www.eletronicatotal.com.br

# ELETRÔNICA TOTAL

Fora de Série

Ano 18 - Nº 124 - Julho/07
Europa € 4,30 Brasil **R$ 10,50**

# 34 Projetos dos Leitores

Alarme sem fio para 1 km – Medidor de potência para transmissores
Distorcedor underground – Testador de controles remotos – BINA
Balanço automático para berço – Radiocomunicação para jipeiros
Comunicação entre dois pontos usando telefones comuns
Escuta telefônica sem fio – Pirógrafo eletrônico de sucata
Guitarra sem fio – Provador de cristais
Monitor de extensão telefônica com linha ocupada
Compressor/expansor de áudio – Luz estroboscópica
Indicador de aterramento elétrico – e muito mais!

**Participe você também!!!**



O melhor projeto desta edição irá receber um software MultiSim v 10.0

# 19 Práticas de Service

Relatos de defeitos e respectivos reparos: aparelhos de som, rádios, televisores, videocassetes, player de DVD, amplificador e mais!



## Módulos de radiofreqüência

Características dos módulos RT4 e RR3 da Telecontrolli



## Sistema de alarmes de intrusão

Tipos de detectores, acionadores, delatores e unidades de controle

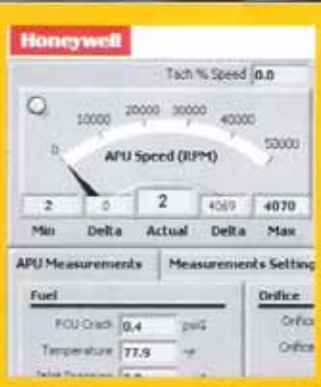
## Multitraço para osciloscópio

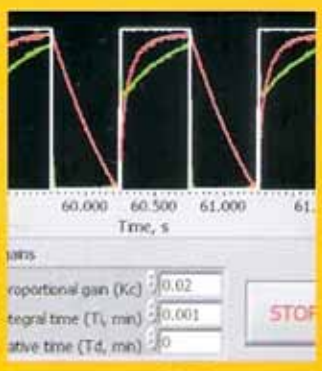
Projeto que permite a visualização de oito traços na tela de um osciloscópio simples

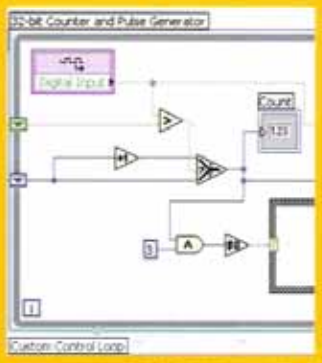
## Microcontroladores AVR

Aprenda a configurar um de seus temporizadores internos

ISSN 0103-4960

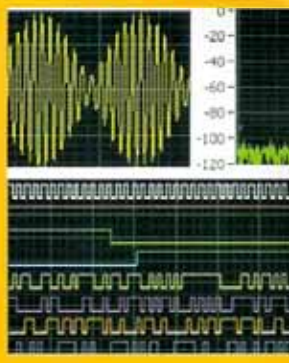



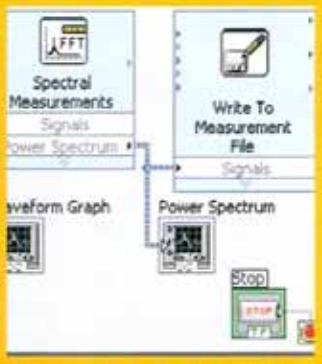










# NI LabVIEW

## Uma Plataforma, Infinitas Soluções

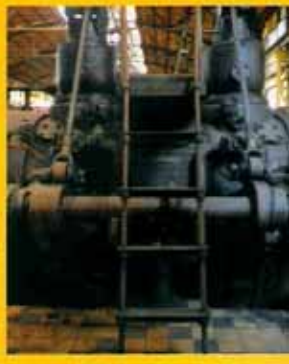
Com a flexibilidade e eficiência do ambiente gráfico para programação LabVIEW da National Instruments, engenheiros e cientistas em todo o mundo estão solucionando desafios em aplicações de medição e controle durante todo o ciclo de vida de um produto. Desde o projeto piloto ao chão de fábrica, o LabVIEW potencializa a solução dos desafios de sua aplicação de forma mais rápida e eficiente.









30 20 National Instruments LabVIEW
YEARS OF EXCELLENCE 1978-2008
YEARS OF INNOVATION 1986-2006

Faça o download de artigos técnicos sobre o ambiente gráfico para programação LabVIEW acessando **ni.com/whitepaper.**

**(11) 3262 3599**

**National Instruments Brasil**
ni.com/brasil • ni.brasil@ni.com

©2006 National Instruments Corporation. Todos os direitos reservados. LabVIEW, National Instruments, NI, e ni.com são marcas registradas da National Instruments. Os outros nomes de produtos e das empresas mencionadas são marcas registradas e nomes comerciais das respectivas empresas. 3765-021-181

NATIONAL INSTRUMENTS

**Editora Saber Ltda.**

**Diretores**
Hélio Fittipaldi
Thereza Mozzato Ciampi Fittipaldi

ELETRÔNICA TOTAL
www.eletronicatotal.com.br

**Editor e Diretor Responsável**
Hélio Fittipaldi

**Editor Assistente**
Paulo Gomes dos Santos

**Redação**
Sérgio Vieira,
Viviane Bulbow

**Conselho Editorial**
Luiz H. Correia,
Marcio Soares,
Newton C. Braga

**Auxiliar de Redação**
Claudia Tozetto,
Fabieli de Paula

**Produção**
Yassari Gonçalo

**Designers**
Diego Moreno Gomes,
Luiz Fernando Almeida,
Fábio Henrique Almeida,
Tiago Paes de Lira

**VENDAS DE PUBLICIDADE**

**Publicidade**
André Zanferrari,
Carla de Castro Assis,
Ricardo Nunes Souza

**PARA ANUNCIAR: (11)6195-5339**
publicidade@editorasaber.com.br

**Colaboradores**
Hélio Reis Magaldi,
Luiz Fernando Salutti

**Impressão**
São Francisco Gráfica e Editora

**Distribuição**
Brasil: DINAP
Portugal: Logista tel.: 121 926-7800

**ASSINATURAS**

**www.eletronicatotal.com.br**
fone (11) 6195-5335/fax (11) 6198-3366
atendimento das 8:30 às 17:30h

**Eletrônica Total** é uma publicação bimestral da Editora Saber Ltda, ISSN 0103-4960. Redação, administração, publicidade e correspondência: Rua Jacinto José de Araújo, 315, Tatuapé, CEP 03087-020, São Paulo, SP, tel./ fax (11) 6195-5333. Edições anteriores (mediante disponibilidade de estoque), solicite pelo site www.sabermarketing.com.br, ou pelo tel. 6195-5330, ao preço da última edição em banca.

**Associada da:**

ANER
Associação Nacional dos Editores de Revistas.

ANATEC PUBLICAÇÕES ESPECIALIZADAS
www.anatec.org.br
Associação Nacional das Editoras de Publicações Técnicas, Dirigidas e Especializadas.

# Editorial

Em tempos de insegurança, a busca por meios de proteção tem-se revelado um mercado promissor. E, assim como nas demais áreas, a tecnologia apresenta-se como um grande aliado. A cada dia surgem novas técnicas e novos tipos de dispositivos que visam aprimorar os sistemas de segurança das empresas e residências. Nem é preciso mencionar a importância dos profissionais de Eletrônica estarem "antenados" a este mercado e como nosso papel é fornecer as informações necessárias para manter nosso público constantemente atualizado, trazemos nesta edição uma matéria sobre a Exposec, um evento que aconteceu em São Paulo, no mês de maio, focalizando justamente a área de segurança, onde diversas empresas puderam apresentar suas soluções.

Além disso, o artigo "Sistemas de alarmes de intrusão" descreve os principais componentes deste tipo de sistema, para que aqueles que tenham a intenção de entrar nessa área tomem conhecimento deles, e também dá dicas valiosas para o seu emprego por aqueles que já atuam na área.

É muito comum durante o teste de um circuito necessitarmos visualizar diversos sinais ao mesmo tempo. Obviamente que existem equipamentos específicos para esta finalidade, entretanto, eles não são tão acessíveis ao estudante e/ou *hobista* de Eletrônica. Pensando nisso, o artigo "Multitraço para osciloscópio" mostra uma montagem muito útil que permite que um osciloscópio de traço simples seja capaz de apresentar em sua tela até dezesseis sinais.

E dando continuidade a série de artigos sobre AVR, esta edição traz um artigo que mostra como configurar corretamente um dos seus temporizadores internos, o TIMER0, o mais utilizado pelos desenvolvedores.

**Paulo Gomes dos Santos**

# Índice

**Reportagem**
Exposec: tecnologia para segurança.....4

**Componentes**
Módulos híbridos RT4-RR3 – Transmissor e receptor.....6

**Microcontroladores**
Registradores TCCR0, TCNT0 e TIMSK – controle do TIMER0.....9

**Montagem**
Multitraço para osciloscópio.....50

**Automação Predial**
Sistemas de alarmes de intrusão....56

**Seções**
Projetos dos leitores.....16
Práticas de service.....41

**Atendimento ao Leitor: www.eletronicatotal.com.br/contato**

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos textos mencionados, sob pena de sanções legais. As consultas técnicas referentes aos artigos da Revista deverão ser feitas exclusivamente por cartas, ou e-mail (A/C do Departamento Técnico). São tomados todos os cuidados razoáveis na preparação do conteúdo desta Revista, mas não assumimos a responsabilidade legal por eventuais erros, principalmente nas montagens, pois tratam-se de projetos experimentais. Tampouco assumimos a responsabilidade por danos resultantes de imperícia do montador. Caso haja enganos em texto ou desenho, será publicada errata na primeira oportunidade. Preços e dados publicados em anúncios são por nós aceitos de boa fé, como corretos na data do fechamento da edição. Não assumimos a responsabilidade por alterações nos preços e na disponibilidade dos produtos ocorridas após o fechamento.

# vote nos melhores projetos desta edição

## como votar

1 - Escolha os dois melhores projetos.
2 - Escolha a melhor reparação na seção "Práticas de Service".
3 - Mencione na carta resposta que se encontra na página 63 desta edição.
4 - Não precisa selar, o Correio será pago pela editora.

**Atenção:** para os 10 primeiros leitores votantes pelo correio será distribuído como prêmio: uma matriz de contato modelo PL551M.

## premiação

**1º Colocado**

1. Um software MultiSim 10.0 Student Edition da National
2. Um kit de desenvolvimento EValue8 para microcontroladores Freescale S08 e RS08
3. Um par de módulos híbridos RT4 (transmissor) e RR3 (receptor)
4. Uma matriz de contatos modelo PL551M
5. Um vale-compras* no valor de R$ 200 (duzentos reais).



**2º Colocado**

1. Um kit de desenvolvimento EValue8 para microcontroladores Freescale S08 e RS08
2. Uma matriz de contatos modelo PL551M
3. Um vale-compras* no valor de R$ 100 (cem reais).



**Melhor reparação**

1. Um par de módulos híbridos RT4 (transmissor) e RR3 (receptor)
2. Uma matriz de contatos modelo PL551M
3. Um vale-compras* no valor de R$ 200 (duzentos reais).



*Vale-compras válido apenas para produtos adquiridos na Saber Marketing.

## projetos vencedores da edição 120

Obrigado a você que enviou seu projeto e também àqueles que ajudaram a nossa redação a escolher os melhores projetos e a melhor reparação.

**1º Colocado**

**Bloqueador de ignição automotiva por celular**

Wagner Noberto dos Santos – João Pessoa / PB

Um kit de montagem do robô Mecha-Medusa, um exemplar autografado do livro "Eletrônica paranormal" de Newton C. Braga, uma matriz de contatos modelo PL551M e mais um vale-compras* no valor de R$ 200 (duzentos reais).

**2º Colocado**

**Alimentador canino para três refeições**

Juliano Aparecido Meleto – Bocaina/ SP

Um relógio digital Casio (a prova da água (200m) ), um exemplar autografado do livro "Eletrônica Paranormal" de Newton C. Braga, uma matriz de contatos modelo PL551M e mais um vale-compras* no valor de R$ 100 (cem reais).

**Melhor Reparação - Televisor P&B 12 Chassi TV38 – Modelo 264 (Philco)**

Gilnei Castro Muller / RS

Um exemplar autografado do livro "Eletrônica Paranormal" de Newton C. Braga, uma matriz de contatos modelo PL551M e mais um vale-compras* no valor de R$ 200 (duzentos reais).

**10 primeiros leitores votantes**

Adriano Weinantiz / BA
Clayton John / SP
Fábio dos Santos Sandoval / SP
José Fernandes Filho / CE
José Pereira Duques / PR
Lenilson Amaral Barreto / ES
Marcelo Moteka / PR
Pedro Augusto de Pádua Marques / MG
Robson Marnédio de Araújo / ES
Valmir Vasconcelos de Araújo / PA

## quer ver seu projeto publicado na próxima edição fora de série?

Quem não gostaria de ver seu projeto publicado em uma revista!? Muitos pensam que isto é uma coisa impossível, mas estão muito enganados. Além de servir como diferencial em seu currículo para encontrar um bom emprego, ajuda a desenvolver certas habilidades como clareza, concisão e pensamento lógico que são muito úteis no dia-a dia.

**Para ter um projeto publicado é simples:**

a) Escreva um texto curto (não mais que uma página) explicando do que trata o seu projeto, como funciona em bases gerais e, se existirem ajustes, como devem ser feitos. Acrescente observações que julgar importantes para que o montador não tenha dúvidas na montagem.

b) Desenhe o circuito utilizando o MultiSim, ou algum programa de edição de imagem, ou ainda, na falta destes, à mão livre, colocando os valores de todos os componentes. Não deixe nenhum componente sem especificação! Se algum componente for de construção caseira, explique no texto como ele deve ser feito (bobinas, por exemplo).

c) Coloque seu nome e endereço legíveis no final do texto e também no desenho.

Os projetos que recebermos serão analisados por nossa equipe técnica. Os que forem aprovados, serão publicados na próxima edição "fora de série" concorrendo a prêmios.

Se você desenvolveu algum projeto ou tem alguma idéia prática interessante e deseja divulgá-la, é hora de colocá-la no papel.

**ENVIE SEU PROJETO PARA REVISTA ELETRÔNICA TOTAL**

**E-mail:** a.leitor.eletronicatotal@editorasaber.com.br (não esquecendo de colocar nome, telefone e endereço completo)

**Carta:** Rua Jacinto José de Araújo, 315
CEP: 03087-020 – São Paulo – SP.

**O QUE É PROIBIDO**

Copiar projetos de livros e revistas de outros autores. Lembramos que tais projetos são protegidos pela Lei de Direitos Autorais e a publicação deles em nome de outro autor poderá gerar até processos, com penas de 2 a 6 anos de reclusão.

# MICROCHIP










Baixo Consumo

## PIC16F785
## MCU + Amp. Operacional




**Aumente** o espaço em placa com o **PIC16F785. Maior integração** entre os periféricos analógicos e a **Tecnologia FLASH** nas mais diversas aplicações.

**Características:**

- 3584 bytes de Memória de Programa com 100K de ciclos R/W e retenção de dados > 40 anos;
- 256 bytes de E2PROM para 1M ciclos de R/W;
- 18 I/Os de 25mA (sink/source);
- Osc. Interno preciso de 8MHz (±1%);
- Monitoramento de falha no clock;
- Dois Amp. Op. Internos com 3MHz de GBWP e Off-Set de 5mV;
- 12 canais de A/D de 10bits;
- Enhanced WDT para até 258 segmentos;
- Dois Canais PWM independentes ou complementares;
- Packages 20P, 20SS ou 20SO;
- Itens em Lead-Free.

**Maiores informações no link: www.microchip.com/pic16f785**

**E** conheça mais da linha de Componentes Analógicos da Microchip como: Sens. de Temperatura, Digipots, LDOs, Controladores de FAN, entre outros através do link: www.microchip.com/analog

*Conversor A/D de 22bits MCP3551*




*Amp. Operacionais Rail-to-Rail*




**New and Improved**
**www.microchip.com**

Representante Exclusivo

eea Artimar Since 1962

Fone (55) 11 3231-0277
Fax (55) 11 3255-0511
microchip@artimar.com.br

Consulte nossa Rede de Distribuidores Autorizados:

BA BEVIAN
Fone (11) 3437 7443
Fax (11) 3437 7443
bevian@bevian.com.br

HITECH
Fone (11) 2182-4300/2182-4316
Fax (11) 2182-4360
componentes@hitech.com.br

INTERTEK
Fone (11) 3186-2922
Fax (11) 3186-2924
microchip@intertek.com.br

Farnell Newark
Fone (11) 4066-9400
Fax (11) 4066-9410
vendas@farnell-newarkinone.com

The Microchip name and logo, PIC and PICmicro are registered trademarks and Microchip are trademarks of Microchip Technology Inc. in the U.S.A. and other countries. All other trademarks are property of their respective owners. ©2007 Microchip Technology Inc. All rights reserved.

# EXPOSEC:

## tecnologias para segurança

**Há tempos a insegurança faz parte da rotina dos brasileiros e, a cada dia, usamos mais a tecnologia para nos defender. Este ano a Exposec trouxe para o mercado novidades no segmento de segurança eletrônica, além de destacar o uso da biometria.**

Leitura de digitais, íris e face, além de sensores que detectam movimentos foram algumas das novidades apresentadas durante a X Exposec Internacional Security Fair. A feira realizada pela Associação Brasileira das Empresas de Sistema Eletrônicos de Segurança (Abese), entre os dias 29 e 31 de maio contou com cerca de 400 expositores do Brasil, China, Itália, Coréia, Taiwan, Argentina, Estados Unidos entre outros países.

Para a presidente da Abese, Selma Migliori, o evento é a chance para muitos profissionais, fornecedores de produtos, técnicos e até investidores conhecerem as inovações tecnológicas relacionadas ao segmento de segurança. "Queremos alcançar e fortalecer nosso posicionamento que é o de valorizar e apoiar iniciativas que promovam a criatividade e os negócios neste dinâmico segmento da economia", afirma.

No Brasil existem mais de oito mil empresas que atuam no segmento de sistemas eletrônicos de segurança, gerando cerca de 80 mil empregos diretos e 800 mil indiretos, segundo dados da Abese. Cada vez mais, imóveis residenciais e empresas implantam sistemas de segurança eletrônica para prevenção. Somente em 2006, esse mercado cresceu 14% ultrapassando a barreira dos US$ 1 bilhão em faturamento.

Os negócios realizados durante os três dias somaram R$ 100 milhões e a expectativa é que outros R$ 700 milhões sejam movimentados ao longo de um ano, a partir de contatos iniciados na feira. "Nosso objetivo era crescer 15% em relação ao ano passado. E nos surpreendemos, pois o crescimento foi de 23%. Renovamos 92% dos contratos com expositores e outras 48 empresas já estão em lista de espera para o evento de 2008, confirma José Roberto Sevieri, presidente do Grupo CIPA (organizadora do evento).

De acordo com o gerente comercial, da Rede Camp, Luiz Henrique Ruzene que marca presença pelo quinto ano consecutivo no evento, as pessoas estão cada vez mais interessadas nas tenologias para área de segurança. "O público está mais maduro, pois em sua grande maioria são compradores que buscam contatos para negócios futuros", explica.

A próxima edição da Exposec já tem data para acontecer. Será entre os dias 27 a 29 de maio de 2008, também no Centro de Exposições Imigrantes, São Paulo.

### Dispositivos biométricos são destaques

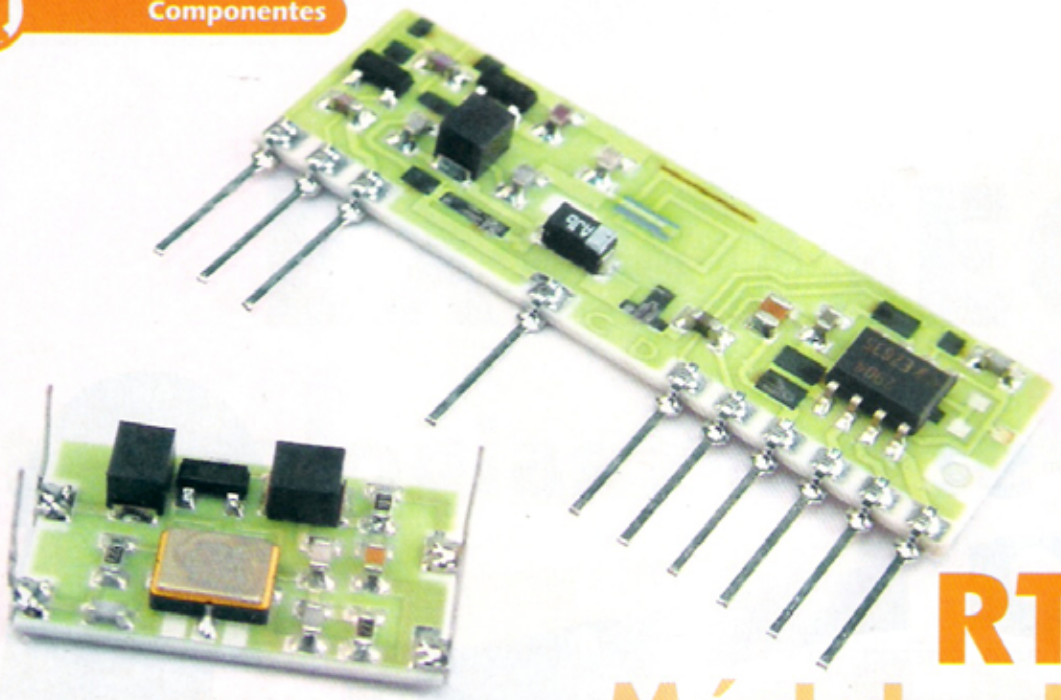
Os equipamentos acionados por biometria chamaram a atenção dos visitantes da Exposec. As tecnologias desse grupo registram pontos na face, íris, digital ou palma da mão e transformam esses dados através de um algorítimo de criptografia, em uma chave com tamanhos que variam de 120 a 500 bits. Quando o usuário acessa o sistema, um software verifica se a pessoa está cadastrada. O método biométrico mais usado atualmente é o reconhecimento pela impressão digital, já que proporciona menor possibilidade de fraude e custo inferior a outras aplicações como a leitura de íris.



A BioAccess trouxe para o evento a fechadura eletrônica por impressão digital (familia Biolite) desenvolvida para aplicações em controle de acesso e automação residencial. O produto apresenta sensor capacitivo com operação *stand alone* ou via rede e tem a possibilidade de interface com centrais de automação. "O mercado está mudando e as pessoas estão mais interessadas na biometria. Os equipamentos estão mais acessíveis devido à diversidade e número de empresas que investem nesse segmento", explica o diretor da BioAccess, Eduardo Todeschini.

Outra empresa que levou a biometria para Exposec foi a Scheffer com o guarda-volumes com scaner biométrico. O produto possui a tecnologia embarcada e capacidade de gerenciar todas as operações, desde a leitura da impressão digital, até a abertura e fechamento das portas. Para utilizar o guarda-volumes, basta posicionar o dedo sobre o scanner e aguardar alguns segundos, até que a leitura seja realizada e armazenada na memória. Durante todo esse processo, as informações são mostradas em um display de LCD que, além de indicar os passos que os usuários devem seguir, mostra mensagens de erro caso alguma operação indevida seja realizada. Pode ser usado em vários segmentos, como aeroportos, rodoviárias, agências bancárias, supermercados, academias, universidades, entre outros.

Já a Nitgen trouxe como destaque o FIM 20 e FIM 30. A novidade é um dispositivo autônomo para reconhecimento digital, composto por um sensor óptico de tamanho reduzido e um processador, com capacidade de armazenamento próprio de até 4 mil digitais. Este produto suporta identificações para qualquer tipo de sistema que necessite de controle de acesso. Além disso, ele pode ser aplicado em cartão de ponto, catracas eletrônicas, cofres, CPD, trava de portas, acesso de prédios comerciais e residencias, controle de veículos, POS, etc. *T*



# RT4-RR3
## Módulos híbridos:
# Transmissor e Receptor

**Projetar sistemas de controle remoto para portas de garagem, eletrodomésticos como ventiladores, e mesmo acendimento de lâmpadas fica bastante simples com o emprego de módulos híbridos. A Telecontrolli é um dos fabricantes desses módulos e, em especial, do RT4 e RR3 que possuem qualidade superior aos que são geralmente encontrados no mercado. Isto devido à diversos cuidados em seu projeto e fabricação como, por exemplo, a utilização de placas cerâmicas ao invés das placas comuns de fenolite, presentes em módulos de menor qualidade.**

Newton C. Braga

Um dos problemas encontrados nos projetos que envolvem controles remotos sem fio (usando sinais de rádio –RF) é a dificuldade em se obter ou fabricar as bobinas e depois fazer os ajustes. Além disso, para se conseguir um bom alcance e uma boa imunidade a ruídos, existem diversos outros problemas a serem solucionados, exigindo circuitos complexos.

Com a utilização de módulos híbridos, o projeto desses circuitos é simplificado, pois o transmissor e o receptor previamente ajustados de fábrica podem ser obtidos em faixas de freqüências apropriadas, onde o nível de ruído e interferência é menor.

Esses módulos nada mais são do que pequenas placas que já têm o circuito completo de um receptor, ou de um transmissor casados, e que facilmente podem ser integrados numa montagem.

A Telecontrolli possui uma ampla linha desses produtos que podem ser vistos em seu *site*, mas nosso destaque é para o transmissor RT4 e o receptor correspondente RR3, que podem ser encontrados na Saber Marketing.

O par transmissor e receptor pode ser obtido nas freqüências de 315, 418 e 433 MHz. A freqüência é indicada pelo número que vem depois do tipo de módulo. Por exemplo, RT4-315 indica um transmissor de 315 MHz. O receptor possui ainda uma saída para o código que pode ser aplicada à lógica de controle.

O ajuste de freqüência tanto do transmissor quanto do receptor é feito a laser na própria fábrica. Vejamos em detalhes as características dos dois módulos:

## RT4-XXX – Transmissor

O circuito equivalente do RT4-XXX é mostrado na **figura 1**. Observe que o uso de um filtro de ondas superficiais (SAW) melhora a estabilidade do circuito que utiliza somente um transistor.

O módulo pode ser alimentado com tensões entre 2 e 14 V e a corrente drenada típica é de 4 mA. Isso resulta numa potência de saída em 50 ohms da ordem de -30 dBm. O alcance será na faixa de 20 a 30 metros, dependendo das condições locais (nível de ruído, obstáculos etc).

Na **figura 2** temos a identificação dos terminais desse componente.

**Pinos:**

**1** – Vcc - tensão de alimentação
**2** – GND - terra
**3** – IN - entrada de modulação
**4** – EA - antena externa

Um circuito típico de controle remoto usando codificador, como os encontrados em sistemas de abertura

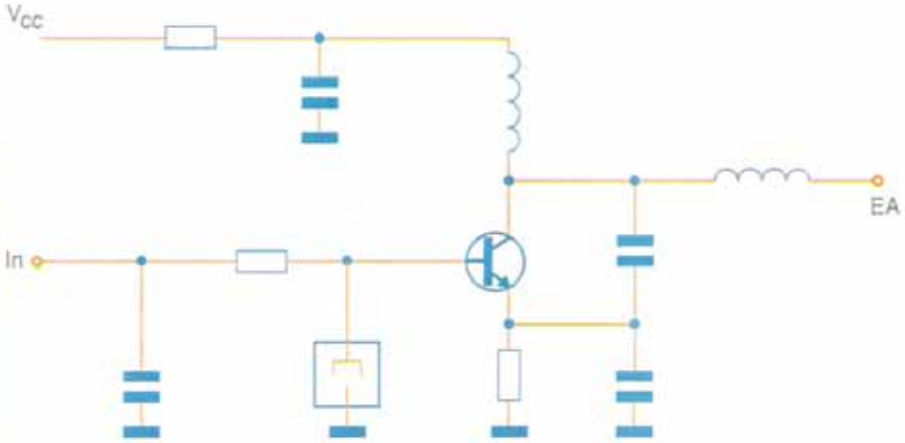



Figura 1 - Circuito equivalente do transmissor

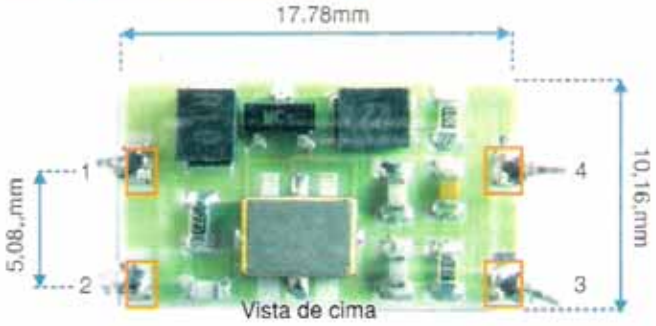



Figura 2 - Aspecto do transmissor RT4

Bürklin
TODA A ELETRÔNICA

Solicite seu Catálogo em CD-Rom GRÁTIS

Tel.: (41) 3014-9269
Fax: (41) 3014-9279
vendas@buerklin.com.br




Bürklin
TODA A ELETRÔNICA

NOSSOS PRODUTOS

O Semicondutores, circuitos integrados, indicadores eletrônicos, válvulas, literatura especializada
A Retificadores de silício, diodos de silício, baterias, aparelhos para teste de baterias, acumuladores e acessórios, carregadores de baterias e pilhas
B Acessórios para semicondutores, dissipadores de calor, ventiladores, motores elétricos e bombas
C Transformadores, transformadores reguláveis, estabilizadores de tensão, bobinas
D Capacitores, reguladores, ferrites, cristais de quartzo, componentes HF, condensadores de proteção contra interferências, filtros, bobinas
E Resistências e trimpots, potenciômetros especiais (lineares e rotatórios), termistores e varistores
F Conectores, adaptadores, pontas de teste, cabos, fios, tubos, cabos de fibra ótica
G Interruptores, chaves, relés, lâmpadas, soquetes, fusíveis e acessórios, sensores termo-magnéticos, imãs, acessórios para sistemas pneumáticos
H Barras de terminais, placas de circuitos impressos, material de montagem, botões e acessórios, caixas e gabinetes, módulos gaveteiros
K Equipamentos de medição, sensores, dispositivos pequenos, módulos, carregadores de bateria, fontes de alimentação
L Ferramentas, aparelhos de solda, sistemas de contatos sem solda, sprays, equipamentos de laboratórios e oficinas, equipamentos de segurança
M Acessórios para computadores, acessórios para telefones, alarmes, dispositivos de sinalização, sistemas de cabos óticos, alto falantes
N Acessórios para antenas, material elétrico, lâmpadas

www.buerklin.com
vendas@buerklin.com.br

Solicite seu catálogo em CD-Rom "Grátis"
Tel: (41) 3014-9269
Fax: (41) 3014-9279

de portas de garagem, é apresentado na **figura 3**. Esse circuito utiliza o codificador MC145026 e ainda pode ser modificado para operar com diversos canais.

No *Google*, digitando-se MC145026, é possível acessar seu *datasheet* onde informações sobre seu uso com o decodificador são dadas.

## RR3-XXX – Receptor

O RR3 é um receptor super—regenerativo com indutor ajustado a laser O "xxx" indica a freqüência de operação. Na **figura 4** temos o diagrama de blocos desse receptor.

A tensão de operação desse módulo deve ficar entre 4,5 a 5,5 V, sendo o valor recomendado 5 V e seu consumo típico é de 2,5 mA. A taxa máxima de transmissão de dados é de 2 kHz. Deve-se levar em conta esse fato ao fazer sua modulação a partir de microcontroladores, pois podem ocorrer problemas se a velocidade não for compatível.

A saída no nível alto tem um mínimo de 3,6 V, o que é suficiente para excitar tecnologias TTL e CMOS. Na **figura 5** apresentamos o invólucro com a pinagem do receptor.

**Pinos:**

1 – RF +Vcc
2 – RF – GND (terra)
3 – IN
4 – NC – não conectado
5 – NC – não conectado
6 – NC – não conectado
7 – RF GND (terra)
8 – NC – não conectado
9 – NC – não conectado
10 – AF - +Vcc
11 – AF – GND (terra)
12 – AF - +Vcc
13 – Ponto de teste
14 – OUT (saída)
15 – AF - +Vcc

Na **figura 6** observamos um circuito de aplicação simplificado, onde o leitor poderá constatar a facilidade de uso dos módulos.

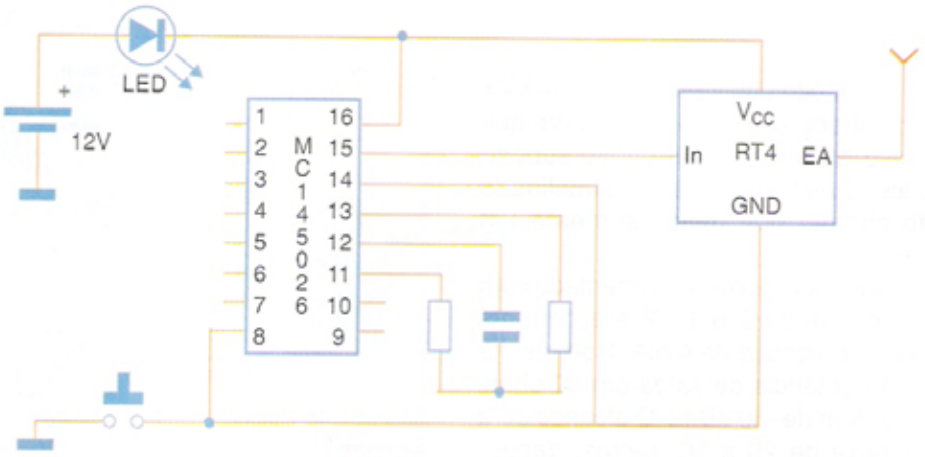



Figura 3 - Circuito típico de controle remoto

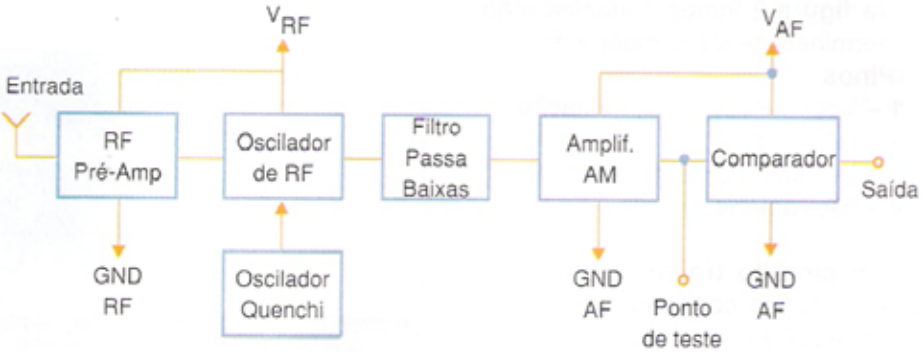



Figura 4 - Diagrama em blocos do receptor

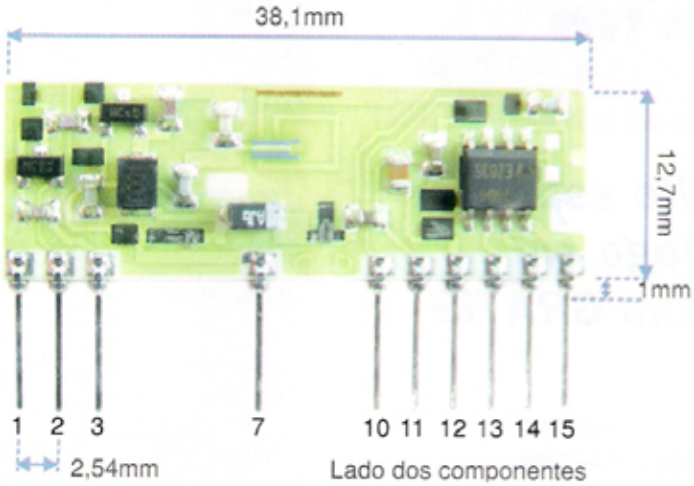



Figura 5 - Aspecto do receptor RR3

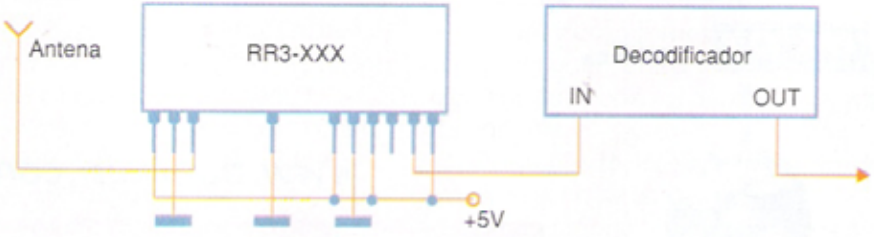



Figura 6 - Circuito de aplicação simplificado

### Onde encontrar

**Saber Marketing**
www.sabermarketing.com.br

## Configuração dos registradores dos microcontroladores AVR – parte 2

# Registradores TCCR0, TCNT0 e TIMSK – Controle do TIMER0

Márcio José Soares

**No primeiro artigo desta nossa pequena série demonstramos a utilização dos registradores para configuração e controle dos pinos de I/O dos microcontroladores AVR. Nesta segunda parte demonstraremos o uso dos registradores responsáveis pelo controle de um dos temporizadores internos ao microcontrolador, o TIMER0.**

### Espera ocupada

O uso correto de um temporizador (*timer*) em um projeto pode garantir o sucesso deste. Muitas linguagens de programação oferecem funções prontas para temporização, mas estas funcionam em sua maioria através de algoritmos compreendidos como "espera ocupada".

