

### Multivibrador para 1 kHz

Como obter uma frequência de exatamente 1kHz? Como ter um padrão de frequências que produza um sinal retangular de 1kHz? A solução está num multivibrador astável, bastante simples.

É claro que a obtenção de precisão neste circuito dependerá dos componentes usados e também de um prévio ajuste a partir de um padrão.

O importante é que, tendo-se a possibilidade de conferir esta frequência num osciloscópio com um padrão de frequência, ou ainda num freqüencímetro, e utilizando-se uma fonte regulada, a estabilidade do circuito garante o resto.

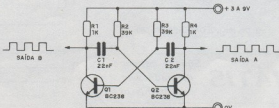
Na figura damos o circuito completo do multivibrador que pode ser alimentado com qualquer tensão entre 3 e 9V.

Para facilitar o ajuste os resistores R2 e R3 podem ser trocados por outros de 10k, tendo em série trim-pots de 47k.

Os transistores são NPN de uso

geral de qualquer tipo como os indicados no diagrama ou os BC548.

Os capacitores C1 e C2 que determinam a frequência do circuito, juntamente com R2 e R3 podem ser cerâmicos ou de poliéster. Temos duas saídas no circuito que fornecem sinais em níveis opostos. Quando A estiver LO, B estará HI.



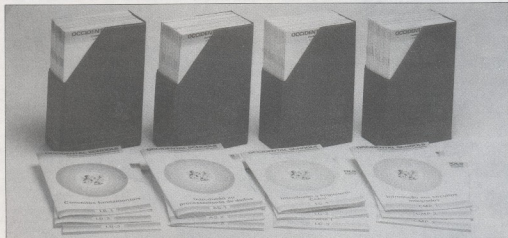
# INFORMÁTICA

os segredos do software e hardware, agora ao seu alcance!

PROGRAME O SEU FUTURO, SEM SAIR DE CASA, COM OS CURSOS DE INFORMÁTICA DA OCCIDENTAL SCHOOLS

1 — **PROGRAMAÇÃO BASIC** - Onde você aprende a linguagem para a elaboração dos seus próprios programas, a nível pessoal ou profissional! Software de base ensinado em lições objetivas e práticas.

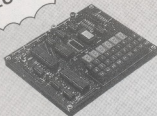
2 — **PROGRAMAÇÃO COBOL** - A verdadeira linguagem profissional, largamente utilizada no Comércio, Indústria, instituições financeiras e grande número de outras atividades!



3 — **ANÁLISE DE SISTEMAS** - Toda a técnica da utilização dos computadores na solução e detecção de problemas empresariais. Um dos mais promissores campos da INFORMÁTICA.

4 — **MICROPROCESSADORES** - O hardware em seus aspectos técnicos e práticos. Projeto e manutenção de microcomputadores, ensinados desde a Eletrônica Básica, até a Eletrônica Digital, aplicadas aos mais avançados sistemas de microprocessamento.

**EXCLUSIVO!**



KIT DE MICROCOMPUTADOR Z80

## OCCIDENTAL SCHOOLS

cursos técnicos especializados

Al. Ribeiro da Silva, 700 CEP 01217 São Paulo SP

Telefone: (011) 826-2700

A  
OCCIDENTAL SCHOOLS  
CAIXA POSTAL 30.663  
01051 SÃO PAULO SP

45

Sim, desejo receber, gratuitamente, o catálogo ilustrado do curso de:

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> programação BASIC | <input type="checkbox"/> análise de sistemas |
| <input type="checkbox"/> programação COBOL | <input type="checkbox"/> microprocessadores  |

Nome \_\_\_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_

Bairro \_\_\_\_\_

CEP \_\_\_\_\_ Cidade \_\_\_\_\_

Estado \_\_\_\_\_

**GRÁTIS**

Solicite catálogo  
ilustrado sem  
compromisso!





Seqüência da série de publicações iniciada na revista nº 161/março/86

[illegible]

Treatments		+ 50 mg/kg streptomycin									
Type or use	Substrate/No.	Pathogen	Age at start	% F	% V	% W	% C	% P	% M	% S	% T
OLU											
OLU	OLU-00-01	OLU-00-01	22	120	0	0	0	1	90-100	0	0
OLU	OLU-00-02	OLU-00-02	17.5	20	0	0	0	13.75	85	0	0
OLU	OLU-00-03	OLU-00-03	17.5	2	0	0	0	13.75	85	0	0
OLU	OLU-00-10	OLU-00-10	20	120	0	0	0	0	100	0	0
OLU											
OLU	OLU-00-11	OLU-00-11	21	20	0	0	0	17.5	82.5	0	0
OLU	OLU-00-12	OLU-00-12	21	20	0	0	0	17.5	82.5	0	0
OLU	OLU-120	OLU-120	30	120	0	0	0	100	100-100	100	0
OLU	OLU-130	OLU-130	30	120	0	0	0	100	100-100	100	0
OLU	OLU-140	OLU-140	30	120	0	0	0	100	100-100	100	0
OLU	OLU-150	OLU-150	30	120	0	0	0	100	100-100	100	0
OLU	OLU-160	OLU-160	30	120	0	0	0	100	100-100	100	0
OLU	OLU-170	OLU-170	30	120	0	0	0	100	100-100	100	0
OLU	OLU-180	OLU-180	30	120	0	0	0	100	100-100	100	0
OLU	OLU-190	OLU-190	30	120	0	0	0	100	100-100	100	0
OLU	OLU-200	OLU-200	30	120	0	0	0	100	100-100	100	0
OLU											
OLU	OLU-00-21	OLU-00-21	22	10	0	0	0	14.7	85	0	0
OLU	OLU-00-22	OLU-00-22	22	10	0	0	0	14.7	85	0	0
OLU	OLU-00-23	OLU-00-23	22	10	0	0	0	14.7	85	0	0
OLU	OLU-00-24	OLU-00-24	22	10	0	0	0	14.7	85	0	0
OLU	OLU-00-25	OLU-00-25	22	10	0	0	0	14.7	85	0	0
OLU	OLU-00-26	OLU-00-26	22	10	0	0	0	14.7	85	0	0
OLU	OLU-00-27	OLU-00-27	22	10	0	0	0	14.7	85	0	0
OLU	OLU-00-28	OLU-00-28	22	10	0	0	0	14.7	85	0	0
OLU	OLU-00-29	OLU-00-29	22	10	0	0	0	14.7	85	0	0
OLU	OLU-00-30	OLU-00-30	22	10	0	0	0	14.7	85	0	0
OLU	OLU-00-31	OLU-00-31	22	10	0	0	0	14.7	85	0	0
OLU	OLU-00-32	OLU-00-32	22	10	0	0	0	14.7	85	0	0
OLU	OLU-00-33	OLU-00-33	22	10	0	0	0	14.7	85	0	0
OLU	OLU-00-34	OLU-00-34	22	10	0	0	0	14.7	85	0	0
OLU	OLU-00-35	OLU-00-35	22	10	0	0	0	14.7	85	0	0
OLU	OLU-00-36	OLU-00-36	22	10	0	0	0	14.7	85	0	0
OLU	OLU-00-37	OLU-00-37	22	10	0	0	0	14.7	85	0	0
OLU	OLU-00-38	OLU-00-38	22	10	0	0	0	14.7	85	0	0

## INSTRUMENTAÇÃO INDUSTRIAL

Sistemas e técnicas de medição e controle operacional

Harold. E. Soisson



687 páginas  
Cz\$ 468,00

## GUIA DO PROGRAMADOR

Este livro é o resultado de diversas experiências do autor com seu microcomputador compatível com APPLE II Plus e objetiva ser um manual de referência constante para os programadores em APPLE-SOFT BASIC e em INTERGER BASIC.

James Shen



170 págs.  
Cz\$ 144,00

## TRANSCODER

Faça você mesmo o seu "TRANSCODER", um aparelho para CONVERSÃO DE SISTEMAS.

Video Cassetes, microcomputadores e video games do sistema NTSC (Americano) necessitam de uma conversão para operarem satisfatoriamente com os receptores de TV PALM (brasileiro).

Um livro com 88 páginas, elaborado especialmente para estudantes, técnicos e hobbystas de eletrônica, composto de um parte teórica e outra prática, próprio para construir o seu "TRANSCODER" ou dar manutenção e aparelhos similares

Cz\$ 120,00.

## DICIONÁRIO TÉCNICO

INGLÊS-PORTUGUÊS

Manuais técnicos em inglês, publicações técnicas e livros podem ser muito melhor entendidos com a ajuda deste dicionário. Abrangendo termos da eletrônica, telecomunicações, telefonia, informática, eletrotécnica e computação é uma publicação indispensável a todo técnico, estudante ou engenheiro.

Ronan Elias Frutuoso



128 págs.  
Cz\$ 30,00

## BABYLIGHT

"a luz que nunca se apaga"

Não fique no escuro inesperadamente, tenha sempre BabyLight em uma tomada (110V) pode ser usada como:

- Abajur
- Luz de emergência
- Lanterna Manual



Cz\$ 340,00

## RECEPTOR FM-VHF

RECEPTOR SUPER - REGENERATIVO EXPERIMENTAL

RECEPÇÃO DE:

- SOM DOS CANAIS DE TV
- FM
- POLÍCIA
- AVIAÇÃO
- RÁDIO - AMADOR (2m)
- SERVIÇOS PÚBLICOS

FÁCIL DE MONTAR

SINTONIA POR TRIMMER

MONTAGEM DIDÁTICA PARA INICIANTE

INSTRUÇÕES DE MONTAGENS E FUNCIONAMENTO DETALHADAS



Cz\$ 380,00

FAÇA SEU PEDIDO ATRAVÉS DA SOLICITAÇÃO DE COMPRA DA ÚLTIMA PÁGINA

## ROBÔ FELIZ

Jorge Luiz Luz

*O autor deste projeto, ao folhear a revista nº 158 (dez. 1985), pensou em montar o Robô Flu-Flu para distração de seu sobrinho e teve uma interessante idéia: por que não utilizar na parte sonora a "Risada Eletrônica" (revista nº 124 - jan. 1983) e assim obter uma nova versão capaz de responder com uma boa gargalhada aos ruídos ambientes? O projeto completo é mostrado neste artigo.*

Conforme os leitores devem estar lembrados, o Robô Fiu-Fiu era um brinquedo que respondia, com o piscar de *leds* e um som intermitente aos sons ambientes captados por um microfone de eletreto. Batendo palmas ou gritando diante do Robô ele respondia imediatamente, para alegria das crianças! A Risada Eletrônica, por outro lado, foi um circuito publicado para imitar uma gargalhada sintetizada da maneira mais real possível, com os poucos componentes usados. Unindo os dois circuitos, temos o Robô Feliz, que responde com uma gargalhada quando batemos palmas ou falamos mais alto diante de seu microfone sensor. O circuito é relativamente simpli-

ples, sendo alimentado por 4 pilhas pequenas.

## MONTAGEM

Na figura 1 temos o circuito completo do Robô Feliz.

O *trim-pot* do circuito original da *risada* eletrônica (P1) foi eliminado, tendo sido colocados em seu lugar dois *leds* que servem de olhos para o Robô (nesta versão eles piscam juntos e não alternadamente). O interruptor de pressão S também foi eliminado, dando lugar a uma chave eletrônica formada por C6, R14 e o C1-1 (pino 3). Do circuito original do Robô *Fiu-Fiu* foi usado apenas o disparador sônico, mais o monoastável (C1-1). A

Única modificação nesta parte do circuito foi de valor de C3, que passou de 47  $\mu$ F para 10  $\mu$ F de modo a diminuir o tempo de acionamento, não influenciando, assim, na risada que tem ação automática.

Na figura 2 temos a sugestão de placa de circuito impresso dada pelo autor, bastante compacta a ponto de ser instalada facilmente num boneco com forma de Robô.

Ao realizar a montagem, observe as polaridades de *leds* e capacitores eletrolíticos, assim como as posições de transistores e integrados. O único ajuste que o circuito possui é feito em P1 (sensibilidade) para evitar o disparo errático com os mínimos sons ambientes.

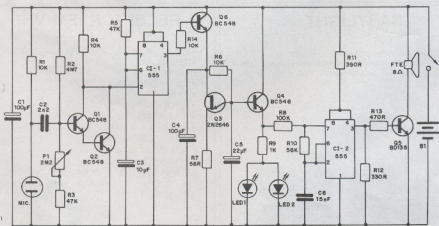
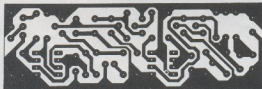


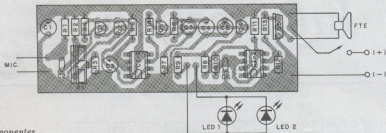
FIGURA 1

FIGURE 2A



Placa de circuito impresso

FIGURA 28



Disposição dos componentes

# Lista de Material

Q1,Q2,Q4,Q6 – BC548 ou equivalentes  
Q3 – 2N2646 – Transistor unijunção  
Q5 – BD 135 – Transistor NPN de média potência  
MIC – Microfone de eletreto  
CI-1, CI-2 – 555 – Circuito integrado – timer  
Led1, Led2 – Leds vermelhos comuns  
FTE – Alto-falante de 8 ohms x 5 cm  
B1 – 6V – 4 pilhas pequenas  
R1, R4, R6, R14 – 10K x 1/8W – resistores (marrom, preto, laranja)  
R2 – 4M7 x 1/8W – resistor (amarelo,

violeta, verde)  
R3, R5 – 47K x 1/8W – resistores (amarelo, violeta, laranja)  
R7 – 56R x 1/8W – resistor (verde, azul, preto)  
R8 – 100K x 1/8W – resistor (marrom, preto, amarelo)  
R9 – 1K x 1/8W – resistor (marrom, preto, vermelho)  
R10 – 56K x 1/8W – resistor (verde, azul, laranja)  
R11 – 390R x 1/8W – resistor (laranja, branco, marrom)

R12 – 330 R x 1/8W – resistor (laranja, laranja, marrom)  
R13 – 470R x 1/8W – resistor (amarelo, violeta, marrom)  
C1 – 100 µF – capacitor eletrolítico  
C2 – 2n2 – capacitor cerâmico  
C3 – 10 µF – capacitor eletrolítico  
C4 – 1000 µF – capacitor eletrolítico  
C5 – 22 µF – capacitor eletrolítico  
C6 – 15nF – capacitor cerâmico  
OBS: eletrônicos para 6V ou mais  
Diversos: placa de circuito impresso, caixa, fios, suporte para 4 pilhas etc.