O leitor deve estar se perguntando: **"Mas afinal o que é espera ocupada?".** A espera ocupada é um algoritmo desenvolvido para fazer o programa aguardar um determinado período (temporização) necessário para algum processo. Este algoritmo é inserido no programa principal ou ainda em alguma sub-rotina qualquer, e quando executado passa a "ocupar" o microcontrolador que só é "liberado" após o término da rotina de temporização . Porém, o grande problema é que, enquanto o microcontrolador se ocupa da tal rotina de temporização, nenhuma outra pode ser executada. Em alguns casos isso é muito ruim e pode prejudicar todo o projeto. Veja o **código-fonte 1**, ao lado.

O código-fonte 1 mostra um segmento de um programa hipotético que utiliza o recurso da espera ocupada. O leitor pode perceber que enquanto o microcontrolador executa a sub-rotina *tempo()* nada mais pode ser executado, ou seja, o microcontrolador está processando o "tempo" de espera.

O programa demonstrado não está de todo errado, se a intenção for apenas manter o pino PB0 ligando e desligando continuamente. Agora, em um programa

```
/*-------------------------------------------------------
 Sub-rotina para temporizar - espera ocupada
-------------------------------------------------------*/
void tempo(void){

   unsigned char i, j;

   for (i=0; i<255; i++)
      for (j=0; j<255; j++)
         ;                          /* nenhum processamento é */
                                    /* executado aqui */
}


/*-------------------------------------------------------
 Sub-rotina principal
-------------------------------------------------------*/
void main(void){

   /* Pull-ups para PORTB - desligados */
   PORTB = 0;

   /* Direção dos pinos de I/O para PORTB - PB0 = saida */
   DDRB = (1<<DDB0);

   /* Insere um nop (não operando) para sincronizar*/
   _NOP();

   /* inicia processamento principal */
    while (1){
       PORTB = 1;     /*liga pino 0 de PORTB */
       call tempo(); /*chama espera ocupada */
       PORTB = 0;     /*desliga todos os pinos de PORTB */
       call tempo(); /*chama espera ocupada*/

   }
}
```

Código-fonte 1

maior, onde mais processos devem ser cuidados, a idéia não seria assim tão boa e, portanto, nada adequada, pois o grande problema é que o microcontrolador ficaria ocupado enquanto aguarda a passagem do tempo.

Imagine se o tempo tivesse que ser igual a um minuto e que uma válvula de segurança de um equipamento qualquer tivesse de ser monitorada ao mesmo tempo pelo programa em questão. Enquanto o programa estivesse preso na temporização, o pino ligado à entrada de monitoramento da válvula poderia alterar seu estado, informando uma situação de emergência e nenhum algoritmo de correção seria executado até que a temporização anterior tivesse fim, e o programa retornasse ao ponto após a chamada da função para espera ocupada. É ou não é algo que pode por em cheque-mate um projeto?

Outro detalhe importante é a precisão deste tipo de temporização. Ela não é nada segura e o desenvolvedor não teria como configurar a rotina para temporizar com precisão. Muito ruim não é mesmo?

Desta forma, o desenvolvedor só deve utilizar algoritmos de espera ocupada em situações onde:

**1)** o programa não tem que cuidar de outros processos importantes;

**2)** e/ou o programa não precisa de temporizações precisas.

Agora, se qualquer uma destas situações for positiva, então o leitor só terá um caminho: fazer uso de um dos temporizadores internos ao microcontrolador. Assim, ficará garantido que o programa não irá se ocupar com a temporização e a mesma também será mais precisa (precisão esta que depende do tipo do *clock* utilizado).

## O periférico TIMER0 do AVR

O periférico TIMER0 nos microcontroladores AVR é o mais simples de se usar, entre os demais *timers* presentes e, conseqüentemente, o mais utilizado pelos desenvolvedores. Neste artigo demonstraremos a sua configuração e uso, deixando os demais para uma outra oportunidade.

O TIMER0 do microcontrolador possui oito *bits*, com um *prescale* que permite a divisão do *clock* por até 1024. Os microcontroladores AVR possuem registradores dedicados para a configuração dos seus *timers*. Para utilizar o TIMER0 é necessário compreender o uso de três registradores básicos. A descrição destes três registradores pode ser vista a seguir:

- Registrador TCCR0 (controle do timer e contador);
- Registrador TIMSK (máscara de interrupção para timer e contador);
- Registrador TCNT0 (registro para contagem do timer e contador).

Na **figura 1** o leitor tem uma visão genérica da estrutura do *timer/counter* de 8 bits dos microcontroladores AVR. Nela é possível observar a presença dos registradores TCCRx e TCNTx. O registrador TIMSK não é mostrado, pois o mesmo é compartilhado com outros periféricos.

## Registro TCCR0

Na **tabela 1** é dada a descrição do registro TCCR0 – Timer/Counter Control, a posição de cada um dos bits de controle, o valor inicial dos mesmos durante o RESET do microcontrolador e a descrição de suas funções.

**FOC0 – Force Output Compare**

Bit de escrita que permite configurar de acordo com seu valor lógico (0 ou 1):

0 – modo PWM não selecionado;

1 – modo PWM selecionado.

**Observação**: A seleção acima citada depende da configuração adotada através dos bits WGM00 e WGM01.

**WGM00:01 – Wave Forme Generation Mode**

Bits de leitura e escrita que permitem configurar a forma de onda gerada no PWM. Esta configuração pode ser vista na **tabela 2**.

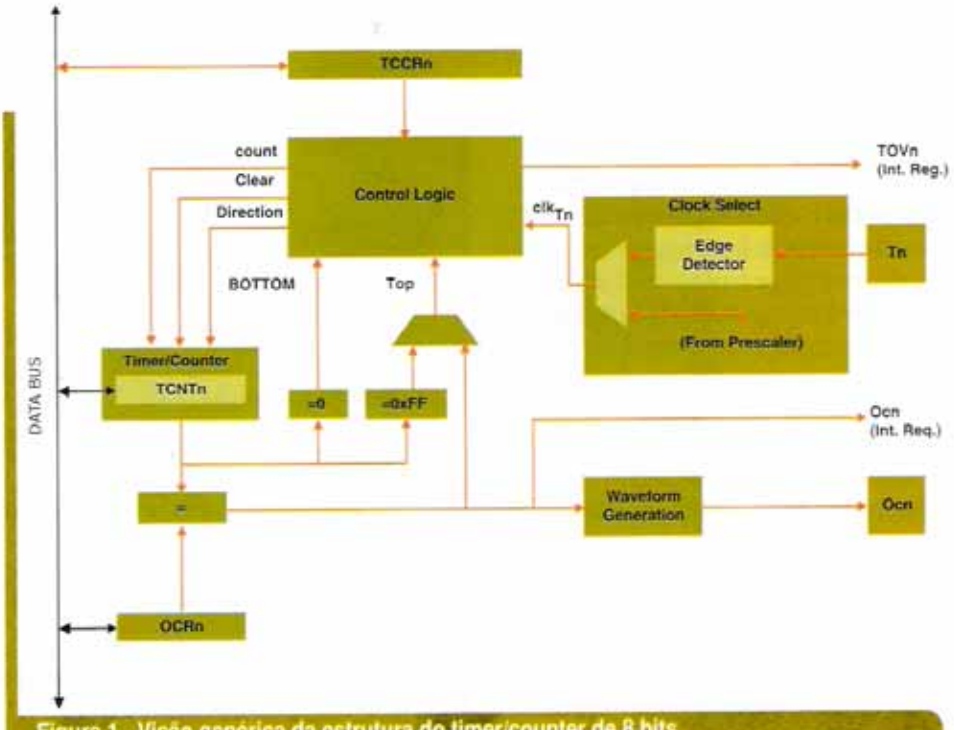



Figura 1 - Visão genérica da estrutura do timer/counter de 8 bits

| BIT | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | FOC0 | WGM00 | COM01 | COM00 | WGM01 | CS02 | CS01 | CS00 |
| Leitura/ Escrita | W | R/W | R/W | R/W | R/W | R/W | R/W | R/W |
| Valor Inicial | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tabela 1 - Registro TCCR0

**COM00:01 – Compare Match Output Mode**

Bits de leitura e escrita que permitem configurar o pino OC0 (Output/Compare 0). Esta configuração pode ser observada na **tabela 3**.

**CS02:00 – Clock Select**

Bits de leitura e escrita que permitem configurar o clock para o Timer/Counter. Esta configuração é mostrada na **tabela 4**.

## Registro TIMSK

Na seqüência, na **tabela 5**, é dada a descrição do registro TIMSK – Timer/Counter Interrupt Mask, a posição de cada um dos bits de controle, o valor inicial dos mesmos durante o RESET do microcontrolador e a descrição de suas funções. Este registro permite controlar as interrupções para todos os timers e comparadores presentes no microcontrolador. Os bits 1 e 0 controlam o TIMER0, e sendo assim, apenas estes bits serão analisados, pois são de total interesse para este artigo. Os outros bits são irrelevantes neste momento e serão discutidos mais tarde, quando e se necessário (de acordo com o seu uso nesta série).

**OCIE0 – Timer/Counter 0 Output Comp Math INT Enable**

Bit de escrita e leitura que permite configurar de acordo com seu valor lógico (0 ou 1):

0 – desabilita INT para modo comparador;

1 – habilita INT para modo comparador.

**TOIE0 – Timer/Counter 0 Overflow INT Enable**

Bit de escrita e leitura que permite configurar de acordo com seu valor lógico (0 ou 1):

0 – desabilita INT por Overflow do Timer;

1 – habilita INT por Overflow do Timer.

## Registro TCNT0

A seguir, na **tabela 6** é fornecida a descrição do registro TCNT0 – Timer/Counter Register. Este registro não é utilizado para o controle do TIMER0. Sua função principal é conter o valor a ser "contado".

| MODO | WGM01 | WGM00 | Operação |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | Normal |
| 1 | 0 | 1 | PWM com correção de fase |
| 2 | 1 | 0 | CTC |
| 3 | 1 | 1 | PWM rápido |

Tabela 2 - Configuração dos bits WGM00 e WGM01

| COM01 | COM00 | Descrição |
|---|---|---|
| 0 | 0 | Normal, OC0 desconectado |
| 0 | 1 | Muda OC0 na comparação |
| 1 | 0 | Limpa OC0 na comparação |
| 1 | 1 | Seta OC0 na comparação |

Tabela 3 - Configuração dos bits COM00 e COM01

| CS02 | CS01 | CS00 | Descrição |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | Sem clock, pára o timer |
| 0 | 0 | 1 | $CLK_{I/O}$ sem prescale |
| 0 | 1 | 0 | $CLK_{I/O}/8$ |
| 0 | 1 | 1 | $CLK_{I/O}/64$ |
| 1 | 0 | 0 | $CLK_{I/O}/256$ |
| 1 | 0 | 1 | $CLK_{I/O}/1024$ |
| 1 | 1 | 0 | CLK vindo de I/O - borda de descida |
| 1 | 1 | 1 | CLK vindo de I/O - borda de subida |

Tabela 4 - Configuração dos bits CS02, CS01 e CS01

| BIT | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | OCIE2 | TOIE2 | TICIE1 | OCIE1A | OCIE1B | TOIE1 | OCIE0 | TOIE0 |
| Leitura/Escrita | R/W | R/W | R/W | R/W | R/W | R/W | R/W | R/W |
| Valor Inicial | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tabela 5 - Registro TIMSK

| BIT | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | MSB | | | | | | | LSB |
| Leitura/Escrita | R/W | R/W | R/W | R/W | R/W | R/W | R/W | R/W |
| Valor Inicial | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tabela 6 - Registro TCNT0

## Um pequeno exemplo

A prática permite que a teoria seja aplicada e sendo assim, sem teoria não há prática! Portanto, antes de se dedicar ao teste aqui sugerido, é interessante que o leitor tenha compreendido o uso dos registradores para o controle do TIMER0. Caso algo não tenha ficado muito claro, leia novamente a teoria até que a mesma seja entendida.

Como exemplo prático, sugerimos a aplicação do timer na contagem de tempo que será usado na troca do estado de um pino de I/O do microcontrolador. Para verificar a troca de estado nada melhor que um LED. Ou seja, vamos preparar um pisca-LED microcontrolado.

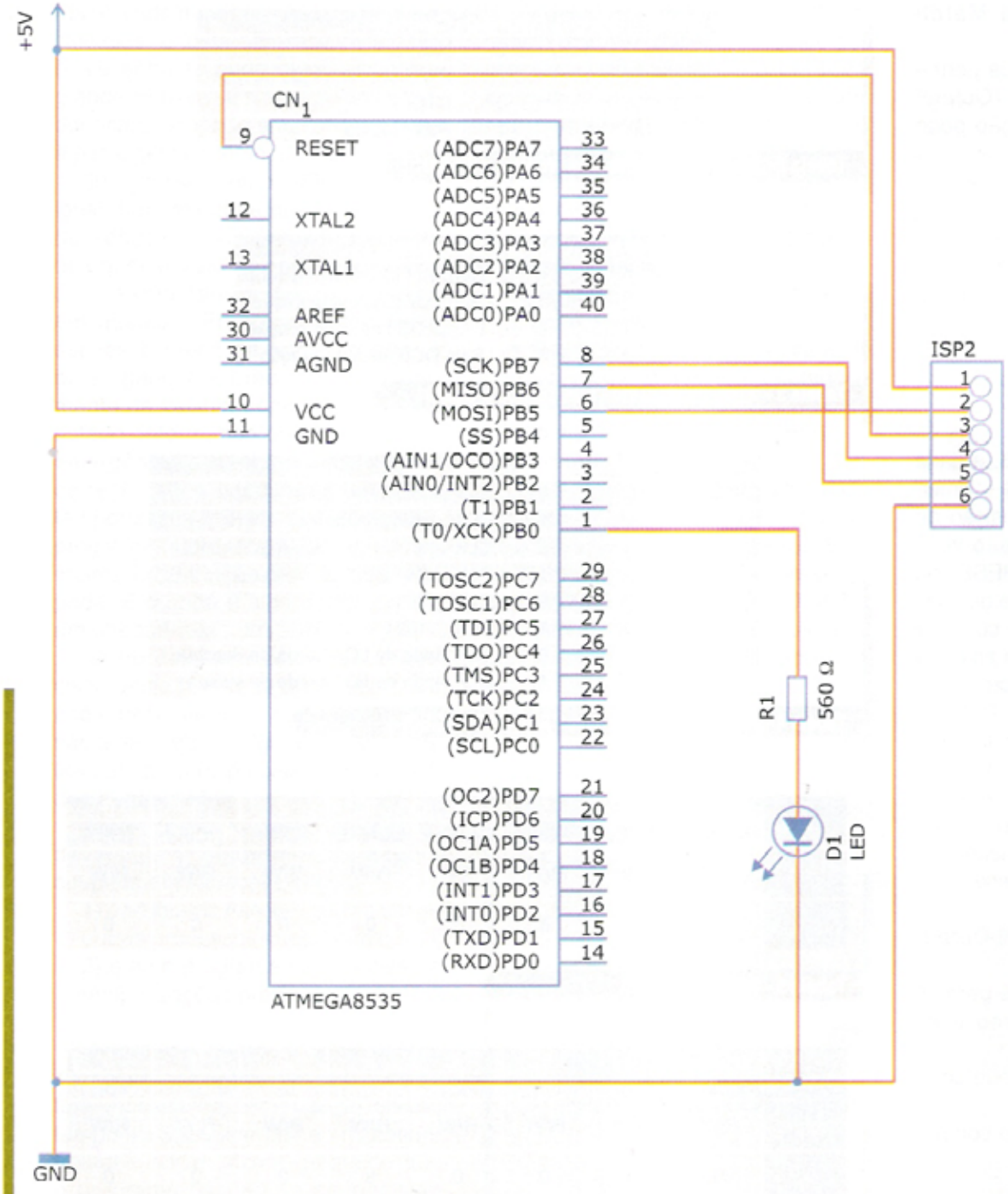



**Figura 2 - Esquema elétrico para a prática sugerida**

Para muitos leitores este tipo de aplicação é algo tão simples que não deveria nem mais ser utilizado. Mas é justamente pela simplicidade da aplicação que a mesma será aqui valorizada. O leitor mais curioso deve estar se perguntando: **"Por que?"**.

Elementar. Porque com a aplicação proposta poderemos demonstrar na prática o que foi visto no artigo anterior (configuração e uso dos registradores de controle dos pinos de I/O) e a teoria deste artigo (temporizador TIMER0). Com base nesta "simples" aplicação o leitor poderá implementar outras que julgar, digamos, "mais complexas".

A **figura 2** demonstra o circuito proposto. Vamos usar para tal o microcontrolador AVR ATMEGA8535, porém um outro poderia ser utilizado. O código-fonte fornecido mais adiante neste artigo foi preparado para o microcontrolador em questão. O compilador empregado foi o GCC-AVR, sendo que seu compatível para Windows® é o WinAVR, apresentado no artigo "WinAVR – Compilador C gratuito para microcontroladores AVR", Edição nº 118. O uso de um outro compilador qualquer requer as devidas adaptações e não é nosso intuito discuti-las neste artigo.

O circuito proposto é bem simples e nossa sugestão é a sua montagem em uma matriz de contatos ou então em uma placa padrão, pois este servirá apenas para alguns testes.

O código-fonte a ser utilizado em conjunto com o circuito apresentado pode ser visto em **Código-Fonte 2**.

Para o leitor que acompanhou o primeiro artigo desta série, fica fácil compreender a parte inicial deste programa onde é configurado o pino de I/O a ser utilizado (PB0). Para aqueles que chegam agora nesta série, sugerimos a leitura do artigo anterior publicado na Edição nº 122 para uma melhor compreensão do uso dos registradores de controle para os pinos de I/O, pois é inviável repetir a cada edição o que foi demonstrado nas edições anteriores.

Antes de detalharmos como os registradores de configuração do TIMER0 foram utilizados, vamos nos ater ao ponto principal deste programa que é a temporização. Esta equivale a 1000 ms (1 segundo). O TIMER0 não tem condições de realizar uma temporização deste tamanho, com o *clock* selecionado. Neste caso, o que devemos fazer é encontrar o melhor tempo (com a máxima precisão) que pode ser obtido, de acordo com o clock utilizado, para que este seja posteriormente "multiplicado" via software para se obter o tempo desejado. Para isso é necessário configurar o TIMER0, através de seus registradores, de acordo com o *clock* externo do microcontrolador.

Estamos considerando um *clock* externo de 7,3728 MHz para o microcontrolador. Se configurarmos o TIMER0 para que a divisão seja a máxima (*prescale*), ou seja 1024, e carregarmos a contagem com o valor 180, teremos:

*Tempo contado = [ 1/7,3728 Mhz x 1024] x 180 = 25 ms*

Este tempo de 25 ms não é o que desejamos, mas com um simples tratamento é possível conseguir o tempo desejado. Para isso usaremos uma variável auxiliar com o único intuito de contar 40 vezes a chamada da interrupção do timer. Quando a variável for igual a 40, teremos exatamente um segundo passado (Tempo Total = 25 ms x 40 = 1 segundo). Com base nestes dados é possível carregar os registradores de acordo com o desejado.

O registrador TCCR0 é carregado então, durante a inicialização, com o valor 5 decimal, que convertido para binário é igual a b00000101. Isso configura os bits CS02, CS01 e CS00 do referido registrador para que o prescale seja igual a 1024.

No registrador TCNT0 é inserido o valor 4CH (hexadecimal) que equivale ao valor 76 decimal. O leitor deve estar se perguntando: **"Por que o valor 76 e não 180, que é o que precisamos?"**. Se queremos contar 180 vezes através do TIMER0, o valor a ser inserido no registrador TCNT0 deverá ser igual ao valor que desejamos contar subtraído do valor máximo admitido no registrador, ou seja:

*TCNT0 = 256 – valor desejado = 256 – 180 = 76*

No registrador TIMSK é inserido o valor um decimal (b00000001) com o único intuito de habilitar a interrupção por *overflow* do TIMER0.

O leitor deve ter notado a presença de duas funções: cli() e sei(). Estas funções têm como objetivo desabilitar e habilitar, respectivamente, o bit de controle para interrupção GLOBAL. Assim, enquanto tudo é configurado não é permitido que nenhuma interrupção ocorra.

A troca de estado do pino PB0 é feita dentro da função de tratamento da interrupção do TIMER0, sempre que a variável timercount for igual a 40. Quando esta situação for verdadeira, o pino PB0 terá seu estado invertido através de uma operação lógica XOR (Ou exclusivo) entre o valor contido na porta e o literário "1" (PORTB ^= 1 que corresponde a PORTB = PORTB ^ 1).

Um outro detalhe importante no programa é a forma como a função principal é mantida "rodando". A função *while(1)* seguida do ";" fica tratando "nada" constantemente. O leitor mais atento perceberá que qualquer outro processamento desejado deverá ser colocado no lugar do ponto e virgula (dentro do laço *while*). Assim, quando necessário, o timer solicitará ao microcontrolador que interrompa o processamento atual, desvie para a sub-rotina de tratamento da inter-


**Catálogos de esquemas e de manuais de serviço**

GRÁTIS

Srs. Técnicos, Hobbystas, Estudantes, Professores e Oficinas do ramo, recebam em sua residência sem nenhuma despesa.

ALV Apoio Técnico Eletrônico

Solicite inteiramente grátis

Caixa Postal 79306
CEP: 25501-970
São João de Meriti - RJ
Tel: (21) 2756-1013
pedidos@alvapoio.com.br

*Super Probe*



***A ponta de prova mais versátil do mercado***

*Mais de 17 medidas diferentes*

*Controlador de Motor de Passo*

*Interface simples com microcontrolador*




***Permite controlar motores unipolares de até 24V e 1A por bobina.***

***- Possui Full-step e Half-step***

**TATO** Equipamentos Eletrônicos
*Transformando idéias em realidade*
Tel(11) 5506-5335 - www.tato.ind.br

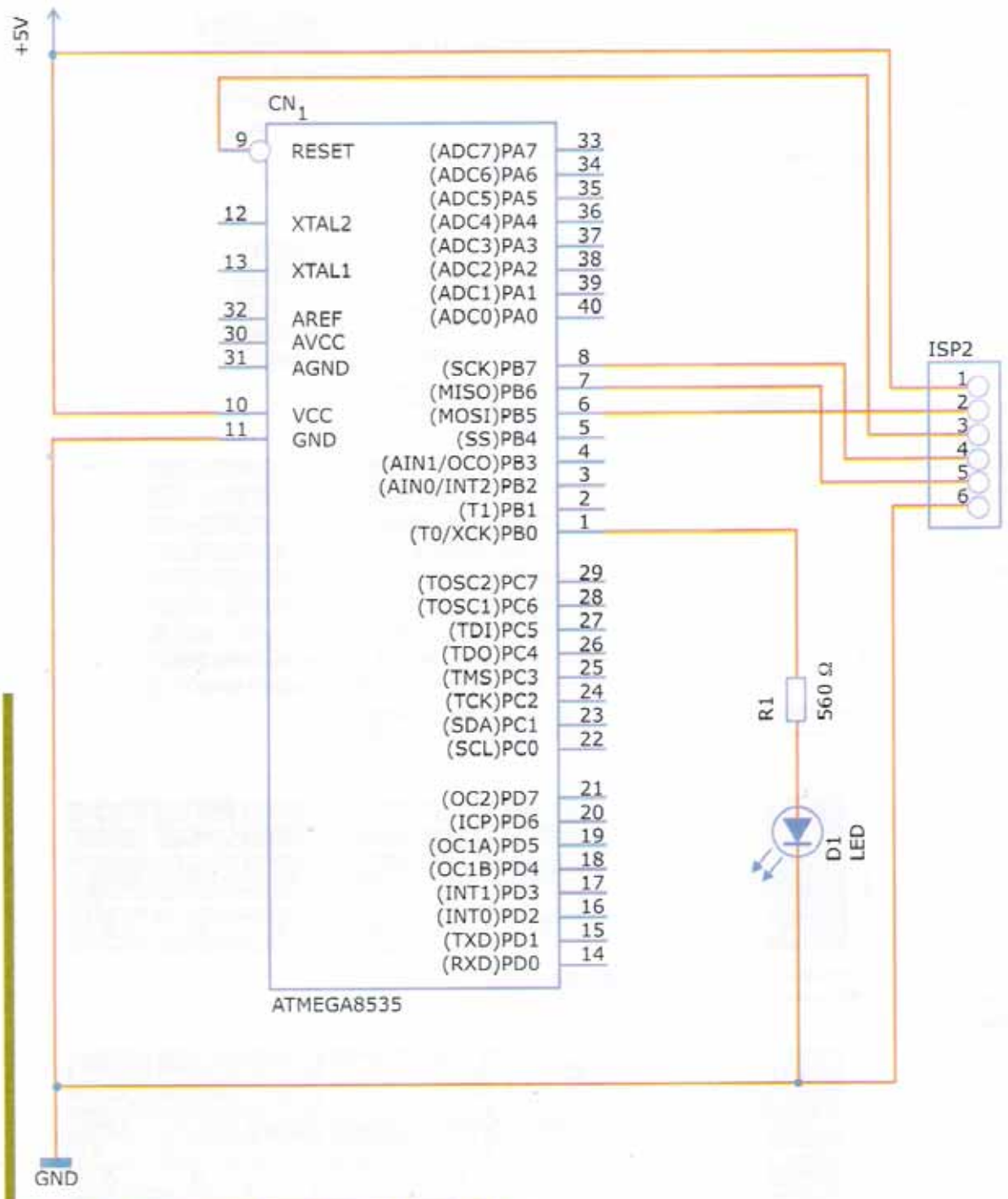



**Figura 2 - Esquema elétrico para a prática sugerida**

Para muitos leitores este tipo de aplicação é algo tão simples que não deveria nem mais ser utilizado. Mas é justamente pela simplicidade da aplicação que a mesma será aqui valorizada. O leitor mais curioso deve estar se perguntando: **"Por que?"**.

Elementar. Porque com a aplicação proposta poderemos demonstrar na prática o que foi visto no artigo anterior (configuração e uso dos registradores de controle dos pinos de I/O) e a teoria deste artigo (temporizador TIMER0). Com base nesta "simples" aplicação o leitor poderá implementar outras que julgar, digamos, "mais complexas".

A **figura 2** demonstra o circuito proposto. Vamos usar para tal o microcontrolador AVR ATMEGA8535, porém um outro poderia ser utilizado. O código-fonte fornecido mais adiante neste artigo foi preparado para o microcontrolador em questão. O compilador empregado foi o GCC-AVR, sendo que seu compatível para Windows® é o WinAVR, apresentado no artigo "WinAVR – Compilador C gratuito para microcontroladores AVR", Edição n° 118. O uso de um outro compilador qualquer requer as devidas adaptações e não é nosso intuito discuti-las neste artigo.

O circuito proposto é bem simples e nossa sugestão é a sua montagem em uma matriz de contatos ou então em uma placa padrão, pois este servirá apenas para alguns testes.

O código-fonte a ser utilizado em conjunto com o circuito apresentado pode ser visto em **Código-Fonte 2**.

Para o leitor que acompanhou o primeiro artigo desta série, fica fácil compreender a parte inicial deste programa onde é configurado o pino de I/O a ser utilizado (PB0). Para aqueles que chegam agora nesta série, sugerimos a leitura do artigo anterior publicado na Edição n° 122 para uma melhor compreensão do uso dos registradores de controle para os pinos de I/O, pois é inviável repetir a cada edição o que foi demonstrado nas edições anteriores.

Antes de detalharmos como os registradores de configuração do TIMER0 foram utilizados, vamos nos ater ao ponto principal deste programa que é a temporização. Esta equivale a 1000 ms (1 segundo). O TIMER0 não tem condições de realizar uma temporização deste tamanho, com o *clock* selecionado. Neste caso, o que devemos fazer é encontrar o melhor tempo (com a máxima precisão) que pode ser obtido, de acordo com o clock utilizado, para que este seja posteriormente "multiplicado" via software para se obter o tempo desejado. Para isso é necessário configurar o TIMER0, através de seus registradores, de acordo com o *clock* externo do microcontrolador.

```
//------------------------------------------------------------------------
// Arquivos incluídos no módulo
//------------------------------------------------------------------------
#define _ _ AVR _ ATmega8535 _ _
#include </usr/avr/include/stdio.h>
#include </usr/avr/include/avr/io.h>
#include </usr/avr/include/avr/pgmspace.h>
#include </usr/avr/include/avr/interrupt.h>

//------------------------------------------------------------------------
// Variáveis globais
//------------------------------------------------------------------------
unsigned char timecount;

//------------------------------------------------------------------------
// Interrupção TIMER/COUNTER0 OVERFLOW
//
// Entradas - nenhuma
// Saídas   - nenhuma
//------------------------------------------------------------------------
ISR(SIG _ OVERFLOW0){

   TCNT0 = 0x4C;              //recarrega com 76 decimal
   ++timecount;               //incrementa contador

   if (timecount == 40){     //se já tem um segundo contado (40 x 25ms = 1000ms)
      timecount = 0;          //zera contador auxiliar
      PORTB ^= 0x01;          //função OR Exclusivo do valor contido na porta
                              //B com 1 decimal - inverte o estado do pino
   }
}


//------------------------------------------------------------------------
// Função main (principal)
//
// Entradas - nenhuma
// Saídas   - nenhuma
//------------------------------------------------------------------------
main(void){

   cli();                  //Desliga interrupção GLOBAL
   PORTB = 0;              //Pull-ups para PORTB ? desligados
   DDRB = (1<<DDB0);       //Direção dos pinos de I/O para PORTB ? PB0 = saída
   // _ NOP();                //não operando, não faz nada, apenas perde um ciclo

   //---------------------------------------------------------
   // cristal externo a 7,3728MHz, então clock interno a 7,3728MHz
   // 7,3728MHz / 1024 (prescale) = 7,2kHz => T=1/7.2kHz = 138,88µs
   // 138,88µs x 180 = 25ms
   // então TCNT = 256 - 180 = 76 (4CH)
   //---------------------------------------------------------
   TCCR0 = 0x05;           //clock dividido por 1024
   TCNT0 = 0x4C;           //começa em 76 e conta até 256 = contar 180 vezes
   TIMSK = 0x01;           //habilita int por Overflow

   PORTB = 0;     //zera todos os pinos da porta B
   sei();         //liga interrupção GLOBAL

   while(1)       //inicia processamento principal
      ;           //o programa fica parado aqui, aguardando uma int do Timer0
}
```

Código-fonte 2

rupção do *timer*, execute o processamento nela contida e, em seguida, retorne para o ponto onde o programa foi interrompido. No programa isso é feito a cada 25 ms.

Mais à frente nesta série, quando novos registradores forem apresentados e os controles forem se agregando, mostraremos ao leitor como proceder com a execução de duas interrupções ou mais.

## Conclusão

Neste artigo foi demonstrado o uso do TIMER0 do microcontrolador AVR através dos seus registradores. O leitor perceberá que à medida que a série avança algumas novidades serão introduzidas. Aqui, além do uso dos registradores de controle, o leitor viu também como é possível usar uma interrupção em conjunto com o TIMER0. Novas formas de "uso" também foram acrescentadas na linguagem escolhida para esta série (Linguagem C). Aconselhamos ao leitor interessado em acompanhar esta série que estude os artigos desta, os *datasheets* recomendados e a Linguagem de Programação C. Bons estudos! E até a próxima!

T

## Mais informações

***Datasheets* recomendados**

ATMEGA8535 - **http://www.atm**
**com/dyn/resources/prod_do**
**ments/doc2502.pdf**

ATMEGA16 - **http://www.atm**
**com/dyn/resources/prod_do**
**ments/doc2466.pdf**

HOLTEK

microcontroladores FLASH de Baixo Custo



# HOLTEK lança nova Série HT48FxxE Microcontroladores FLASH 8-Bit

## Características:

- Arquitetura RISC - Ótimo Desempenho;
- Memória de Programa **Flash de 1Kbyte a 8Kbytes**;
- Memória de Dados RAM de 64 bytes a 224 bytes;
- EEPROM de 128 bytes a 256 bytes;
- Disponibilidade de 13 a 56 portas I/Os;
- Encapsulamentos disponíveis: 18DIP/SOP, 20SSOP, 24SKDIP/SOP, 28SKDIP/SOP, 48SSOP, 64QFP;
- Excelente para aplicações em áreas de eletroeletrônicos, segurança, automação industrial, automotiva, produtos de consumo e etc.

**Memória de Programa FLASH Reprogramável até 100 mil vezes**



BAIXO CUSTO

CMOS

Compatível com TDA1311

## CONVERSOR D/A ÁUDIO STEREO 16-BIT

### HT82V731

- Baixo Consumo de Corrente
- Freqüência de Resposta Excelente
- Tensão de Entrada: 2.4V~5.0V
- 2 Canais de Saída no mesmo Chip
- Faixa Dinâmica 16-Bit
- Baixa Distorção Harmônica
- Formato de Dados Complemento a 2, TTL
- Encapsulamento 8SOP

Ideal para equipamentos tais como MP3, PDA, Smartphone e etc.

## QUÁDRUPLO AMPLIFICADOR OPERACIONAL DE BAIXÍSSIMO CUSTO

### HT9274

- Baixo Consumo de Corrente: 5μA
- Tensão de Entrada: 1.6V~5.5V
- Alta Impedância de Entrada
- Operação com Fonte Simples
- Saída rail to rail
- Compatível com LM324/WT274(14DIP)
- Encapsulamento 14DIP

Ideal para equipamentos tais como MP3, PDA, Smartphone e etc.

Conheça todos os produtos
**holtek.com**

CIKA ELETRÔNICA
Distribuidora de Componentes Eletrônicos

Tel.: 55 11 6693-6428
Fax: 55 11 6693-8805
vendas@cikaeletronica.com
cikaeletronica.com

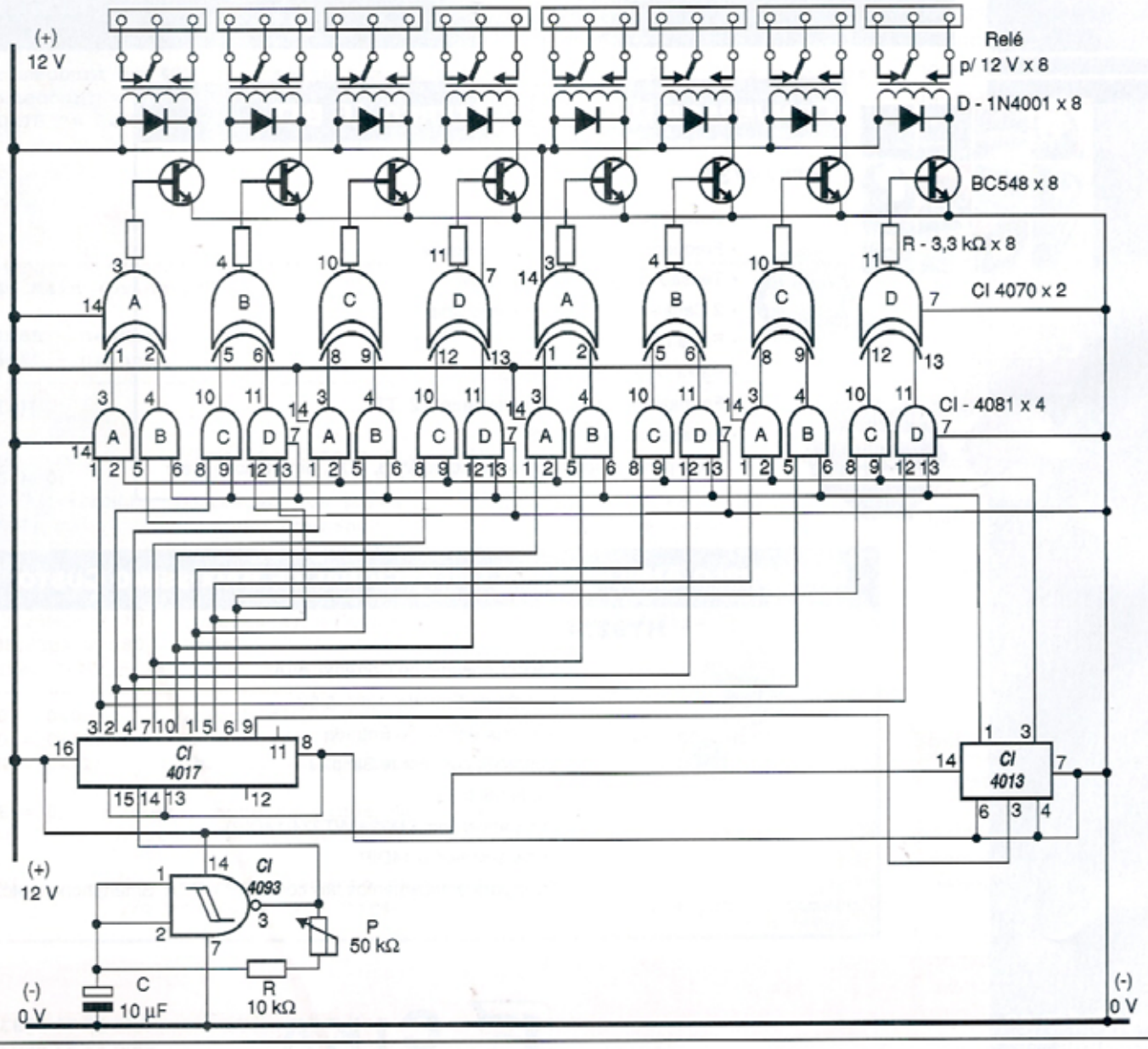
# Projetos dos Leitores

## 01 Gerador Luminoso Bidirecional

**Wagner Noberto dos Santos**
**João Pessoa - PB**

Este circuito seqüencial utiliza relés para controlar até oito conjuntos de lâmpadas de qualquer tipo. Os relés são de 12 V e seus contatos devem ser dimensionados de acordo com as cargas controladas. O circuito produz um efeito luminoso bidirecional, ou seja, de movimento em dois sentidos. Além disso, ele é alimentado por 12 V e o ritmo ou velocidade do efeito é ajustado no P50k, um potenciômetro comum. Os relés devem ter bobina de no máximo 50 mA.

Observe que o uso de relés impede a obtenção de efeitos de corrimento muito rápido, pois eles possuem certa inércia. Lâmpadas eletrônicas, pelo seu tempo de acendimento maior, assim como fluorescente, só funcionariam no caso de um efeito muito lento.



## 02 Alarme Sem Fio para 1 km

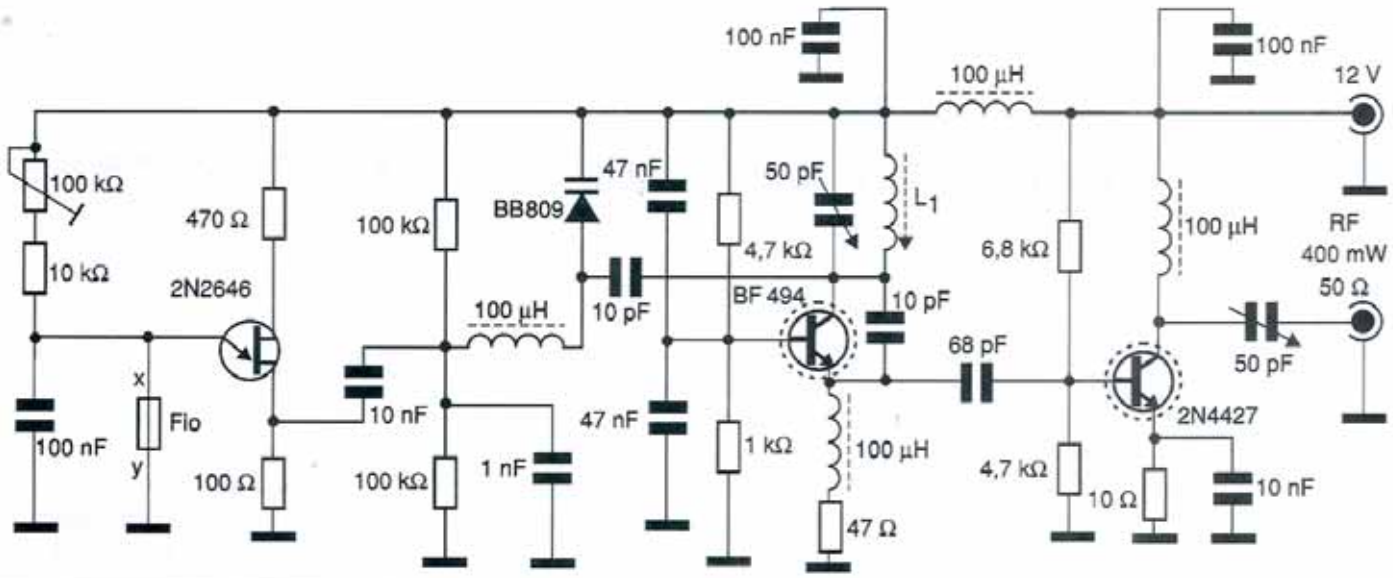
Ivan Fernando Roberto
Avaré – SP

O circuito ilustrado transmite um tom contínuo (ajustado no *trimpot*) para um receptor remoto, quando o sensor de fio ligado entre X e Y for interrompido. O circuito consiste num transmissor de FM que deve ser ajustado para maior potência nos trimpots. A alimentação é feita com 12 V de uma fonte bem filtrada e o transistor de potência de saída deve ser dotado de um radiador de calor.

Para maior rendimento deve ser usada uma antena externa. Uma antena telescópica também pode ser utilizada com menor alcance. O aparelho pode ser usado em porteiras de sítios ou fazendas como campainha sem fio também, basta usar um interruptor NF entre X e Y (pressão).

A bobina $L_1$ é formada por 4 espiras de fio 20 ou 22 AWG e tem diâmetro interno de 3,5 a 5 mm com núcleo ajustável de ferrite. Os capacitores devem ser todos cerâmicos e o transistor unijunção não admite equivalentes.

Para usar, sintonize um receptor de FM em uma freqüência livre e ajuste o transmissor para captar seu sinal. Abrindo o sensor ajuste o tom desejado. Podem ser ligados vários sensores em série.

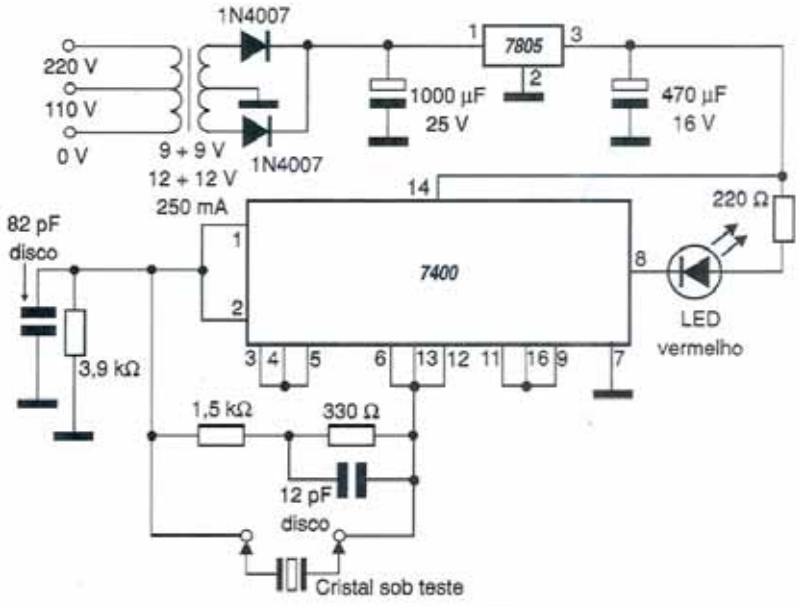



## 03 Provador de Cristais

Ivan Fernando Roberto
Avaré - SP

Cristais de até alguns megahertzs podem ser provados com o circuito mostrado. Ele consiste em um oscilador que aciona um LED se o cristal estiver em boas condições. A fonte de alimentação deve ser de 5 V, pois o circuito integrado usado é TTL.

No lugar da fonte estabilizada com o 7805 podem ser usadas quatro pilhas em série e mais um diodo 1N4002 para fazer a redução, de modo que a tensão caia para algo em torno de 5,4 V, que é admitido pelo circuito integrado 7400.



## 02 Alarme Sem Fio para 1 km

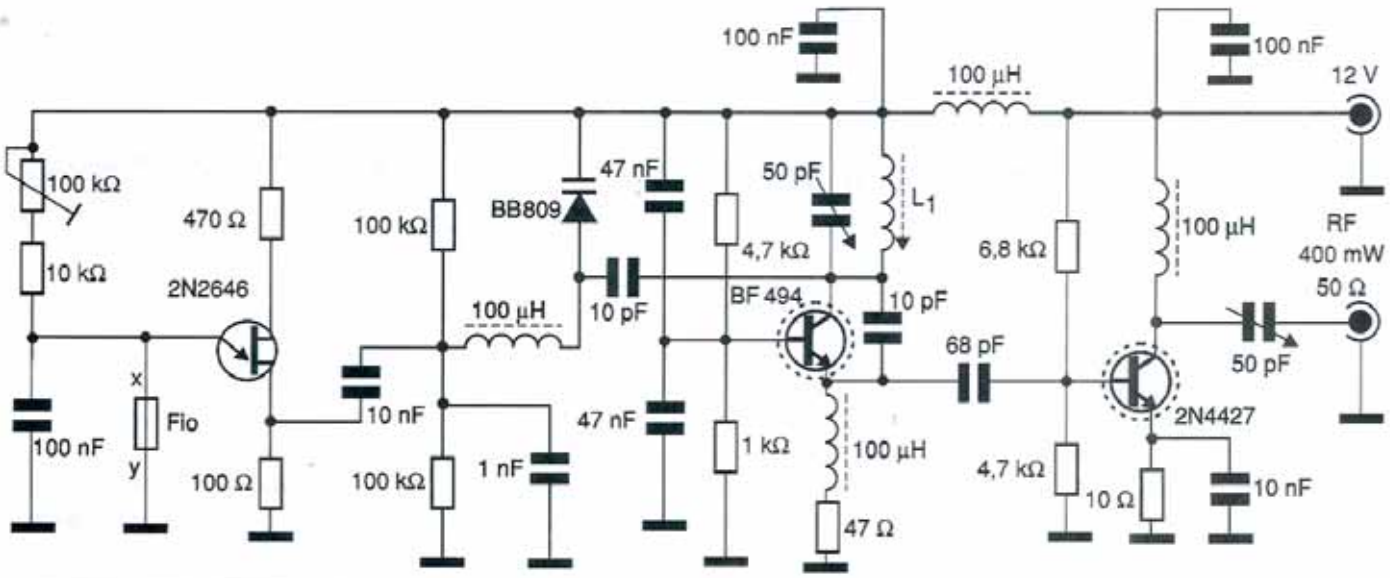
Ivan Fernando Roberto
Avaré – SP

O circuito ilustrado transmite um tom contínuo (ajustado no *trimpot*) para um receptor remoto, quando o sensor de fio ligado entre X e Y for interrompido. O circuito consiste num transmissor de FM que deve ser ajustado para maior potência nos trimpots. A alimentação é feita com 12 V de uma fonte bem filtrada e o transistor de potência de saída deve ser dotado de um radiador de calor.

Para maior rendimento deve ser usada uma antena externa. Uma antena telescópica também pode ser utilizada com menor alcance. O aparelho pode ser usado em porteiras de sítios ou fazendas como campainha sem fio também, basta usar um interruptor NF entre X e Y (pressão).

A bobina $L_1$ é formada por 4 espiras de fio 20 ou 22 AWG e tem diâmetro interno de 3,5 a 5 mm com núcleo ajustável de ferrite. Os capacitores devem ser todos cerâmicos e o transistor unijunção não admite equivalentes.

Para usar, sintonize um receptor de FM em uma freqüência livre e ajuste o transmissor para captar seu sinal. Abrindo o sensor ajuste o tom desejado. Podem ser ligados vários sensores em série.

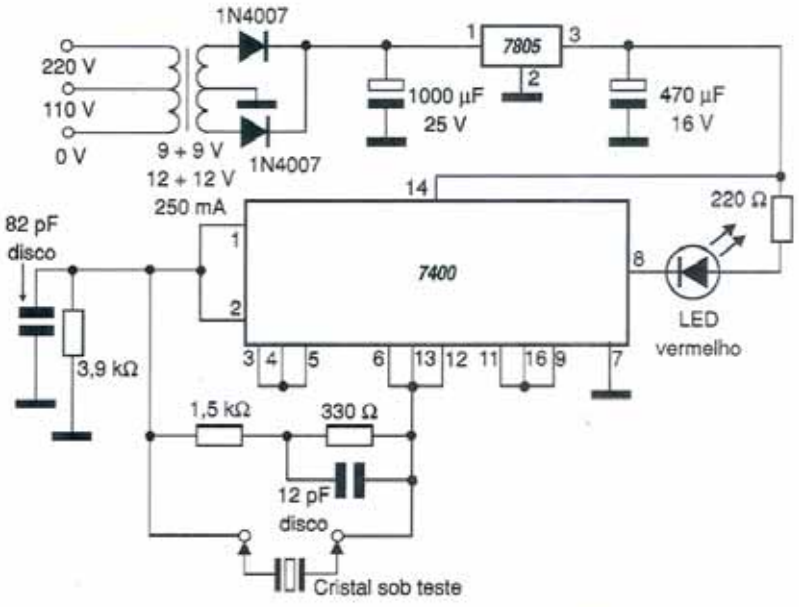



## 03 Provador de Cristais

Ivan Fernando Roberto
Avaré - SP

Cristais de até alguns megahertzs podem ser provados com o circuito mostrado. Ele consiste em um oscilador que aciona um LED se o cristal estiver em boas condições. A fonte de alimentação deve ser de 5 V, pois o circuito integrado usado é TTL.

No lugar da fonte estabilizada com o 7805 podem ser usadas quatro pilhas em série e mais um diodo 1N4002 para fazer a redução, de modo que a tensão caia para algo em torno de 5,4 V, que é admitido pelo circuito integrado 7400.

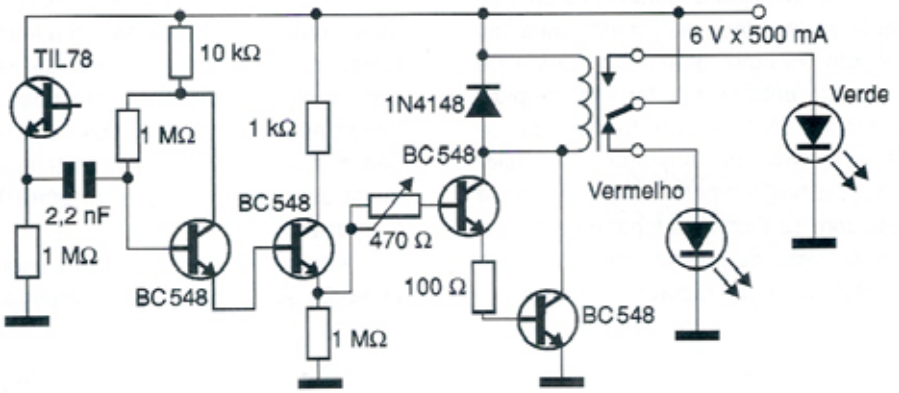


## 04 Testador de Controles Remotos

Elton Da Costa Rosado
Santana do Paraíso - MG

A finalidade do circuito proposto é indicar através de LEDs se alguma função de um controle remoto infravermelho não está funcionando. O circuito é simples de usar, basta apontar o controle remoto para o fototransistor e verificar se o relé é acionado, quando então o LED verde acende.

O único ajuste consiste na sensibilidade ao acionamento, feito no *trimpot* de 470 ohms. O relé deve ser do tipo sensível de 6 V e a alimentação pode ser feita tanto por fonte como por quatro pilhas. Os transistores admitem equivalentes.




## 05 Decodificador de sinais DTMF da linha telefônica (BINA)

Fernando P. Giovanini
Arujá – SP

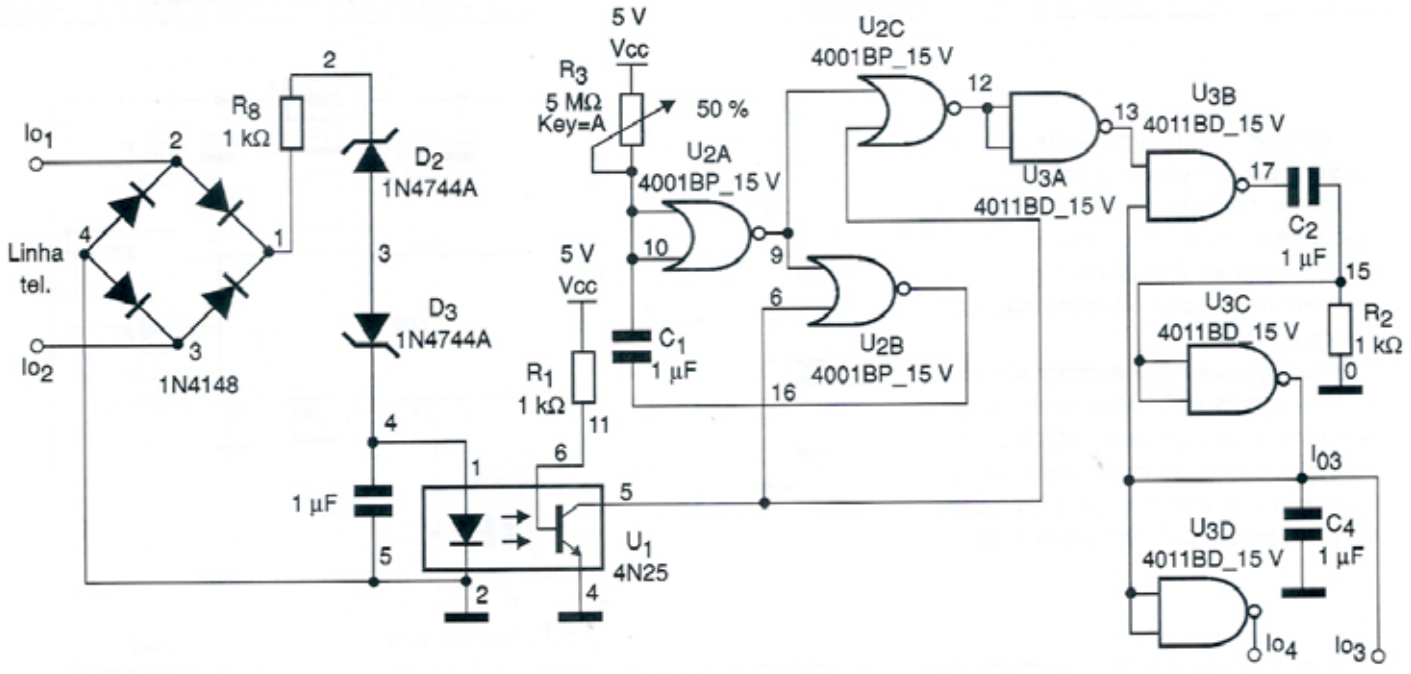
O circuito utiliza um *Basic Step Light* para executar a rotina de inicialização do LCD, após ser energizado, de acordo com a seqüência definida pelo fabricante baseada no Hitachi HD44780, *setado* para 8 bits, a seqüência de envio de dados.

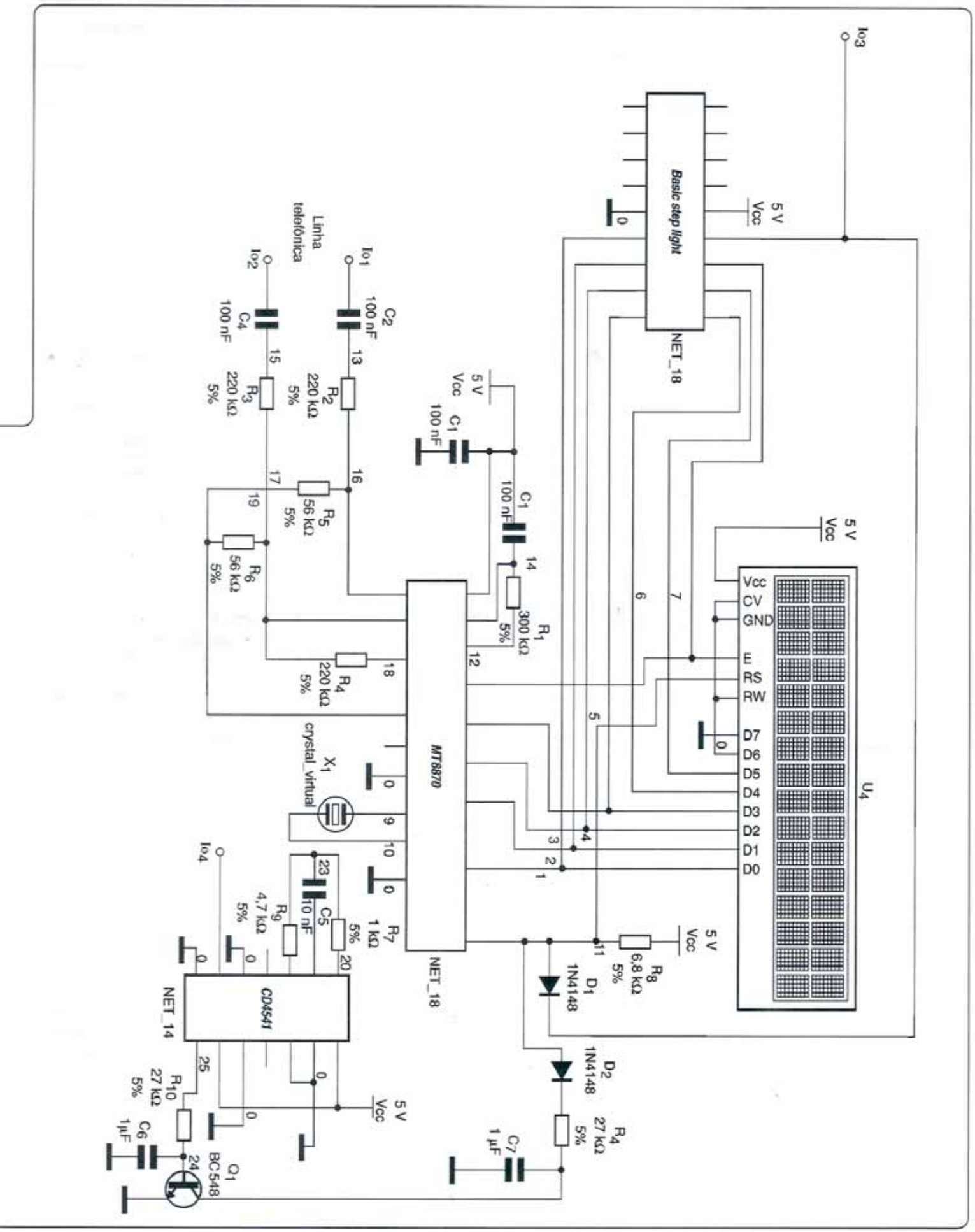
Durante esse processo o CD4541 mantém o pino RS do LCD e o pino 10 do MT8870 no nível 0, colocando assim o LCD na condição de *COMMAND Mode* e as saídas do MT8870 no terceiro estado (alta impedância).

O tempo de inicialização é ajustado no CD4541, e depois desse período, o LCD estará apto a decodificar a seqüência de dados (*Character Mode*), vindos do MT8870 quando ele recebe um sinal DTMF da linha telefônica. Após o sinal DTMF chegar ao MT8870, a linha telefônica envia o sinal de chamada (*ring*) para o telefone tocar.

O trem de pulsos vindo da linha telefônica é acoplado opticamente para disparar o temporizador formado pelo CD4001, e depois o monoestável formado pelo CD4011. Esses circuitos não limpam o *display, enquanto* os dados do número do telefone que fez a chamada não chegarem e forem escritos no LCD.

O LCD só será limpo depois que a chamada for atendida e o monofone for colocado no gancho. O cristal usado é de 3,5795 MHz. O programa para o Basic Step está disponível na internet em (**www.eletronicatotal.com.br/downloads.htm**).




Io3
Basic step light
5 V
Vcc
0
NET_18
Linha telefônica
Io2
Io1
C4
100 nF
C2
100 nF
15
13
R3
220 kΩ
5%
R2
220 kΩ
5%
5 V
Vcc
C1
100 nF
C1
100 nF
17
16
19
R5
56 kΩ
5%
R6
56 kΩ
5%
14
R1
300 kΩ
5%
12
18
R4
220 kΩ
5%
MT8870
crystal_virtual
X1
0
9
10
23
Io4
R9
4,7 kΩ
5%
C5
10 nF
R7
1 kΩ
5%
20
NET_14
CD4541
25
R10
27 kΩ
5%
C6
1µF
24
Q1
BC548
5 V
Vcc
C7
1 µF
D2
1N4148
R4
27 kΩ
5%
D1
1N4148
R8
6,8 kΩ
5%
11
3
4
2
1
6
7
5
U4
Vcc
CV
GND
E
RS
RW
D7
D6
D5
D4
D3
D2
D1
D0

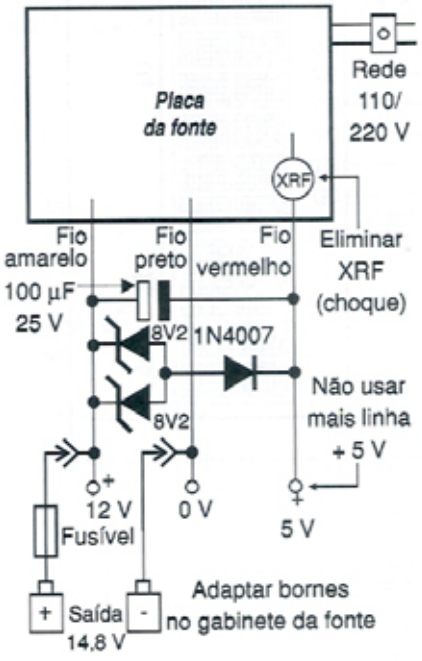
## 06 Fonte AT para PX

Ivan Fernando Roberto
Avaré - SP

As fontes AT usadas em computadores (e de custo acessível) podem ser modificadas para alimentar rádios PX de 27 MHz. Uma vez modificada, a fonte tem um excelente rendimento com equipamentos desse tipo. Isso é feito da seguinte maneira:

- Elimine o XRF (choque) da linha de +5 V. Com essa eliminação, a tensão de 12 V da saída vai subir para um valor em torno de 25 V.
- Intercale na saída os diodos zener de 8,2 V x 1 W em paralelo, e um diodo 1N4007, conforme mostra a figura. Acrescente também um capacitor de 1.000 µF x 25 V ou mais. Com isso, você nota que a tensão de 25 V cairá para 14,8 V , o necessário para alimentar os equipamentos PX comuns.

Essa modificação deu bons resultados sem quedas de tensão alimentando rádios como o 22plus, 19dx, Cobra 148gTL, Alan 87, VR 9000, VR 94, Alan 8001, Mega Star, Super Star e outros.



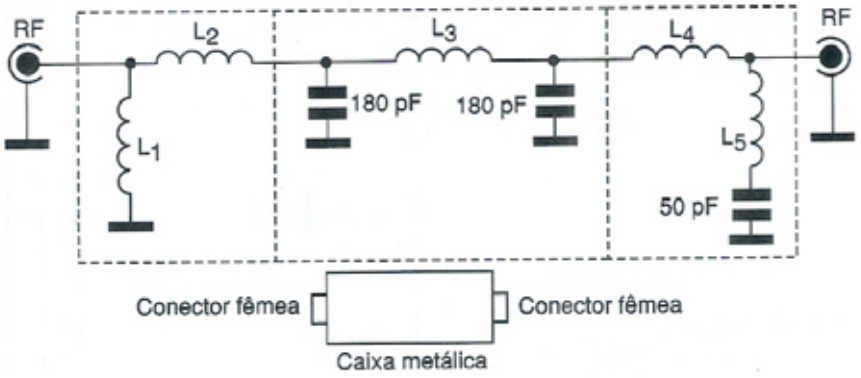

## 07 Supressor de Harmônicas para PX

Ivan Fernando Roberto
Avaré - SP

Este filtro passa-baixas deve ser intercalado entre a saída do transceptor PX e o cabo da antena. Não há polaridade, pois o filtro é bidirecional (simétrico). Ele deve ser montado numa caixa metálica blindada e os capacitores cerâmicos são soldados diretamente na caixa.

As bobinas usadas têm as seguintes características:

$L_1$ e $L_5$ são idênticas consistindo em 5 espiras de fio esmaltado 14 AWG (1,6 mm) com 1,5 cm de comprimento; $L_2$ e $L_4$ são idênticas constando de 8 espiras de fio esmaltado 14 AWG (1,6 mm) e 2,5 cm de comprimento; $L_3$ terá 9 espiras do mesmo fio com 2,5 cm de comprimento. Todas as bobinas têm 1,5 cm de diâmetro interno (sem núcleo).




## 08 Balanço Automático para Berço

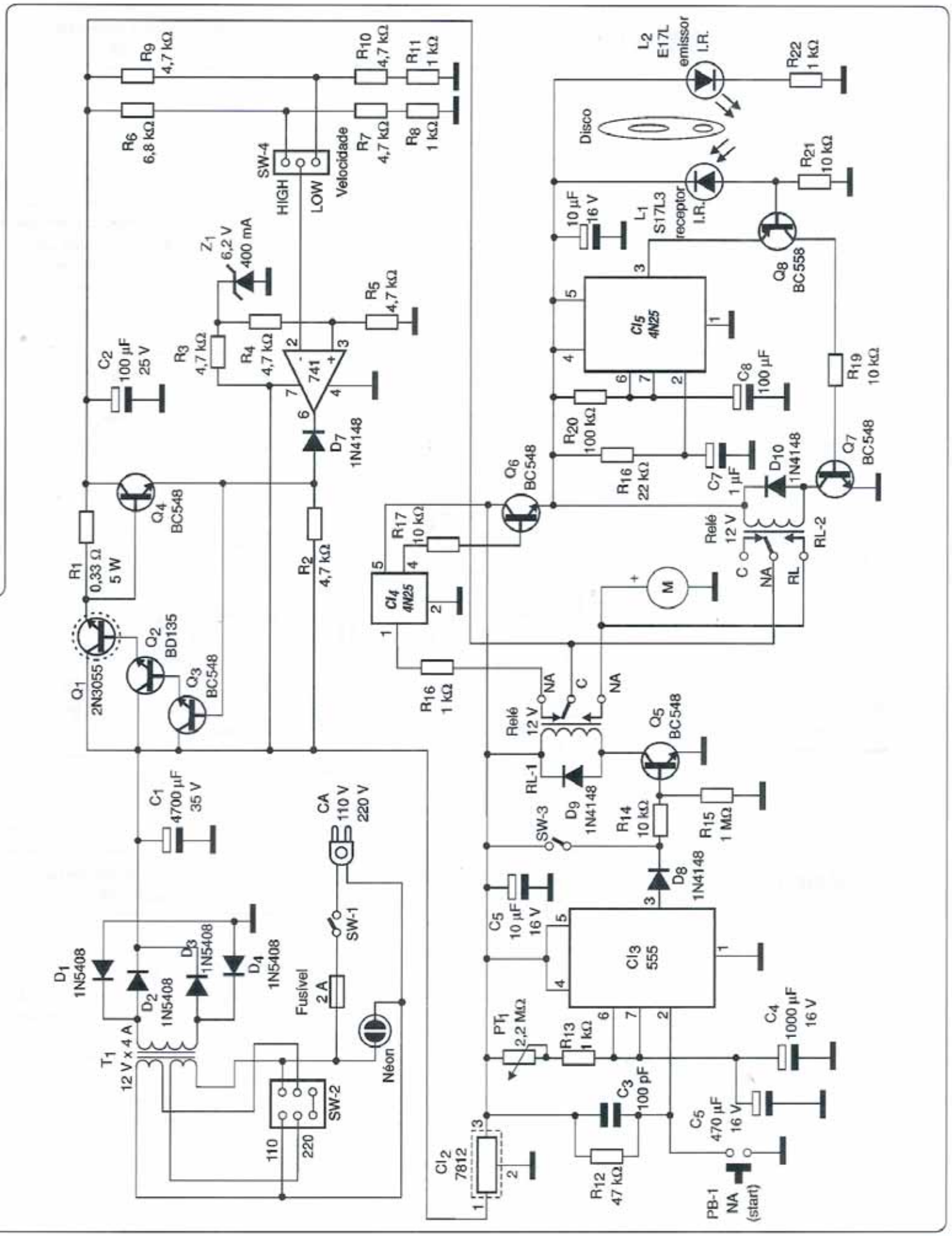
Roberto Ednei Barbara
Londrina - PR

Este circuito controla o balanço do berço do bebê, sendo formado por uma fonte variável. Com a finalidade de controlar a velocidade do balanço foram adotadas duas velocidades ($SW_4$), que possuem valores fixos determinados pelos resistores $R_6$ a $R_{11}$. Ao ligar a chave $SW_1$, o motor será acionado por aproximadamente 10 segundos, tempo determinado por $CI_5$. Esse tempo é para que o berço fique na posição central (descanso).

O sensor formado por um disco perfurado determinará quando o berço estiver na posição central. Ajuste em $PT_1$ o tempo que o berço ficará balançando, pressione $PB_1$ (*start*) e assim o motor será acionado. Depois de decorrido o tempo selecionado através de $PT_1$, o motor irá desligar. Porém, se ele parar em alguma posição que não seja a central, o sensor será novamente acionado por 10 segundos até encontrar a posição central, parando nela até que PB-1 seja pressionado de novo.

O tempo máximo para o balanço será de aproximadamente 1 hora, dependendo das tolerâncias dos componentes usados. Alterações nesses componentes são possíveis. A chave $SW_4$ determina a velocidade do motor, e $SW_3$ quando fechada aciona o motor de forma direta. Para acionamento automático $SW_3$ deve ficar aberta. $Q_1$ deve ser dotado de um bom dissipador de calor, uma vez que opera bem aquecido. Já o $CI_2$ deve ser dotado de um pequeno dissipador de calor. $L_1$ e $L_2$ formam um par de fotodiodos (emissor e receptor).

O motor utilizado é tipo limpador de pára-brisas de 12 V, que possui uma caixa de redução com um bom torque para balançar uma criança. Já o sistema mecânico deverá ser construído para que o berço balance apropriadamente. O transformador utilizado é de 12 V x 4 A. O disco perfurado deve ser colocado junto a caixa de redução. Proteja o sensor e o LED para que não recebam luz ambiente.