**ASSINE JÁ**

## REVISTA SABER ELETRÔNICA

Você que é hobbista, 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 ao preço de ~~150,00~~ por apenas 160,00

desconto especial **16,66%** de Fim da promoção em 22/12

Estou enviando

- ☐ Vale postal nº \_\_\_\_\_, endereço à Editora Saber Ltda., pagável na AGÊNCIA VILA MARIA  
☐ 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:  
EDITORIA SABER LTDA. – Departamento de assinaturas.  
Av. Guilherme Cotching, 608 – 1º and. – Caixa Postal 50450 – S. Paulo – SP – Fone: (011) 292-6600.

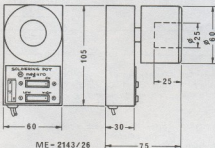
# Informativo Industrial

## ESTANHADOR MEGURO

O "Soldering Pot" ou estanhador de pontas de fio é um equipamento para uso industrial desenvolvido pela Meguro, que oferece segurança e economia na manipulação de produtos, evitando os acidentes e desperdícios de material.

O estanhador de pontas possui comando com duas temperaturas de trabalho garantindo uma produção uniforme.

As especificações para este equipamento, são dadas na seguinte tabela.



Mais informações escreva para:  
MEGURO Instrumentos Eletrônicos Ltda.  
Rua Nilo, 395 - Aclimação  
São Paulo 01533 - SP  
Telefone: (011) 284-4704

ITEM	MODELO	M E -2143	M E -2126	M E -4243
1. Capacidade Útil		12 cm <sup>3</sup> (100g estanho/chumbo)		50 cm <sup>3</sup>
2. Potência		85/60 W	40/25 W	160/110 W
3. Tensão de Alimentação		110 V		220 V
4. Cabo de Ligação		Comprimento 1,50 m		
5. Tamanho de Cadinho		ø25 - prof. 25 mm (parte útil)		ø40 - prof. 40
6. Dimensão		60 X 105 X 75 mm		80 X 130 X 95
7. Peso (aparelho vazio)		350 g		500 g

\* Outras capacidades sob encomenda

## CAPACÍMETRO DIGITAL CD 820 - ENGRO

O capacitômetro digital Modelo 820 da Engro é um instrumento portátil de 3 1/2 dígitos para uso tanto em laboratório como em serviço de campo.

O instrumento possui 8 faixas que permitem medições de valores de fundo entre 200 pF e 2000 pF (em décadas) com resoluções de 0,1 pF a 1 µF.

O mostrador de cristal líquido e o uso de integrados CMOS garantem grande durabilidade para a bateria, estimada entre 100 e 200 horas para uso normal.

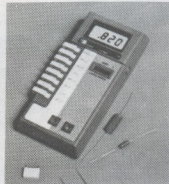
Suas características:

- Precisão: (1 ano, 23°C ±5°C)  
±(0,1% da leitura + 1 dígito + 0,5 pF)

Exceto ±(1,0% da leitura + 1 dígito) na faixa de 2000 µF

- \* Tensão de excitação: 2,8 V de pico (máximo)
- \* Técnica de medição: conversor A/D de dupla rampa de integração.
- \* Razão de leitura: 2 leituras/s
- \* Alimentação: bateria de 9V
- \* Dimensões: 180 x 89 x 38 mm
- \* Peso: 270 gramas
- \* Faixas de leitura: 8

Mais informações escreva para:  
INSTRUMENTOS ELÉTRICOS ENGRO S.A.  
Rua das Margaridas, 221 - Brooklin Paulista  
04704 - São Paulo - SP  
tel: PABX 542-2511



## CHAVES OPTOELETRÔNICAS MC

Os interruptores fotoacoplados ou chaves optoeletrônicas da MC - Micro Circuito Ltda. - podem ser empregadas nas mais diversas aplicações ligadas à eletrônica digital e optoeletrônica como por exemplo a transferência de dados com altíssima isolamento, comunicações ópticas etc.

Os interruptores utilizam como emissor diodos infravermelhos e como receptor transistores NPN Epitaxial planar.

As características do transmissor são:

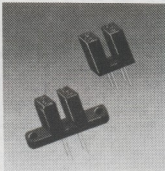
$$V_F = 1,5 \text{ V}$$

$$V_{(BR)} = 5 \text{ V}$$

$$I_F = 2 \text{ mA}$$

$$I_{FSM} = 1 \text{ A}$$

$$P_d = 100 \text{ mW}$$



$$\begin{aligned} \text{Chaveamento a } V_s &= -10 \text{ V, } I_c = 2 \text{ mA,} \\ R_1 &= 100 \text{ ohms} \\ t_d &= 1,8 \mu\text{s} \quad t_r = 2,5 \mu\text{s} \quad t_{on} = 4,3 \mu\text{s} \\ t_s &= 0,3 \mu\text{s} \quad t_f = 3,3 \mu\text{s} \\ t_{off} &= 3,6 \mu\text{s} \end{aligned}$$

As características do detector são:

$$V_{eco} = 32 \text{ V}$$

$$I_c = 100 \text{ mA}$$

$$I_{eco} = 100 \text{ mA}$$

$$V_{ce(sat)} = 0,4 \text{ V}$$

$$P_d = 150 \text{ mW}$$

tradução: zona radiante sensível - diagonal 1,0.

Mais informações, escreva para:

MC MICRO CIRCUITO LTDA

Rua Madeira, 42 - Canindé

São Paulo - SP

Tel: (011) 228-5911

## Editora Intellectus Ltda



### PUBLICAÇÕES INÉDITAS PARA HOBISTAS

Temos projetos e esquemas para você construir  
LASERS - DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS & PSICOTRÔNICOS  
- GERADORES DE ENERGIA LIVRE

Projetos Eletrônicos Especiais:

CAMPO DE FORÇA ULTRASSÔNICO para proteção de residências, bancos, fábricas, etc.

LÂMPADA DE PLASMA. Ideal para show-rooms e decoração de interiores.

GERADOR DE GRAVIDADE. Um projeto fascinante para uma feira de Ciências.

Projetos Científicos & Psicotrônicos:

LEVITADOR ANTIGRAVITACIONAL A CRISTAL. Levanta 100 vezes o seu próprio peso!

LEVITADOR PARAMAGNÉTICO "MARK I".

CHRONOTRON - A Câmera do Tempo (Inédito).

TRANSPONSOR ELF P/ VIAGEM NO TEMPO. Inédito! (O experimento da Invisibilidade de Marinha dos E.U.A.).

GERADOR DE ENERGIA LIVRE DE BEDINI. (Apresenta uma eficiência superior a 800%!).

LASERS DE ARGÔNIO, NITROGÊNIO, GÁS CARBÔNICO E VAPOR DE COBRE.

JORNAL DOS HOBISTAS DE ELETRÔNICA. (O elo de ligação de todos os hobbistas do Brasil! 12 números por ano.)

PUBLICAÇÕES ESPECIAIS PARA PESQUISADORES E CIENTISTAS.

Solicite nossos folhetos informativos.

EDITORIA INTELLECTUS LTDA.

Caixa Postal 6.341

CEP: 01051 Tel: (011) 255-5751 - SP

## ENTRE PARA O MUNDO DA ELETRÔNICA

e passe a  
viver o  
FUTURO!



## ESTUDE na argos-ipdtel

TV A CORES

ELETRÔNICA INDUSTRIAL

PRÁTICA DE CIRCUITOS

IMPRESSOS

TV PRETO E BRANCO

PROJETOS DE CIRCUITOS

ELETRÔNICOS

ELETRÔNICA DIGITAL

MICROPROCESSADORES

E MINICOMPUTADORES

PRÁTICAS DIGITAIS

ELETRÔNICOS E ELETRICIDADE BÁSICA

ARGOS IPDTel - R. Clemente Alves, 247 - CEP 05074 - Lapa - S. Paulo

- St. Diretor: Peça enviar-me gratuitamente informações sobre o curso -

Nome \_\_\_\_\_

Rua \_\_\_\_\_

Nº \_\_\_\_\_

Cidade \_\_\_\_\_

Estado \_\_\_\_\_

CEP \_\_\_\_\_

## LEIA

experiências e  
brincadeiras com

# ELETRÔNICA

Junior



# CIRCUITOS COMERCIAIS

## NOVO RÁDIO RELÓGIO PR-2503 — PHILCO

A PHILCO está anunciando seu novo rádio-relógio Mod. PR-2503 que deve substituir o atual PR-2502. Diversas são as modificações em relação ao modelo anterior, para as quais o técnico reparador deve estar atento.

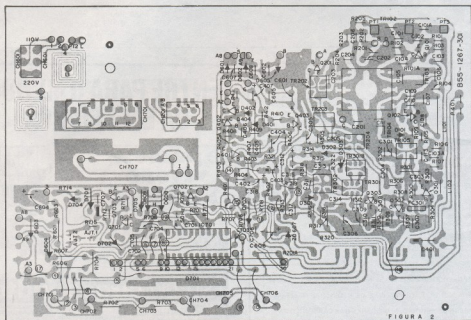


FIGURA 2

As diferenças básicas entre os dois modelos referem-se à cor do gabinete, à escala com formatos diferentes para os dígitos e, além disso, ao logotipo Philco, apresentado de formas distintas.

Na figura 1 temos o diagrama deste rádio-relógio que usa por base um circuito integrado I-118.

Na figura 2 temos a placa de circuito impresso com a identificação dos principais componentes.

Na figura 3 temos o diagrama de blocos do integrado I-118 que nos permite identificar as diversas funções.

Para o ajuste do oscilador de clock, existem diversos procedimentos possíveis. Podemos, por exemplo, partir da

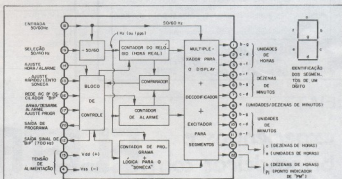
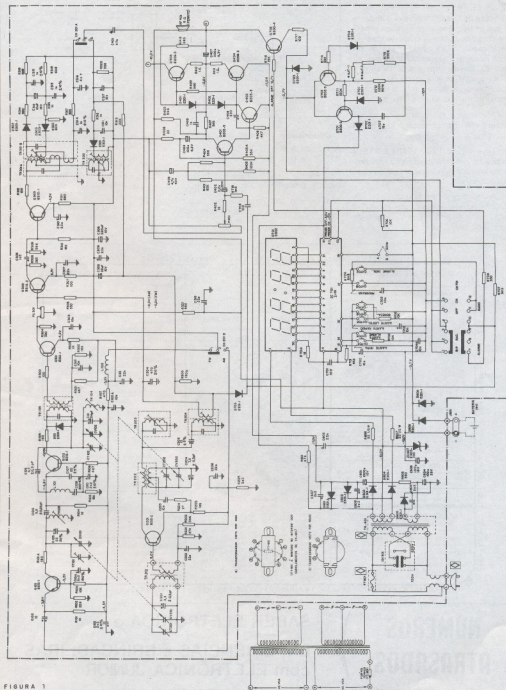
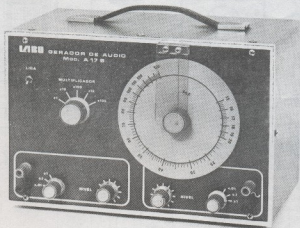


DIAGRAMA EM BLOCOS INTERNO DO IC RELÓGIO (I-118)

FIGURA 3







Conforme estudamos na lição anterior, o injetor de sinais não possui uma frequência fixa, a não ser a fundamental. A preocupação maior com este instrumento é a de produzir o máximo de harmônicas possíveis, de boa intensidade para que possamos trabalhar tanto em circuitos de áudio como de RF. Para aplicações mais críticas é preciso às vezes gerar um sinal de frequência bem definida, e esta frequência deve variar segundo as necessidades de cada trabalho. O instrumento capaz de fazer isso é abordado nesta lição, sendo de grande utilidade na oficina de reparação. Falamos do gerador de áudio.

### 7.1 – O gerador de áudio

As frequências da faixa audível situam-se entre 15 Hz e 20.000 Hz aproximadamente. Deste modo, os aparelhos que trabalham com sinais nesta faixa de frequência e que correspondem a sons que podemos ouvir, são denominados de um modo geral "de áudio". É claro que podemos considerar também como áudio frequências até mais altas, desde que se relacionem a reprodução sonora.

Amplificadores de áudio, misturadores, pré-amplificadores podem operar com frequências bem acima do limite audível, chegando mesmo a 100 kHz em alguns casos. O que ocorre é que, mesmo que não possamos ouvir sons de tais frequências, se um equipamento conseguir trabalhar com tais sinais, ele consegue garantir melhor fidelidade na faixa audível.

Os geradores denominados "de áudio" produzem sinais na faixa de frequências que vai tipicamente de 10 Hz a 100.000 Hz.

Uma das características principais que um gerador deste tipo

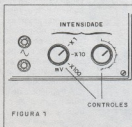
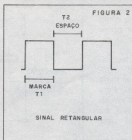


FIGURA 1

deve ter é a precisão de frequência. Uma escala graduada garante um perfeito ajuste no equipamento na frequência do sinal que se deseja produzir.

A intensidade do sinal também pode ser controlada com precisão.



por pelo menos dois controles.

Num dos controles determinamos o valor máximo da intensidade do sinal de saída, e no outro variamos esta intensidade de 0 ao valor fixado.

O sinal gerado pode ter diversas formas de onda:

O mais comum é o sinal senoidal que se caracteriza pelo reduzido número de harmônicas. Com o sinal senoidal fazemos provas de equipamentos de som, já que ele corresponde à aplicação de um "som puro". Distorções que ocorram podem ser facilmente verificadas.

No entanto, sinais retangulares, conforme mostra a figura 2, também podem ser usados para a prova de equipamentos de som.

Como este sinal é composto por elevado número de harmônicas juntamente com um fundamental, o corte de harmônicas de ordem superior que ocorram num equipamento teste pode ser facilmente verificado com a ajuda de um osciloscópio.

Utiliza-se este tipo de sinal para verificação da curva de resposta de um equipamento de som.

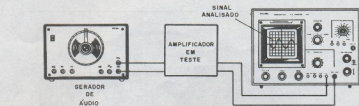


FIGURA 3

Temos também o caso de sinais triangulares, que não são muito bem conhecidos por muitos técnicos reparadores.

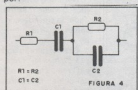
Diversas são as configurações usadas para produzir os sinais dos geradores de áudio.

Para se obter um sinal senoidal de linearidade de acordo com as exigências do instrumento, a configuração mais usada é a correspondente ao oscilador por Ponte de Wien.

Neste circuito, duas redes formadas por um capacitor e um resistor em série e um capacitor e um resistor em paralelo, determinam a frequência da oscilação.

Na figura 5 temos um oscilador deste tipo usando transistores.

A fórmula que permite calcular a frequência produzida é dada por:



$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{R1 \cdot R2 \cdot C1 \cdot C2}}$$

Onde: f é frequência de oscilação em Hertz

$\pi$  vale 3,14

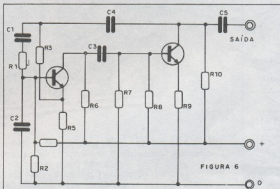
R1, R2 são as resistências do circuito em ohms

C1, C2 — capacitores do circuito em Farads

Na figura 7 temos uma configuração de oscilador por ponte de Wien que emprega um amplificador operacional.