R9 4,7 kΩ
R10 4,7 kΩ
R11 1 kΩ
R6 6,8 kΩ
R7 4,7 kΩ
R8 1 kΩ
SW-4
HIGH
LOW
Velocidade
Z1 6,2 V 400 mA
R5 4,7 kΩ
C2 100 µF 25 V
R3 4,7 kΩ
R4 4,7 kΩ
741
D7 1N4148
Q4 BC548
R1 0,33 Ω 5 W
R2 4,7 kΩ
Q1 2N3055
Q2 BD135
Q3 BC548
C1 4700 µF 35 V
CA 110 V 220 V
SW-1
Fusível 2 A
Néon
D1 1N5408
D2 1N5408
D3 1N5408
D4 1N5408
T1 12 V x 4 A
SW-2
110
220
Cl2 7812
L2 E17L emissor I.R.
R22 1 kΩ
Disco
R21 10 kΩ
10 µF 16 V
L1 S17L3 receptor I.R.
Q8 BC558
Cl5 4N25
C8 100 µF
R19 10 kΩ
R20 100 kΩ
R16 22 kΩ
C7 1 µF
D10 1N4148
Q7 BC548
Q6 BC548
Relé 12 V
RL-2
C
NA
RL
M
R17 10 kΩ
Cl4 4N25
R16 1 kΩ
Relé 12 V
RL-1
D9 1N4148
Q5 BC548
SW-3
R14 10 kΩ
R15 1 MΩ
D8 1N4148
C5 10 µF 16 V
Cl3 555
PT1 2,2 MΩ
R13 1 kΩ
C3 100 pF
C4 1000 µF 16 V
C5 470 µF 16 V
R12 47 kΩ
PB-1 NA (start)

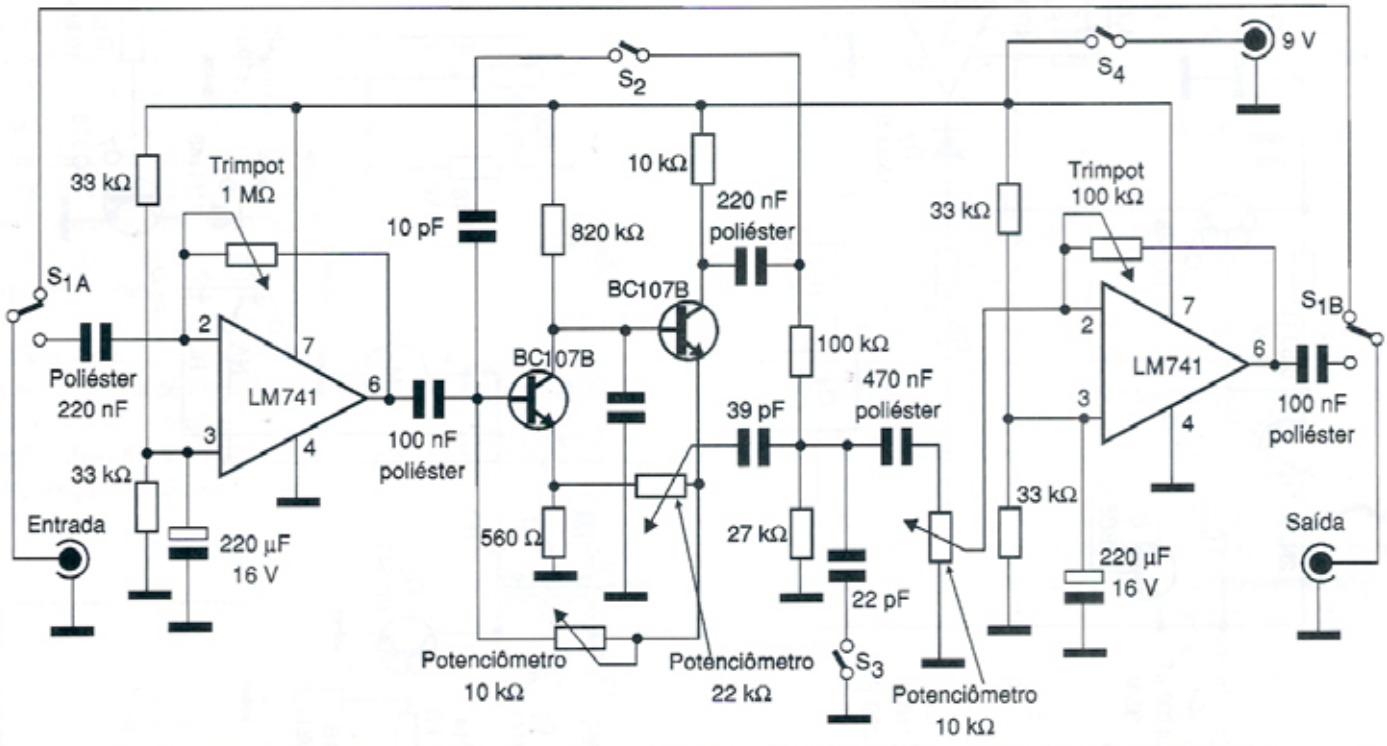
## 09 Distorcedor Underground

Ivan Fernando Roberto
Avaré – SP

O circuito apresentado produz um efeito de distorção denominado "underground" (subterrâneo), sendo relativamente simples. A chave $S_{1A}$ serve para inserir ou retirar o circuito distorcedor. A chave $S_1$ de 2 pólos x 2 posições leva o sinal da entrada para a saída numa posição.

Na posição 2, o sinal de entrada passa pelo circuito distorcedor. Nesta posição o sinal passa por um amplificador operacional 741. O sinal já amplificado é levado a dois transistores BC107 (podem ser usados tipos mais modernos como o BC548) e depois a um outro amplificador operacional 741. Os interruptores $S_2$ e $S_3$ ao serem acionados fazem com que ocorram os efeitos, pois eles colocam no circuito os capacitores de 10 pF e 22 pF. O potenciômetro de 22 k ohms ajusta a profundidade do efeito, já os dois de 10 k ohms devem ser ajustados para um melhor desempenho do circuito, de acordo com a fonte de sinal.

Como o consumo do circuito é baixo, ele pode ser alimentado por uma bateria de 9 V. Considerando-se que ele opera com sinais de áudio de baixa intensidade, as conexões devem ser curtas e os cabos de entrada e saída dos sinais precisam ser blindados. Observamos também que, dependendo do tipo de captador usado no instrumento, devem ser empregados circuitos adaptadores de impedância.




## 10 Radiocomunicação para Jipeiros

Ivan Fernando Roberto
Avaré – SP

O circuito descrito consiste em um transceptor alimentado pela bateria de 12 V do carro, sendo por esse motivo, ideal para jipeiros . Ele opera um pouco acima da faixa de FM, devendo ser ajustado para não interferir na faixa de aviação. (**Nota da Redação**: Observamos que essa faixa é restrita e que na verdade, o circuito deveria ser ajustado para outra faixa, uma vez que existem restrições legais para utilização desse tipo de equipamento).

A saída é de aproximadamente 1 W, o que permite obter um alcance de alguns quilômetros sob condições favoráveis. A chave $S_1$ tem duas funções: numa posição o aparelho transmite, e na outra posição recebe. Para se manter a comunicação, é preciso ter dois aparelhos iguais que devem ser ajustados para operação na mesma freqüência.

O circuito integrado TDA7000 é usado como receptor, utilizado apenas na faixa indicada com excelente estabilidade. As bobinas têm as seguintes características:

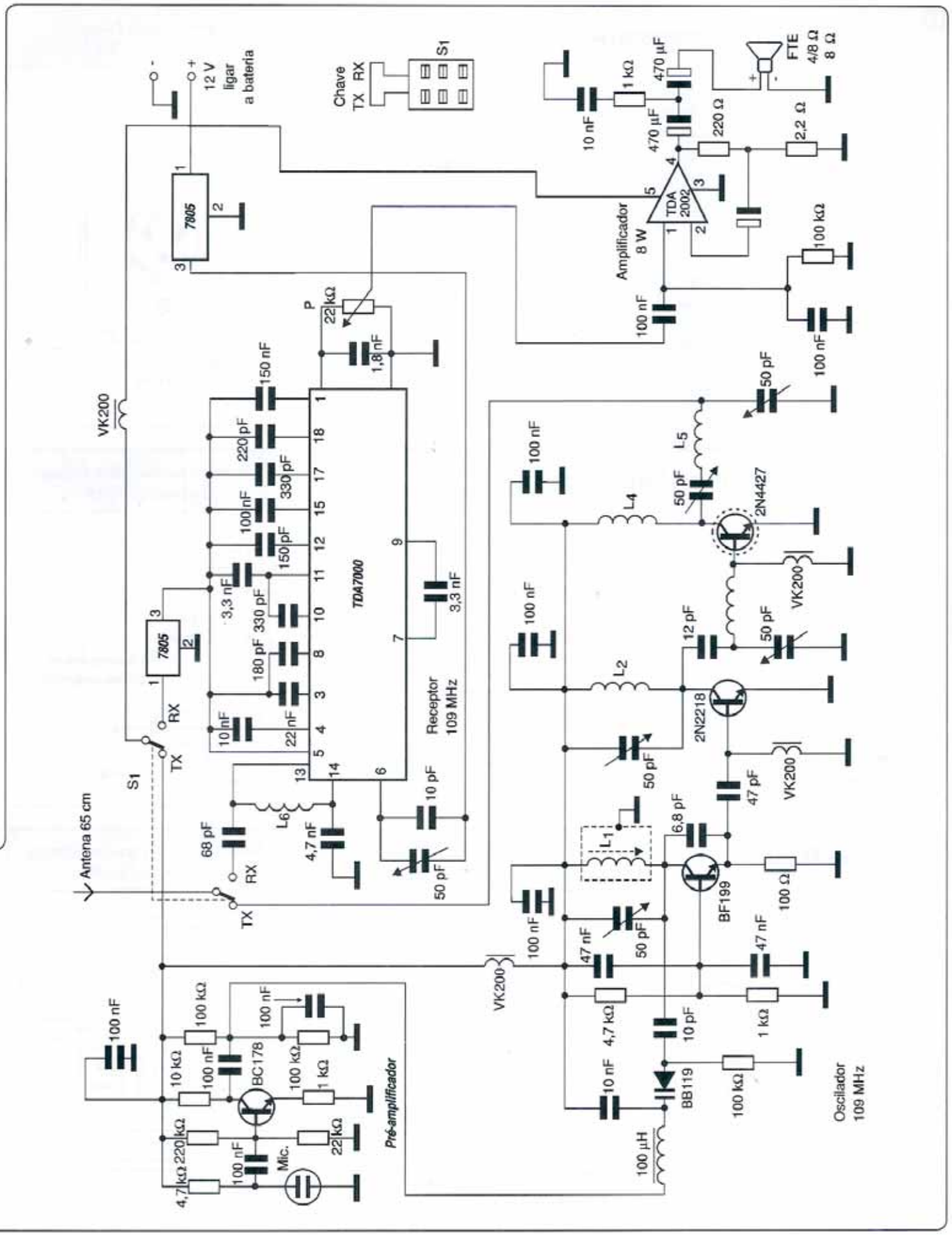
$L_1$ – 4 espiras com diâmetro de 0,5 cm com núcleo ajustável de ferrite

$L_2$, $L_3$, $L_4$, $L_5$ – 5 espiras com diâmetro de 0,5 cm com núcleo ajustável de ferrite

$L_5$ – 4 espiras com diâmetro de 1 cm sem núcleo de ferrite

$L_6$ – 2 espiras com diâmetro de 0,8 cm sem núcleo de ferrite

O leitor que montar esse circuito deverá ter bastante experiência com projetos de altas freqüências, pois o *layout* da placa é crítico.

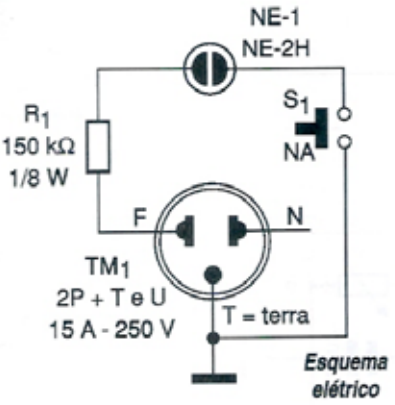

12 V
ligar
a bateria
Chave
TX RX
S1
FTE
4/8 Ω
8 Ω
7805
TDA
2002
Amplificador
8 W
TDA7000
Receptor
109 MHz
VK200
Antena 65 cm
S1
TX
RX
Pré-amplificador
Mic.
BC178
BF199
2N2218
2N4427
BB119
Oscilador
109 MHz
L1
L2
L4
L5
L6
100 µH

## 11 Indicador de Aterramento Elétrico

José Vieira Neto
Igarassu - PE

A finalidade deste circuito é indicar como se encontra o aterramento de uma tomada tripolar, usando para essa finalidade uma lâmpada néon de baixíssimo consumo. O circuito funciona com 110/220 V e, pelo brilho da lâmpada temos uma idéia de como se encontra o aterramento (100% para o brilho máximo). Basta apertar o interruptor por um instante para verificar o aterramento.

O circuito indicador pode ser instalado na tampa da caixa que abriga a tomada tripolar, conforme mostra a figura. Sugerimos consultar os artigos Aterramento Elétrico na Revista Saber Eletrônica – edições 329/330 e 331 para mais informações.



*Esquema elétrico*



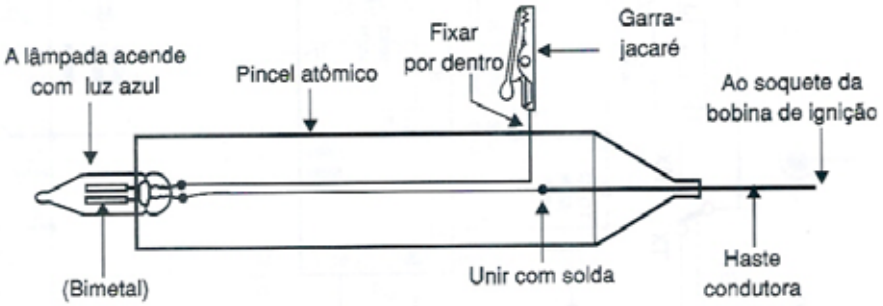
*Painel*

## 12 Luz Estroboscópica (Idéia Prática)

Paulino Junior Silva Costa
Parintins – AM

Este circuito utiliza um *starter* de reator de 40 W para teste da bobina de ignição de motos ou carros. Para um bom isolamento, o circuito deve ser montado dentro de um pincel atômico, com as ligações conforme mostradas na figura.

Para um motor de quatro tempos temos um tempo denominado de compressão em que o pistão sobe e comprime a mistura (ar + combustível), sendo nesse momento que a centelha deve ser produzida pela bobina de ignição através da vela. A haste deve ser encaixada no soquete da bobina sem a vela e a garra em qualquer parte da carcaça ou negativo da bateria. Se a bobina estiver boa o bimetal deverá acender quando for dada a partida no no motor.



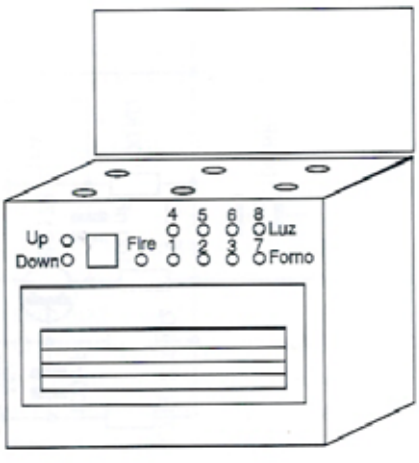

## 13 Fogão Digital

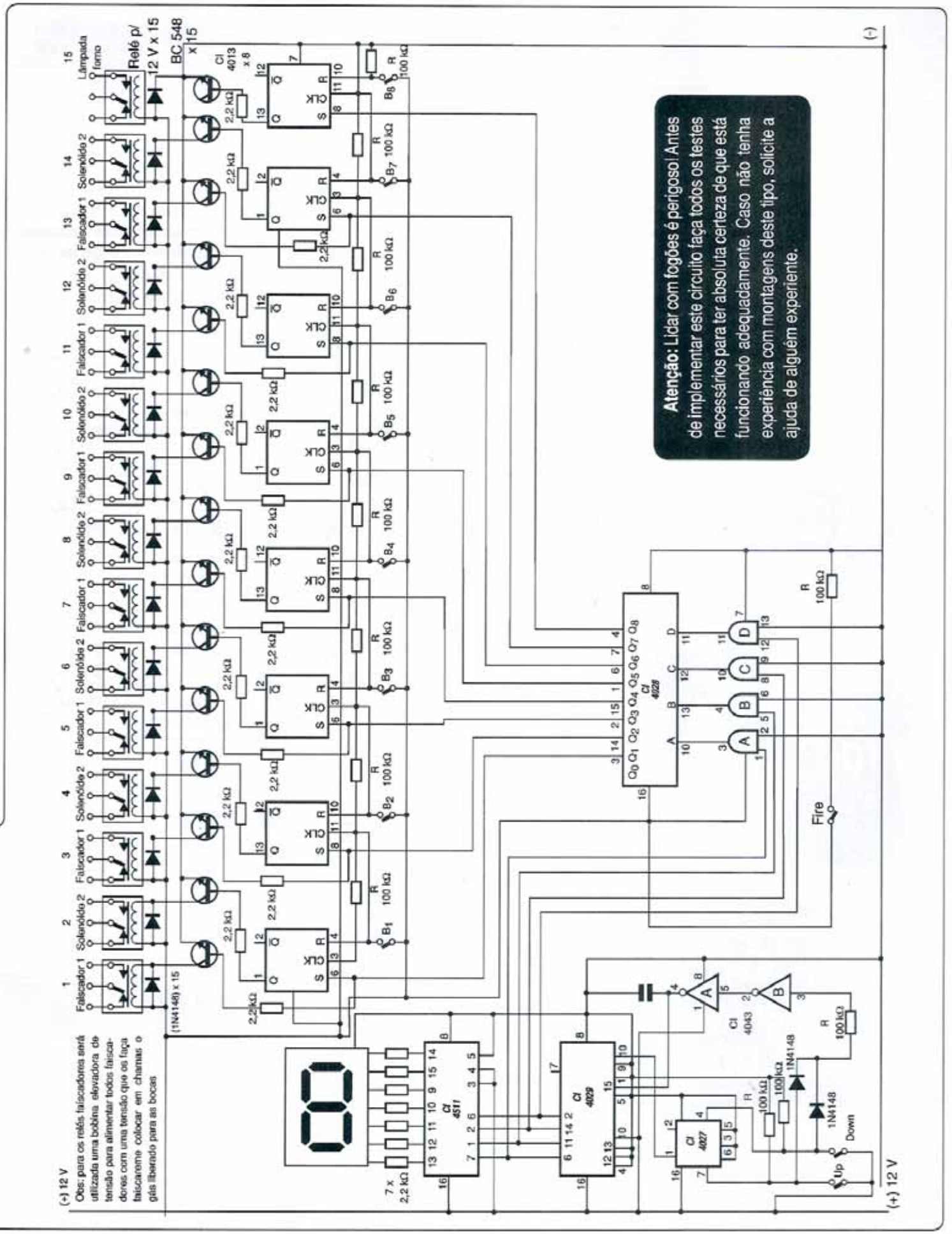
Wagner Noberto dos Santos
João Pessoa - PB

Esse circuito foi desenvolvido para tornar o funcionamento do fogão doméstico totalmente digital. Com ele consegue-se uma versão digital que permite selecionar através de dois botões (*up-down*) a boca desejada e acendê-la, bastando para isso apertar um interruptor fogo (*fire*). A boca escolhida tem seu número apresentado no *display*, e para acender a lâmpada ou forno basta selecionar o número 8. Para apagar as bocas, forno ou lâmpada basta atuar sobre os botões de 1 a 8. Uma sugestão de painel e o circuito são mostrados na figura.

Os relés de acendimento acionam uma bobina de alta tensão para produzir a faísca. Existem várias alternativas para esse dispositivo como, por exemplo, sistemas piezoelétricos ou mesmo as bobinas encontradas em alguns fogões comerciais.

A alimentação do circuito deve ser feita por uma fonte de 12 V. Os relés são do tipo de 12 V com uma corrente máxima de bobina de 50 mA. Observamos que, dado o ambiente quente presente nas proximidades do local em que o circuito funciona, ele deve ser bem instalado numa caixa que o proteja.




Atenção: Lidar com fogões é perigoso! Antes de implementar este circuito faça todos os testes necessários para ter absoluta certeza de que está funcionando adequadamente. Caso não tenha experiência com montagens deste tipo, solicite a ajuda de alguém experiente.
(+) 12 V
Obs: para os relés faiscadores será utilizada uma bobina elevadora de tensão para alimentar todos faiscadores com uma tensão que os faça faiscarem e colocar em chamas o gás liberado para as bocas
Relé p/ 12 V x 15
BC 548 x 15
Lâmpada forno
Solenóide 2
Faiscador 1
(1N4148) x 15
CI 4013 x 8
2,2 kΩ
100 kΩ
B1
B2
B3
B4
B5
B6
B7
B8
CI 4511
CI 4029
CI 4028
CI 4027
CI 4043
7 x 2,2 kΩ
1N4148
Fire
Up
Down
(-)
(+) 12 V

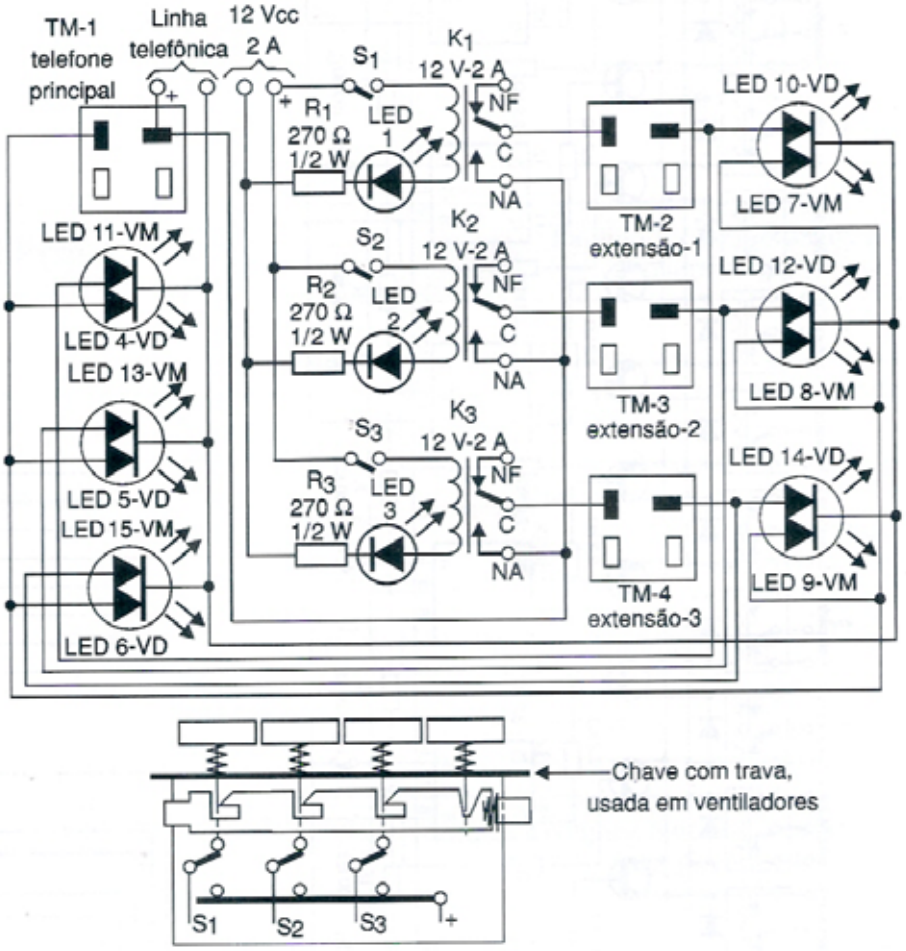



## 14 Monitor de Extensão Telefônica com Linha Ocupada

José Vieira Neto
Igarassu – PE

A configuração apresentada forma uma minicentral para extensões telefônicas, com comutação de linha operada por relé e monitorada através de LEDs. Com esse sistema é permitido o uso de um telefone-extensão por vez, conforme se opera a chave. É possível utilizar também um número maior de extensões, sem sobrecarregar a linha do telefone principal, bastando para isso acrescentar mais chaves.

Os relés usados são do tipo sensível de 12 V com 2 A de corrente de contatos e o circuito é alimentado por uma fonte estabilizada com essa tensão. Os LEDs são bicolores comuns e os conectores do tipo usado normalmente nas linhas telefônicas. Na figura temos o tipo de chave usada, que é encontrada em ventiladores para mudança de velocidade.







## 15 Fonte com Indicação Digital de 0 a 60 V

A fonte mostrada pode fornecer tensões de saída de 0 a 60 V, com uma corrente máxima que depende do transformador. No entanto, apesar do leitor indicar um transformador de 12 A, o transistor TIP31 ( C ), usado na regulagem suporta uma corrente máxima de apenas 3 A, sendo essa portanto a corrente máxima recomendada.

Para uma corrente um pouco maior pode ser usado um 2N3055 ou até dois deles ligados em paralelo. Além disso, utilizando a retificação de onda completa com 30 V, a tensão máxima de saída

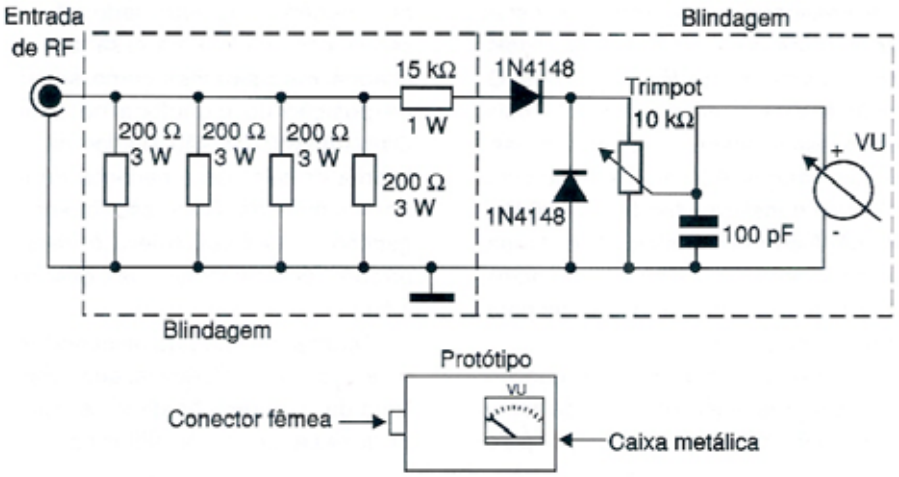
16

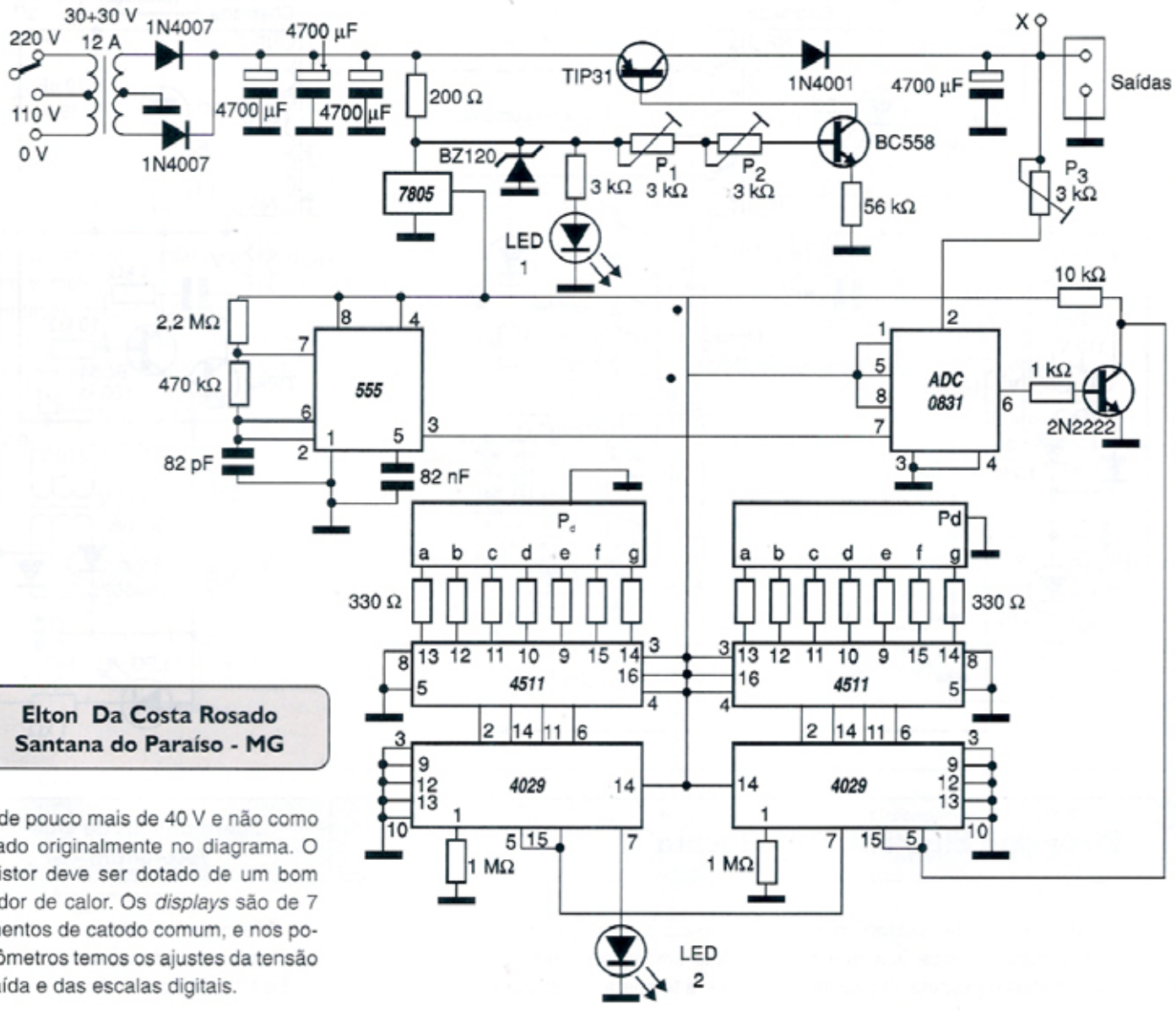
## Medidor de Potência para Transmissores

Ivan Fernando Roberto
Avaré - SP

O instrumento descrito é indicado para a calibração de transmissores, possibilitando saber quando se obtém a potência máxima. O circuito é indicado para a faixa de FM entre 88 e 108 MHz.

A potência máxima suportada por esse circuito é de10 W. Todos os resistores devem ser de filme metálico e o conjunto deve ser instalado em caixa de metal. O capacitor de 100 pF é necessário que seja cerâmico e o VU pode ser de qualquer tipo com 200 µA de fundo de escala.




Elton Da Costa Rosado
Santana do Paraíso - MG

será de pouco mais de 40 V e não como indicado originalmente no diagrama. O transistor deve ser dotado de um bom radiador de calor. Os *displays* são de 7 segmentos de catodo comum, e nos potenciômetros temos os ajustes da tensão de saída e das escalas digitais.

## 17 Comunicação entre dois pontos usando telefones comuns

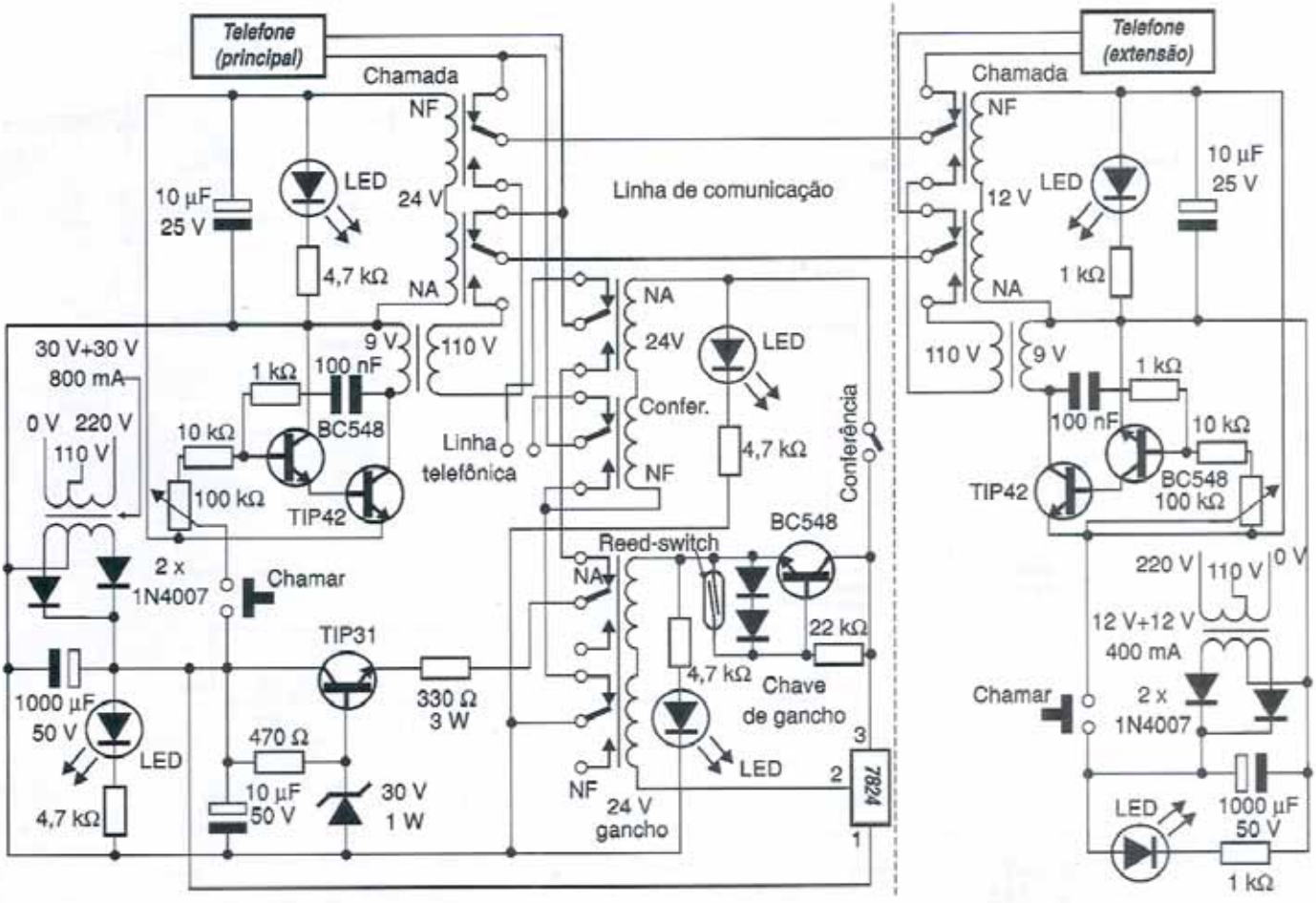
Elias Bernabé Turchiello
Florianópolis – SC

A finalidade deste circuito é estabelecer uma comunicação entre dois pontos utilizando telefones comuns. O circuito é bilateral, admitindo que os dois lados possam receber e fazer chamadas. Sua alimentação é feita a partir de uma fonte com transformador de 30 + 30 V x 800 mA. A corrente é retificada e filtrada passando por um resistor de 330 ohms x 3 W, que faz a redução da tensão para o funcionamento do circuito.

A função do relé da chave de gancho é desligar o telefone principal da fonte quando se encontra no gancho, pois pelo contrário, o outro lado não conseguiria chamá-lo. Para essa tarefa são usados *reed-switches* como sensores de posição do monofone no gancho. Os reed-switches são fixados na parte interna do telefone e pedaços de ímãs nos monofones. Com isso, quando no gancho, o reed-switch leva o transistor ao corte, desarmando o relé e desligando a fonte.

Na mesma linha de alimentação temos o relé de conferência, que desliga a linha de comunicação da fonte e liga os telefones a uma linha telefônica comum. Observe que, quando a conferência é estabelecida, os dois telefones (principal e extensão) ficam ligados à linha telefônica, não havendo sigilo na comunicação. Note também que o telefone-extensão só poderá participar da conferência se o telefone principal estiver fora do gancho.

O circuito de chamada consiste em um inversor de baixa potência, mas o suficiente para acionar a campainha de um telefone. O circuito de extensão possui apenas uma fonte de alimentação para chamar o telefone principal.




## 18 Pirógrafo Eletrônico de Sucata

Ederaldo Luis de Queiroz
Votorantim - SP

O pirógrafo apresentado utiliza componentes comuns, muitos dos quais podem ser obtidos de sucata. O circuito completo é mostrado na figura, sendo usado um *dimmer* comercial para controlar a temperatura da ponta.

O ponto mais crítico da montagem consiste em se adaptar o transformador de 6 a 17 V de 2 a 4 A, desmontando-o e

19

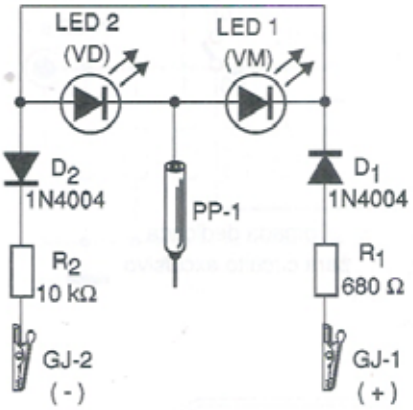
# Teste Indicador de Polaridade

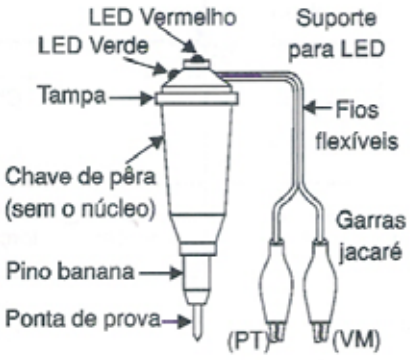
José Vieira Neto
Igarassu – PE

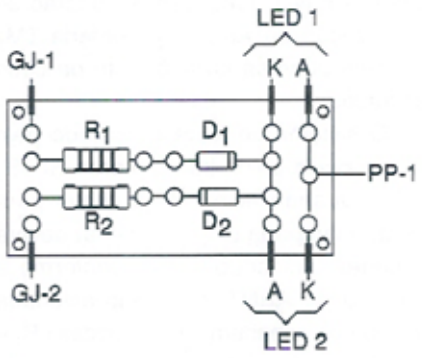
Pela cor dos LEDs é possível analisar uma instalação elétrica de automóvel e conhecer a polaridade dos fios, conectores e outros pontos importantes. Tocando com a ponta de prova em um ponto qualquer de uma instalação de um carro, por exemplo. O LED verde acenderá se nesse ponto a energização for positiva, já o LED vermelho acenderá se ele estiver ligado ao terra (chassi) ou negativo da alimentação.

O circuito foi projetado para operar em instalações de 12 V, mas os valores dos resistores podem ser alterados para operar com outras tensões, e com isso ele poderá ser empregado no teste de fontes, como indicador de níveis lógicos em circuitos digitais. Os LEDs são comuns (verde e vermelho) e os diodos podem ser substituídos por tipos equivalentes. Os cabos de conexão devem ter comprimentos apropriados para facilitar o trabalho numa instalação de fonte ou carro, conforme o caso.

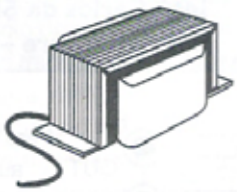
Nas figuras temos o circuito e a montagem, que foi feita dentro de um interruptor tipo "pera" encontrado em abajures e outras utilidades domésticas.



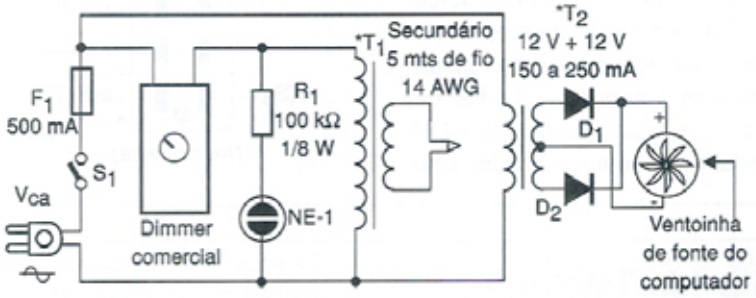




fazendo um novo enrolamento secundário com 5 metros de fio 14 AWG para alimentação da ponta. Esta pode ser feita com um cabo de vassoura e terminais de parafusos, ou então comprada pronta em casas especializadas em pirógrafos ou materiais de artesanato.

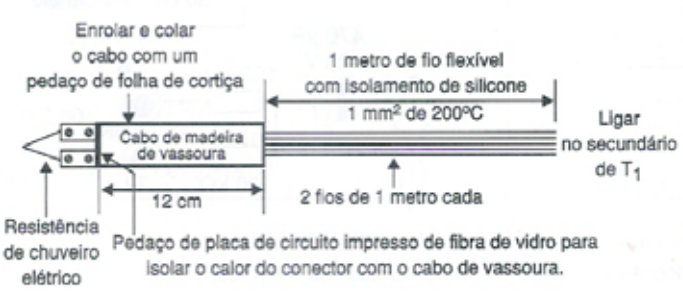


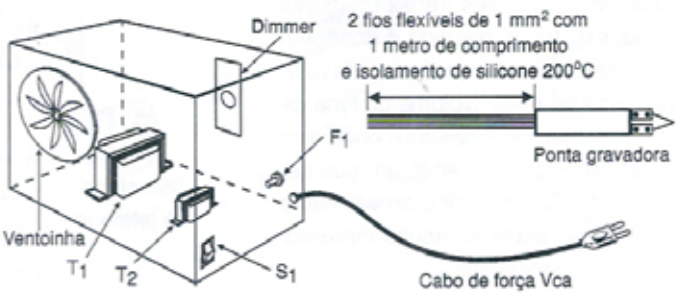
Secundário de T1: desenrolar o secundário original e enrolar um novo com fio 14 AWG, com aproximadamente 5 metros




D1 e D2 - diodo de silício 1N4001 ou equivalentes
* T1 e T2 - Primário de acordo com a rede local

O circuito inclui ainda uma ventoinha para manter dimmer e transformador numa temperatura baixa durante o funcionamento. O enrolamento primário do transformador deve ser de acordo com a tensão da rede local. Para usar, conecte sempre a ponta com o dimmer ajustado para a mínima potência e depois vá abrindo seu controle até obter a temperatura desejada.



## 20 Verificador Luminoso para Tomada Tripolar

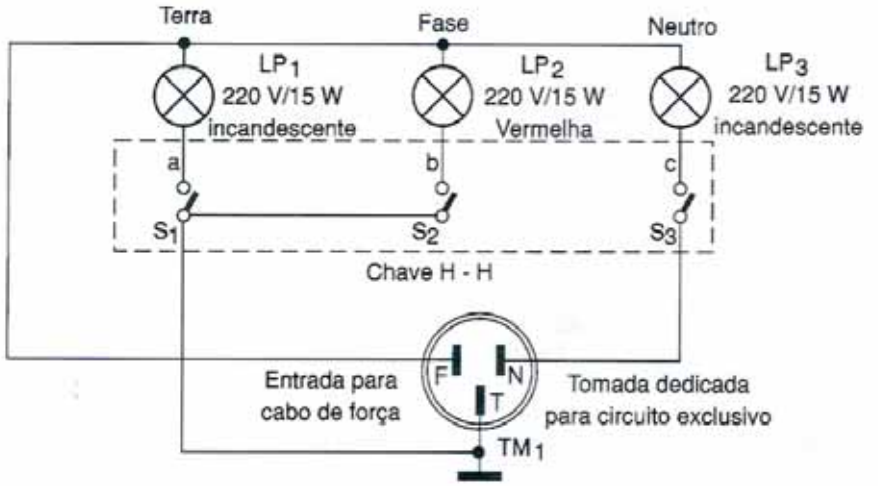
José Vieira Neto
Igarassu – PE

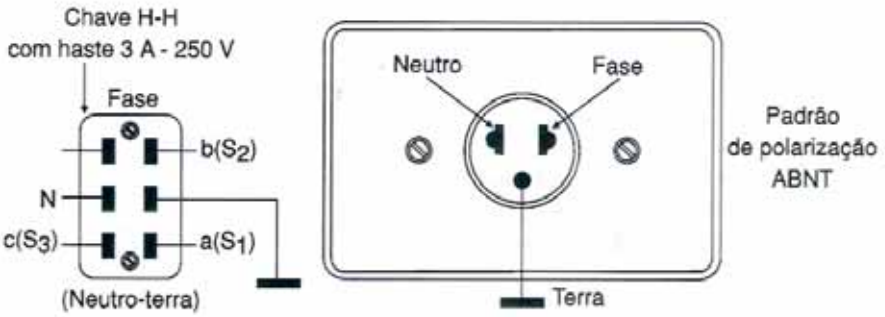
Com esse circuito é possível diagnosticar o estado dos contatos dos pólos de uma tomada tripolar energizada, usando-se como indicadores lâmpadas incandescentes comuns. Neste aparelho, as lâmpadas são ligadas em série com os pólos correspondentes das tomadas $TM_1$ e da rede de energia. A tomada $TM_1$ pode ser substituída por um cabo de força compatível com o sistema, e as ligações dos fios F-N-T obedecem ao padrão de polarização da ABNT. Na tomada $TM_1$ também pode-se fazer o teste de cabo de forças.

O sistema de teste é operado pela chave HH e pelos interruptores $S_1$, $S_2$ e $S_3$. Quando acionada a chave para cima, a lâmpada $LP_2$ (vermelha) deverá acender, indicando "fase", conforme a polarização ABNT, e quando acionada para baixo, acenderão as lâmpadas $LP_1$ e $LP_3$. Em um bom aterramento, a lâmpada $LP_1$ (terra) deverá acender com brilho próximo aos 100% quando comparada com o brilho da lâpada "neutro" ($LP_3$).

Para testar: conecte o cabo de força à tomada $TM_1$ e em seguida a outra extremidade à rede elétrica, dimensionada de acordo com a norma NBR 5410 da ABNT. Conforme a posição da chave HH as lâmpada(s) acenderá(ão). Caso isso não aconteça, verifique se a rede elétrica está energizada ou se as lâmpadas estão boas.

**Atenção:** deve-se desconectar o cabo de força dos aparelhos alimentados pela tomada antes de realizar qualquer teste.



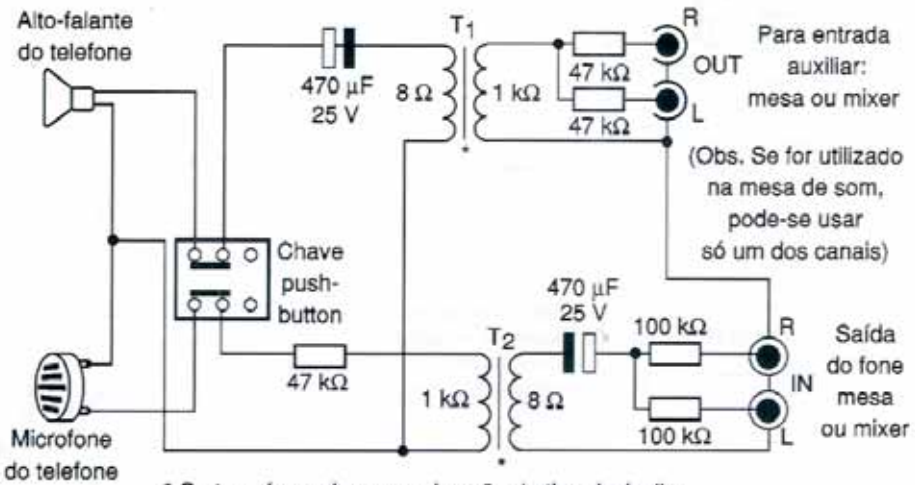




## 21 Híbrida Telefônica

José Carlos da Silva
Rancho Alegre – PR

O circuito proposto pode ser montado dentro do próprio aparelho telefônico. Sua finalidade é permitir que o sinal do telefone seja utilizado por uma mesa de som, numa emissora comunitária, por exemplo. Os transformadores são do tipo encontrado em pequenos rádios transistorizados.

Observe que esses transformadores são ligados de forma invertida. A dosagem do áudio na entrada é controlada pelo volume da mesa ou *mixer* (volume do fone de ouvido). Em uma mesa de som monofônica pode ser empregado apenas um dos canais de saída. Para montar o circuito não é necessário usar placa de circuito impresso, nem fonte de alimentação.



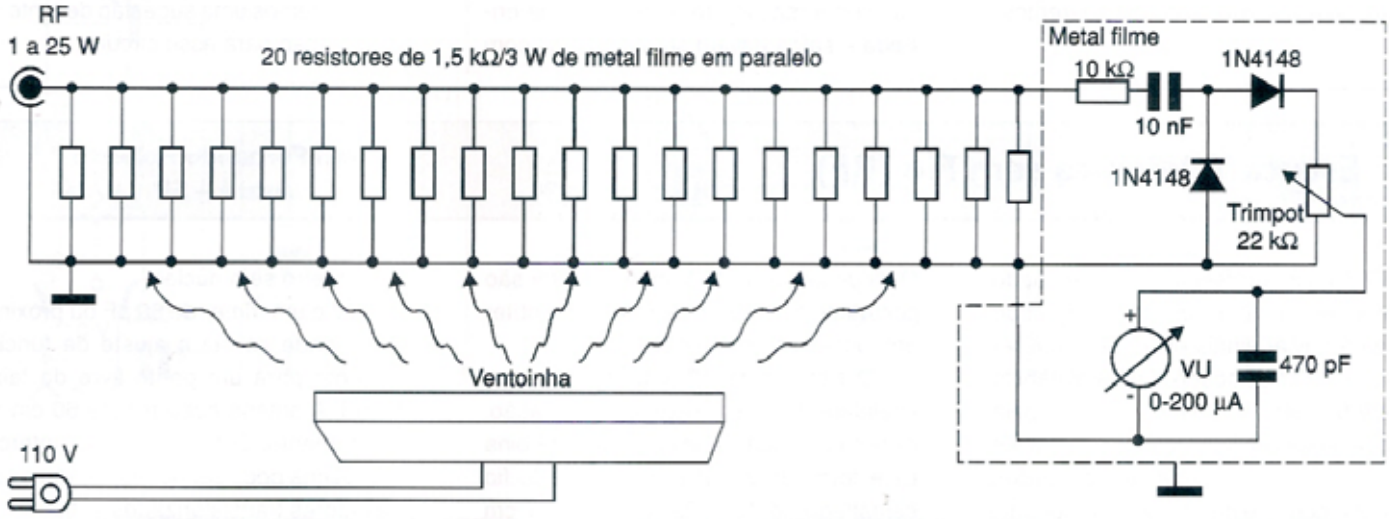

* Os transformadores usados são do tipo de áudio-mini - encontrados em rádios que utilizam os mesmos.

## 22 Medidor de Potência para Transmissores de FM

Ivan Fernando Roberto
Avaré - SP

A medida da potência de transmissores de FM de alta potência deve ser feita com o uso de cargas fantasmas em sua saída. O circuito proposto permite medir potências de saída de até 25 W, empregando um VU comum de 0-200 µA ou mesmo aproveitando-se essa escala de um multímetro comum. O aparelho possui ainda uma ventoinha para manter os resistores de carga em baixa temperatura.

As ligações dos componentes desse medidor devem ser as mais curtas possíveis e a sua instalação deve ser feita em caixa de metal blindada. Os resistores devem ser todos de filme metálico de 1,5kΩ x 3 W de dissipação. Não use resistores de fio, pois eles são indutivos. O ajuste da escala pode ser feito com base em um transmissor de potência conhecida.

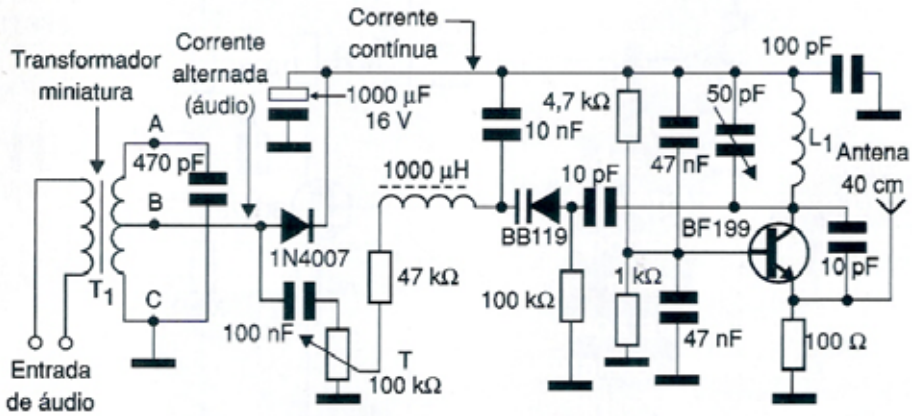



## 23 Transmissor de FM sem Alimentação

Ivan Fernando Roberto
Avaré - SP

Este projeto utiliza parte do próprio sinal de áudio de entrada para alimentar o circuito do transmissor de baixa potência. O sinal é retificado e usado para alimentar o circuito que tem um alcance da ordem de algumas dezenas de metros. A potência de entrada de áudio deve ser de pelo menos 1 W para se obter a energia necessária para a alimentação do circuito. Uma boa qualidade de áudio é conseguida graças à modulação por *varicap*.

O transformador empregado é do tipo miniatura e o ajuste do funcionamento (modulação) é feito num *trimpot*. Para amplificadores com potências elevadas, acima de 5 W, deve ser intercalado em série com a entrada um resistor de valor apropriado. Os capacitores do transmissor precisam ser cerâmicos e a bobina formada por 4 espiras de fio 22 a 18 AWG, em forma de 1 cm de diâmetro sem núcleo. A antena pode ser telescópica ou de outro tipo, com até 40 cm de comprimento. O transistor admite equivalentes como o BF494 ou BF495.



## 24 Compressor – Expansor de Áudio

José Carlos da Silva
Rancho Alegre – PR

Esse circuito comprime um sinal de áudio limitando sua intensidade, de forma a não saturar um circuito amplificador, *mixer* ou gravador; e também devolvendo a intensidade original na saída, de modo a se obter um som de intensidade constante. Isso o torna um recurso ideal para estúdios de gravação, emissoras comunitárias e anfiteatros, onde as fontes de sinal podem ter intensidades diferentes.

São usados circuitos integrados LM370 e 741 para amplificação e um terceiro 741, aparentemente sem ligações com o setor de áudio, que na realidade serve como um divisor de tensão que permite alimentar o circuito com fonte simples e dela se obter uma fonte simétrica virtual, para alimentação dos amplificadores operacionais. A fonte precisa ter excelente regulagem, e os sinais de entrada e saída devem ser acoplados com cabos blindados para que não aconteça a captação de zumbidos.

A entrada deve variar entre alguns milivolts até no máximo 2 Vpp para que não haja problemas com o circuito. Na saída o sinal terá uma amplitude constante em torno de 300 mV, dependendo das tolerâncias dos componentes e do ajuste do ganho no *trimpot*. No diagrama também temos uma sugestão de fonte de alimentação para esse circuito.

## 25 Escuta Telefônica sem Fio (RF)

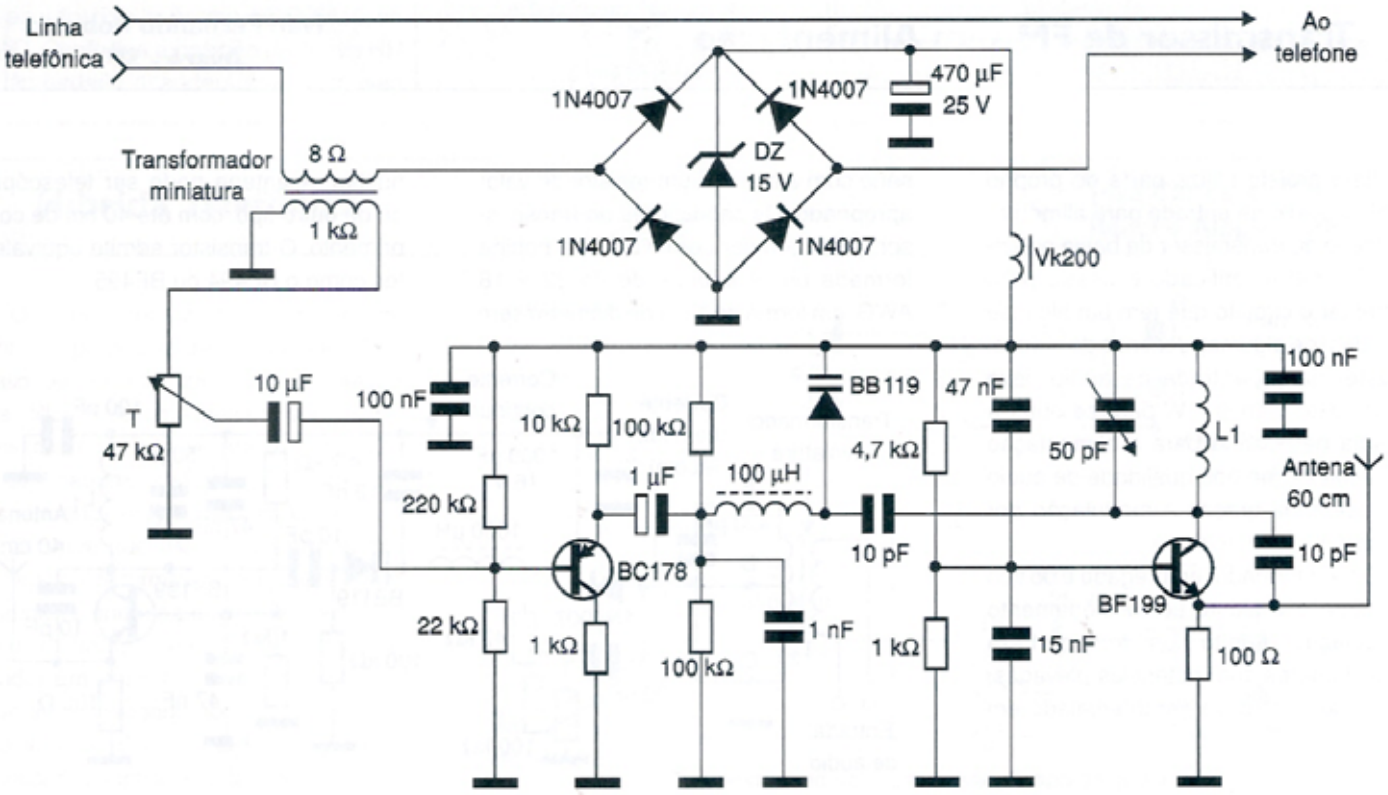
Ivan Fernando Roberto
Avaré – SP

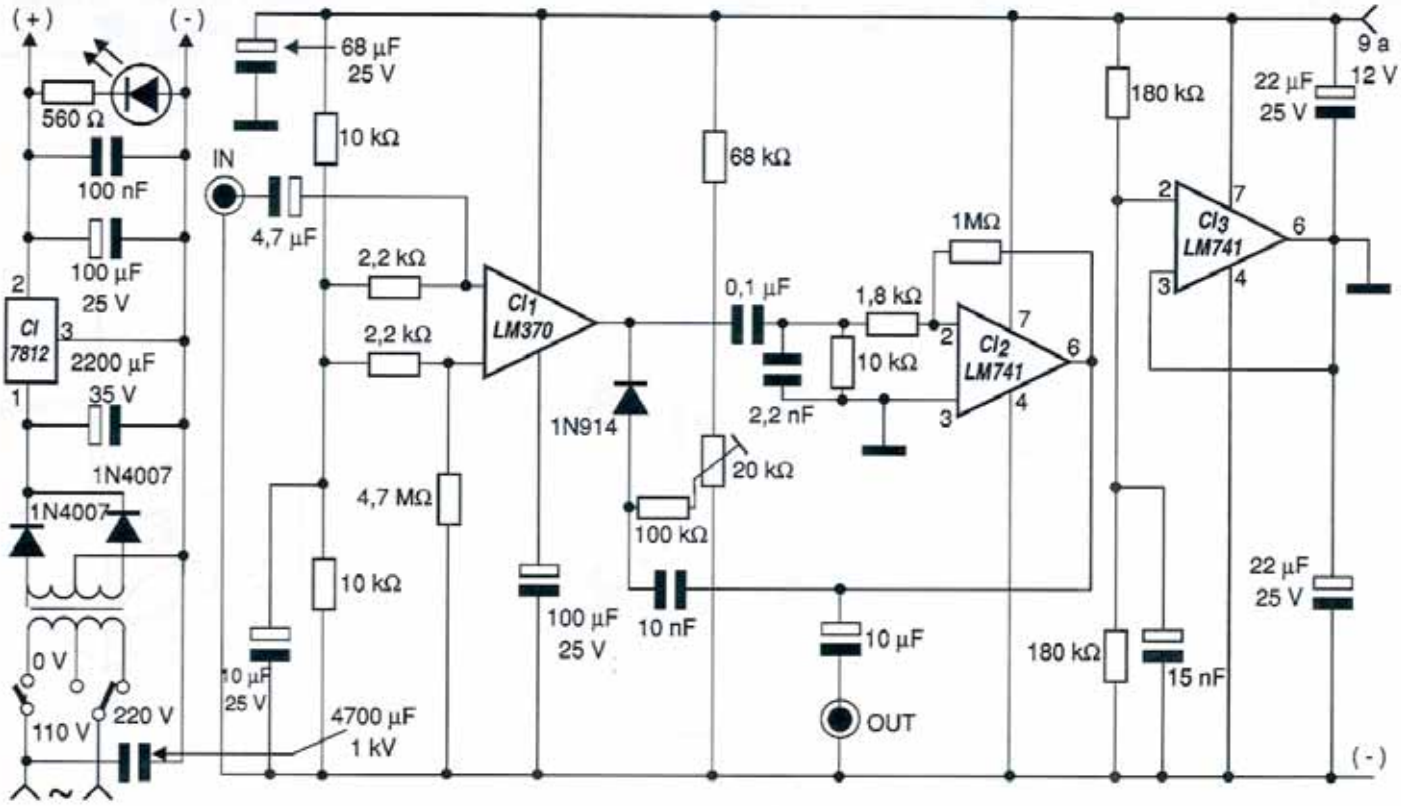
O circuito apresentado é intercalado a uma linha telefônica comum, quando passa a enviar sinais de áudio a um receptor de FM colocado a uma distância de até 50 metros. Ele é alimentado pela própria tensão da linha telefônica, através de uma fonte formada pelos diodos 1N4004 (ponte) e de filtragem apropriada.

O diodo zener de 15 V mantém a tensão constante no circuito, de modo a se obter um funcionamento estável.

O *trimpot* de 47 k ohms tem por finalidade fazer o ajuste da modulação, para melhor qualidade de áudio. A bobina $L_1$ é formada por 2 a 4 espiras de fio esmaltado de 18 a 22 AWG com 1 cm de diâmetro sem núcleo.

CV é um *trimer* de 50 pF ou próximo disso, onde se faz o ajuste de funcionamento para um ponto livre da faixa de FM. A antena pode ter até 60 cm de comprimento. O transformador intercalado à linha pode ser obtido em rádios ou gravadores transistorizados antigos.







## APROVEITE A OPORTUNIDADE

### RECEBA 6 EDIÇÕES DA REVISTA ELETRÔNICA TOTAL E 2 ESPECIAIS FORA DE SÉRIE EM SUA CASA




**10 % DE DESCONTO**

Ao fazer uma assinatura da Revista Eletrônica Total, você tem a certeza de que receberá em sua casa uma das melhores publicações da área de eletrônica, com projetos e dicas importantes para técnicos e hobistas, em 6 edições bimestrais com projetos atuais e didáticos de profissionais do mercado eletrônico e mais 2 edições especiais Fora de Série, com projetos e fichas de service dos próprios leitores.

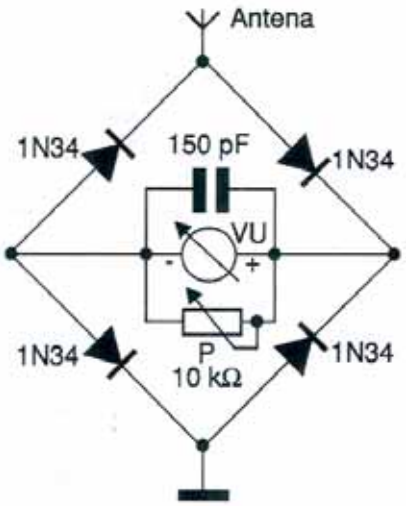
**Assine já**
(11) 6195-5335
www.editorasaber.com.br

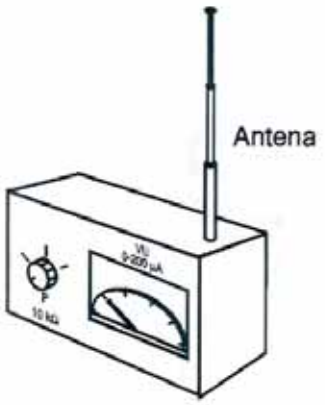
## 26 Medidor de Intensidade de Campo

Ivan Fernando Roberto
Avaré - SP

O medidor de intensidade de campo consiste em um instrumento indispensável para quem monta ou instala transmissores. O circuito mostrado é para transmissores de boa potência, sendo útil na determinação do sinal que é emitido. O potenciômetro de 10 k ohms faz o ajuste da sensibilidade do circuito. A antena é do tipo telescópico com 80 cm de comprimento.

O circuito não precisa de alimentação, pois o próprio sinal captado é suficiente para fazer o acionamento do instrumento indicador. Esse instrumento consta de um indicador de bobina móvel do tipo VU com uma corrente de fundo de escala de aproximadamente 200 µA. Os diodos são de germânio, podendo ser usados tipos equivalentes. A montagem deve ser feita em caixa de metal com o terra ligado a ela.



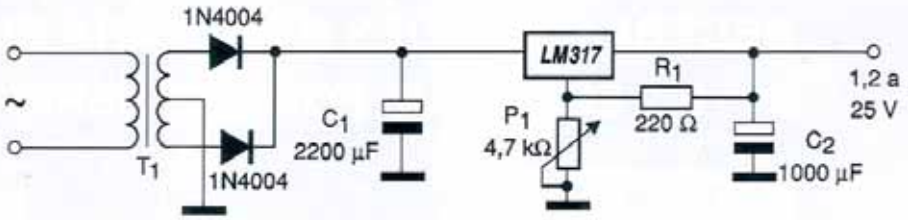




## 27 Fonte Ajustável de 1,2 V a 25 V com 1,5 A

Adriano Muniz Moura
Uberlândia – MG

Essa é uma configuração tradicional com base no LM317, o qual deve ser montado em um bom radiador de calor. O transformador tem enrolamento secundário de 20 + 20 V com 1,5 A e os diodos podem ser 1N4004 ou equivalentes de maior corrente e/ou maior tensão. O capacitor de filtro de pelo menos 2 200 µF deve ter uma tensão de trabalho de 50 V ou mais. $C_2$ pode ser de 35 V ou mais.

O ajuste da tensão de saída é feito no potenciômetro $P_1$. Um fusível no cabo de entrada é importante para a proteção da fonte em caso de curto-circuito no transformador ou nos diodos, ou ainda no capacitor de filtro.



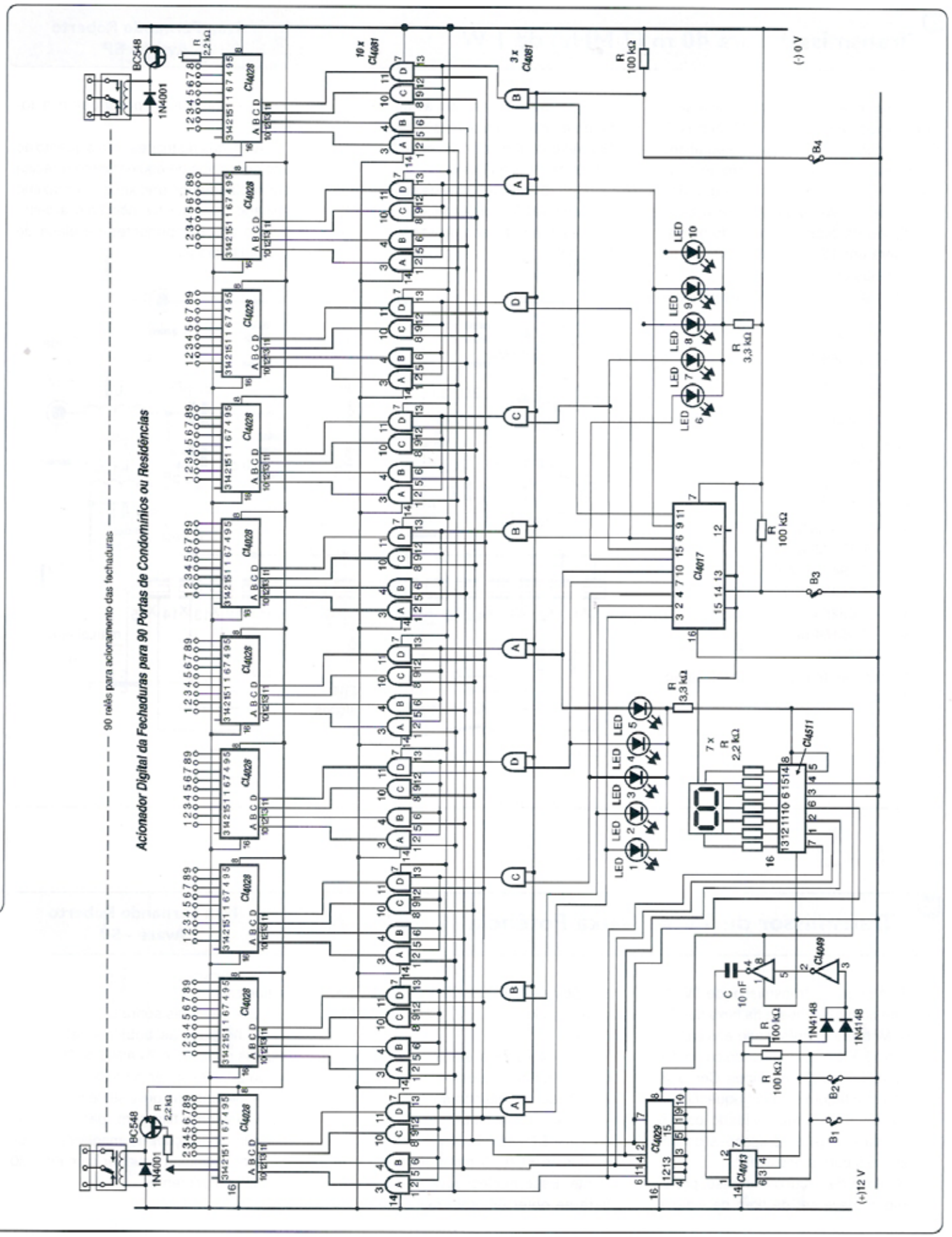

## 28 Acionamento Digital de Fechaduras para 90 Portas de Condomínio ou Residências

Wagner Noberto dos Santos
João Pessoa – PB

Segurança é um dos temas mais discutidos em nossos dias. Uma solução que muitos têm adotado para obter mais segurança, por exemplo, é morar em condomínios. O circuito apresentado consiste em um acionador digital de fechaduras para 90 portas de condomínios ou residências.

Com esse sistema instalado em um condomínio residencial, ou de apartamentos, temos uma segurança maior, pois pode-se ligar e acionar 90 fechaduras elétricas diferentes de portas de apartamento que, após destravadas com a chave comum, o proprietário solicitará à portaria pelo interfone o travamento da porta, assim apresentando o número de identificação.

O circuito mostrado é um pouco complexo, sendo projetado com o objetivo de ligar à portaria todas as portas dos apartamentos do condomínio. Ele possui quatro botões, um *display* e uma coluna de LEDs. $B_1$ e $B_2$ selecionam o número da porta, o qual será visualizado no *display* 1 a 9. $B_3$ seleciona o andar, o que será indicado na coluna de LEDs 1 a 10. $B_4$ confirma a seleção feita para acionar a fechadura e permitir a entrada do proprietário em seu apartamento.


Acionador Digital de Fechaduras para 90 Portas de Condomínios ou Residências
90 relés para acionamento das fechaduras
BC548
1N4001
R 2,2 kΩ
CI4028
10 x CI4081
3 x CI4081
R 100 kΩ
(-) 0 V
(+)12 V
B1
B2
B3
B4
LED
R 3,3 kΩ
CI4017
7 x R 2,2 kΩ
CI4511
C 10 nF
CI4049
1N4148
CI4029
CI4013

## 29 Transmissor para 40 m (7 MHz) de 1 W

Ivan Fernando Roberto
Avaré - SP

O transmissor descrito destina-se à faixa de radioamadores de 40 metros (7 MHz), operando com sinais telegráficos (CW). Sua potência (da ordem de 1 W) permite obter alcances muito grandes com antenas apropriadas e com boas condições de propagação. O transmissor opera em 15 freqüências diferentes dadas pelos cristais usados.