Para garantir uma perfeita linearidade do circuito é muito importante que a tensão na entrada inversora (-) seja estável. Para isso é comum a utilização em lugar de R1 de um termistor, ou então em lugar de R4 uma lâmpada.

Com a elevação da tempera-



tura, o termistor reduz sua resistência enquanto que, com a elevação da temperatura, a lâmpada aumenta sua resistência, compensando assim as variações que ocorrem no próprio circuito.

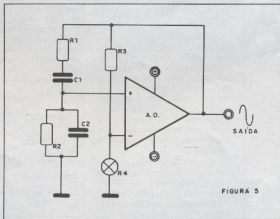
O sinal produzido por um oscilador deste tipo pode ainda passar por circuitos especiais de filtros que visam eliminar qualquer harmônica que ainda reste.

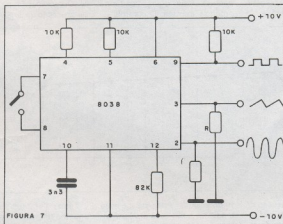
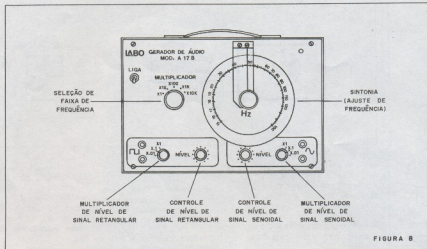
A frequência de gerador é ajustada por meio de potenciômetros duplos de precisão que correspondem a R1 e R2.

As faixas de operação são trocadas pela comutação de C1 e C2.

Para produzir sinais retangulares, a configuração usada pode tanto ser a do multivibrador como outras de maior estabilidade ou complexidade.

Integrados como o 8038 (Intersil) podem resultar em excelentes geradores que são também chamados "de função" por terem as três formas de onda: Senoidal, retangular e triangular.





Um circuito típico de Oscilador com o 8038 é mostrado na figura 7

## 7.2 - Como usar o gerador de áudio

Na figura 8 temos um gerador de áudio típico com a identificação de seus controles e saídas.

Depois de deixar o aparelho em funcionamento por pelo menos 15 minutos para estabilização, a frequência desejada pode ser conseguida ajustando-se os controles.

A intensidade do sinal de saída pode então também ser ajustada, devendo ser observado que este tipo de equipamento tem uma impedância alta de saída (5k tipicamente).

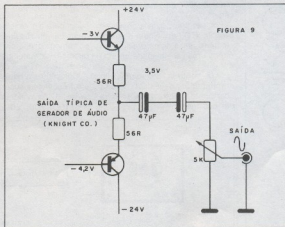
Na figura 9 mostramos um circuito de saída típico de um gerador de áudio.

Fica claro, por esta saída que o sinal do gerador deve ser aplicado somente a cargas de alta impedância como por exemplo a entrada de amplificadores, pré-amplificadores, mixers etc. Não podemos, por exemplo, tentar aplicar o sinal num alto-falante, pois ele não terá intensidade suficiente para excitá-lo diretamente.

Damos a seguir alguns testes que podem ser feitos com a ajuda deste instrumento:

a) Verificação da sensibilidade de um amplificador.

A sensibilidade de um amplificador nos diz qual é a tensão do





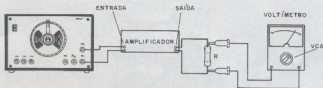


FIGURA 10

nal mínimo que precisamos na sua entrada para que obtenhamos na saída a potência máxima.

Usando um voltímetro de CA, conforme mostra a figura 10, uma carga fantasma (resistor de mesma resistência que o alto-falante) e o gerador de áudio em 1 kHz podemos fazer esta determinação.

A intensidade do sinal do gerador é então aumentada até se ob-

ter a leitura máxima da tensão de saída. Neste ponto, podemos ler na própria escala de saída do gerador o valor do sinal de excitação.

Com a mesma configuração da prova anterior, podemos verificar a curva de resposta de um amplificador.

Neste caso, colocamos o sinal do ganhador na intensidade que permite excitar o amplificador na potência máxima. O controle de

1k5, 2 k, 3k, 5k, 7k, 10k, 12k, 15k, 18k e 20k são sugeridos.

Anotamos para cada valor a tensão de saída correspondente e fazemos um gráfico que terá a aparência típica da figura 11.

Este gráfico corresponderá à curva de resposta do amplificador.

c) Determinação da frequência de operação de um filtro

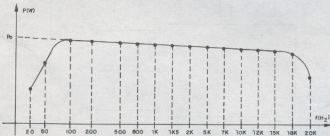


FIGURA 11

ter a leitura máxima da tensão de saída. Neste ponto, podemos ler na própria escala de saída do gerador o valor do sinal de excitação.

Por exemplo, com a chave na posição x100 mV e com o potenciômetro de saída na região 5 teremos uma sensibilidade de 500 mV.

O controle de volume do amplificador deve estar todo aberto, e os controles de tom na posição média.

volume pode estar na posição média se quisermos um levantamento da resposta para uma potência menor, ou então na posição máxima se quisermos a curva para a potência máxima. As duas curvas resultam em comportamentos diferentes já que a distorção é maior nas potências mais elevadas.

Colocamos o gerador de áudio em frequências sucessivas a partir de 20 Hz. Valores como: 20, 50, 100, 200, 500, 800, 1 k,

Filtros divisores de frequência podem ter sua frequência de transição (cross-over) determinada pela configuração mostrada na figura 12.

Um pequeno amplificador de áudio é usado, e juntamente com ele um voltímetro de CA.

Variando-se a frequência do oscilador chegaremos aos pontos em que começa a ocorrer a queda ou subida da tensão marcada pelo voltímetro de CA. Neste constatamos o cross-over

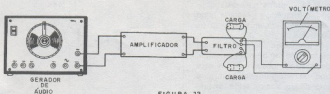


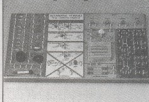
FIGURA 12

***Aqui está a grande chance  
para Você aprender todos os segredos  
do fascinante mundo da eletroeletrônica!***

Transglobal AM/FM Receiver



Kit Analógico/Digital



Kit Básico de Experiências

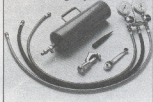


Multímetro Digital



**Kits eletrônicos e  
conjuntos de experiências  
componentes do mais  
avançado sistema de  
ensino, por correspon-  
dência, na área  
eletroeletrônica!**

Kit de Refrigeração



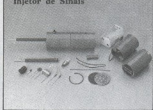
Kit de Televisão



Kit Digital Avançado



Injetor de Sinais



*Solicite maiores informações,  
sem compromisso, do curso de:*

- Eletrônica
- Eletrônica Digital
- Audio/Rádio
- Televisão P&B/Cores

*mantemos, também, cursos de:*

- Eletrotécnica
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e Ar Condicionado

**Em Portugal**

**Rua D. Luis I, 7 - 6º  
1200 Lisboa PORTUGAL**

## **OCCIDENTAL SCHOOLS** **curso técnico especializado**

**Al. Ribeiro da Silva, 700 CEP 01217 São Paulo SP**

À  
Occidental Schools  
Caixa Postal 30.663  
CEP 01051 São Paulo SP

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

Nome \_\_\_\_\_

Endereço \_\_\_\_\_

Bairro \_\_\_\_\_ CEP \_\_\_\_\_

Cidade \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_

# ....Projetos dos Leitores....

## Alarme de Passagem (travante)

O leitor SÉRGIO PICARDO ARAÚJO TEIXEIRA de Macaé — AL nos envia um circuito de alarme de passagem foto-elétrico travante.

O ajuste de sensibilidade é feito no trim-pot de 470k (é conveniente ligar em série com este trim-pot um resistor de 10k para limitar a corrente de comporta a valores seguros no máximo).

Com o LDR iluminado, o SCR sa mantém desligado e o relé desativado.

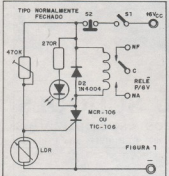
Havendo a interrupção da luz, mesmo que por fração de segundo, o SCR dispara e ativa o relé que assim permanece até que S2 seja acionada.

Para se obter maior sensibilidade e uma ação direcional, livre da influência da luz externa, é conveniente montar o LDR no interior de um tubo opaco e com uma lente convergente.

A capacidade de corrente controlada depende do relé. Recomendamos para uma alimentação de 6V o MC2 RC1 que tem contatos para 2A.

## Gerador de Alta Tensão e algo mais

Este circuito, enviado pelo leitor PAULO CESAR FERREIRA de Juiz de



Fora — MG serve para diversas finalidades.

Segundo o leitor, este circuito serve para a prova de fly-backs, teste de bobinas de ignição, gerador de alta tensão, cigarra de alta potência etc.

Trata-se de um oscilador de relação que usa um SCR TIC126, preferivelmente para mais de 400V (sufixo D, E ou M), cuja frequência depende tanto da carga de C3 como do ajuste de P1.

Ligando-se um fly-back na posição indicada temos a produção de pulsos de alta tensão.

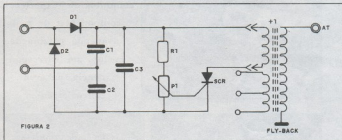
Se usarmos um alto-falante teremos uma cigarra de alta potência, e se ligar-

Conforme podemos ver, trata-se de um oscilador com transistores complementares com a frequência determinada basicamente pelo capacitor C de 22  $\mu$ F.

O termistor deve ter uma resistência na temperatura ambiente em torno de 47k.

Para sons mais agudos o capacitor terá seu valor reduzido até uns 100 nF. A tensão de alimentação sugerida é de 1.5V (1 pilha) mas o aparelho funcionará com tensões de até 6V normalmente.

Em lugar do transistor AC188 o leitor pode usar equivalentes mais modernos como o BC557 ou BC558.

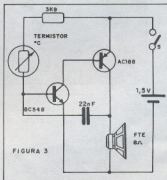


mos o primário de uma bobina de ignição poderemos verificar seu funcionamento.

Os capacitores C1, C2 e C3 devem ser de poliéster para alta tensão (400V ou mais) e os diodos são 1N4007 ou BY127. Recomenda-se proteger o circuito com um fusível de 1A em série com a alimentação.

## Medidor de Calor

O projeto enviado pelo leitor ANTÔNIO PAULO BARROS DA SILVA de São Gonçalo — RJ é na verdade um indicador de temperatura por som. O circuito completo é mostrado na figura 3.



## AGORA EM STO AMARO TUDO PARA ELETRÔNICA

COMPONENTES EM GERAL — ACESSÓRIOS — EQUIPAM.  
APARELHOS — MATERIAL ELÉTRICO — ANTENAS — KITS  
LIVROS E REVISTAS (Nºs ATRASADOS) ETC.

## FEKTEL CENTRO ELETRÔNICO LTDA

Rua Barão de Duprat nº 312  
Sto Amaro — Tel. 246-1162 — CEP. 04743  
à 300 mtrs do Largo 13 de Maio

ESTAMOS À SUA ESPERA

# A QUÍMICA DA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO

*O que acontece com uma placa de circuito impresso quando a colocamos na solução corrosiva? Que tipo de reação ocorre e como podemos melhorá-la? Tudo isso será abordado neste interessante artigo para os leitores que gostam (e que não gostam) de química.*

Newton C. Braga

Quando colocamos uma placa de circuito impresso num banho corrosivo, passamos a depender de importantes reações químicas para a realização do nosso trabalho. Se bem que os leitores, em sua maioria, pouco entendam de química, o conhecimento do que ocorre neste caso é de grande importância, pois pode ser útil na obtenção de placas melhores e num aproveitamento maior da solução.

Neste artigo, numa linguagem simples, procuraremos analisar o que quimicamente ocorre numa reação de corrosão de placa, e daremos também algumas sugestões de como melhorar esse trabalho.

## A reação

Na prática, qualquer substância que ataque o cobre pode ser usada para elaborar placas de circuito impresso.

A mais utilizada é o Perclorato de Ferro, cuja fórmula química é  $\text{FeCl}_3$ , ou seja, é formado por uma molécula em que temos 3 átomos de cloro unidos a 1 de ferro.

Esta substância pode ser obtida na forma de um pó, ou então já dissolvida na água.

A operação de dissolver o perclorato na água deve ser feita com muito cuidado, pois desenvolve uma quantidade razoável de calor. Joga-se aos poucos o perclorato na água (e nunca ao contrário), mexendo-se com um bastão (de plástico ou madeira). A proporção normal que se faz a solução é de 1:1 ou 2:1 ou seja, uma ou duas partes de água para cada parte de perclorato.

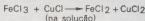
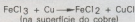
A reação que ocorre neste caso é uma hidrólise, representada pela seguinte equação química:



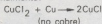
Esta reação precipita uma pequena quantidade de hidróxido férrico que é insolúvel e portanto não poderá ser aproveitado no processo corrosivo.

Os químicos recomendam a adição de 5% de ácido clorídrico à solução (HCl) para se compensar esta deposição e assim manter o efeito corrosivo da solução.

Quando colocarmos a placa de circuito impresso a ser corroida, que é de cobre, ocorrem as seguintes reações:

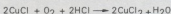
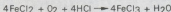


E finalmente:



Os sais de cobre são solúveis e por isso são removidos da placa, desaparecendo na solução.

Verifica-se que, se na solução de perclorato, estiver presente o oxigênio, as reações podem mudar sensivelmente de curso:



A reação pode ser então mais rápida e eficiente, obtendo-se uma corrosão melhor para as placas.

Diversas são as técnicas que o leitor pode então usar para obter melhor corrosão para suas placas com a ajuda do oxigênio. (É interessante observar que muitos leitores borbulham oxigênio nas suas soluções com a finalidade única de ajudar a "agitar" a solução, quando na verdade estão modificando o processo com a própria modificação das reações químicas envolvidas!)

A maneira mais simples consiste em se usar um borbulhador (oxigenador) de aquários que pode ser adquirido a baixo custo nas casas especializadas.

Utilizando-se uma mangueirinha com um borbulhador fixo no fundo do tanque de circuito impresso, consegue-se uma excelente oxigenação da solução com excelentes efeitos.

A troca do tanque horizontal por um vertical, feito por exemplo de folhas de vidro, é outra possibilidade que merece estudo.

Finalmente, temos a utilização de uma solução melhor "balanceada" conforme a seguinte "receita":

1 litro de água,  
500 gramas ou 1 quilograma de Perclorato ( $\text{FeCl}_3$ )  
20 ml de ácido clorídrico (HCl).

Obs.: tanto o perclorato como o ácido devem ser manuseados com muito cuidado. Sempre faça a corrosão de suas placas em lugares arejados e longe do acesso de crianças!

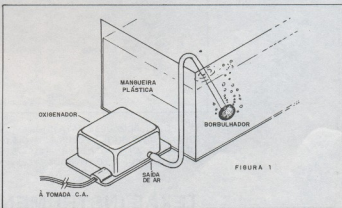
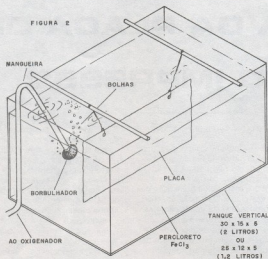


FIGURA 1

FIGURA 2



### Conclusão

Não é preciso dizer que somente a prática do montador permite saber exatamente quando sua placa está "no ponto" assim como obter os melhores desenhos. Não importa qual é a técnica que o leitor use, desde que chegue aos resultados esperados.

Já Está  
nas Bancas  
o Nº 12 de

**ELETRÔNICA**

*Junior*

**Agora, pelo Reembolso Postal,  
os Livros Importados  
que todo Engenheiro precisa ter**

UTILIZE A "SOLICITAÇÃO DE COMPRA" DA ÚLTIMA PÁGINA



THE POWER PRODUCTS DATA BOOK - Cz\$ 261,00

THE TTL DATA BOOK - VOLUME 2 - Cz\$ 160,00

LINEAR CIRCUITS DATA BOOK - Cz\$ 425,00

OPTOELECTRONICS DATA BOOK - Cz\$ 104,00

**TEXAS INSTRUMENTS**

# INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO

## PRECISÃO E QUALIDADE

**ICEL** ASSISTÊNCIA TÉCNICA PERMANENTE GARANTIA TOTAL



**SK-20**  
SENSIBILIDADE: 20-10 K Ohms/VDC-VAC  
Vac: 10; 50; 250; 500; 1000  
Vdc: 0,25; 2; 5; 10; 50; 250; 1000  
A: 50uA; 25mA; 250mA  
OHMS: 0-5M Ohms (x1; x100; x1000)  
Decibel: -10 à +62 dB



**SK-100**  
SENSIBILIDADE: 100/10 K Ohms/VDC-VAC  
Vac: 6; 30; 120; 300; 1200  
Vdc: 0,3; 3; 12; 60; 300; 600; 1200  
A: 12uA; 300uA; 6mA; 60mA; 12A  
OHMS: 0-20M (x1; x10; x100; x10K)  
Decibel: -20 à +63 dB



**SK-110**  
SENSIBILIDADE: 30-10 K Ohms/VDC-VAC  
Vac: 6; 30; 120; 300; 1200  
Vdc: 0,3; 3; 12; 60; 300; 600; 1200  
A: 12uA; 300uA; 6mA; 60mA; 12A  
OHMS: 0-2M (x1; x10; x100; x1000)  
OBS: med. HFE de transistores  
Decibel: -20 à +63 dB



**IK-25**  
SENSIBILIDADE: 20K/10K Ohms/VDC-VAC  
Vac: 0; 15; 60; 150; 600; 1200  
Vdc: 0; 0,6; 3; 16; 80; 300; 600; 1200  
A: 65uA; 0,330; 300; 3000 mA  
OHMS: 0-2,0M (x1; x10; x100; x1000)  
Decibel: -20 à +63 dB



**IK-25K**  
SENSIBILIDADE: 20K/10K Ohms/VDC-VAC  
Vac: 0; 5; 25; 100; 500; 1000  
Vdc: 0; 5; 25; 100; 500; 1000  
A: 50uA; 5; 50; 500 (mA)  
OHMS: 0-40M (x1; x100; x1000; x10K)  
Decibel: -20 à +62 dB



**IK-30**  
SENSIBILIDADE: 20K/10K Ohms/VDC-VAC  
Vac: 0; 10; 50; 100; 500; 1000  
Vdc: 0; 5; 25; 50; 250; 1000  
A: 50uA; 2,5mA; 250mA  
OHMS: 0-6,0M (x1; x10; x1000)  
Decibel: -20 à +62 dB



**IK-105**  
SENSIBILIDADE: 30K/15K Ohms/VDC-VAC  
Vac: 0; 12; 30; 120; 300; 1200  
Vdc: 0; 600m; 3; 15; 60; 300; 1200  
A: 30u; 6m; 60m; 600m; 12A  
OHMS: 0-16M (x1; x10; x100; x1000)  
OBS: - Mede LI e LV



**IK-180A**  
SENSIBILIDADE: 2K/2K Ohms/VDC-VAC  
Vac: 10; 50; 900  
Vdc: 2; 5; 10; 50; 500; 1060  
A: 5; 10; 250mA  
OHMS: 0-0,5 M (x10; x1K)  
Decibel: -10 à +62 dB  
Modelo de bolso



**SK6201**  
MULT. DIGITAL AUTOMÁTICO 3 1/2 Dígitos  
Vac: 600V Vdc: 1000V  
OHMS: 2M  
Alcance: 200mA  
OBS: Teste de diodo e sinal sonoro  
pré teste de continuidade

### ALICATES AMPEROMÉTRICOS



**SK-7100**  
Vac: 150; 300; 600  
A: 6; 15; 60; 150; 300; 600A  
OHMS: 20.000 Ohms  
OBS: Alicete Amperemetro  
Escala "Tambor"



**SK-7200**  
Vac: 150; 300; 600  
A: 15; 60; 150; 300; 600; 1200A  
OHMS: 20.000 Ohms  
OBS: Alicete Amperemetro  
Escala "Tambor"



**IK2000**  
SENSIBILIDADE: Digital 3 1/2 Dígitos  
Vac: 750 V  
Vdc: 1000 V  
A: 10A  
OHMS: 25M  
OBS: - mede condutância e HFE  
Teste de Diodo e Teste de linha

**ICEL**

FÁBRICA MATRIZ  
Av. Buri, 5000 — Distrito Industrial  
- MANAUS - AM

VENDAS: filial SP  
Rua Vespasiano 573 — Lapa — CEP 05044  
Tel. (011) 62-2908/623-0351  
Telex (011) 25550 GEIE BR- São Paulo - SP.





# SIRENE PARA AUTO

*Não é só no automóvel que este "barulhento" circuito pode ser instalado. Em alarmes, sistemas de aviso ou mesmo chamada de potente som emitido por este sistema mostra-se bastante eficiente, justificando totalmente sua elaboração. Simples de montar e usando componentes de baixo custo, esta sirene também satisfará plenamente o leitor que está em busca de um projeto deste tipo.*

Alexandre Braga

O circuito que apresentamos não consiste numa sirene comum: com a utilização de dois transistores unijunção e uma etapa amplificadora de áudio de boa potência consegue-se sons variados que vão desde a imitação perfeita da sirene de polícia, até buzinas eletrônicas ou sons "especiais" e sons de alarmes.

São disponíveis três ajustes que combinados permitem obter uma variedade muito grande de sons. A fixação destes sons dependerá pois da finalidade que o leitor pretende dar ao projeto.

Por outro lado, o circuito funciona bem com tensões entre 6 e 15 V o que significa a possibilidade de alimentá-lo com 4 pilhas grandes ou uma pequena fonte com menor potência ou então com bateria ou fonte potente e até mesmo instalá-lo no carro, que é a finalidade principal proposta neste artigo.

As características do aparelho são:

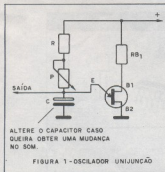
## Características

Alimentação ..... 6 a 15 V  
Consumo de corrente ... 1,2 A (12V)  
Impedância de carga... 4 ou 8 ohms  
Potência média de saída (4 ohms) 6

watts

## O circuito

A base do circuito é um oscilador unijunção com a configuração mostrada na figura 1.

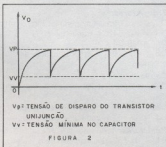


Neste circuito a frequência é determinada tanto pelo capacitor C como pela resistência apresentada conjuntamente por P e R.

Ajustando P podemos variar a frequência numa ampla faixa de valores.

O sinal é retirado do emissor do transistor onde se obtém uma forma de onda "dente de serra" que resulta em som de características bastante interessantes.

São usados dois osciladores deste tipo que, operando em conjunto, um em frequência na faixa de áudio e outro em muito baixa frequência, produzem um som modulado.



Assim, no diagrama principal, enquanto P1 controla a frequência da modulação e P3 a frequência do sinal principal de áudio, P2 é usado para determinar a interdependência dos dois osciladores, ou seja, a profundidade da modulação.

Os leitores interessados podem facilmente fazer experiências com o som gerado, alterando a vontade C1 e C2.

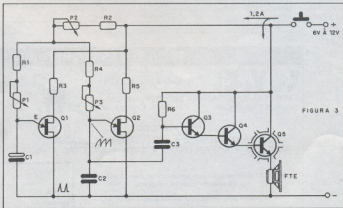
Na saída, temos uma etapa de áudio formada por três transistores em acoplamento Darlington.

O transistor final, um 2N3055, permite excitar com boa potência um alto-falante pesado de 4 ou 8 ohms. A corrente de 1,2 ampères obtida com 12V mostra que a potência do circuito é suficientemente alta para a finalidade do projeto, e que é preciso montar o transistor num bom radiador de calor.

## Montagem

Na figura 3 temos o diagrama completo do aparelho, observando-se que o projeto não oferece grandes dificuldades mesmo para os principiantes.

Na figura 4 damos o desenho da placa de circuito impresso e a disposição dos componentes.



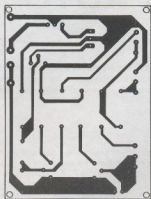
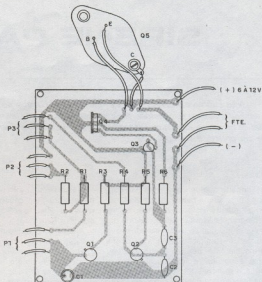


FIGURA 4



Observe que o transistor de potência (Q5) é montado fora da placa, sendo dotado de um bom dissipador de calor.

Como o projeto pode ter diversas finalidades, P1, P2 e P3 podem ser tanto potenciômetros como trim-pots, do mesmo modo que S1 pode ser tanto um interruptor de pressão como um interruptor simples.

#### Prova e Uso

Para provar você pode usar uma fonte ou mesmo pilhas (4) com tensão entre 6 e 12 V portanto. Observe a polaridade do aparelho e depois de fazer a ligação aperte S1. Ao mesmo tempo atue sobre os trim-pots até obter o som que deseja.

Observamos que o alto-falante preferivelmente deve ser do tipo pesado que resulta em melhor rendimento, com 4 ohms de impedância.

Também observamos que existe legislação sobre a instalação de sirenes em

veículos particulares, e seu uso, devendo o leitor estar atento para isso.

#### Lista de Material

##### Transistores:

Q1, Q2 — Transistor unijunção 2N 2646  
Q3 — BC 548 — transistor NPN  
Q4 — TIP 31  
Q5 — 2N 3055 — NPN de silício de alta potência

##### Capacitores:

C1 — 4,7  $\mu$ F X 16V — capacitor eletrolítico  
C2 — 100 nF — capacitor cerâmico  
C3 — 47 nF — capacitor cerâmico

##### Resistores: todos de 1/8 W

R1 — 4K7 — resistor (amarelo, violeta, marrom)  
R2 — 1K — resistor (marrom, preto, vermelho)

R3 — 470 ohms — resistor (amarelo, violeta, marrom)

R4 — 4K7 — resistor (amarelo, violeta, vermelho)

R5 — 470 ohms — resistor (amarelo, violeta, marrom)

R6 — 2M2 — resistor (vermelho, vermelho, verde)

P1 — potenciômetro ou trim-pot de 100K

P2 — potenciômetro ou trim-pot de 22K

P3 — potenciômetro ou trim-pot de 100K

**Diversos:** placa de circuito impresso, alto-falante de 8 ohms, S1 — chave de contato momentâneo (interruptor de pressão), fios, dissipador de calor para Q5 etc.

## PEÇA PEÇAS VIA REEMBOLSO

**LEYSEL**

Caixa Postal 1828

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

#### \* DIODOS

\* TRANSISTORES \* CIRCUITOS INTEGRADOS  
AGULHAS \* CAPACITORES \* LEDs \* ANTENAS \* etc.

- GRÁTIS: Remeta-nos o cupom ao lado e receba imediatamente grátis nossa completa lista de preços.

- Venda pelo reembolso postal ou aéreo VARIG.



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

....

# Seção dos Leitores

....

## **Edição Especial de Janeiro - Fim de prazo**

Nossas primeiras palavras nesta seção do leitor são para agradecer a todos os leitores que nos enviaram seus projetos para a Edição Especial de Janeiro de 1987. Recebemos centenas de projetos o que tornou a seleção dos melhores bastante difícil, pois não podemos deixar de elogiar a criatividade de todos. Assim, se os leitores não virem seus projetos nesta edição não desanimem, pois, como na edição passada, alguns podem ser "adiados". Teremos projetos que deveriam sair na edição de Julho de 1986 e também outros que sairão em Julho de 1987.

Se o leitor não enviou seu projeto a tempo, certamente ele será um que poderá ser incluído na edição seguinte.

## **Spy-fone - Informações**

Temos recebido muitas cartas que pedem informações sobre o Spy-fone como do leitor NAGNEI KLITZK KLIPEL de Espigão do Oeste - RO. A resposta valerá para todos.

O Spy-fone é um transmissor ultra sensível que capta conversas em baixo nível de volume e as transmite para um receptor de FM a uma distância superior a 50 metros. Ele é alimentado por pilhas comuns, com grande durabilidade (4 pilhas) sendo recomendado em espionagem ou brincadeiras. Como existe uma sensibilidade grande para a captação de conversas distantes, ele não serve como microfone volante, já que não se deve falar de perto em seu sensível microfone.

## **Problemas com projetos de leitores**

Muitas consultas são feitas em relação a projetos das edições dos leitores.

Conforme já alertamos em mais de uma ocasião, a maioria dos projetos publicados nas edições dos leitores são experimentados com componentes normais, apresentando desempenho satisfatório. No entanto, alguns projetos, em certas circunstâncias precisam ser otimizados, enquanto que outros podem até apresentar problemas dependendo da aplicação. Nestes casos vale a capacidade do montador em fazer as devidas modificações para cada caso.

Outro problema refere-se à execução das placas de tais projetos.

As montagens para verificação são feitas em matrizes de contactos, sendo o aparelho desmontado tão logo se comprime seu funcionamento, e além disso são poucos os leitores que enviam o desenho das placas. Na edição de janeiro teremos muitas placas colocadas junto ao projeto, desenvolvidas pelo pessoal de nosso próprio laboratório, mas certamente não podemos fazer isso com todos, principalmente os que já saíram em revistas anteriores.