Os cristais têm as seguintes freqüências:

$X_1$ – 7,04845 MHz
$X_2$ – 7,076667 MHz
$X_3$ – 7,151222 MHz
$X_4$ – 7,159.040 MHz
$X_5$ – 7,164112 MHz
$X_6$ – 7,200 MHz
$X_7$ – 7,260 MHz
$X_8$ – 7,368 MHz
$X_9$ – 7,3728 MHz
$X_{10}$ – 7,375 MHz
$X_{11}$ – 7,776 MHz
$X_{12}$ – 7,794172 MHz
$X_{13}$ – 7,864320 MHz
$X_{14}$ – 7,8925 MHz
$X_{15}$ – 7,46154 MHz

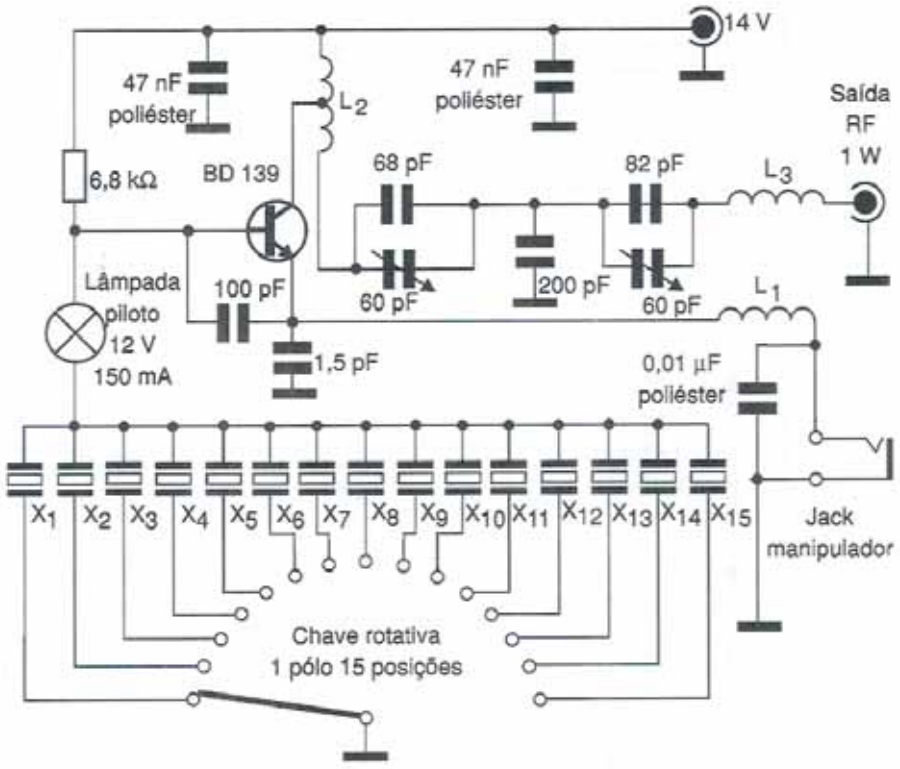
As bobinas têm as seguintes características:

$L_1$ – 50 espiras (encavaladas) de modo a ocupar um extensão de 10 mm. Diâmetro da forma ½" com fio 31 AWG – tubo de PVC ou bambú

$L_2$ – 15 espiras juntas de fio 22 AWG, diâmetro de 25,4 mm – tomada na quarta espira a partir do lado de +14 V. Tubo de PVC de ¾".

$L_3$ – Igual a $L_2$ porém sem a tomada.

Além das restrições legais quanto ao uso desse tipo de equipamento (precisa ser radiaamador prefixado), o máximo cuidado deve ser tomado com a distribuição dos componentes na placa de circuito impresso.




## 30 Transmissor de TV de Baixa Potência

Ivan Fernando Roberto
Avaré - SP

Este pequeno transmissor de TV, de alcance domiciliar, opera na faixa de 174 a 216 MHz que corresponde aos canais de 7 ao 13. Ele pode ser usado como *link* domiciliar em hotéis ou clubes. Como se trata de montagem de alta freqüência há necessidade de tomar cuidado com o projeto da placas, e as ligações devem ser as mais curtas possíveis.

A placa de circuito impresso, preferivelmente deve ser de fibra de vidro e as bobinas utilizadas têm as seguintes características:

$L_1$ – 4 espiras em 3,5 mm. Nessa bobina faz-se o ajuste da freqüência, apertando ou soltando-se as espiras.

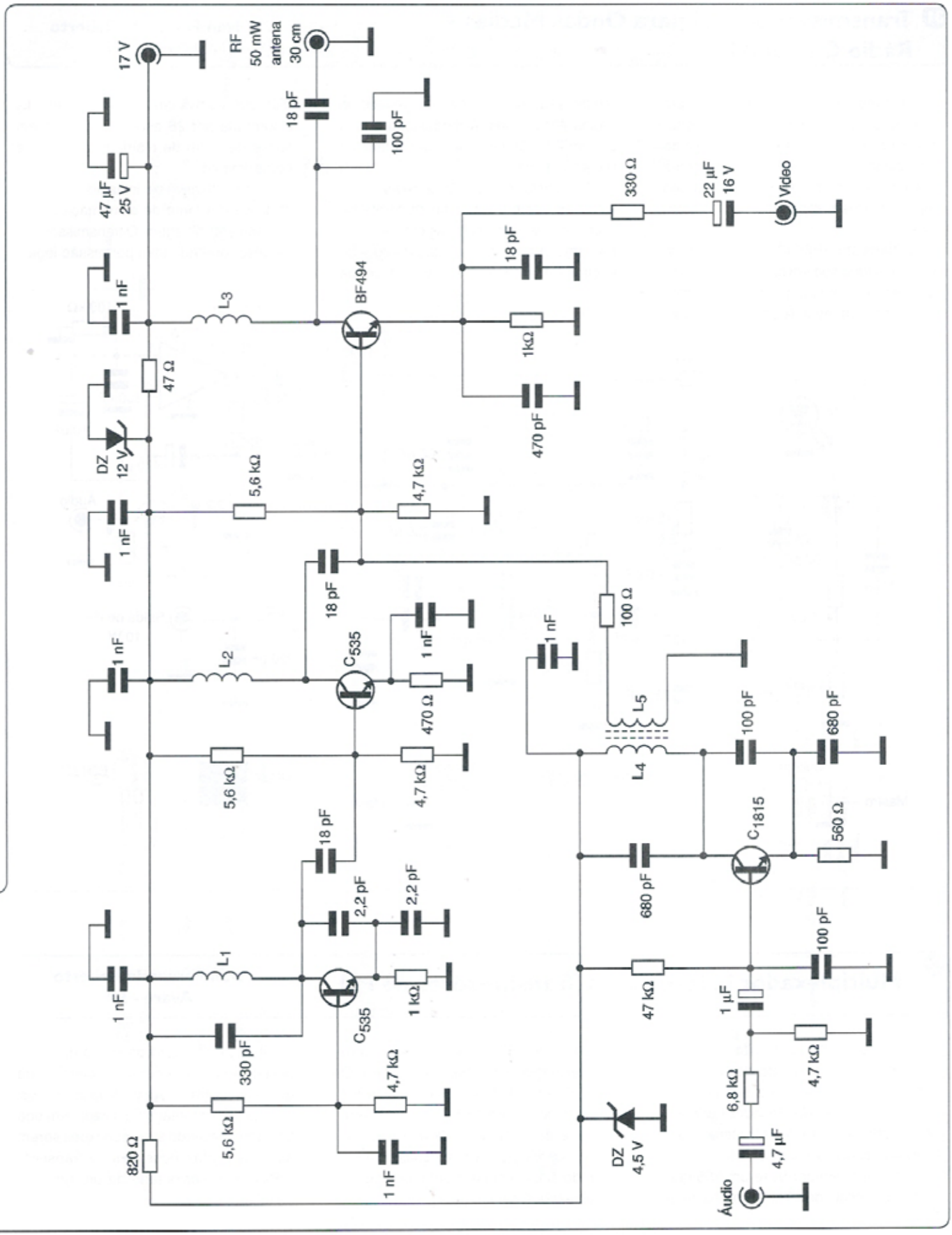
$L_2$, $L_3$ – Iguais a $L_1$

$L_4$ – 27 espiras sobre um transformador de FI de 3 mm com núcleo de ferrite. Esse núcleo deve ser ajustado para se obter um som nítido no canal sintonizado.

$L_5$ – 8 espiras sobre $L_4$.

O fio para as bobinas de poucas espiras pode ser o 24 AWG ou 26 e para as de 27 e 8 espiras o fio 32.

A alimentação deve ser feita por fonte com excelente filtragem, para que não ocorram ondulações na imagem e roncos no som. A antena deve ter cerca de 30 cm de comprimento.


17 V
RF
50 mW
antena
30 cm
18 pF
100 pF
47 µF
25 V
330 Ω
22 µF
16 V
Vídeo
1 nF
L3
BF494
18 pF
1kΩ
47 Ω
470 pF
DZ
12 V
5,6 kΩ
4,7 kΩ
1 nF
18 pF
100 Ω
1 nF
1 nF
L2
C535
1 nF
470 Ω
5,6 kΩ
4,7 kΩ
L5
L4
100 pF
680 pF
18 pF
C1815
560 Ω
2,2 pF
2,2 pF
680 pF
1 nF
L1
1 kΩ
47 kΩ
100 pF
1 µF
C535
330 pF
4,7 kΩ
6,8 kΩ
4,7 kΩ
5,6 kΩ
820 Ω
DZ
4,5 V
4,7 µF
1 nF
Áudio

## 31 Transmissor de AM para Ondas Médias - Rádio Comunitária

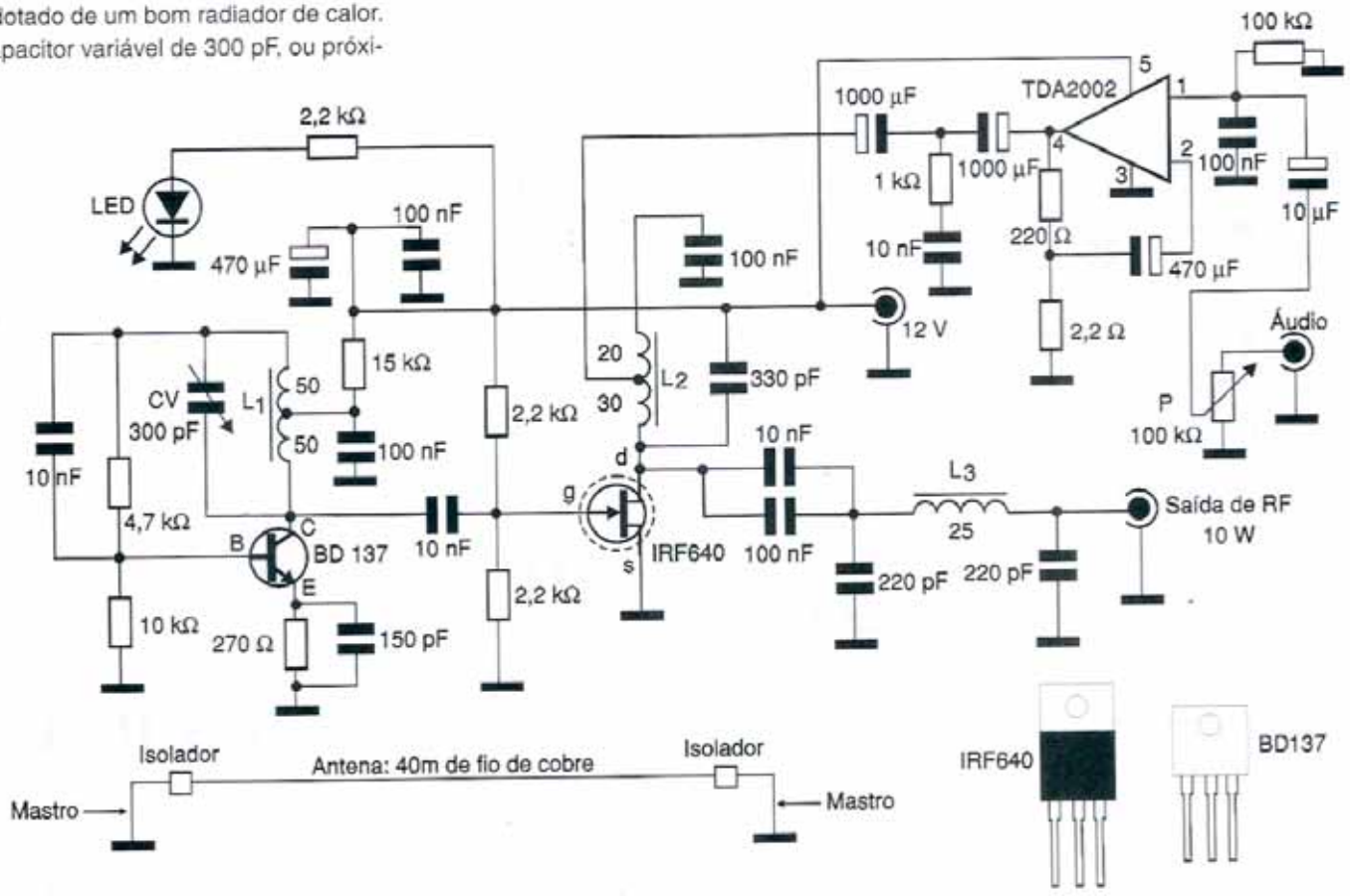
Ivan Fernando Roberto
Avaré - SP

O transmissor aqui mostrado tem bom alcance, dependendo da antena, das condições topográficas do local e da sensibilidade do receptor. As conexões dos componentes na placa de circuito impresso devem ser as mais curtas possíveis.

O transistor IRF640 se aquece bastante pois funciona em classe B, devendo ser dotado de um bom radiador de calor. O capacitor variável de 300 pF, ou próximo desse valor, pode ser aproveitado de rádios AM antigos. A modulação é feita por um TDA2002 que deve ser dotado de radiador de calor.

$L_1$ consta de 50 + 50 espiras de fio AWG 28 sobre um bastão de ferrite de 1 cm de diâmetro com 12 cm de comprimento. A bobina $L_2$ consta de 20 + 30 espiras de fio 28 em núcleo de 1 cm de diâmetro com 5 cm de compimento. $L_3$ é formada por 28 espiras de fio 28 em ferrite de 1 cm de diâmetro e 5 cm de comprimento.

O circuito deve ser instalado em caixa metálica e a fonte de alimentação deve ter excelente filtragem. O transmissor não deve ser operado sem permissão legal.



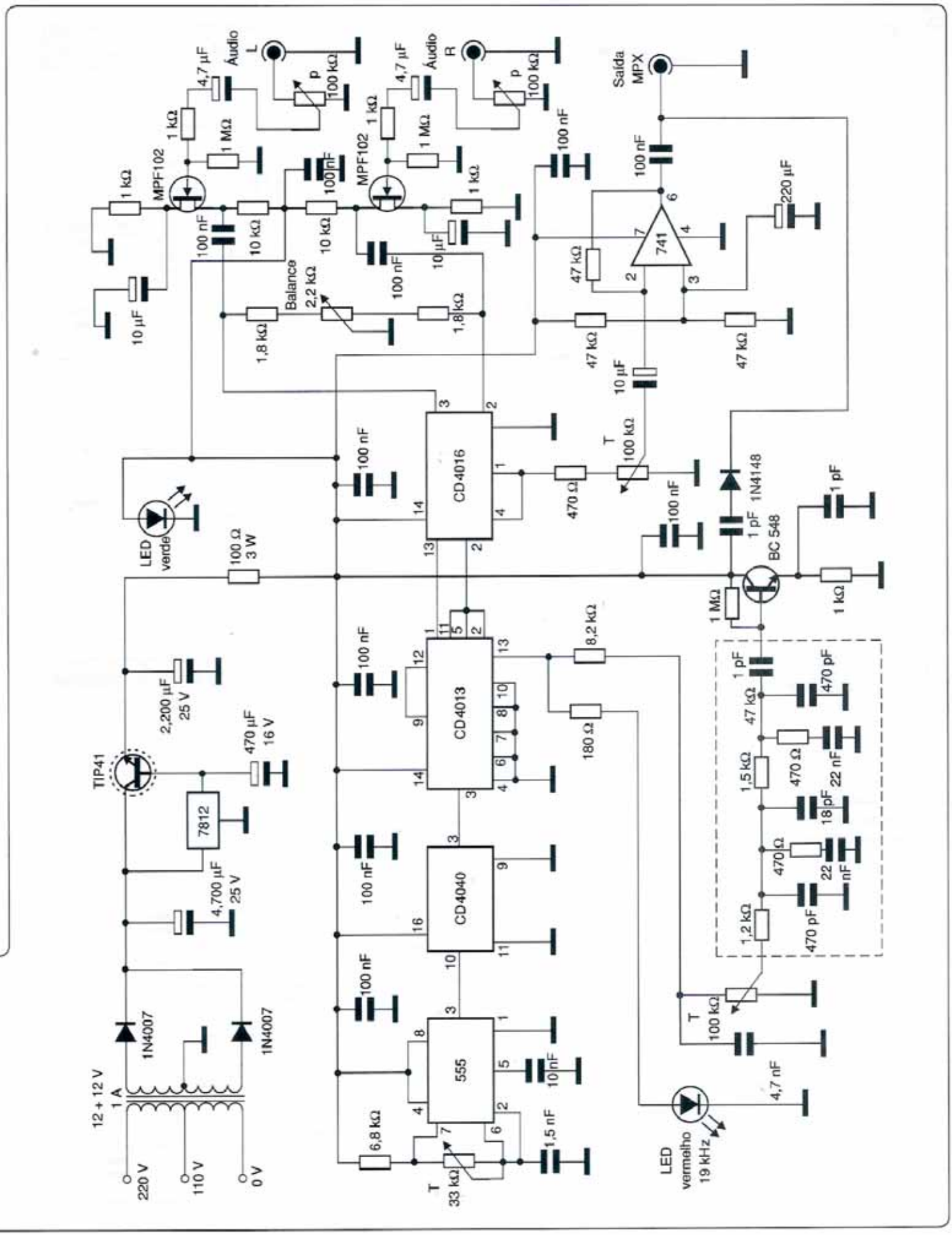

## 32 Multiplexador Estéreo para Transmissores de FM

Ivan Fernando Roberto
Avaré - SP

O circuito apresentado tem por finalidade codificar sinais de áudio de duas fontes (estéreo) para que possam ser transmitidos e decodificados por equipamentos receptores de FM estéreo, com a devida separação dos canais.

O circuito tem por base um 555 que gera o sinal piloto de 19 kHz e o sinal multiplexador de 38 kHz (veja o artigo sobre transmissores nesta mesma edição). O bloco pré-amplificador usa transistores de efeito de campo MPF102 (ou BF245). O ajuste do sinal de saída multiplexado é feito nos *trimpots*. Um deles controla o nível do sinal piloto e o outro dos sinais multiplexados de áudio.

As ligações para os sinais de áudio devem ser as mais curtas possíveis para que não ocorra a captação de zumbidos. A fonte de alimentação utilizada tem boa filtragem, devendo suas conexões serem as mais curtas possíveis. O transistor TIP41 deve ser dotado de um radiador de calor.


Áudio L
Áudio R
4,7 µF
100 kΩ
P
1 kΩ
1 MΩ
MPF102
100 nF
10 kΩ
10 µF
Balance
2,2 kΩ
1,8 kΩ
Saída MPX
741
220 µF
47 kΩ
CD4016
CD4013
CD4040
555
470 Ω
T
1N4148
BC 548
1 pF
8,2 kΩ
180 Ω
470 pF
22 nF
18 pF
1,5 kΩ
1,2 kΩ
4,7 nF
10 nF
6,8 kΩ
33 kΩ
1,5 nF
LED verde
LED vermelho 19 kHz
100 Ω 3 W
2,200 µF 25 V
470 µF 16 V
4,700 µF 25 V
TIP41
7812
1N4007
12 + 12 V 1 A
220 V
110 V
0 V

## 33 Eco Digital de Áudio

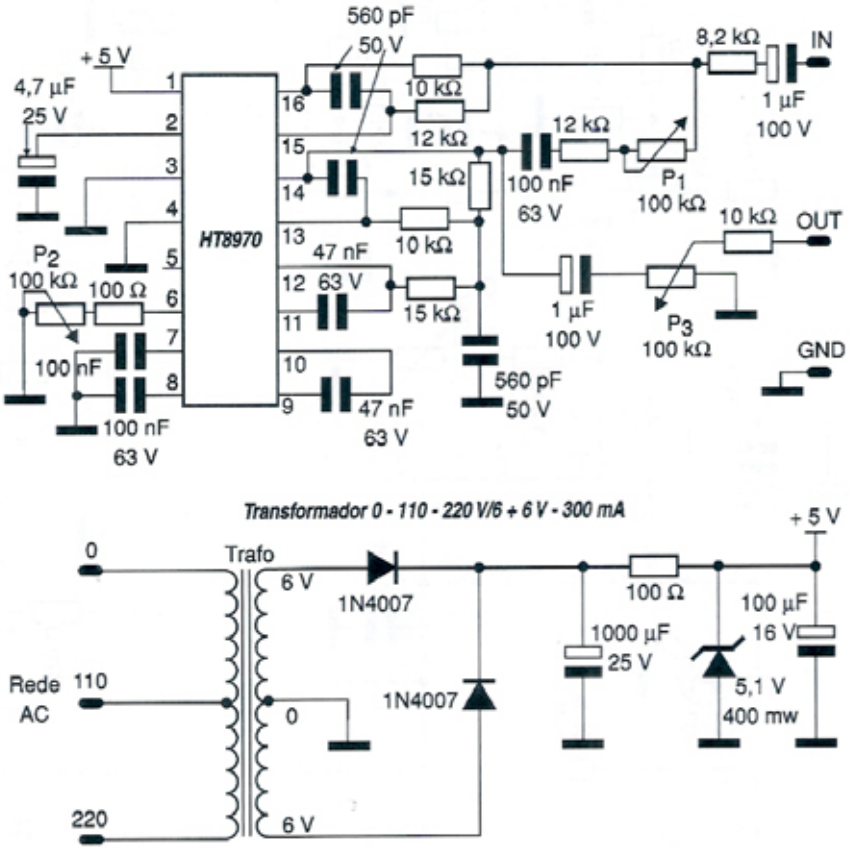
Eduardo M. Zorzenon
Araras – SP

O circuito consiste em um processador de eco digital de áudio e utiliza tecnologia CMOS com ótima resposta de freqüência, baixo ruído e baixa distorção. O CI gera internamente um retardo (*delay*) do sinal de entrada em relação ao sinal de saída.

A tensão de alimentação recomendada é de 5 V, mas pode ficar na faixa de 4,5 V a 5,5 V. O potenciômetro $P_2$ é responsável pelo tempo de retardo ou duração do eco, podendo chegar a 300 ms.

O potenciômetro $P_1$ é responsável pelo tempo de repetição do som, podendo chegar a 600 ms. Finalmente, o potenciômetro $P_3$ ajusta o nível de sinal de saída. Junto com diagrama do eco é dada a fonte de alimentação.

Observamos que o circuito opera com sinais de baixa intensidade e que, como se trata de montagem de áudio, os cabos de entrada e saída devem ser blindados.

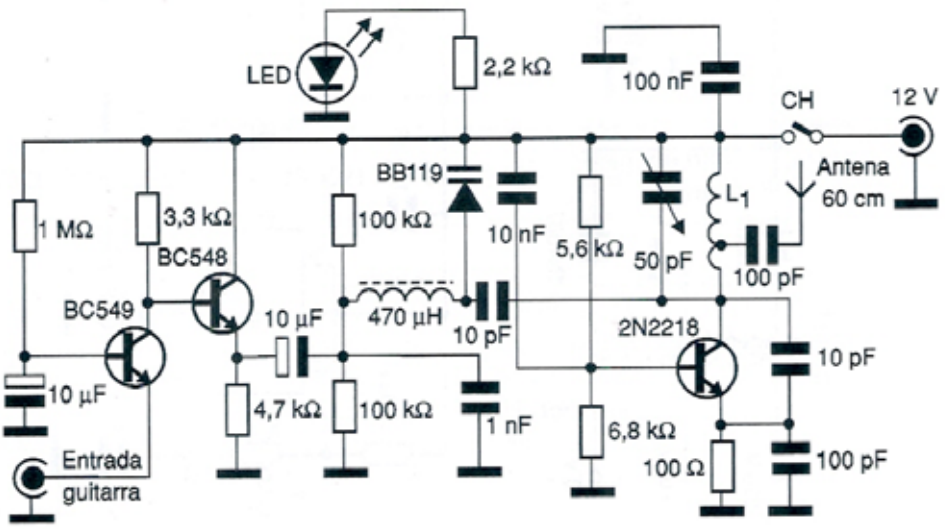



## 34 Guitarra sem fio

Ivan Fernando Roberto
Avaré - SP

O circuito mostrado na figura é de um pequeno transmissor que envia os sinais do captador de uma guitarra para um receptor de FM ou equipamento de som próximo. Ele é projetado para operar com captadores magnéticos e seu alcance pode chegar aos 100 metros, dependendo das condições do local e da sensibilidade do receptor. A modulação é feita por *varicap* para se obter melhor qualidade de som e estabilidade.

O circuito também conta com uma etapa pré-amplificadora de baixa impedância para casar com as características do captador da guitarra. A bobina $L_1$ é formada por 5 espiras de fio 18 a 22 em forma de 0,5 cm de diâmetro sem núcleo, com tomada na segunda espira para conexão da antena, que pode ser do tipo telescópico com até 60 cm de comprimento. Os capacitores de baixo valor devem ser todos cerâmicos, e a alimentação é feita com 12 V de fonte com excelente filtragem para que não ocorram roncos. O cabo de entrada para os sinais de áudio deve ser blindado. Uma instalação em caixa metálica ajudará a evitar a captação de zumbidos, pois ela servirá de blindagem. Se o transistor 2N2218 tender a se aquecer, coloque um pequeno dissipador de calor.



# Práticas de Service

## Envie seu Caso de Service

Para participar dessa seção basta enviar o caso com os itens: aparelho/modelo, marca, defeito e relato com nome e endereço e o esquema da parte do aparelho em que o problema de manifestou. O esquema pode ser feito a mão ou uma xerox legível.
Envie para: **Editora Saber - R. Jacinto José de Araujo, 315 - Tatuapé, CEP 03087-020 - São Paulo / SP**
Ou por e-mail para: **a.leitor.eletronicatotal@editorasaber.com.br**

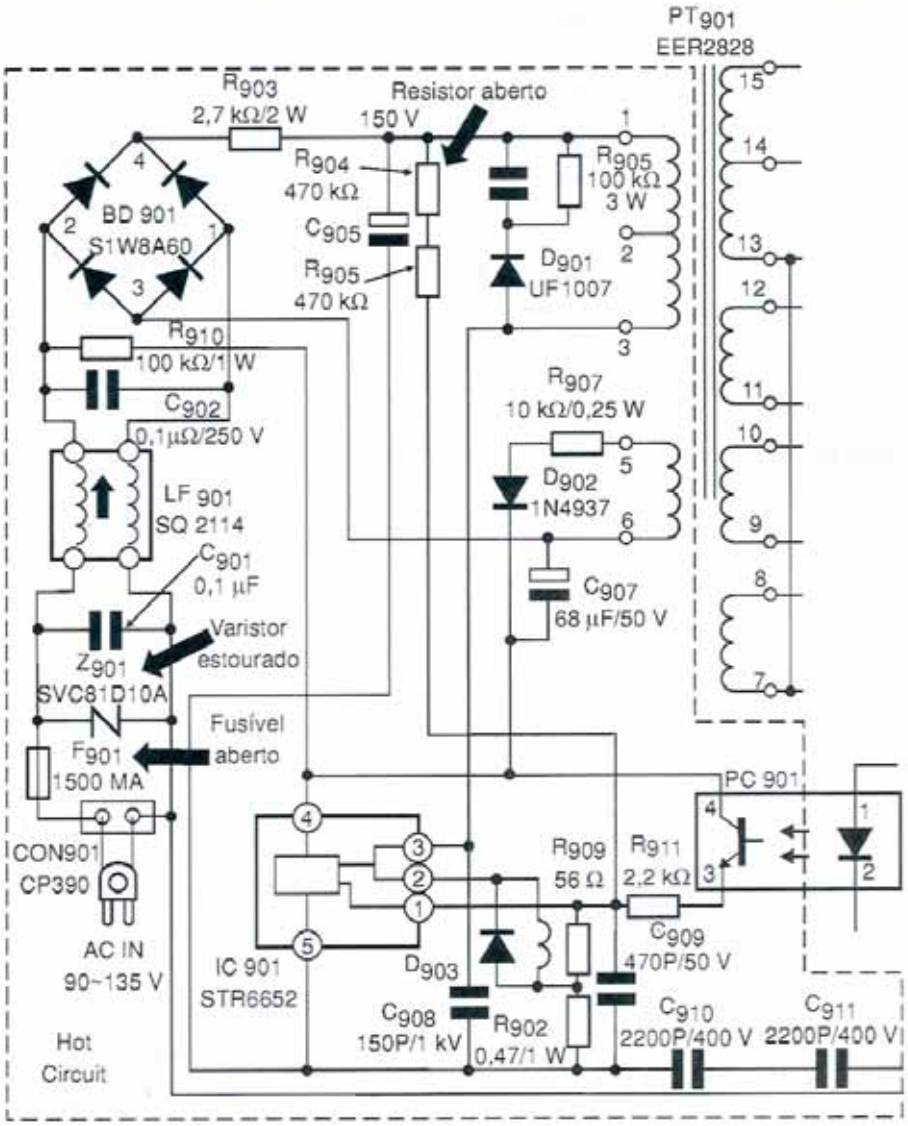
**APARELHO/MODELO:** DVD 2200N **MARCA:** LG **01**

**DEFEITO:** Inoperante (tinha sido ligado em tensão errada) **AUTOR:** Alexandre José Nário
Blumenau – SC

**RELATO:**

Como o aparelho havia sido ligado em tensão errada, parti para a análise da fonte chaveada (SMPS). Com uma simples inspeção visual, percebi que o varistor Z901 (SVC681D10A) estava estourado e o fusível F901 (1,6 A) aberto. Substituí ambos e liguei o DVD numa lâmpada de série de 60 W, por precaução. O aparelho permaneceu inoperante.

De posse do esquema e com o auxílio do voltímetro notei que havia tensão no capacitor C905, a qual desaparecia no pino 1 do IC901, alimentação esta responsável pela inicialização da fonte. Com o equipamento desligado da rede e com o ohmímetro fiz alguns testes nos componentes ligados ao IC901 - encontrando o resistor R904 (470 k ohms) completamente aberto, impedindo a inicialização da fonte. Fiz sua troca e o aparelho voltou a funcionar corretamente.



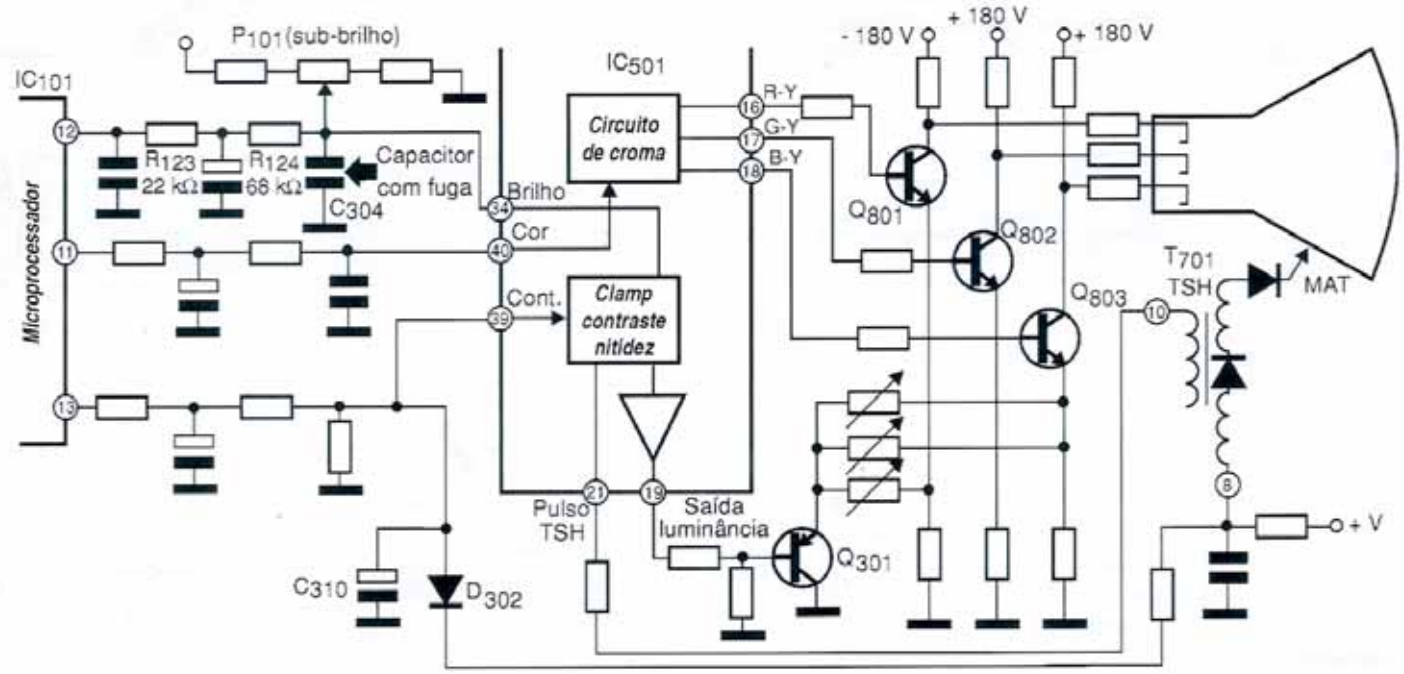
**APARELHO/MODELO:** TV PC-2042 **MARCA:** Philco **02**

**DEFEITO:** Sem brilho **AUTOR:** José Laércio da Silva
Arapongas – PR

**RELATO:**

Parti do sinal de luminância que entra no circuito integrado IC501 e passa por uma série de circuitos amplificadores e grampeadores. No pino 19 desse CI sai o sinal que vai até o transistor Q301, que também conduz o sinal Y. Notei que as tensões dos emissores dos transistores Q801, Q802 e Q803 (RGB) estavam baixas e que a tensão da grade 2 tinha 450 V e estava normal.

Verifiquei a tensão do transistor Q301 que estava com 12 V indicando um corte, uma vez que a tensão do pino 19 (IC501) de luminância e crominância estava normal. Percebi então que havia uma fuga no capacitor 304. Feita a troca desse capacitor, o aparelho voltou a funcionar corretamente.

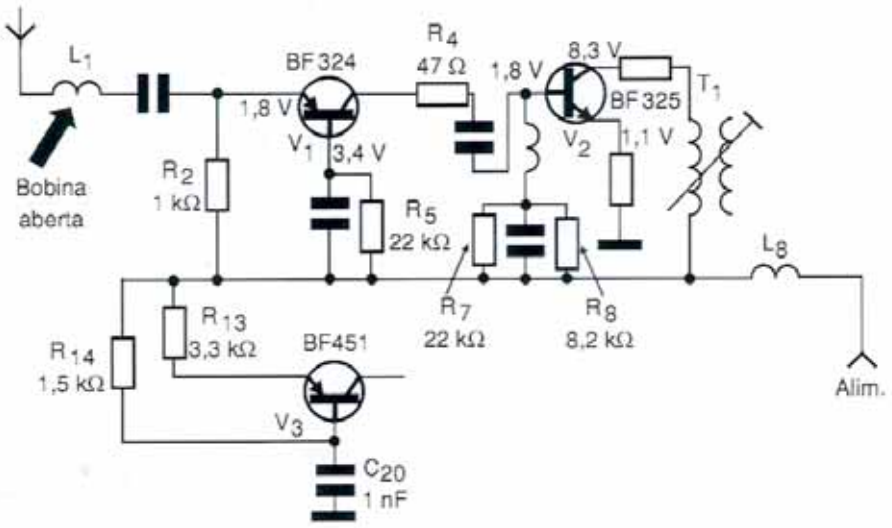



**APARELHO/MODELO:** Auto-Rádio AM/FM Los Angeles II **MARCA:** Bosch **03**

**DEFEITO:** Não funciona o FM **AUTOR:** José Adelmo Costa
Porto Alegre – RS

**RELATO:**

Fui diretamente ao seletor de FM – PL06 onde medi as tensões em V51, TBA120S e em V50 (BF254e). As tensões estavam normais. Chequei então as tensões nos transistores $V_1$, $V_2$ e $V_3$, encontrando-os todos sem tensão. Analisando o circuito encontrei a bobina $L_1$, aberta. Feita a substituição dessa bobina, o aparelho voltou a funcionar normalmente.

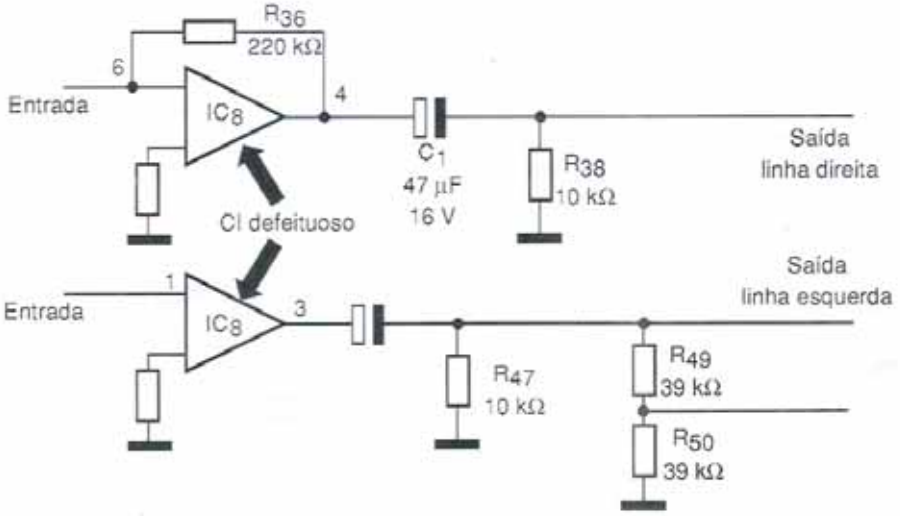


**APARELHO/MODELO:** Mixer modelo SAM-800 **MARCA:** Telefunken **04**

**DEFEITO:** Sem saída de áudio **AUTOR:** José Adelmo Costa
Porto Alegre – RS

**RELATO:**

Com o pesquisador de sinais (áudio) verifiquei que nos pinos 6 e 1 do circuito integrado RC 4136 ($IC_8$) havia sinal de áudio, porém nos pinos 3 e 4 (saída de linha) direita e esquerda não havia sinal. A causa só podia estar no CI que, ao ser substituído, fez com que o aparelho voltasse a funcionar corretamente.