## **Interferência em TV**

O leitor Hélio Nascimento, de Alagoinhas - BA reclama que montou um sistema de rádio-controle com receptor super-regenerativo mas está tendo problemas de interferência em TV. Para não continuar a briga com sua esposa (ele gosta de fazer suas experiências no ho-

rário das novelas!) nos pergunta o que fazer.

De fato, uma das desvantagens dos receptores super-regenerativos é transmitir um sinal na frequência que recebem e também em harmônicas. Assim, para 27,035 kHz temos uma harmônica em 54 MHz que justamente é o canal 2 de TV!

A única possibilidade que vemos para continuar usando o receptor e também o transmissor é mudar a frequência. Outra alternativa, apenas para o receptor, seria usar um super-heteródino em lugar do super-regenerativo.

## **Cursos por Correspondência**

Muitos leitores nos escrevem pedindo informações sobre cursos por correspondência. Nossa resposta a esses leitores é a seguinte:

Os Cursos que anunciamos nas páginas de nossa revista correspondem a matéria paga, ou seja, publicidade, nada tendo a ver com a Editora Saber, a Revista Saber Eletrônica ou nenhum funcionário desta empresa.

Assim, qualquer tipo de informação a respeito de cursos por correspondência deve ser solicitada às próprias escolas.

Observamos também que uma das escolas que anunciam em nossa revista tem usado indevidamente em sua publicidade o nome de nosso diretor técnico Newton C. Braga. Informamos que o Sr. Newton C. Braga, nada tem a ver com os cursos ministrados por aquela escola, já que trabalhou naquela entidade há mais de 10 anos, quando prestou serviços de revisão dos cursos em questão.

**TECNOLOGIA ALTERNATIVA**



O melhor caminho para a **AUTO-SUFICIÊNCIA**

**FAÇA VOCÊ MESMO**

Livros e Projetos sobre:

Autossuficiência, Energia Solar, Cervejas, Biodigestores, Microdestilarias de Alcool, Hidrologia, Destiladores Solares, Secadores de Grãos, Delamadores, Agricultura Biodinâmica, Cultura Hidropônica, Irrigação, Cerveja, Aguardente, Vinho, Queijos, Camarões, Escargots, Peixes, Rãs, Abelhas, Codornas, Cabras, Cogumelos e muito mais.

**PROMOÇÃO DO MÊS:**

Guia Prático de Auto-suficiência - C\$148,00  
Produzida Energia a partir do Vento - C\$119,00  
PELO REMBOLSO POSTAL

**know-how**

SYSTEM AND PROJECTS  
Cobra Postal 546 - Belo Horizonte - MG  
30161 - Tel.: (031)462-1474 SETOR SE 1

## CAPACITORES ELETROLÍTICOS DE ALUMÍNIO

µF	16V	25V	40V	63V
0,22	---	---	---	2,00
0,33	---	---	---	2,00
0,47	---	---	---	2,00
0,68	---	---	---	2,00
1,0	---	---	---	2,00
1,5	---	---	---	2,00
2,2	---	---	---	2,00
3,3	---	---	---	2,00
4,7	---	---	---	2,00
6,8	---	---	---	2,00
10	2,00	2,00	2,00	2,00
15	2,00	2,00	2,00	2,00
22	2,00	2,00	2,00	2,00
33	2,00	2,00	2,00	2,00
47	2,00	2,00	2,00	2,00
68	2,00	2,00	2,00	2,00
100	2,00	2,00	2,00	2,00
150	2,00	2,00	2,00	2,00
220	2,00	2,00	2,00	2,00
330	2,00	2,00	2,00	2,00
470	2,00	2,00	2,00	2,00
680	2,00	2,00	2,00	2,00
1000	2,00	2,00	2,00	2,00
1500	2,00	2,00	2,00	2,00
2200	2,00	2,00	2,00	2,00
3300	2,00	2,00	2,00	2,00

## MULTIMETRO

IN-30  
SENSIBILIDADE: 20K/10K OHMS/VDC-VAC  
VAC: 0,10; 50; 100; 500; 1000  
VDC: 0,5; 2,5; 50; 250; 1000  
A: 50µA; 2,5mA; 250mA  
OHMS: 0-6,0M (x1; x10; x1000)  
DESBAL-20 ± 62 dB CZ\$1443,00

## MINIFURADEIRA PARA CIRCUITO IMPRESSO



Corpo metálico cromado, 12.000 lfm com plug P2, leve, prática, P.C.C., ideal para o Hobbyista que se dedica ao modelismo, trabalhos eletrônicos, gravados em metais, confecção de circuitos impressos etc. CZ\$ 160,00.

## PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO COM MANUAL DE MONTAGEM

- Pré-universal para guitarra, violão etc. CZ\$ 18,00.
- Luz rítmica 3 canais. CZ\$ 38,00.
- Provador de alternador/dinamo e bateria. CZ\$ 12,00.
- Luz rítmica 1.000V. CZ\$ 12,00.
- Dimmer. CZ\$ 8,00.
- Módulo de potência e áudio 80 Watts. CZ\$ 32,00.
- Módulo de potência 80 Watts, estéreo. CZ\$ 82,00.
- Módulo de potência 50 Watts, estéreo. CZ\$ 38,00.
- Superseleção 4 canais. CZ\$ 32,00.
- Pré-tonal. CZ\$ 18,00.
- Módulo de potência de áudio 30 W mono. CZ\$ 18,00.
- Provador dinâmico de transistor PTL10. CZ\$ 12,00.
- Pré-amplificador 1030, estéreo. CZ\$ 36,00.

## KIT VUL-1

Dimmer, ideal para regulação de luminosidade nos ambientes, podendo ser instalado na mesa ou no paredão, dando uma dimensão decorativa nos ambientes. Tem regulagem de velocidade e controle a temperatura das lâmpadas de solda e passar 1.000W de potência. Preço: CZ\$ 102,00.

## KIT AB-1

Provador de alternador/dinamo e bateria. Teste as condições de trabalho. Determina se o alternador ou dinamo está funcionando. CZ\$ 65,00.

## PRÉ-UNIVERSAL (PU-101)

Características:  
— Pl. guitarra, violão, microfone, violão.  
— Alimentação: cc de 9 a 20 Volts.  
— Consumo: 0,8 a 1,5 mA.  
— Ganho: 35dB.  
— Sensibilidade: 4,3mV.  
— Impedância de entrada: 47K.  
— Tensão de saída: 250mV.  
— Balanço sinalizado: maior que 80dB.  
— Distorsão: menor que 0,06%.  
— Preço: CZ\$ 72,00.

## KIT LRL-1

Luz rítmica 1.000 W de efeitos fluorescentes. CZ\$ 92,00.

## RESISTORES CONSTANTE CAMBIO

10W 5% (10 a 10K) 0,25
2W 10% (2,18 a 91K) 0,50
3W 5% (2,18 a 10K) 0,50
5W 1% a 800 0,50
10W 5% a 250 0,50
5W (2K a 25K) 1,10
10W 5% a 350 a 350 0,50
5W (2K a 350) 0,50
20W 5% a 0,7 a 25K 0,50
5W (2K a 500) 13,20
10W 5% a 500 13,20

PREÇO MÍNIMO PARA 10W 20 PEÇAS

## "CAPACITORES" POLÍESTER METALIZADO "PROKIT"

1K x 400V	1,30
2K2 x 400V	1,30
2K7 x 400V	1,30
3K3 x 400V	1,30
3K9 x 400V	1,30
4K7 x 400V	1,30
5K6 x 400V	1,30
6K8 x 400V	1,30
8K2 x 400V	1,30
10K x 400V	1,30
12K x 400V	1,30
15K x 400V	1,40
18K x 400V	1,40
22K x 400V	1,40
27K x 250V	1,40
33K x 250V	1,40
39K x 250V	1,40
47K x 250V	1,40
56K x 250V	1,40
68K x 250V	1,40
82K x 250V	1,40
100K x 250V	2,00
120K x 250V	2,00
150K x 250V	2,00
180K x 250V	2,00
220K x 250V	2,00

## KIT PT10 - PRÉ-TONAL

É um corretor tonal ativo (estéreo) de baixíssima distorção e possivelmente o montador corrigir o som proveniente de fonte sonora. Características:  
— tensão de alimentação: 22 volts.  
— saída do contr. graves: +12 dB.  
— saída do contr. agudos: +12 dB.  
— distorção: inferior a 0,01%.  
— saída normal: 650 mV.  
— saída profissional: 680 mV.  
— consumo: 20 mA.  
Preço: CZ\$ 260,00.

Recorte o cupão-pedido e remeta para:



PUBLIKIT

Caixa Postal 14.637 - CEP 03633 - São Paulo - SP.

## PEDIDO:

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

Pedido mínimo CZ\$ 90,00

## CAPACITORES - STYRO-FLEX - TRW - AXIAL

22 µF	160V	430V
47µF	1,20	1,50
56µF	1,20	1,50
68µF	1,20	1,50
82µF	1,20	1,50
100µF	1,21	1,80
120µF	1,21	1,80
150µF	1,21	2,00
180µF	1,21	2,00
220µF	1,21	2,00
270µF	1,40	2,00
330µF	1,40	2,00
390µF	1,40	2,15
470µF	1,40	2,15
560µF	1,40	2,15
680µF	1,40	2,15
820µF	1,40	2,15
1K	1,40	2,40
1K2	1,40	2,40
1K5	1,40	2,40
2K	1,80	2,40
2K2	1,80	2,40
2K7	2,20	3,30
3K3	2,20	3,30
3K9	2,20	3,30
4K7	2,20	3,30





## GAVEITEIRO P/ COMPONENTES



Com 12 gavetas de plástico transparente com alça para facilitar o transporte e duas gavetas extras para você fixar na parede. Medidas: 18x23x18 cm. Preço: Cr\$ 175,00.

## SUPORTE PARA FERRO



BOCA suporte para ferros de solda completo, com base de baquelite, porta-esponja de baquelite e esponja vegetal. Cr\$ 152,00.

## FORTE-ESTOJO PARA FURADEIRA



Estojo de madeira com foras, com Seleção de velocidade (1 ou 2) Volts, solda com Jock P2. Quando a furadeira não estiver em uso, tanto a ele quanto os fios de alimentação ficam alojados dentro desse forte estojo. Cr\$ 290,00 a/ unidade.

## ALICATE PINÇA - 3ª MÃO



Econômico alicate com sistema que o mantém fechado sem que seja necessário segurá-lo. Ótimo para dissipar o calor na soldagem de semicondutores. Bico fino. Cr\$ 51,00.

## 3 INSTRUMENTOS EM 1



Multímetro + capacitômetro + freqüencímetro.

### VACOF 30

3 dígitos:  
Volts: 0,1 a 1.000;  
Amperes: 0,1 m a 1;  
Capac: 1 uF a 10 uF;  
Frequ: 1k a 10 M;  
Preço: Cr\$ 5.995,00.

### VACOF 35

3,5 dígitos:  
Volts: 0,2 a 1.000;  
Amperes: 0,2 m a 2;  
Capac: 2 uF a 20 M;  
Frequ: 2k a 20 M;  
Preço: Cr\$ 7.280,00.

## TRICÍPIDE



Ferramenta auxiliar. Coloca e retira com facilidade tudo o que é colado, onde as mãos não alcançam. Garra de aço inoxidável. De grande utilidade no ramo eletro-eletrônico. Preço: Cr\$ 30,00.

## ANTENA TELESCÓPICA PARA RADIO AM-FM

Mede 53 cm esticada e 9,5 cm recolhida. Ótima para você está montando o rádio. Alta eficiência tanto no repêndio. Alta eficiência em micro-transmissores em FM em micro-ganho = a maior distância de transmissão. Cr\$ 31,50.

## TESTE NEON

Para medições de voltagem C.C. e C.A. 220V ou 110V. Liga-se os terminais do teste neon nos dois pontos de tomada do fio. Quando acende, indica uma voltagem de 220V ou 110V. Cr\$ 10,00.

## FERRO DE SOLDAR FAME

30W-110V ou 220V. Para soldagem, soldas dedicadas. Medida: 20 cm. Longa vida, econômico. Garantia 1 ano. Preço: Cr\$ 47,00.

## SOLDA BEST

Fine, trípode, não necessita solda, indicada para equipamentos eletrônicos. Cr\$ 10,00 (1 metro).

## COMPROVADOR DE FLYBACK E YOKE - PF.1



O comprovador de fly-back e Yoke PF.1 é mais um dos bons instrumentos fabricados pela INC-TEST - Indústria de Equipamentos Eletrônicos Ltda., para ajudar os técnicos reparadores de televisores, vencerem os problemas relacionados com os satélites de deflexão, com maior facilidade. O PF.1 é basicamente um oscilador sob teste, e indicando por meio de um diodo LED, se o enrolamento está perfeito ou em curto circuito. O teste é feito, portanto, diretamente e desta forma é prática. A aplicação dos testes não está restrita a televisores que usam válvulas, podendo portanto, serem aplicados a todos os tipos de televisores (a válvulas e transistorizados). Conserve observar que o aparelho é destinado unicamente ao controle dos componentes acima. Dimensões aprox.: 10x7x10 cm. Peso aprox.: 300 g. Preço: Cr\$ 505,00.

## SUGADORES "ANTIESTÁTICOS"



### Modelos:

SUG-201-AS, tamanho grande, com bico de teflon antistático para MOS/LSI, com furo de Ø 2,8 mm. Cr\$ 192,80.  
SUG-301-AS, tamanho médio, com bico de teflon antistático para MOS/LSI. Cr\$ 174,50.  
MASTER-AS, modelo profissional, com bico antistático, Cr\$ 284,20.

## SUGADORES DE SOLDA

Corpo metálico, bicos intercambiáveis, longa vida, alta performance. Vocês ficarão assustados com a eficiência destes sugadores.

### Modelos:

SIG-201, tamanho grande, Cr\$ 183,00.  
SUG-301, tamanho médio, ponta de teflon Ø 2,8 mm, Cr\$ 181,80.  
MASTER, modelo profissional, com câmara interna de Ø 22mm, Cr\$ 275,00.

## MINI-MICRO



Ferro de soldar de 6W e 6 Volts. Leve e funcional, tem o corpo de uma caneta esferográfica. Funciona com qualquer fonte de 1A x 6 Volts, com fonte regulável você controla a temperatura. Apesar de ter só 6W, funciona como um de 20W, devido à sua alta eficiência. Com ele, vocês nunca um acidente com solda molhada de cobre. Parte de uso prolongado. Cr\$ 135,00.

## CAPACITORES CERÂMICO DISCO 500V

10pF a 0,33pF	0,90
10pF a 12pF	1,00
10pF a 20pF	0,70
20pF a 47pF	0,80
47pF a 68pF	0,82
68pF a 100pF	1,02
100pF a 470pF	0,80
470pF a 1k	0,80
1k a 20k	0,91
20k a 30k	1,00
30k a 40k	1,20
40k a 100k	0,70
200k a 400k	0,70
400k a 1000k	1,10

## SUPORTES PARA FILHAS

SP-11 4 grandes parafusos de duas	21,15
SP-12 6 grandes "EM PE"	32,45
SP-13 4 pequenas pPHILIPS	9,40
LIPS "bico na" c/roscas	9,40
LIPS "bico na" c/roscas	13,30
SP-14 grande	9,40
SP-15 2 grandes ao comprimento	10,35

SP-16 3 grandes ao comprimento	11,20
SP-17 4 grandes ao comprimento	11,55
SP-18 4 grandes "EM PE"	32,45
pPHILIPS	7,30
SP-1 2 pequenas c/roscas	7,30
SP-4 4 pequenas pPHILIPS	9,40
NISSEL RP 22 (4) e RP 31	11,20
SP-3 4 pequenas c/roscas	9,90

SP-5A 4 pequenas c/roscas	12,80
SP-ST 4 pequenas c/roscas	12,80
SP-4 4 pequenas tipo CA-NDA	16,80
SP-9 4 médias parafusos de duas	20,20
SP-10 6 médias parafusos de três	21,15

## SOQUETE INTERCABO

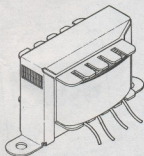
14 pinos	7,30
16 pinos	7,75
18 pinos	10,50
24 pinos	11,70
28 pinos	14,00
40 pinos	16,34



# CURSO DE ELETRÔNICA

Indutores e capacitores se comportam de modo muito especial nos circuitos de corrente alternada. Estes componentes apresentam o que chamamos de "reatância", que nada mais é do que uma oposição à passagem da corrente e que depende da frequência dessa corrente. Esse foi o assunto da lição anterior. Vimos também em lições passadas que, se linhas de força de um campo magnético se expandem ou contraem, cortando as espiras de uma bobina ocorre um fenômeno de indução, quando então uma tensão aparece na bobina com polaridade que depende da expansão ou contração desse campo. Juntando estes dois fatos, podemos explicar o funcionamento de um dos dispositivos eletrônicos mais usados. Trata-se do transformador que pode transferir energia elétrica de um circuito a outro exclusivamente através de indução.

## LIÇÃO 19 OS TRANSFORMADORES



Partimos de fatos conhecidos: uma corrente elétrica circulando por uma bobina é responsável por um campo magnético cujas linhas de força se espalham pelo espaço. Um campo magnético que se expande ou contrai, de

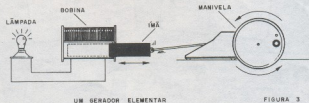
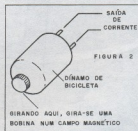
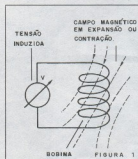
modo que suas linhas de força cortem as espiras de uma bobina é responsável pela indução de uma tensão.

Movimentando um ímã nas proximidades de uma bobina, podemos "gerar" eletricidade por

indução. Deste modo funcionam os dinamos de bicicletas, conforme mostra a figura 2.

Veja o leitor que tanto faz movimentar a bobina em relação ao campo, com movimentar as linhas de força em relação à bobina. O que interessa é o movimento relativo.

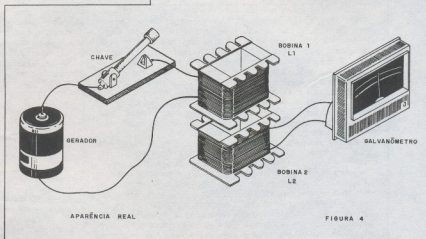
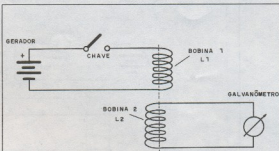
Se o campo for constante e uma bobina for movimentada nas suas proximidades, de modo que suas espiras cortem as linhas de força, teremos indução. Do mesmo modo, se a bobina estiver



# CURSO DE ELETRÔNICA

parada e nas suas proximidades um ímã for movimentado ou houver um campo magnético cujas linhas de força se contraem ou se expandem, cortando suas espiras, também teremos indução.

A polaridade da tensão gerada, denominada de força eletromotriz induzida (fem), depende do sentido do movimento relativo. A tensão em si terá um valor que depende da velocidade relativa em que ocorre o corte das linhas de força pelas espiras, seu comprimento em relação ao campo e também da intensidade do campo.



A fórmula para calcular esta intensidade é:

$$E = v.B.L \quad (19.1)$$

Onde: E é a força eletromotriz induzida (V)

v é a velocidade com que ocorre o corte das linhas de força do campo magnético (m/s)

B é a indução magnética (Gauss)

De posse destes conhecimentos, podemos partir para o que interessa de uma forma mais segura:

## 19.1 - O transformador básico

Imaginemos um circuito formado por duas bobinas, um gera-

dor (pilhas), uma chave comutadora e um galvanômetro. Lembremos que o galvanômetro é um instrumento que se destina à medição de pequenas intensidades de corrente.

Uma bobina é colocada nas proximidades da outra de modo a haver um acoplamento magnético, isto é, o campo criado por uma pode cortar as espiras da outra.

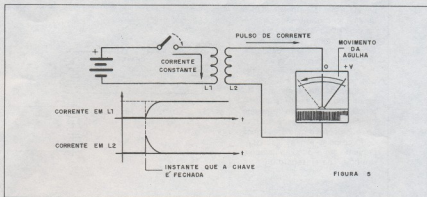
Partimos da condição inicial em que a chave está desligada e nenhuma corrente pode circular pela bobina A.

Fechando a chave de modo a estabelecer uma corrente pelo circuito, a bobina A é imediatamente energizada de modo a

aparecer um campo magnético cujas linhas de força se expandem, cortando as espiras da bobina B. O resultado é uma indução que faz aparecer nos extremos de B uma tensão a qual força a circulação de uma corrente pelo galvanômetro. O galvanômetro indicará esta corrente com a movimentação de sua agulha.

A corrente só circulará pelo galvanômetro enquanto houver uma expansão do campo da primeira bobina. Para a nossa experiência, podemos dizer que a expansão demora uma fração de segundo, mas isso é suficiente para que a agulha se movimente e depois volte à posição normal.

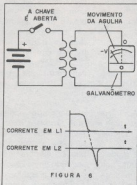
# CURSO DE ELETRÔNICA



Posicionando convenientemente as bobinas, de acordo com o sentido de enrolamento de suas espiras, podemos obter na bobina B uma tensão de mesma polaridade que a aplicada em A, conforme mostra a figura 5.

Vamos supor agora numa segunda fase em que as linhas de força já tenham atingido a condição de expansão máxima, e portanto, não haja mais indução, que a chave seja desligada, interrompendo a circulação da corrente em A.

Imediatamente, as linhas de força começam a contrair, cortando novamente as espiras de B, com a indução de nova tensão, mas agora de polaridade oposta. Esta tensão faz com que circule uma corrente no galvanômetro, a qual será indicada, conforme mostra a figura 6.



A circulação desta corrente também dura uma fração de segundo, pois tão logo as linhas de força criadas por A desaparecem, não ocorre mais indução.

Observe o leitor que a movimentação da agulha do galvanômetro indica que houve uma transferência de energia da bobina A para a bobina B, exclusivamente pela ação do campo magnético.

Se quisermos "melhorar" esta transferência temos diversas possibilidades de ação:

- Uma das possibilidades consiste em ficarmos abrindo e fechando a chave-comutadora rapidamente, de modo a formar um campo que se expande e se contrai rapidamente com a transferência ininterrupta de energia de A para B.

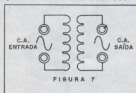
- Outra possibilidade consiste em melhorarmos o acoplamento entre as bobinas com a utilização de materiais que concentrem as linhas de força do campo magnético.

Conforme o leitor deve ter percebido nesta descrição, o dispositivo em questão não pode operar com corrente contínua pura.

É preciso que ocorram variações da corrente, para que as linhas de força se expandam e contraiam, cortando as espiras da segunda bobina.

No entanto, se no primeiro enrolamento for aplicada uma tensão alternante, de modo que circule uma corrente sujeita a varia-

ções constantes de polaridade e intensidade, este problema não ocorre. A transferência de energia de um enrolamento para outro se fará acompanhando a frequência da corrente alternada.



O dispositivo que acabamos de estudar recebe o nome de transformador e é de enorme importância para a eletrônica.

## Lembre-se

- Os transformadores não operam em circuitos de corrente contínua pura.
- O transformador só opera se houver variação da intensidade da corrente.

- A transferência de energia de um enrolamento para outro se faz exclusivamente por meio do campo magnético.

## 19.2 - Mais sobre o transformador

Já sabemos que a energia pode ser transferida de um enrolamento a outro por meio de um campo magnético. As bobinas A e B são denominadas "primário" e "secundário" do transformador e não precisam ter contato físico entre si. É importante apenas que entre elas haja um contato magnético.

# CURSO DE ELETRÔNICA



FIGURA 8

Na figura 8 temos o símbolo usado para representar um transformador.

As duas bobinas têm uma representação que lembra muito sua aparência real. Entre elas pode ou não haver um "núcleo" que ajuda na concentração das linhas de força do campo. Se o nú-

cleo for de ferrite (uma espécie de óxido de ferro) a representação é por meio de linhas pontilhadas. Se o núcleo for de ferro laminado, a representação é por meio de uma linha contínua.

Na figura 9 mostramos diversos modos de se enrolar um transformador com núcleos de diversos formatos.

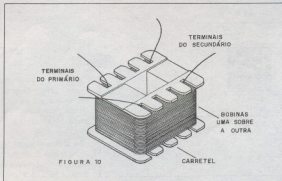
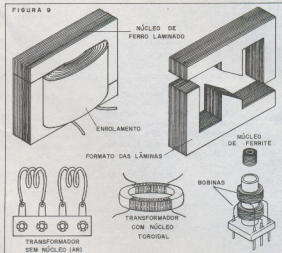


FIGURA 10

Os núcleos em forma de anel ou fechados são importantes, pois eles "conduzem" as linhas de força que se fecham totalmente em torno das bobinas, possibilitando assim uma eficiência muito maior na indução e transferência da energia.

Outra maneira de aumentar a eficiência na transferência da energia consiste em se enrolar uma bobina sobre a outra, numa mesma forma ou carretel.

Mas, para a eletrônica, o ponto mais importante do funcionamento do transformador não está na simples transferência de energia de um enrolamento para outro, mas na própria transformação que ocorre com esta energia.

Vamos supor que tenhamos um transformador formado por dois enrolamentos com número diferente de voltas ou espiras, conforme mostra a figura 11.

Vamos supor que o enrolamento primário seja ligado a uma fonte de tensão alternante de 110 volts.

Como o enrolamento secundário (B) tem o dobro de voltas do primário, a tensão que aparecerá no secundário também dobra. A saída deste transformador será de 220 volts.

Em suma, a "transformação" que ocorre com a tensão aplicada depende da relação que existe entre a voltas dos dois enrolamentos. Podemos estabelecer facilmente uma fórmula para calcular isso:

$$N1/N2 = V1/V2 \quad (19.2)$$

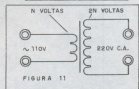


FIGURA 11

Onde: N1 é o número de espiras do primário  
N2 é o número de espiras do secundário  
V1 é a tensão do primário (aplicada)  
V2 é a tensão que se obtém no secundário

# CURSO DE ELETRÔNICA

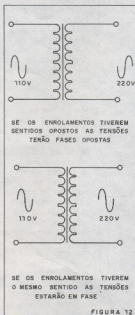


FIGURA 12

Veja então que, se o secundário tiver mais espiras que o primário, a tensão aumenta e teremos um transformador "elevador de tensão". Se o secundário tiver menos espiras que o primário, a tensão diminui, e teremos um transformador abaixador.

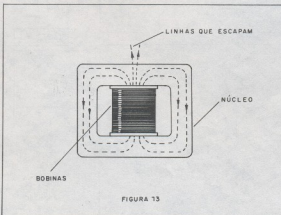


FIGURA 13

E a corrente, o que acontece com ela?

Um transformador não pode "criar" energia. A quantidade de energia, ou a potência que obtemos no secundário de um transformador deve ser a mesma que aplicamos no seu primário. Na verdade, obtemos um pouco menos, pois existem sempre as perdas, que são devidas a linhas de força que "escapam" e não provocam indução e a outros fenômenos que serão estudados oportunamente.

A potência aplicada no primário de 220V deve ser a mesma, o que nos permite calcular a corrente:

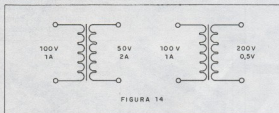
$$I = P/V$$

$$I = 55/220$$

$$I = 0,25 \text{ A}$$

A corrente é, pois, muito menor, de modo a manter o produto  $V \times I$  constante.

Assim, constatamos que se reduzimos a tensão, a corrente aumenta, e se aumentarmos a tensão, a corrente disponível no secundário diminui.



Vamos supor que, a partir de 220V de uma rede de alimentação, usando um transformador queiramos alimentar uma lâmpada de 55 watts para 110 volts.

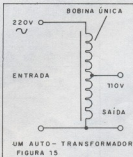
É fácil calcular que a corrente na lâmpada será:

$$I = P/V$$

onde:  $P = \text{potência} = 55 \text{ watts}$   
 $I = \text{corrente} = ?$   
 $V = \text{tensão} = 110 \text{ V}$   
 $I = 55/110$   
 $I = 0,5 \text{ A}$

## 19.3 - Auto-transformadores

Uma possibilidade interessante de construção de um transformador é utilizando uma bobina única dotada de tomada, conforme mostra a figura 15.



Podemos dizer que o enrolamento primário e o secundário são comuns, ou seja, não existem enrolamentos isolados para entrada e saída.

Neste tipo de transformador não temos a vantagem do isolamento, que pode ser dispensada, mas temos a possibilidade de alterar a tensão à vontade.

# CURSO DE ELETRÔNICA

Um exemplo importante de auto-transformador é o regulador de tensão ou regulador de voltagem, do tipo empregado para alimentar televisores e outros eletrodomésticos em localidades de tensão anormal, conforme mostra a figura 16.

Na saída temos um enrolamento específico para 110V (ou 220V) com um instrumento indicador de ferro móvel.