**APARELHO/MODELO:** Mini System A-850-BL **MARCA:** CCE **05**

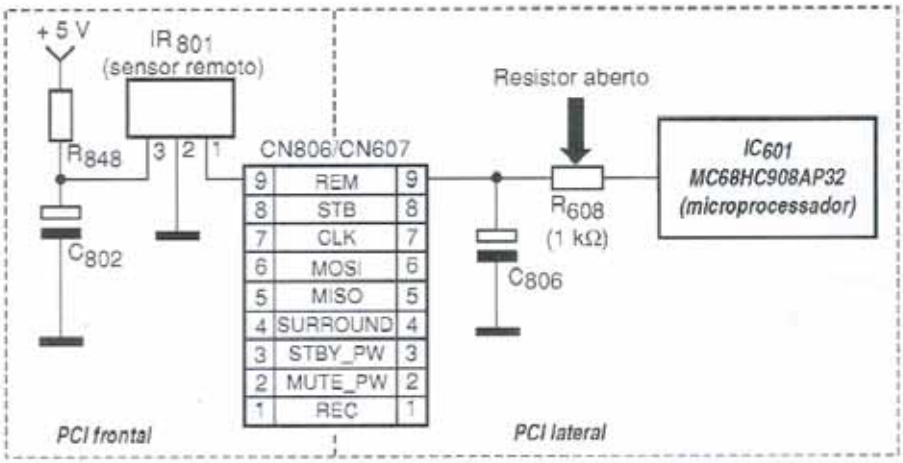
**DEFEITO:** Não funciona o controle remoto **AUTOR:** Alexandre José Nário
Blumenau – SC

**RELATO:**

Inicialmente testei o controle remoto, encontrando-o em perfeito estado. A dica para testar um controle remoto qualquer é a seguinte: através de uma câmera digital (ou de um celular) é possível visualizar a luz infravermelha emitida pelo controle remoto, ao ser pressionada qualquer tecla. É um teste prático e eficiente.

Abri o aparelho e segui o sinal com um osciloscópio a partir do sensor remoto IR801 (localizado na PCI frontal) até o microprocessador IC601 (localizado na PCI lateral), quando encontrei o resistor R608 (1k ohms) completamente aberto.

Feita sua troca, o aparelho voltou a funcionar normalmente.

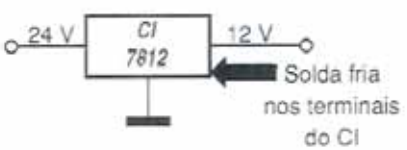



**APARELHO/MODELO:** System SCM 6550 **MARCA:** Samsung **06**

**DEFEITO:** O *tape* funcionava mas não para CD. O *display* indicava *No Disc* e o FM não sintonizava **AUTOR:** Carlos Alberto dos Santos
Alvorada do Sul – PR

**RELATO:**

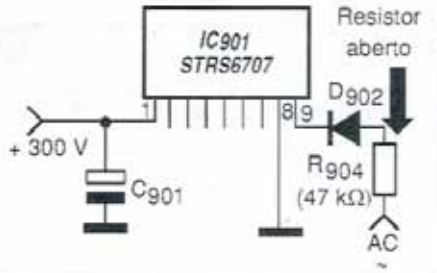
Ao examinar visualmente a placa principal do aparelho, notei a existência de solda fria nos terminais do CI regulador de tensão 7812. Refeitas as soldas dos terminais, as tensões se normalizaram e o aparelho voltou a funcionar bem.



**APARELHO/MODELO:** Televisor em cores TC-1489 — 07
**MARCA:** Mitsubishi
**DEFEITO:** Totalmente inoperante
**AUTOR:** Alexandre José Nário
Blumenau – SC

**RELATO:**

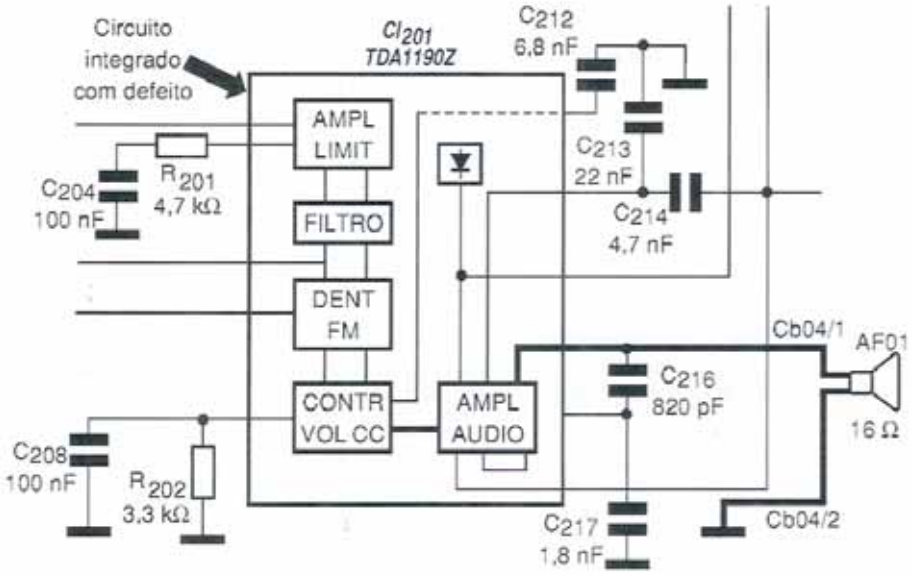
Iniciei a pesquisa verificando a fonte de alimentação. O componente principal da fonte é o circuito integrado IC901 (STR 86707). Com o voltímetro medi as tensões, encontrando os 300 V normais no pino 1 do IC 901, mas nos demais terminais não havia tensão alguma. Com o aparelho desligado da rede e com o ohmímetro testei todos os componentes em torno do circuito integrado, encontrando o resistor R904 (47k ohms) aberto. Fiz sua substituição e ao alimentar o televisor, o funcionamento normal foi restabelecido.




**APARELHO/MODELO:** TV 806 - TV12B5100 — 08
**MARCA:** Telefunken
**DEFEITO:** Sem som, imagem normal
**AUTOR:** Hermes H. de Souza Vieira
Pelotas – RS

**RELATO:**

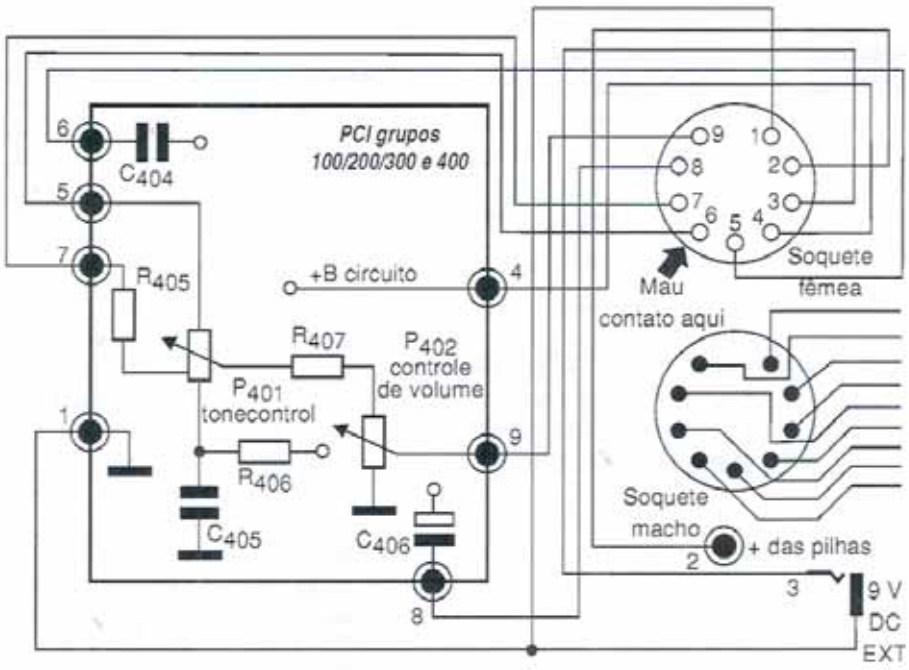
Como a imagem estava normal, fiz uma verificação em todos os componentes da saída de áudio. Foram examinados todos os resistores, capacitores e também o alto-falante. O teste com o multímetro revelou que todos estavam bons. Cheguei então à conclusão de que só poderia ser o circuito integrado IC201 (TDA1190Z) o causador do problema. Efetuei sua substituição e com isso o aparelho voltou a funcionar normalmente.




**APARELHO/MODELO:** Rádio Super Transglobe B481/B482
**MARCA:** Philco — 09
**DEFEITO:** Sem som
**AUTOR:** José Luiz de Mello
Rio de Janeiro – RJ

**RELATO:**

Ao ligar o aparelho, o LED "Power" não acendia. Verificando a fonte de alimentação, o cabo AC, a chave *Power*, o transformador de força e diodos retificadores, nada encontrei de anormal. Ao examinar a conexão do *plug* macho e a fêmea de 9 pinos (feitos de antigo suporte de válvulas de 9 pinos), o defeito foi localizado. Tratava-se de um mau contato da fêmea. Feita a desmontagem dos contactos e uma boa limpeza, o problema foi eliminado e o aparelho voltou a funcionar normalmente.



**APARELHO/MODELO:** TVC 100 CR **MARCA:** Toshiba **10**

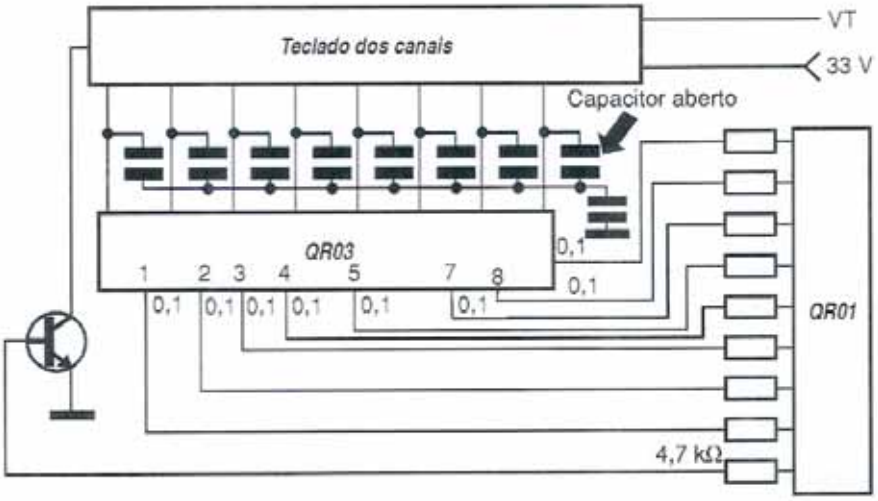
**DEFEITO:** Só selecionava os canais 2 e 4 **AUTOR:** José Adelmo Costa
Porto Alegre – RS

**RELATO:**

Este defeito leva o técnico diretamente ao circuito do seletor de canais (chaveamento). Analisando-o, conclui que do teclado comanda-se o CI chaveador Q3 03 (TD 62501P), e desse o processador QR 01 (TMP 43238135A).

Verifiquei a tensão de alimentação do seletor (33 V) e ela estava correta, porém quando se acionava outros canais (canais altos) notava-se que a tensão de 33 V passava a 5 V. Medi, então, os capacitores de cerâmica que vão da linha dos comandos dos canais ao CI, quando constatei que um deles estava com uma resistência ôhmica de 15 Mohms.

Feita a substituição, o aparelho voltou a funcionar normalmente.



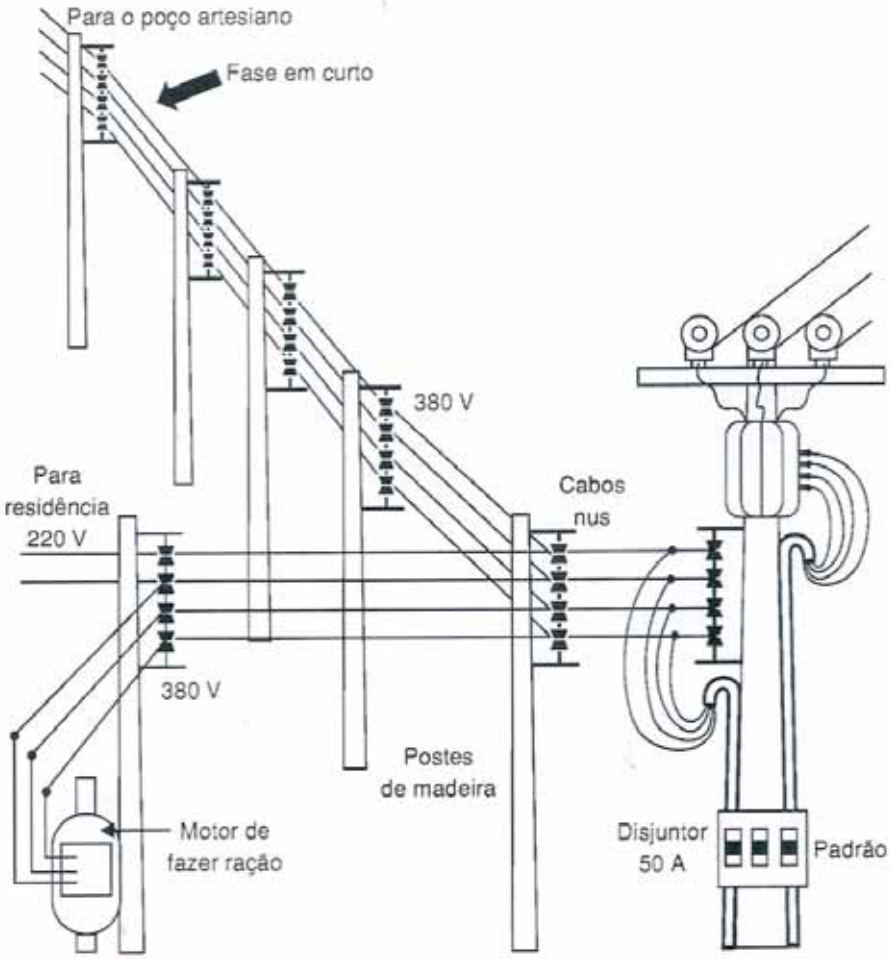

**APARELHO/MODELO:** Rede trifásica e monofásica de uma fazenda **MARCA:** -- **11**

**DEFEITO:** O disjuntor não armava **AUTOR:** Elias José de Souza
Serra Dourada – BA

**RELATO:**

Fui solicitado pelo dono da fazenda para verificar sua energia, pois ele estava sem poder trabalhar em atividades como fazer ração para os animais, tirar água e também sem iluminação na sua residência. De início tentei ligar o disjuntor, mas ele fazia barulho e desarmava, indicando um curto na linha.

Passei então a examinar os cabos nus da rede que alimenta a residência e o motor, mas até aí tudo estava normal. Segui depois a rede que leva energia para o motor do poço artesiano (submerso) caminhando uns 400 metros, encontrei duas fases em curto. Depois de desfazer o curto, o disjuntor pôde armar normalmente e a energia foi restabelecida.



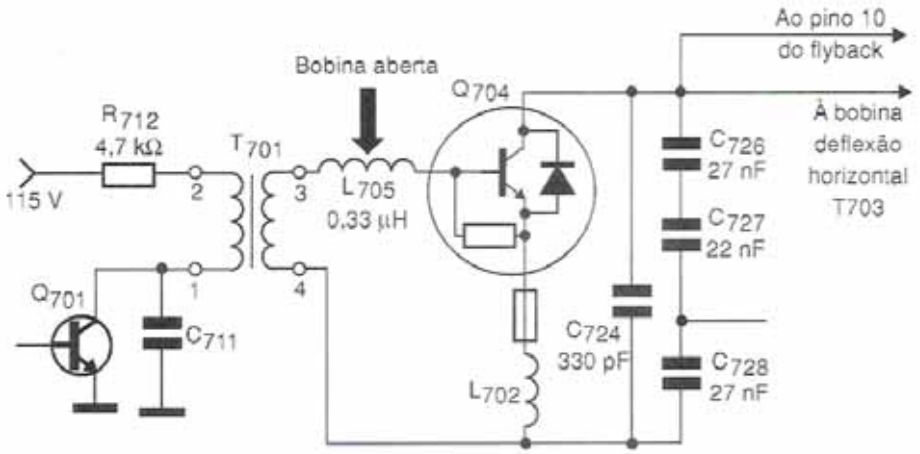
**APARELHO/MODELO:** TVC CPH-02 PC 2026 **MARCA:** Philco **12**

**DEFEITO:** Não funciona **AUTOR:** Antonio Benedito de Souza
Salto do itararé – PR

**RELATO:**

Ao analisar o televisor, medindo as tensões em pontos diferentes, encontrei valores acima dos normais. A tensão no positivo do capacitor C912 (220 µF x 200 V) estava em 200 V. O transistor Q704 de saída horizontal foi testado, mas estava normal. Foi quando encontrei a bobina L705 de 0,33 µH aberta.

Feita a troca dessa bobina, o aparelho voltou a funcionar bem.



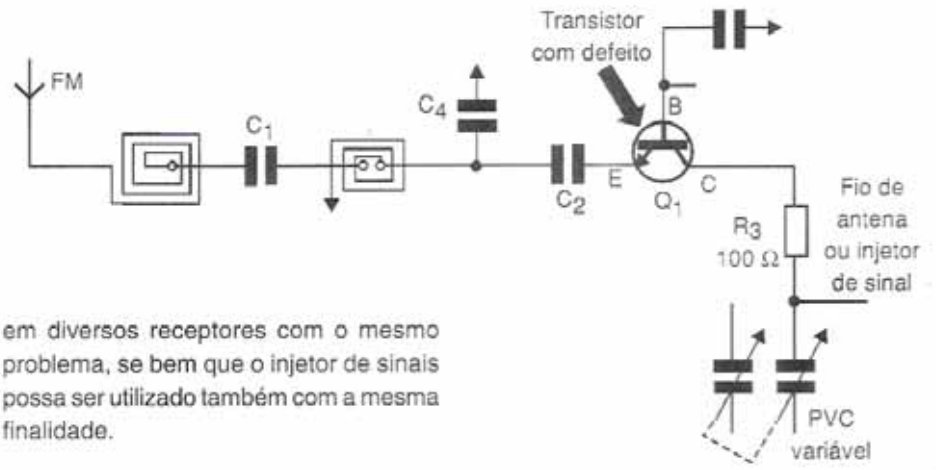

**APARELHO/MODELO:** Radio Cassete Recorder 9000S **MARCA:** RC **13**

**DEFEITO:** Não funciona na faixa de FM **AUTOR:** Elias José de Souza
Serra Dourada – BA

**RELATO:**

Apesar de haver um chiado nessa faixa, não sintonizava nenhuma emissora. Inicialmente, fiz um teste colocando um fio de antena do variável até o coletor do transistor $Q_1$. Com isso, a sintonia foi normalizada Colocando o fio no emissor do transistor não funcionava. Isso indicava que o componente com defeito era o transistor.

Fiz a troca desse componente e assim o aparelho voltou a funcionar normalmente. Esse procedimento já foi usado em diversos receptores com o mesmo problema, se bem que o injetor de sinais possa ser utilizado também com a mesma finalidade.



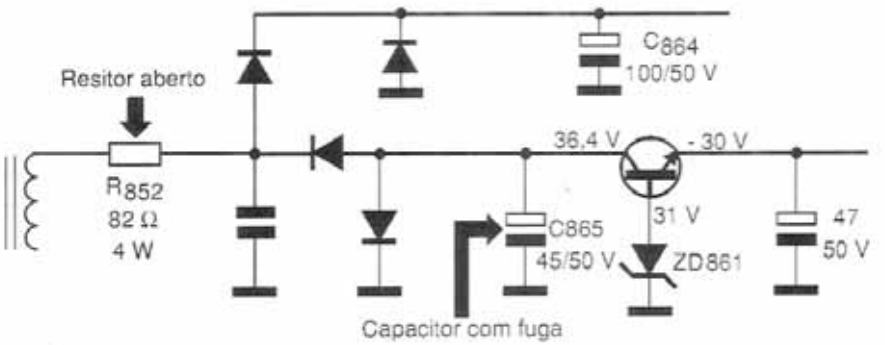

**APARELHO/MODELO:** VCR modelo PVC 6000 **MARCA:** Philco **14**

**DEFEITO:** Não funciona e o display está apagado **AUTOR:** José Adelmo Costa
Porto Alegre – RS

**RELATO:**

Primeiramente verifiquei as tensões da fonte de alimentação, constatando a ausência da tensão de 44 V em PG 862 e de -30 V em PG 861. Analisando o circuito, encontrei o resistor R 852 aberto, porém, quando o substituí, verifiquei que ele se aquecia muito e com certeza iria se queimar.

Fiz outras medições descobrindo o capacitor C865 de 47 µF x 30 V com fuga. Feita a substituição também do capacitor, o aparelho voltou a funcionar corretamente.



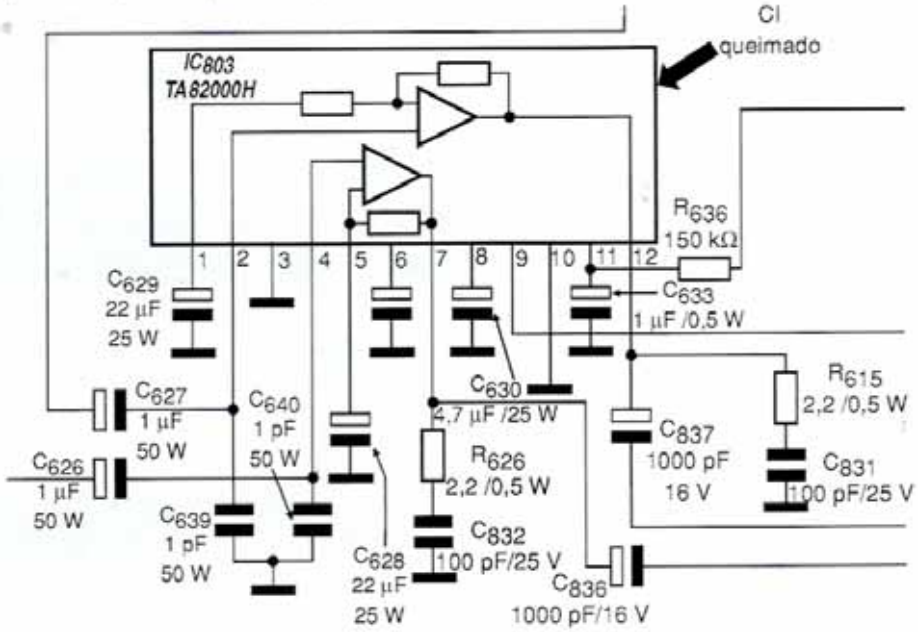
**APARELHO/MODELO:** TV em cores HPS 2981 **MARCA:** CCE **15**

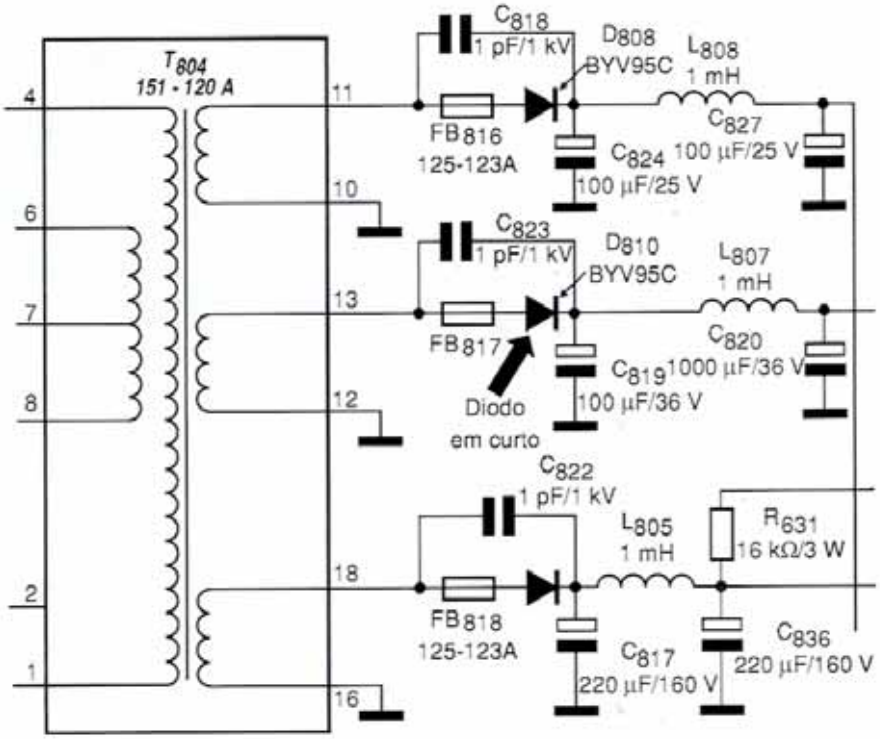
**DEFEITO:** Inoperante

**AUTOR:** Paulo Artur de Araújo
Rio de Janeiro – RJ

**RELATO:**

Iniciei o reparo medindo a continuidade do cabo de força e testando os componentes da fonte primária, não encontrando problemas até a entrada do transformador. O próximo passo foi fazer uma inspeção visual da placa principal, onde notei que IC603 (saída de som) estava queimado. Fiz a substituição do CI mas não liguei ainda o aparelho, visto que ele mostrava sinais de que havia sido mexido, e passei a procurar possíveis problemas causados por erros na substituição de componentes. Ao conferir componentes no circuito de saída de 24 V que alimenta a etapa de som, encontrei o diodo D810 em curto, e notei que o cabo que faz a conexão entre a placa da fonte e o circuito de áudio estava invertido, o que deve ter causado a queima dos componentes. Feitas as substituições dos componentes queimados e a devida colocação do cabo de som, o aparelho voltou a operar sem problemas.




**APARELHO/MODELO:** TVC HPS 1495B **16**

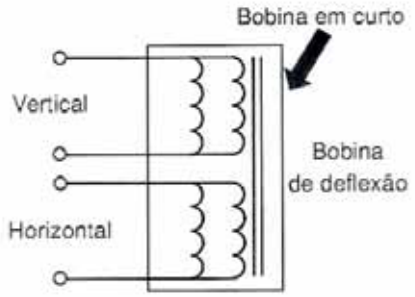
**MARCA:** CCE

**DEFEITO:** Imagem reduzida na tela e vertical disparado com o som normal

**AUTOR:** Carlos Alberto dos Santos
Alvorada do Sul – PR

**RELATO:**

Inicialmente conferi as tensões da fonte, encontrando-as todas normais. Após horas de teste e nada de anormal descobrir, resolvi tirar a bobina defletora onde tinha encontrado um curto nos enrolamentos. Feita a substituição por outra defletora, o aparelho voltou a funcionar normalmente.




ELETRÔNICA REI DO SOM LTDA

- Acopladores Ópticos
- Conversores ADC e DAC
- Reguladores de Tensão
- Tiristores (SCR, TRIAC e DIAC)
- Amplificadores Operacionais
- Memórias
- Microcontroladores
- Processadores
- Diodos
- Transistores
- CI CMOS
- CI Lineares
- CI TTL
- Válvulas
- Resistores, Capacitores
- Transformadores, Indutores, LEDs
- Componentes Antigos ou Descontinuados.

Vendas pela internet de aparelhos e componentes eletrônicos para desenvolvimento de projetos e reparação. Receba onde você estiver, através dos correios.

www.reidosom.com.br

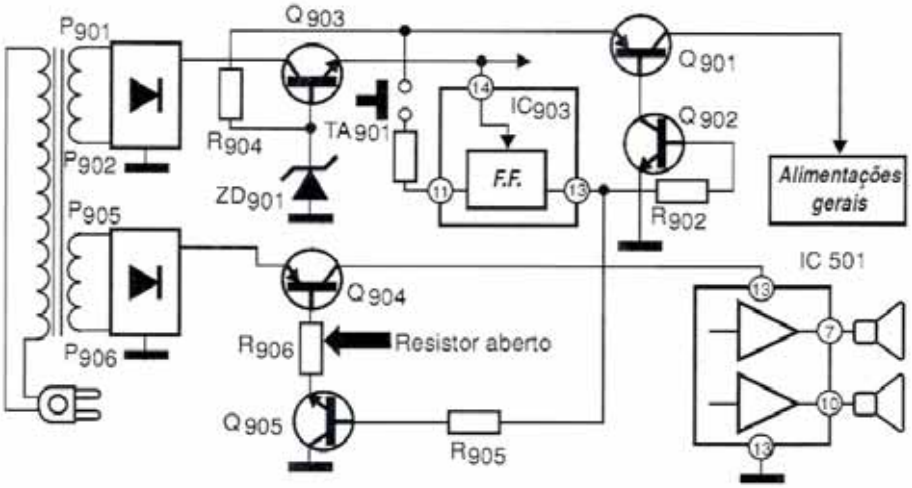
Av. Celso Garcia, 4219 - Tatuapé
São Paulo - SP
CEP 03063 - 000
Tel: (11) 294 5824
Fax: (11) 6197 7499
e-mail: eletronic@reidosom.com.br

**APARELHO/MODELO:** System Modelo S5-9000 **MARCA:** CCE **17**

**DEFEITO:** Não funciona **AUTOR:** José Laércio da Silva
Arapongas – PR

**RELATO:**

Nesse sistema não existe chave geral, de modo que ele fica permanentemente energizado. Ao verificar a tensão no coletor do transistor Q903, encontrei +12 V e também 9 V no seu emissor, logo a tensão básica de alimentação existia. Então, percebi que o resistor 906 estava muito frio, pois havia 18 V num dos terminais mas não havia tensão no outro. O resistor 906 estava aberto. Feita a sua troca, o aparelho voltou a funcionar normalmente.



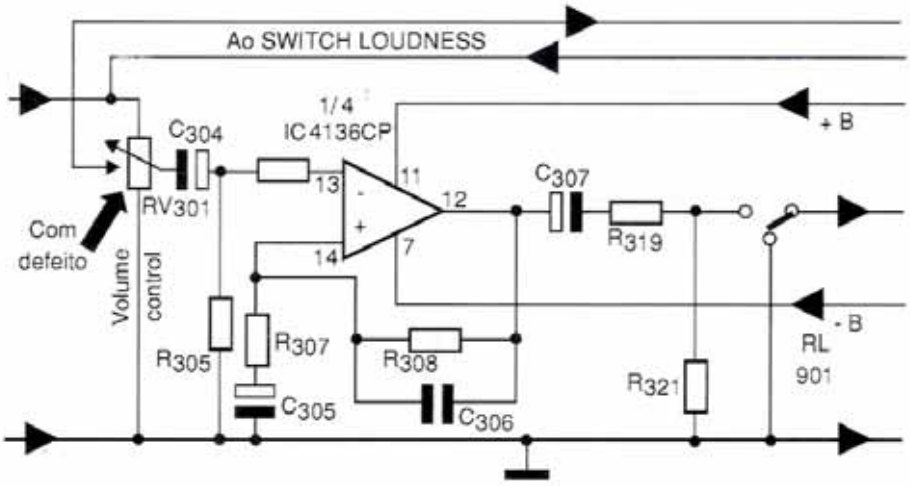

**APARELHO/MODELO:** Pré-amplificador CP-1800 **MARCA:** Cygnus **18**

**DEFEITO:** Sem som no canal esquerdo **AUTOR:** José Luiz de Mello
Rio de janeiro – RJ

**RELATO:**

O aparelho estava com o som do canal esquerdo falhando (intermitente). O canal direito estava normal. Ao usar o potenciômetro de controle de volume, o defeito continuava. Pesquisando o circuito, encontrei tudo certo.

Retirei o potenciômetro de volume e testando-o, encontrei um valor diferente do indicado. Feita a troca do potenciômetro, o aparelho voltou a funcionar normalmente.

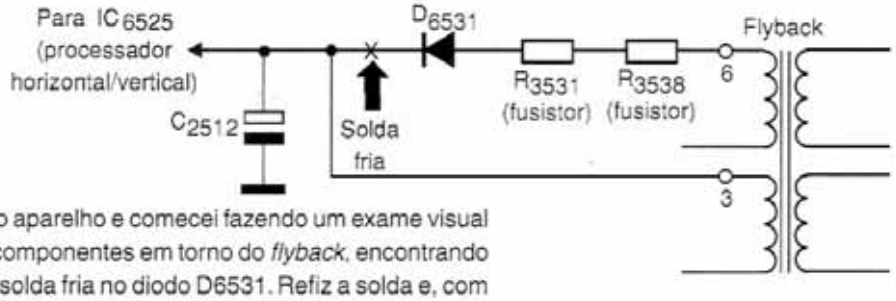



**APARELHO/MODELO:** TVC com VCR conjugado 20PV471/18 **MARCA:** Philips **19**

**DEFEITO:** Tela apagada (sem trama), som normal **AUTOR:** Alexandre José Nário
Blumenau – SC

**RELATO:**

A tela apagada e o som normal são indícios de que o problema está no setor horizontal ou no circuito de polarização do cinescópio. Inicialmente verifiquei se existia MAT, aproximando meu braço da parte frontal do tubo de imagem ao ligar o aparelho. Não notei a atração dos pelos, o que ocorre quando há MAT normalmente.




Abri o aparelho e comecei fazendo um exame visual nos componentes em torno do *flyback*, encontrando uma solda fria no diodo D6531. Refiz a solda e, com isso, a imagem voltou sem problemas.

CI-FÁCIL

# Microcontroladores MC9S08LC60

-ADC de 12 bits com 8 canais
-LCD Integrado de até 16 segmentos
-Baixo Consumo
-Facilidade de uso da memória FLASH com o E2PROM




A família de microcontroladores MC9S08LC60 reúne em um único chip um controlador de LCD completo, diversos modos de operação com baixo consumo de corrente e a conveniência da memória flash, além de interfaces que facilitam a escrita de debug de programas e de outros recursos que o fazem ideal para dispositivos de instrumentação e controle. Exemplos de Aplicações: Equipamentos de medição e instrumentação portáteis, controles e interface homem-máquina na automação industrial e comercial.

**Para comprar acesse: WWW.CIFACIL.COM.BR**

Produtos: freescale semiconductor Logística: INFORMAT Divulgação: SABER Editora Saber

**Acompanhe neste artigo um projeto que permite a visualização de oito traços na tela de um osciloscópio de traço simples.**




# Multitraço para osciloscópio

Luiz Fernando Saluti*

O osciloscópio é um instrumento extremamente útil para os profissionais e *hobistas* da área de Eletrônica, pois permite visualizar na tela as formas de ondas, medir freqüências, amplitudes e observar outros detalhes, os quais sem ele seriam de difícil verificação. Porém, seu custo é elevado e, conseqüentemente, inacessível a considerável parcela das pessoas.

Os osciloscópios mais baratos vendidos atualmente são os de duplo traço. Praticamente não se fabricam mais os osciloscópios de traço simples, embora possam ser encontrados nas lojas de equipamentos usados a um preço mais baixo.

Há algum tempo me deparei com a necessidade de efetuar medições em um barramento de dados de um microprocessador de 8 *bits*. Eu precisava verificar as formas de onda de todos os 8 bits simultaneamente. O correto seria utilizar um analisador lógico ou um osciloscópio de oito canais. Além de não possuir nenhum desses equipamentos, verifiquei que o custo dos mesmos é bastante elevado. Resolvi então desenvolver um circuito de baixo custo que permitisse a visualização de oito traços na tela de um osciloscópio de traço simples, pois era o equipamento que eu possuía.

Trata-se de um circuito relativamente simples, o qual possibilita a visualização de até oito traços em um único canal do osciloscópio. O circuito possui uma chave seletora que permite a escolha da quantidade de traços a ser visualizada na tela do osciloscópio. Essa quantidade pode variar de um a oito traços.