Nas condições normais de entrada de 110V, o transformador opera como mostra a figura 17,

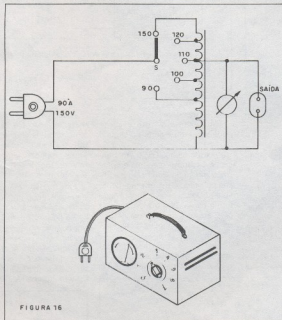


FIGURA 16

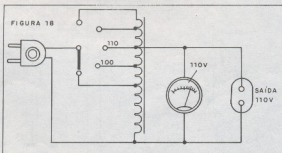


FIGURA 18

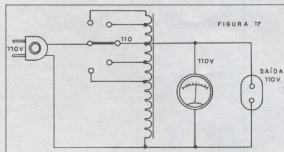


FIGURA 17

com o enrolamento servindo apenas de "carga" sem propriamente funcionar.

No entanto, se a tensão cair abaixo do normal, deslocamos a chave de modo a entrar em alação o auto-transformador. Na entrada temos então um número menor de espiras e na saída um número maior, de modo a haver um aumento que leva a tensão ao valor normal.

O mesmo ocorre, se a tensão de entrada for maior, caso em que procuramos uma posição da chave que leve a uma redução até o nível desejado.

Veja que o dimensionamento do fio e do número dependem da potência da carga, assim na especificação deste tipo de transformador, encontramos o número de watts suportado pelo enrolamento.

## Lembre-se:

- O auto-transformador não tem dois enrolamentos isolados, mas um enrolamento com parte comum ao circuito de entrada e saída.
- O auto-transformador pode ser tanto elevador como reductor de tensão.

## 19.4 - Transformando impedâncias

Um transformador, além de servir para alterar as tensões e correntes de um circuito, também pode alterar as impedâncias.

Vejamos então o seguinte exemplo:

Tomemos um transformador tenha um enrolamento primário



# CURSO DE ELETRÔNICA

que seja para 100 Volts e que ao ser ligado nesta tensão, em 60 Hz seja percorrido por uma corrente de 1A. Este mesmo transformador tem um secundário de 50V, que supondo um rendimento de 100% na transformação, nos leva uma corrente máxima de 2A.

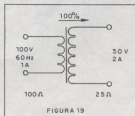


FIGURA 19

A impedância (como a resistência) pode ser calculada neste caso pela divisão da tensão pela corrente de cada enrolamento.

Assim, temos:

Primário:  $Z1 = 100/1 = 100$  ohms

Secundário:  $Z2 = 50/2 = 25$  ohms

Veja que, reduzindo à metade a tensão, a impedância cai a 1/4 do valor inicial.

O transformador "transforma" também a impedância, mas numa razão que é proporcional ao quadrado da tensão. Podemos escrever a seguinte fórmula para o cálculo de impedâncias:

$$N1/N2 = \sqrt{Z1/Z2} \quad (19.3)$$

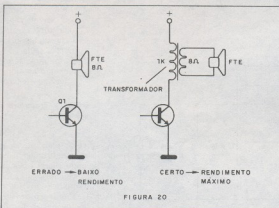


FIGURA 20

Onde:

N1 é o número de espiras do primário

N2 é o número de espiras do secundário

Z1 é a impedância do primário

Z2 é a impedância do secundário

Nas aplicações eletrônicas, além do transformador que altera a tensão também são muito usados os transformadores "casado-

remos dois problemas: excesso de corrente, que pode até causar a queima do componente, e absoluta falta de rendimento, pois o transistor não consegue entregar o sinal amplificado.

O maior rendimento de qualquer circuito ocorre quando a impedância dele e da carga (circuito que deve receber a energia) são iguais.

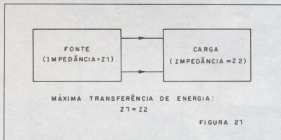


FIGURA 21

res de impedâncias"

Um exemplo interessante pode ser dado a partir do circuito da figura 20.

Neste circuito, Q1 é um transistor que fornece o sinal amplificado de áudio com características próprias: o maior rendimento será obtido se o sinal for aplicado numa carga de 2.000 ohms, pois esta é a sua impedância natural de funcionamento na configuração indicada.

Assim, se ligarmos diretamente um alto-falante de apenas 8 ohms na saída do transistor, te-

A solução está no uso de um transformador. No caso, para casar a saída de alta impedância de um transistor ou válvula com a baixa impedância de um alto-falante (ou fone), usamos um transformador de saída.

Este transformador tem um enrolamento primário de 2.000 ohms e secundário de 8 ohms.

Na figura 22 temos outro caso importante em que o transformador aparece. Temos um transistor que deve entregar a energia a uma antena. No entanto, a antena tem impedância diferente do circuito de saída do transmis-

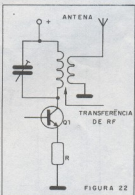


FIGURA 22

# CURSO DE ELETRÔNICA

sor. É então usado um transformador "de alta frequência," pois estamos trabalhando com sinais de rádio.

Este transformador consiste em dois enrolamentos em que o núcleo é o próprio ar.

## Lembre-se

- Na transformação de impedância a relação se faz em proporção direta ao quadrado (veja a fórmula).
- Os transformadores podem ser usados em diversas funções.

## Tirando dúvidas

— Como calcular o número de espiras de um transformador, a espessura do fio a ser usado e o tamanho do núcleo? Por que existem transformadores grande e pequenos, todos para entradas de 110V?"

Não basta enrolar um número qualquer de espiras em torno de um núcleo de ferro laminado e depois outro enrolamento com metade das voltas, para poderemos ligar tudo isso em 110V e obter metade do outro lado.

Existem cálculos relativamente complexos, e que serão abordados em outras oportunidades, para o cálculo de transformadores.

O número de espiras, o tamanho do núcleo de ferro e a espessura do fio são determinados pela tensão de entrada e pela potência que deve ser fornecida ao circuito de carga. Quanto maior for a potência, maior será o volume do transformador em termos de tamanho do núcleo e também a espessura do fio do enrolamento primário. E em função de tudo isso será calculado o número de espiras.

Para o secundário existem algumas regrinhas básicas que permitem saber algo sobre a maneira como deve apresentar-se o transformador.

Assim, a espessura do fio está na proporção direta da corrente que deve ser fornecida.

Quanto maior a corrente, mais grosso o fio.

Se tivermos um transformador com secundário de 12V x 2A e um de 12V x 1A, podemos dizer

com certeza que o tamanho do primeiro deve ser maior, e que também será maior a espessura do fio do enrolamento do seu secundário.

— Como identificar os enrolamentos de um transformador?"

Este é um problema que muitos técnicos e hobbistas encontram quando compram ou aproveitam o transformador de algum aparelho fora de uso.

Para os transformadores que sabemos ser de "força", ou seja, aqueles em que temos um enrolamento de 110V ou 220V e outro de baixa tensão, isso é muito fácil.

O enrolamento de baixa tensão tem fio mais grosso e menor número de espiras.

Para outros tipos de transformadores existem códigos e procedimentos que serão vistos em outras lições deste curso.

## EXPERIÊNCIA 19

### Transformador Experimental

Utilizando uma argola (do tipo usado em cortinas) ou mesmo

um prego, alguns metros de fio esmaltado, o leitor pode facilmente construir um transformador experimental.

Na figura 24 damos as duas possibilidades de construção.

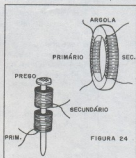


FIGURA 24

Os dois enrolamentos são feitos com pelo menos 50 voltas de fio esmaltado, raspando-se suas pontas para que a capa de esmalte isolante seja removida.

No primário ligamos uma pilha, que é a fonte de energia, e no secundário um alto-falante, que é o circuito de carga.

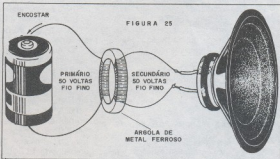


FIGURA 25

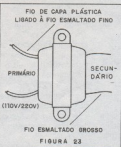


FIGURA 23

O leitor vai observar que somente nos instantes em que encostamos o fio do enrolamento na pilha ou o desencostamos (fechando ou abrindo o circuito) é que ocorre a indução com a produção de um estalido no alto-falante.

Durante o tempo em que o fio fica encostado na pilha, com a circulação de uma corrente de intensidade invariável não ocorre indução e portanto não há emissão alguma de som pelo alto-falante.

# CURSO DE ELETRÔNICA

Esta experiência permite pois, mostrar que a indução só ocorre com a variação da corrente.

Se quiser, pode até usar um transformador comum na mesma experiência que os resultados são os mesmos. A intensidade do som vai depender das características do alto-falante usado (ou fone).

## Questionário

1. Em que caso não ocorre indução? Quando movimentamos o ímã em relação à bobina ou quando movimentamos a bobina em relação ao ímã?

2. Que tipo de acoplamento deve haver entre as bobinas num transformador?

3. Que tipos de materiais podem ser usados num transformador para melhorar o acoplamento entre as bobinas?

4. Em que tipos de circuitos os transformadores não podem operar?

5. O que são transformadores com núcleos toroidais?

6. Um transformador tem 200 espiras de primário e 100 de secundário. Aplicando 200V no primário (CA) quanto obtemos no secundário?

7. Sendo de 2 A a corrente no primário, qual será a corrente máxima obtida no secundário?

8. A impedância do primário deste mesmo transformador é de 40 ohms. Qual será a impedância de secundário?

9. Qual é a unidade de secundário?

## Respostas da lição anterior

- Nenhuma.
- Carrega-se e descarrega-se na mesma frequência da corrente 3.120 vezes.
- É a oposição apresentada por um capacitor à circulação de uma corrente alternada.
- Ohm.
- 90 graus.
- É oposição apresentada por um indutor à circulação de uma corrente.
- Indutor.
- 90 graus.

Damos a seguir uma série de fórmulas e tabelas para o cálculo de transformadores. Futuramente, abordaremos seu uso.

## 1. Determinação aproximada da seção do núcleo

$$S = 1,1 \sqrt{P} \quad (19.4)$$

Onde: S é a seção do núcleo em centímetros quadrados

P é a potência em watts

A fórmula é válida para a rede de 60Hz.

Tabela: para seções em função da potência em watts.

Potência (W)	Seção (cm <sup>2</sup> )
1 a 5	1,1 a 2,5
5 a 10	2,5 a 3,5
10 a 20	3,5 a 5
20 a 30	5 a 6
30 a 40	6 a 7
40 a 50	7 a 7,8
50 a 70	7,8 a 9,2
70 a 100	9,2 a 11

## 2. Determinação do número de espiras do enrolamento

$$V_1 = 4,4 \times f \times S \times B \times N_1 \times 10^{-8} \quad (19.5)$$

$$V_2 = 4,4 \times f \times S \times B \times N_2 \times 10^{-8} \quad (19.6)$$

Onde: f é a frequência da corrente em Hertz

S é a seção efetiva do núcleo

B é a indução em Gauss (G)

N1 é o número de espiras do primário

N2 é o número de espiras do secundário

V1 é a tensão do primário em volts

V2 é a tensão do secundário em volts

(G) A indução em Gauss varia tipicamente entre 7.000 e 14.000 para chapas de ferro laminado. Tipicamente adota-se um valor de 12.000, considerado bom para pequenos transformadores.

Com relação à tensão de secundário é comum calcularmos um valor de 10% a mais, pois sempre há queda quando ligamos a carga. Assim, para um transformador que deve fornecer 12 V, adotamos no cálculo 12 + 1,2 = 13,2 Volts.

## 3. Seção ou espessura dos fios usados nos enrolamentos

A seção dos fios ou espessura depende diretamente da corrente.

Em geral admite-se as seguintes

densidades de corrente por mm<sup>2</sup> em função da potência:

Potência (W)	Densidade de corrente máxima (A/mm <sup>2</sup> )
0 a 50	4
50 a 100	3,5
100 a 200	3
200 a 500	2,5
500 a 1.000	2

## Tabela de fios:

diâmetro em mm (d)	Seção em mm <sup>2</sup> (S)
0,07	0,0038
0,08	0,0050
0,09	0,0063
0,10	0,0078
0,12	0,0113
0,135	0,017
0,18	0,025
0,20	0,031
0,22	0,038
0,25	0,049
0,30	0,070
0,05	0,096
0,40	0,125
0,45	0,159
0,50	0,196
0,60	0,283
0,70	0,38
0,80	0,50
1,00	0,78
1,10	0,95
1,20	1,13
1,30	1,33
1,40	1,54

Por exemplo, se o nosso transformador de 12V deve fornecer uma corrente de 1A, isso nos permite calcular a espessura do fio (densidade de 4 A/mm<sup>2</sup>), pois temos apenas 12 x 1 = 12 watts (entre 0 e 50).

$$S = I/D \quad (19.7)$$

Onde: S é a seção em milímetros quadrados

I é a intensidade da corrente

D é a densidade de corrente

$$S = 1/4 \quad S = 0,25 \text{ mm}^2$$

Pela tabela vemos que o diâmetro deve ser de aproximadamente 0,6 mm (valor mais próximo superior).

Consultando agora a tabela de fios esmaltados da lição nº 15 (Revista 164) vemos que o fio usado pode ser o 22 (sempre aproximamos para mais) com diâmetro de 0,64 mm.

# Montagens para Aprimorar seus Conhecimentos

Newton C. Braga

## 1. NERVO-TESTE COM TRANSFORMADOR

*O assunto desta lição do curso de eletrônica foi o transformador. Usando este componente, podemos fazer uma nova versão do Nervo-Teste que já vimos com indutor. O uso do transformador permite que "boas" tensões sejam conseguidas com uma "descarga na vítima" de boas proporções porém inofensivas.*

Na figura 1 temos o circuito completo do nervo-teste cujo funcionamento pode ser descrito da seguinte maneira:

Quando a argola encosta no arame tortuoso é fechado o circuito do enrolamento primário do transformador que é de baixa tensão. O estabelecimento da corrente a partir da pilha é suficiente para que, no secundário, seja induzido um pulso de alta tensão, que é aplicado à "vítima" que segura no cabo do arame tortuoso.

Observe que temos três fios de ligação neste circuito e que também no momento em que o contato é desfeito ocorre a indução de tensão.

Ao levar o primeiro choque, entretanto, o jogador tende a tremer, provocando interrupções e estabelecimentos sucessivos na corrente que dão continuidade ao processo de indução.

O transformador usado pode ser de diversos tipos, por exemplo: recomendamos um transformador de saída para válvulas (6V6, 6AQ5 etc) que pode ser tirado de velhos rádios, ou então um transformador de 110/220V de primário (que será ligado invertido) e secundário de 5 a 12V com corrente até 200 mA.

É muito importante seguir a ordem de ligação dos fios, pois se houver inversão não teremos alta tensão.

Observe também que não devemos deixar a argola encostada no arame por muito tempo, pois isso causa o desgaste da pilha e não provoca a indução de corrente. A indução é um fenômeno dinâmico. Leia a lição se tiver dúvidas.

### Lista de Material

T1 — Transformador (ver texto)  
B1 — Pilha média ou grande  
X1, X2 — arame e argola

Diversos: fios, caixa para montagem, solda etc.

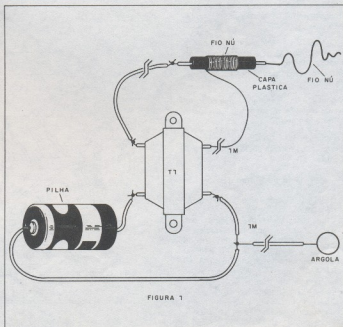


FIGURA 1

# 2. INVERSOR PARA LÂMPADA FLUORESCENTE

Este circuito experimental permite que você acenda uma lâmpada fluorescente com pilhas ou uma bateria de carro, mesmo que a lâmpada seja do tipo comum para 110V ou 220V.

O circuito "transforma" a corrente contínua da pilha em alternante (na verdade contínua pulsante) e a aplica a um transformador que eleva a tensão para um valor suficiente para acender a lâmpada.

Como a potência de pilhas é limitada, não teremos a luminosidade máxima da lâmpada, mas ela acende e serve para algumas aplicações interessantes como por exemplo:

- Luz de emergência
- Iluminação para barracas de camping
- Sinalização

Uma característica interessante do circuito é que ele funciona inclusive com lâmpadas consideradas "gastas" que não acendem mais quando ligadas na rede de alimentação. Lâmpadas de 15 a 40 W podem ser usadas nesta montagem.

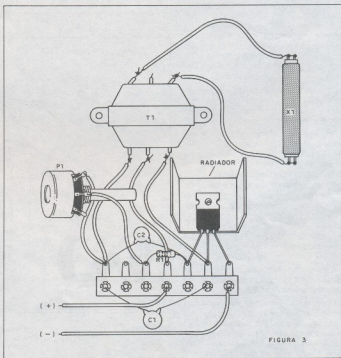
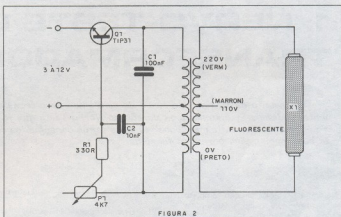
Conforme podemos ver, o circuito é muito simples. O potenciômetro P1 permite ajustar o rendimento máximo do circuito em função da lâmpada e do transformador.

A tensão de alimentação, que pode variar de 3 a 12V também influi no ajuste do potenciômetro.

Os capacitores C1 e C2 também podem ser alterados para se obter o maior rendimento.

## Lista de Material

- Q1 — TIP 31 com radiador de calor
- C1 — 100 nF — capacitor cerâmico
- C2 — 22 nF — capacitor cerâmico
- T1 — Transformador com primário de 110/220V e secundário de 6+6, 9+9 ou 12+12V e corrente de até 250 mA.
- R1 — 330 ohms x 1/4W — resistor (laranja, laranja, marrom).
- P1 — 4k7 — potenciômetro.
- Diversos: fios, caixa para montagem, solda, suporte para pilhas ou garras de ligação à bateria etc.



## SOLICITAÇÃO DE COMPRA

Desejo receber pelo Reembolso Postal, as seguintes revistas Saber Eletrônica, ao preço da última edição em banca mais despesas postais:

Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant	Nº	Quant
45	62	77	88	100	110	120	130	140	152	162							
46	63	<del>78</del>	89	101	111	121	131	141	153	163							
47	64	79	90	102	112	122	132	142	154	164							
48	65	<del>80</del>	<del>91</del>	103	113	123	133	143	155	165							
53	69	81	92	104	114	124	134	144	156	166							
56	70	82	93	105	115	125	135	147	157	167							
57	71	<del>83</del>	94	106	116	126	136	148	158	168							
59	72	85	<del>95</del>	107	117	127	137	149	159								
60	73	86	97	108	118	128	138	150	160								
61	75	87	99	109	119	129	139	151	161								
Rev. exp. e Brinc. com				1	3	5	7	9	11								
Eletrônica Junior				2	4	6	8	10									

ATENÇÃO: pedido mínimo 5 revistas. Para pedido inferior, envie um vale postal ou cheque visado.

169

Solicito enviar-me pelo Reembolso Postal os seguintes Livros Técnicos:

QUANT.	REF.	TÍTULO DO LIVRO	C:\$

ATENÇÃO: pedido mínimo C:\$100,00. Para pedido inferior, envie um vale postal ou cheque visado.

Solicito enviar-me pelo Reembolso Postal a(s) seguinte(s) mercadoria(s):

QUANT.	PRODUTO	C:\$

ATENÇÃO: pedido mínimo C:\$100,00

Nome

Endereço

Nº  Fone (p/ possível contato)

Bairro  CEP

Cidade  Estado

Ag. do correio mais próxima de sua casa

Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/1986

Assinatura \_\_\_\_\_



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

## ELETRÔNICA INDUSTRIAL

(Circuitos e Aplicações)

Gratuito Figue  
336 págs. Cds 14,00  
Relés eletrônicos — Alimentadores estáticos para circuitos de corrente contínua — Amplificadores operacionais e seu emprego — Amplificadores de controle de fase — Conversores de voltagem — Acionamentos a velocidade variável com motores C.C. e conversores a tiristores — Dispositivos com função de acionamento formado por circuitos lógicos estáticos — Uma obra dirigida também a todos os técnicos que desejam completar seus conhecimentos no campo das aplicações industriais da eletrônica.

## MANUAL COMPLETO DE VÍDEO-CASSETTE

(Manutenção e Funcionamento)  
John D. Lenz  
358 págs. Cds 114,00  
O autor dá um sistema prático e simplificado da manutenção e operação de um vídeo com quase 300 ilustrações que se concentram em um método básico padronizado da manutenção e diagnóstico, descrevendo as fundações da gravação de TV e de fita, aplicações aos aparelhos de vídeo-cassete. As descrições incluem muitos exemplos das ferramentas especiais e acessórios necessários aos vários modelos de VCR.

## MOTORES ELÉTRICOS

(Manutenção e testes)  
Jason Eminick de Almeida  
190 págs. Cds 90,00  
Esta obra apresenta uma coleção de métodos de testes e de práticas de reparo de motores elétricos. Os instrumentos usados nos testes motorgênicos são construídos pelo próprio leitor, conforme as sugestões dadas pelo autor, substituindo assim os instrumentos convencionais, caros, difíceis e complicados. Quanto ao motor propriamente dito, encontramos subdivididos por assunto básico: manutenção, funcionamento, fechamento, identificação e controladores.

## 361 CIRCUITOS

Diversos Autores  
375 págs. — Cds 204,00  
Trata-se de uma coletânea de circuitos simples, publicados originalmente na revista ELEKTOR, para a montagem de aparelhos dos mais variados tipos: Som, Vídeo, Fotografia, Microinformática, teste e medição etc.  
Para cada circuito é fornecido um resumo da aplicação e do princípio de funcionamento, a lista de material, as instruções para ajustes e calibração (quando necessárias) etc. Cinquenta e dois desenhos

são acompanhados de um "layout" da placa de circuito impresso, além de um desenho chapado para orientar o montador. No final, existem aplicações com características elétricas dos transistores utilizados nas montagens, pinagens e diagramas de conexão. Além de um índice temático (classificação por grupos de aplicações).

## ELETRÔNICA DIGITAL

(Circuitos e Tecnologias)  
SÉRGIO GARJE  
268 págs. Cds 132,00  
No complexo panorama do mundo da eletrônica está se consolidando uma nova estratégia de desenvolvimento que mistura oportunamente o conhecimento técnico do fabricante de semicondutores com a experiência do fabricante em circuitos e arquitetura de sistemas. Este livro se propõe exatamente a retomar os elementos fundamentais da eletrônica digital, enfatizando a análise de circuitos e tecnológicos das estruturas integradas mais comuns.

## DESENHO ELETROTÉCNICO E ELETROMECÂNICO

Geno Del Monaco — Vitorino Re  
311 págs. Cds 112,00  
Esta obra contém 200 ilustrações no texto e nas figuras, 164 planilhas com exemplos aplicáveis, inúmeras tabelas, Normas UNI, CEE, UNEI, ISO e suas correlações com as da ABNT. Um livro indicado para técnicos, engenheiros, estudantes de Engenharia e Tecnologia Superior e para todos os interessados no ramo.

## ELETRÔNICA INDUSTRIAL

(Servomecanismo)  
Gratuito Figue  
200 págs. Cds 42,00  
A teoria de regulagem automática. O estudo desta teoria se baseia normalmente em recursos matemáticos que geralmente o técnico médio não possui. Este livro procura manter a ligação entre os conceitos técnicos e os respectivos modelos físicos, salientando, outrossim, o fato de que a teoria é aplicável independentemente do sistema — físico ou qual quer, expondo o mais simples possível e inserindo também algumas ideias essenciais sobre recursos matemáticos.

## INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

William Bottori  
180 págs. Cds 14,00  
Trata-se de uma obra destinada aos engenheiros e técnicos, procurando

# LIVROS TÉCNICOS

agora por  
reembolso postal

dar-lhes um conhecimento sobre os diferentes tipos de instrumentos encontrados em suas aplicações. Através deste conhecimento o livro orienta e profunde o sentido de fazer a manutenção segundo sua aplicação elétrica e ainda lhe ajuda a entender os manuais de operação dos diversos tipos de instrumentos que existem.

## MANUAL TÉCNICO DE DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS EM TELEVISÃO

Werner W. Diefenbach  
140 págs. — Cds 117,00  
Esse aqui é uma obra que não deve faltar ao técnico reparador de TV, ou que deseja familiarizar-se ao máximo com o diagnóstico de TV por cores. O autor alemão tem uma vasta experiência de grande experiência para ser em seu país. O sistema PAL-M é abordado e o utilizado. O livro trata de assuntos da maneira mais objetiva possível, com a análise dos defeitos, os circuitos que os causam e culmina com a técnica usada na reparação.

## A ELÉTRICIDADE NO AUTOMÓVEL

Dave Wiegman  
120 págs. — Cds 30,00  
Um livro gráfico, em linguagem simples que permite a maioria de reparos nos sistemas elétricos de automóveis. O livro contém a seguir também pequenas histórias de emergência no sistema elétrico, sem a necessidade de conhecimentos prévios sobre o assunto.

## MANUTENÇÃO E REPARO DE TV A CORES

Werner W. Diefenbach  
120 págs. — Cds 117,00  
A partir das características do sinal de imagem e de som, o autor ensina como chegar ao defeito e como repará-lo. Tomado 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 receptor, este 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.

## CIRCUITOS E DISPOSITIVOS ELÉTRICOS

L. W. Tuntner  
422 págs. — Cds 108,00  
Como são feitos e como funcionam

os principais dispositivos de estado sólido e fotoeletrônicos. É um assunto que deve ser estudado por todos que pretendem um conhecimento maior da eletrônica moderna. Nesta obra, além de 360 desenhos, ainda temos uma abordagem completa dos circuitos integrados, da microeletrônica e dos circuitos eletrônicos básicos.

## FORMULÁRIO DE ELETRÔNICA

Francisco Ruiz Vassallo  
188 págs. — Cds 45,00

Esse aqui é um livro que não pode faltar ao estudante, proprietário do mesmo curso de eletrônica. As principais fórmulas necessárias aos projetos eletrônicos são dadas juntamente com exemplos de aplicação que facilitam a sua compreensão e permitem a rápida aplicação em problemas específicos. O livro contém 117 fórmulas com exemplos práticos e tabelas gráficas, servindo como um verdadeiro manual de consulta.

## MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA

Vicior F. Valley John J. Dulin  
302 págs. — Cds 104,00

Resolver problemas de eletrônica não se resume ao conhecimento das fórmulas. O tratamento matemático é igualmente importante e a maioria das falhas encontradas nos resultados deve-se a erros de dificuldade neste tratamento. Para os que conhecem os princípios da eletrônica, mas que desejam uma formação sólida no seu tratamento matemático, esse aqui é uma obra indispensável.

## DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA — Inglês/Português

Giuseppe Gardini/Norberto de Paula Lima  
480 págs. — Cds 115,00

Não precisamos valer a importância da língua inglesa na eletrônica moderna. Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos eletrônicos são escritos neste idioma.

## MANUAL PRÁTICO DO ELETRICISTA

Adriano Motta  
584 págs. — Cds 132,00

Uma obra indispensável a todos que pretendem se estabelecer no ramo das instalações e reparações elétricas. O livro trata de questões de iluminação em geral, instalações, medidores e sistemas de força, energia elétrica em obras, e aborda finalmente os motores elétricos, instalação e manutenção. O livro contém tabelas, normas e 366 ilustrações.

Hemus Editora Ltda.

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.

Preencha a "Solicitação de Compra" da página 79

MANUAL PRÁTICO DO ELETRICISTA

MANUAL PRÁTICO DO ELETRICISTA

MANUAL PRÁTICO DO ELETRICISTA

MANUAL PRÁTICO DO ELETRICISTA

MANUAL PRÁTICO DO ELETRICISTA

MANUAL PRÁTICO DO ELETRICISTA

MANUAL PRÁTICO DO ELETRICISTA

MANUAL PRÁTICO DO ELETRICISTA

MANUAL PRÁTICO DO ELETRICISTA

MANUAL PRÁTICO DO ELETRICISTA

MANUAL PRÁTICO DO ELETRICISTA

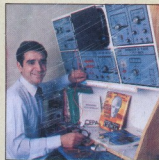
MANUAL PRÁTICO DO ELETRICISTA

MANUAL PRÁTICO DO ELETRICISTA

MANUAL PRÁTICO DO ELETRICISTA

# SEJA UM PROFISSIONAL COM EMPREGO GARANTIDO em ELETRÔNICA

Capacite-se técnica e praticamente em: **RÁDIO - AUDIO - TV A CORES - VÍDEO CASSETTE - 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".

# Instituto Nacional CIÊNCIA

PARA SOLICITAR PESSOALMENTE

AV. SÃO JOÃO, 253 - CENTRO

PARA MAIS RÁPIDO ATENDIMENTO SOLICITAR PELA

CAIXA POSTAL 896

CEP: 01051 - SÃO PAULO - S.P.



Garantimos que você vai estudar  
em melhores condições de Educação.  
Respostas e Orientação rápida.

BRADESCO  
SÓC. INC.

INC

SOLICITO GRÁTIS O GUIA PROGRAMÁTICO  
DO CURSO MAGISTRAL EM ELETRÔNICA.  
(Preencher em Letra de Forma)

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

## SÓ O INC ENSINA COM TANTO MATERIAL PRÁTICO:

TODOS GRADUADOS NO TES TERÃO 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 CORES COMPLETO e 1 OSCILOSCÓPIO "PANTEC".

## 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.

## 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, do: "CEPA — CETEISA — ELECTRODATA — FAME — GENERAL ELECTRIC — HASA — HITACHI — KIURITSU — MEGABRAS — MOTOROLA — PANAMBRA — PHILIPS — 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.