Se forem montados dois circuitos e utilizado um osciloscópio de duplo traço, será possível a visualização de dezesseis traços. Na prática isto não é aconselhável, pois o espaço disponível na tela seria distribuído entre os dezesseis traços, tornando difícil à visualização.

## Funcionamento

Um acoplamento capacitivo na entrada desacopla o nível CC do sinal que é, em seguida, reacoplado com níveis escalonados de CC, possibilitando mostrar os sinais na tela do osciloscópio em diferentes posições no eixo Y por meio de chaveamento rápido das entradas.

É possível notar pelo esquema da **figura 1** que o circuito é composto basicamente de oito blocos iguais de entrada. Analisaremos um deles, os demais possuem funcionamento análogo. Faremos a análise do circuito injetando um sinal senoidal simétrico alternado de 1 Vpp (500 mV de pico positivo e 500 mV de pico negativo) na entrada $E_1$.

O capacitor $C_1$ efetua o desacoplamento do nível CC do sinal de entrada. A seguir o sinal é enviado à entrada da chave analógica (pino 1 do $CI_1$) com um nível CC fornecido pelo *trimpot* $P_8$

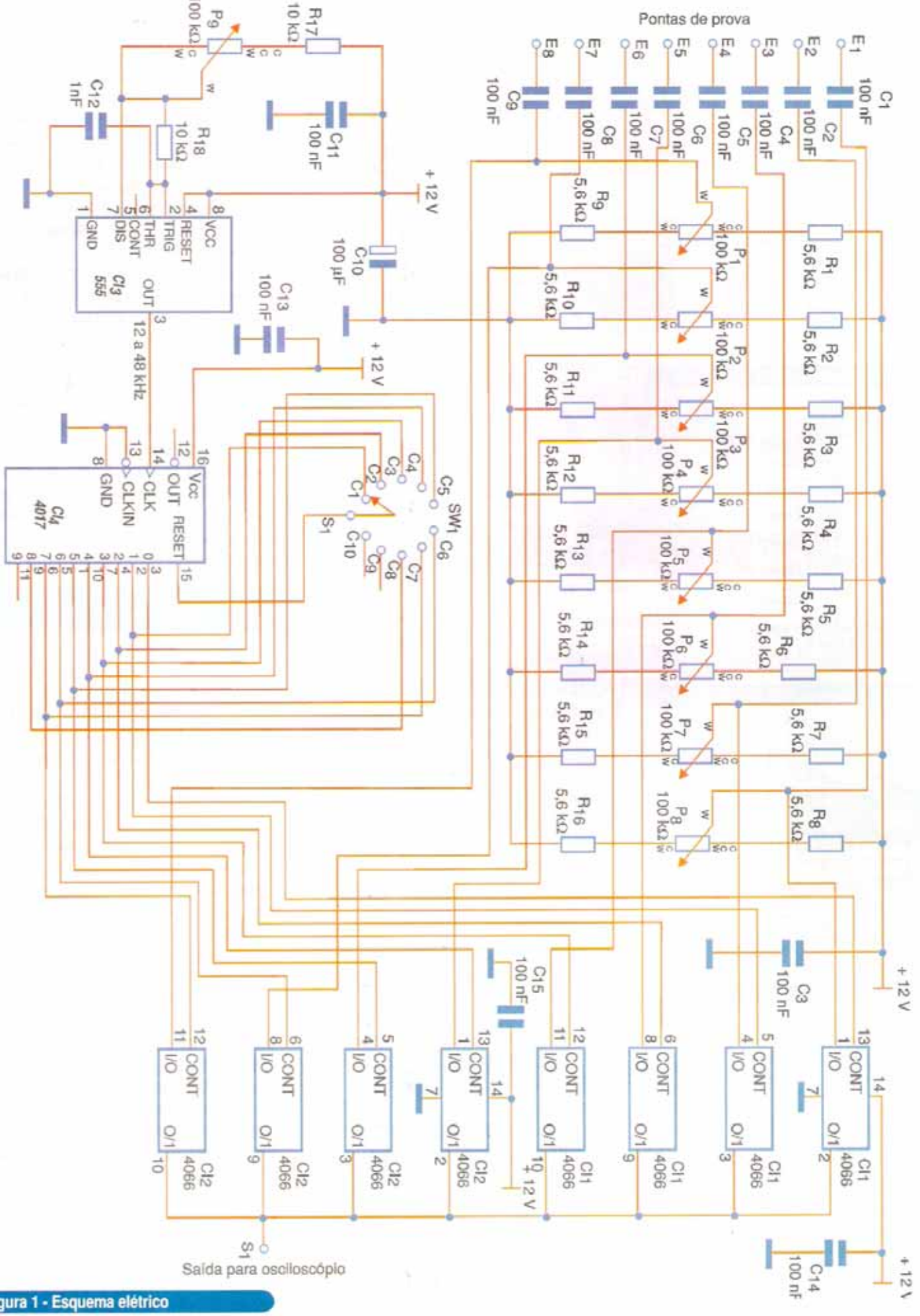



Figura 1 - Esquema elétrico




Figura 2 - Desacoplamento do nível CC

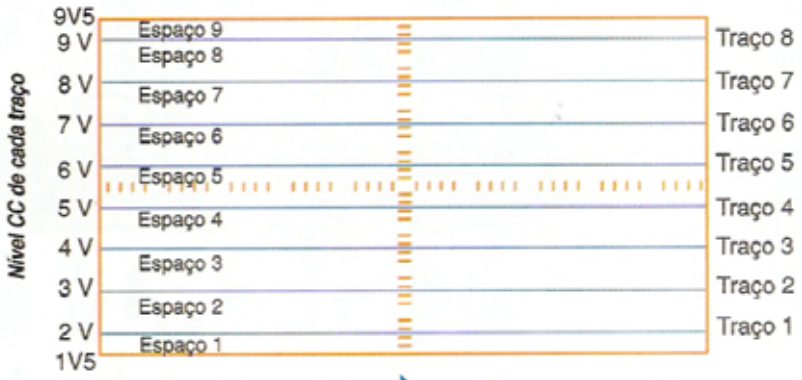



Figura 3 - Divisão da tela

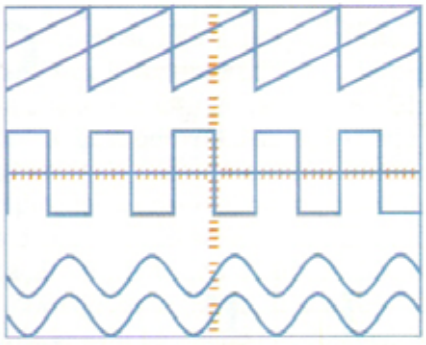


Figura 4 - Seis traços na tela

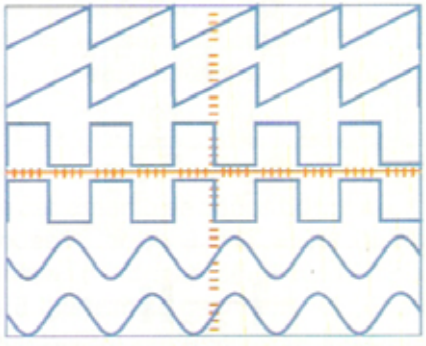


Figura 5 - Traços separados

e pelos resistores $R_8$ e $R_{16}$ conforme demonstrado na **figura 2.** Isto é necessário porque a chave analógica (4066) necessita de sinais que estejam ligeiramente acima do nível de terra e, no máximo, ligeiramente abaixo do nível de Vcc, para um correto funcionamento. Com os valores resistivos de $R_8$, $R_{16}$ e $P_8$ é possível ajustar níveis CC na entrada da chave analógica aproximadamente entre 0,6 e 11,4 V. Os trimpots utilizados ($P_1$ a $P_8$) devem ser do tipo multivoltas para que seja possível um ajuste fino da posição dos traços na tela do osciloscópio.

A tensão de 1 V pico-a-pico foi escolhida pelo seguinte motivo: observe a tela do osciloscópio na **figura 3**. A tela foi dividida para utilizar oito traços com espaçamentos iguais entre eles. Note que com a utilização dos oito traços surgem nove espaços separando os traços. Sete espaços separando os traços entre si e dois espaços separando os traços das extremidades. O espaço 1 separa o traço 1 da borda inferior da tela do osciloscópio e o espaço 9 separa o traço 8 do topo da tela do osciloscópio.

O seletor de amplitude do osciloscópio (volt por divisão) deve ser colocado em uma posição que possibilite visualizar uma amplitude de aproximadamente 8 V na totalidade da tela do osciloscópio, isto é, desde a borda inferior até a borda superior. Se necessário, ajustar também o potenciômetro de ganho vertical. Não utilizar ponta de prova atenuadora.

Deve-se ajustar o controle de posição vertical para que o nível inferior da tela do osciloscópio seja de 1,5 V. O circuito pode ser utilizado em diversos tipos de osciloscópios, bastando efetuar os ajustes necessários.

Para que não haja a superposição dos sinais, cada traço deve ocupar no máximo metade do espaço abaixo e metade do espaço acima do referido traço, pois os sinais, do traço anterior e posterior ocuparão a outra metade do espaço. Desta forma, temos a seguinte equação:

$$A = A_v/N = 1\ V$$

Onde A é a amplitude máxima de cada traço; $A_v$ é a amplitude vertical disponível para utilização e N é o número de traços.

Na prática é aconselhável utilizar sinais um pouco inferiores a 1 V para possibilitar um pequeno espaço entre o nível inferior de um traço e o nível superior do traço anterior, pois na visualização de algumas formas de onda (sobretudo as quadradas) os níveis de traços adjacentes se sobrepõem dificultando a visualização.

A título de exemplo, a **figura 4,** mais adiante, apresenta seis traços na tela do osciloscópio como descrito no parágrafo anterior. Depois, a **figura 5** ilustra os mesmos seis traços ligeiramente separados.

A visualização de múltiplos traços na tela do osciloscópio só é possível porque cada um deles possui diferentes níveis CC, pois dessa forma cada um será mostrado em uma posição diferente dos demais. Para que isso ocorra cada traço deve possuir seu próprio nível CC como mostrado na **figura 3**. O traço 1 possui nível CC de 2 V, o traço 2 possui nível CC de 3 V e assim sucessivamente.

Depois de montado o circuito, deve-se ajustar cada trimpot para o nível correto de CC. Para tanto basta conectar um multímetro na escala de tensão ao terminal central de cada trimpot e ajustá-lo para a tensão correta. O trimpot $P_8$, associado ao capacitor que provem da entrada $E_1$, deve ser ajustado para a tensão de 1V, o trimpot $P_7$ associado ao capacitor que provem da entrada $E_2$ deve ser ajustado para 2 V e assim sucessivamente. Durante o ajuste, todas as entradas (de $E_1$ a $E_8$) devem estar aterradas para evitar flutuações que podem vir a alterá-lo, sobretudo em ambientes com muito ruído elétrico.

O chaveamento é efetuado por meio de chaves analógicas CD4066 ($CI_1$ e $CI_2$). Cada circuito integrado possui quatro chaves analógicas independentes. O funcionamento é simples: quando a chave recebe em seu terminal de controle (CONT) o nível lógico "1" (12 Vcc) conecta os terminais de I/O entre si, e quando recebe o nível lógico "0" desconecta os mesmos (**figura 6**).

Cada chave recebe então o sinal de uma entrada com um nível CC, reacoplado pelos respectivos trimpots e resistores, as saídas das chaves analógicas são todas interligadas e irão para a entrada do canal do osciloscópio. Cada chave é acionada seqüencialmente pelo contador Johnson 4017, desta forma só uma entrada do circuito será conectada à entrada do osciloscópio por vez. Como essa seqüência é efetuada rapidamente e os níveis CC são escalonados, cada traço será apresentado em uma posição distinta do eixo Y do osciloscópio, dando a impressão de que os oito traços estão simultâneamente na tela.

O contador Johnson 4017 possui um funcionamento bastante simples, seqüenciando as saídas a cada pulso de entrada (**figura 7**). Os pulsos devem ser aplicados ao terminal de *clock* (CLK), o terminal de *reset*, quando ativado, reinicia a seqüência a partir da saída zero. Já o terminal *CLKIN* é utilizado para a ligação de vários contadores em cascata, e como não o usamos em nosso circuito, o mesmo foi mantido desativado (aterrado). O terminal *COUT* também é utilizado para a ligação de contadores em cascata,


ELETRÔNICA TOTAL

Faltando Informação? Complete sua coleção

Adquira as edições anteriores da revista Eletrônica Total através do site www.sabermarketing.com.br ou pelo telefone: (11) 6195-5330



109



110



111



112



113



114



115



116



117



118



119



120



121



122



123

porém, é um terminal de saída e deve permanecer desconectado.

A chave $SW_1$ serve para *resetar* o contador no número desejado, na prática isso define o número de traços na tela do osciloscópio, que pode variar de um ($SW_1$ na posição $C_1$) a oito ($SW_1$ na posição $C_8$).

Os pulsos de *clock* para o contador são fornecidos pelo circuito integrado 555 na configuração astável. A freqüência de saída (pino 3) pode ser calculada pela fórmula:

$$f = 1{,}44 / (R_{17}+P_9) + (2R_{18}) \times C_{12}$$

Onde:
**f** = freqüência em hertz
$\mathbf{R_{17}}$ = Valor resistivo de $R_{17}$ em ohms
$\mathbf{P_9}$ = Valor resistivo de $P_9$ em ohms
$\mathbf{R_{18}}$ = Valor resistivo de $R_{18}$ em ohms
$\mathbf{C_{12}}$ = Valor resistivo de $C_{12}$ em farads

Os capacitores $C_{11}$, $C_{13}$, $C_{14}$ e $C_{15}$ são capacitares de desacoplamento utilizados como filtros e devem ser posicionados o mais próximo possível dos respectivos circuitos integrados. O capacitor $C_3$ deve ser posicionado na linha de +12 V próximo aos trimpots.

Deve-se usar a entrada de sincronismo externo do osciloscópio conectada diretamente a uma das entradas do circuito, caso contrário, o circuito de sincronismo do osciloscópio confundirá a freqüência de chaveamento com a freqüência do sinal a ser medido, resultando em falta de sincronismo na tela.

A exemplo do que ocorre nos osciloscópios convencionais, os sinais devem ser oriundos de uma mesma fonte de sincronismo para que possam ser analisados com sincronismo na tela.

A chave de seleção de entrada do osciloscópio que, em geral, apresenta as posições AC, CC (DC) e GND deve estar na posição CC (DC), pois na posição AC o acoplamento é capacitivo e a componente CC do sinal será ignorada, isso resultará na mistura dos sinais, pois todos serão mostrados em uma mesma posição vertical da tela.

O circuito original foi desenvolvido para possibilitar a leitura de um barramento de oito bits de um microprocessador e, para tanto, foram observados dois fatores:

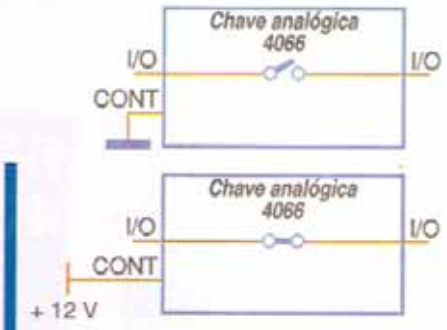



**Figura 6 - Chaveamento**

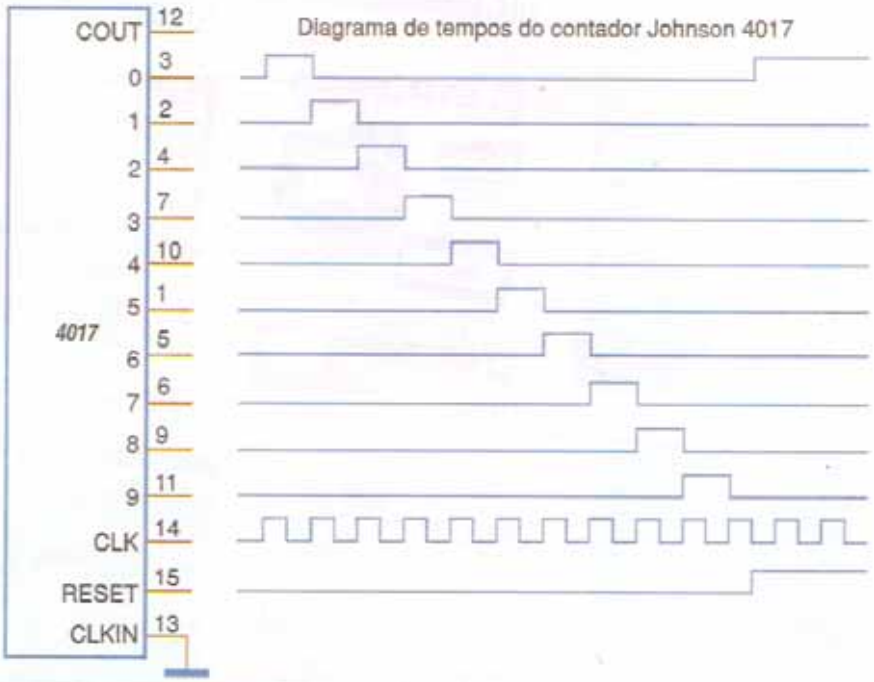
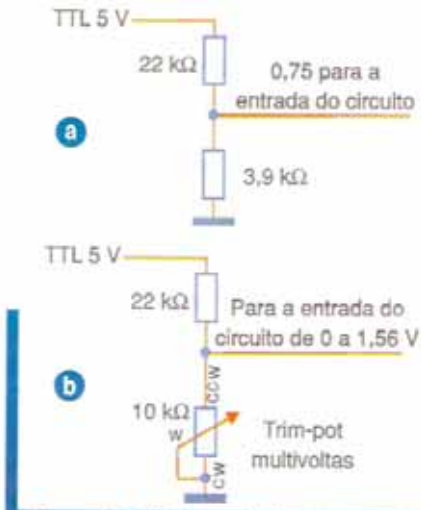



**Figura 7 - Contador Johnson 4017**

1. Foi feita uma rotina no microprocessador para repetir indefinidamente os dados no barramento, possibilitando a sua leitura na tela do osciloscópio.

2. Foi utilizado um divisor resistivo em cada entrada do circuito para adequar os níveis lógicos TTL em níveis de tensão aceitos pelo circuito (**figura 8**). Se houver a necessidade de um ajuste mais acurado, pode ser utilizado o circuito da figura **8b** com um trimpot multivoltas.




**Figuras 8 - Divisor resistivo**

A freqüência do astável (555) determina a freqüência a ser medida pelo circuito. Analisemos um freqüência de 12 kHz. O período desta é de aproximadamente 83 µs e, portanto, cada traço na tela do osciloscópio terá esse período. Para que sejam mostrados cinco pulsos de um determinado sinal (**figura 5**) é necessário que a duração de cada pulso seja 1/5 de 83 µS, ou seja, 16,66 µS. Esse período corresponde a uma freqüência de 60 kHz. O número de pulsos na tela do osciloscópio pode ser ajustado usando-se a relação aqui descrita.

Caso ocorra cintilação na tela, pode-se amenizar o efeito ajustando-se o controle de *hold-off* do osciloscópio.

**Luiz Fernando Saluti é Técnico em Eletrônica e Técnico em Eletrotécnica com especialização em eletrônica pela Kita-Kyushu Polytechcnic College (Japão), Pedagogo com Especialização em Direito Educacional, Coordenador do Curso Técnico em Mecatrônica da Escola SENAI "Armando de Arruda Pereira" e atualmente está cursando mestrado em Mecatrônica na Unicamp.**

# Loja Virtual

www.sabermarketing.com.br



## Multímetro Digital Modelo: ET-2082B

Instrumento digital portátil, com fusível de auto restauração, medida de indutância, holster protetor, LCD de 3 ½ dígitos com iluminação de fundo, de acordo com a categoria II de segurança, congelamento de pico, desligamento automático e mudança de faixa manual.



**R$ 179,00**

## Capacímetro Modelo: MC-152

Instrumento digital portátil, com holster, LCD de 3 1/2 dígitos, precisão básica de 0.5%, entrada protegida por fusível, que realiza medida de capacitância de 0.1pF a 20000uF.



**R$ 119,90**

## Alicate Wattímetro Digital Modelo: ET-4080

Instrumento digital portátil para medidas de potência (kW) e THD%-F monofásica e trifásica, de acordo com a categoria III 600V de segurança, leitura True RMS, congelamento da leitura, leitura de pico, registro de máximo / mínimo, leitura de corrente de partida (Inrush), auto desligamento e LCD 4 dígitos. Realiza medidas de potência ativa, aparente e reativa, fator de potência, distorção harmônica total (THD%-F), harmônica da 1ª a 25ª ordem, tensão AC, corrente AC e freqüência.

**R$ 745,00**



## Terrômetro Modelo: MTR-1520D

Instrumento digital portátil, com LCD de 3 1/2 dígitos, de acordo com a categoria III de segurança, precisão básica de 1%+2D e bolsa para transporte. Realiza medidas de resistência de aterramento pelo método das três hastes.

**R$ 1.350,00**





## Matriz de contatos PRONT-O-LABOR

A ferramenta indispensável para protótipos.

PL-551M: 2 barramentos, 550 pontos..... R$ 21,70
PL-551: 2 barramentos, 2 bornes, 550 pontos..... R$ 24,70
PL-552: 4 barramentos, 3 bornes, 1 100 pontos..... R$ 43,80
PL-553: 6 barramentos, 3 bornes, 1 650 pontos..... R$ 69,80

**R$ 69,80**

## Modulos híbridos de RF

NOVO

Alta performance, regulados a laser, ideal para links de dados de baixas velocidades, controle remoto de portões, alarmes, automatismos, telemetria, áreas de segurança, etc.
Faixa: 433 MHz

**Transmissor - R$ 21,50**
**Receptor - R$ 18,00**



## Osciloscópio Analógico Modelo: MO-1225

Instrumento analógico de bancada, com resposta em freqüência de 20MHz, dois canais, duplo traço, CRT de 6 polegadas e alta tensão de aceleração de 2kV, sensibilidade de 1mV/DIV a 10V/DIV, varredura de 20ns/DIV a 0.2s/DIV, circuito separador de sincronismo de TV e máxima tensão de entrada de 400V (DC + Pico AC).

**R$ 1.600,60**



## Mini caixa de redução

Para movimentar antenas internas, cortinas, robôs e objetos leves em geral.Alimentação 6 V, 35 rpm (sem carga), torque de 1,2 kgf.cm e potência de 1,8 W



**R$ 56,00**

**+ de 260 livros técnicos Kits - Produtos - Revistas**

**Compre pelo site www.sabermarketing.com.br ou fone (11) 6195-5330**

Os preços estão sujeitos a alteração sem prévio aviso. Para maiores informações acesse www.sabermarketing.com.br
*O frete não esta incluído no valor do produto, sendo calculado de acordo com a localidade e tipo de envio.

**Para acesso ao catálogo completo: www.editorasaber.com.br/catalogo**

# Sistemas de alarmes de intrusão

Hélio R. Magaldi*

**Segurança é uma palavra que sempre teve sua importância na vida em sociedade e, em nossos dias, continua a ocupar o seu devido espaço. Há tempos, em todo o mundo, meios eletrônicos têm sido usados para limitar as invasões em propriedades e instalações, sejam governamentais e de ordem estratégica (distribuição de energia, recursos hídricos, telecomunicações, etc) ou privadas como indústrias, comércio e residências. Seu objetivo é antecipar a detecção de uma invasão de forma automática, produzindo alarmes locais (sirenes e luzes) e remotos (informando as ocorrências a um local fora do ambiente protegido).**

Diferentes dispositivos e equipamentos são associados formando um sistema para desempenhar essas funções. O diagrama da **figura 1** mostra uma configuração elementar de um sistema de alarmes de intrusão.

Além dos fabricantes nacionais, estão bem difundidos no mercado brasileiro produtos de origens canadense, americana e israelense. A exposição a seguir atende a grande parte deles.




**Figura 1 - Arquitetura básica de um sistema de alarmes de intrusão**

## Detectores

São os dispositivos que detectam, percebem ou sentem a alteração de uma determinada condição estabelecida e informam isso a unidade de controle. Por isso são designados comumente como *sensores*, tendo cada um a sua própria *lógica de detecção*, isto é, a forma específica de trabalhar.

### Sensor magnético (magnetic contacts)

É formado por um *reed-switch* (ampola de vidro com duas lâminas metálicas) e um ímã. Empregado em locais que possibilitam abertura de duas partes onde em uma ficará o *reed-switch* e na outra o ímã. Ao haver um distanciamento entre as duas partes, o campo magnético do ímã não mais incidirá sobre o *reed-switch* que, então, abrirá seus contatos levando a uma alteração (impedância entre dois pontos) na unidade de controle. Em sua versão com fio (*wired*) não há necessidade de alimentação (**figuras 2 e 3**)

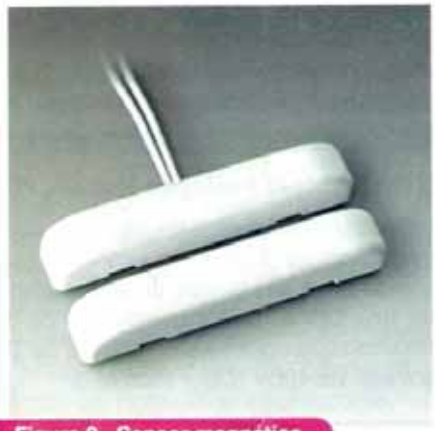


**Figura 2 - Sensor magnético**



**Figura 3 - Reed-switch encapsulado em estrutura plástica, pronto para receber os fios que o ligarão à central de alarmes**

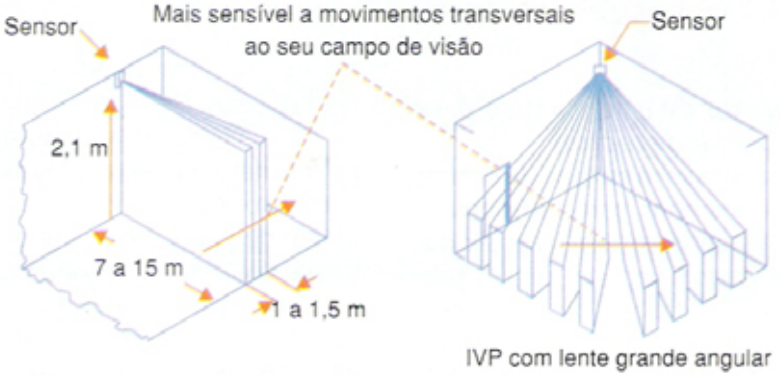



Figura 5 - Área protegida por um IVP usando uma lente cortina e uma lente grande angular

## Infravermelho passivo – IVP (*passive infrared - PIR*)

Este é um típico detector de movimento volumétrico (protege uma determinada área) de natureza passiva (não emite nenhuma radiação). Também conhecido como sensor de presença. Está baseado na captação de radiações infravermelhas (calor) emitidas pelo nosso corpo.

Na verdade tudo o que se encontra acima do zero absoluto (-273 °C) emite radiação infravermelha. Um transdutor (*pirosensor* - **figura 4**) existente no dispositivo recebe a radiação de corpos que se desloquem preferencialmente em sentido transversal ao seu campo de visão (**figura 5**). Uma lente plástica centraliza os feixes sobre o pirosensor que gera sinais elétricos proporcionais à radiação incidida.



Figura 4 - Sensor piroelétrico

Por fim, um circuito analisa os sinais, gerando a abertura de um relé mecânico ou de estado sólido cujos contatos, ligados através de fios à unidade de controle, abrem-se ocasionando o mesmo efeito citado na descrição do funcionamento dos sensores magnéticos. Esse é o funcionamento padrão da maioria dos sensores usados nos sistemas de alarmes de intrusão: ao detectarem uma alteração, abrem contatos (relé) existentes em seu circuito.

Um IVP pode conter recursos que gerem maior estabilidade de funcionamento como ajustes de sensibilidade; mais de um pirosensor; lentes que limitem o ângulo de visão e que seja imune à leitura de pequenos animais, etc. Como grande parte dos sensores alimentados, funcionam com tensões de 9 a 16 VDC.

## Infravermelho ativo – IVA (*active infrared*)

Esses sensores têm uma parte (transmissor) que emite um feixe de radiação infravermelha (por isso o termo *ativo*) e outra (receptor) que recebe. Quando alguém interrompe esse sinal, ao interpor-se entre as duas partes, um relé no módulo receptor atua informando à unidade de controle. São também conhecidos como detectores fotoelétricos (*photoelectric detector*).

A distância entre transmissor e receptor depende do modelo, alcançando de 60 a 300 metros. Ajustes internos visam adaptar o sensor ao local de instalação. Um deles, chamado de ajuste do *tempo de interrupção*, configura o sensor para disparar somente após a interrupção do feixe de infravermelho perdurar determinado tempo. Modelos com mais de um feixe apresentam maior estabilidade (**figura 6**).



Figura 6 - Infravermelho ativo

## Detector de dupla tecnologia

São sensores de microondas associados a sensores IVP (*MW-microwave + PIR*). Esse sensor tem duas formas de perceber uma presença no ambiente protegido. Uma parte irradia um sinal de freqüência muito alta (10 GHz) que, naturalmente, reflete em algo e retorna a ele. Se algo interrompe essa reflexão, o sensor percebe isso. A outra parte é um sensor IVP normal.

O disparo do sensor só ocorre quando as duas partes percebem uma presença ao mesmo tempo. Isso visa minimizar disparos provocados por presença não humana (alarme inválido ou alarme falso). Por essa associação de duas formas de detecção são chamados de sensores de dupla tecnologia (DT).

A **figura 7** mostra o circuito interno de um sensor DT. Abaixo da barra de terminais azul, na parte superior, está o circuito de microondas. Na parte inferior vê-se os *trimpots* de ajustes de sensibilidade do IVP (PIR) e das microondas (MW), os LEDs indicadores de funcionamento e o sensor piroelétrico.

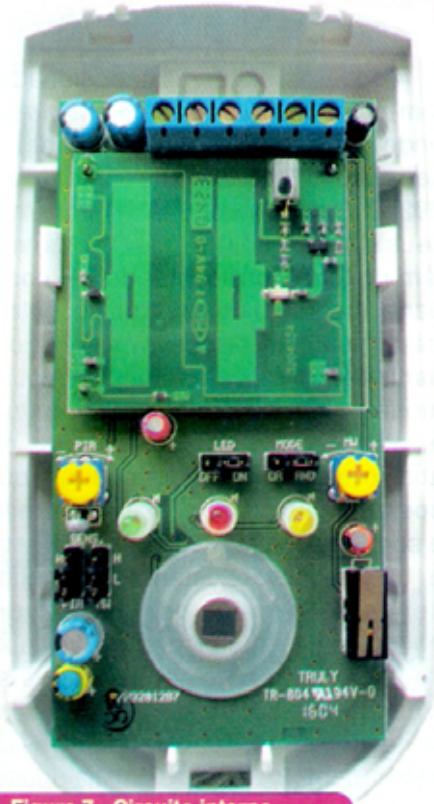


Figura 7 - Circuito interno de um sensor DT

### Detector de quebra de vidros (*glass break detector*)

Baseado num microfone de eletreto que capta os sons característicos da quebra de um vidro para, a partir daí, disparar (termo também usado para designar a operação de um sensor qualquer). Podem estar associados a um IVP, transformando-se assim num sensor DT.

A **figura 8** mostra um detector de quebra de vidros, também conhecido como detector de quebra de vidros acústico (*Acoustic glass-break detector*), com alcance médio de 7,5 metros. Seu microfone deve estar direcionado para o vidro protegido, mas ainda assim as características acústicas do ambiente influenciam em seu desempenho.



Figura 8 - Detector de quebra de vidros

Todos os sensores mencionados têm suas versões sem fio (*wireless*), onde um transmissor incorporado ao seu circuito (operando tipicamente em 292, 315, 433 ou 868 MHz) transmite seus sinais à central. Algumas centrais têm um circuito receptor de RF como parte integrante de seu circuito, outras interagem com dispositivos sem fio a partir de um módulo receptor. Alguns modelos informam à central quando o nível de tensão de suas baterias cai abaixo de um limite. As centrais que operam tanto com dispositivos com fio e sem-fio são chamadas de *híbridas*.

Um recurso existente em muitos sensores é o *tamper switch*, um pequeno interruptor dentro da caixa do sensor que abre seus contatos se a tampa do dispositivo é retirada. Visa proteger o sensor contra tentativas de sabotagem (*to tamper* significa adulterar, falsificar). É usado em quase todos os dispositivos do sistema inclusive no gabinete da central. Os fios desse interruptor são ligados a uma entrada (zona) da placa da central especificamente destinada a recebê-los.

Cada sensor é indicado para uma aplicação. Podem ser citados ainda as barreiras de microondas, sensores sísmicos, sensores de cabo enterrado, sensores de cabo tensionado e sensores de distúrbio de campo elétrico.

## Acionadores

São responsáveis por ligar e desligar a central.

**Teclados:** onde são digitadas senhas, também chamados de *códigos de acesso*, que têm no mínimo 4 números. Comunicam-se com a central por ondas de rádio ou através de um cabo de 4 a 6 fios (alimentação, dados e *clock*, e *tamper*). Dois tipos são usados: os de LED e LCD. Nos primeiros, LEDs indicam o funcionamento do sistema, no segundo (LCD) as informações são lidas diretamente num *display* (**figura 9**).

**Controles remotos**: transmitem um código em alguma das freqüências anteriormente mencionadas. Na central fica o circuito receptor que recebe o sinal do controle para ligá-la, desligá-la ou operar outra função possível. Alguns têm comunicação bidirecional (**figura 10**), isto é, transmitem comandos à central e recebem informações dela.

## Delatores

São os dispositivos que efetivamente alertam sobre a violação. O termo *delator* designa, tradicionalmente, aqueles dispositivos de atuação local, isto é, que estão na propriedade protegida pelo sistema. O principal deles é




Figura 9 - Teclado de LCD e de LED




Figura 10 - Controle remoto de ação bidirecional

# Literatura Técnica
## Que não pode faltar em sua biblioteca

www.sabermarketing.com.br

LANÇAMENTO




### Guia de Sobrevivência do Integrador de Pcs - Volume 1

Construção de um laboratório técnico; Mitos e verdades sobre o aterramento elétrico, como fazer e medir corretamente; Equipamentos ideais para proteção elétrica; Montagem passo a passo de uma bancada de baixo custo protegida contra ESD; PCs confiáveis, o que você precisa saber para ter uma montagem à prova de falhas; Execução de testes de estresse e burn-in; Restauração automatizada do sistema: entregue mais valor para seus clientes; Medição de temperatura; Check-List para montagem e testes de micro

Autor(es): Diversos

**R$ 23,50**




### Análise e Estruturas de Sistemas de Informação

Autor: Nelson Peres da Silva

**R$ 42,30**




### Configuração e Montagem de PCs com Inteligência

Autor: Renato Rodrigues Paixão

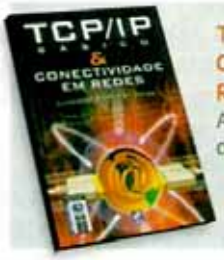
**R$ 103,50**




### Estudo Dirigido de Kalango Linux 3.2a

Autor: José Augusto N. G. Manzano

**R$ 44,10**




### TCP/IP Básico & Conectividade em Redes

Autor: Lindeberg Barros de Sousa

**R$ 35,50**




### Informática - Conceitos e Aplicações

Autor: Marcelo Marçula e Pio Armando Benini Filho

**R$ 89,55**




### Redes Locais na prática

Autores: Diversos

**R$ 19,80**




### Cabeamento de Redes

Autor: Pedroa A. Medoe

**R$ 18,90**




### Manual Prático de Redes

Autor: Laercio Vasconcelos

**R$ 70,00**




### C++ STL - Guia de Consulta Rápida

Autor: Joel Saade

**R$ 22,00**




### Sistemas No-Breaks Estáticos

Autor: Engº Antonio Figueira

**R$ 41,00**




### Inteligência Competitiva na Internet

Autor: Alex Cabral de Oliveira

**R$ 25,00**




### Programação Shell Linux

Autor: Julio Cesar Neves

**R$ 73,00**

## Compre pelo site www.sabermarketing.com.br
## ou fone (11) 6195-5330

*Os preços estão sujeitos a alteração sem prévio aviso. Para maiores informações acesse www.sabermarketing.com.br
*O frete não esta incluido no valor do produto, sendo calculado de acordo com a localidade e tipo de envio.




Figura 11 - Central de alarmes

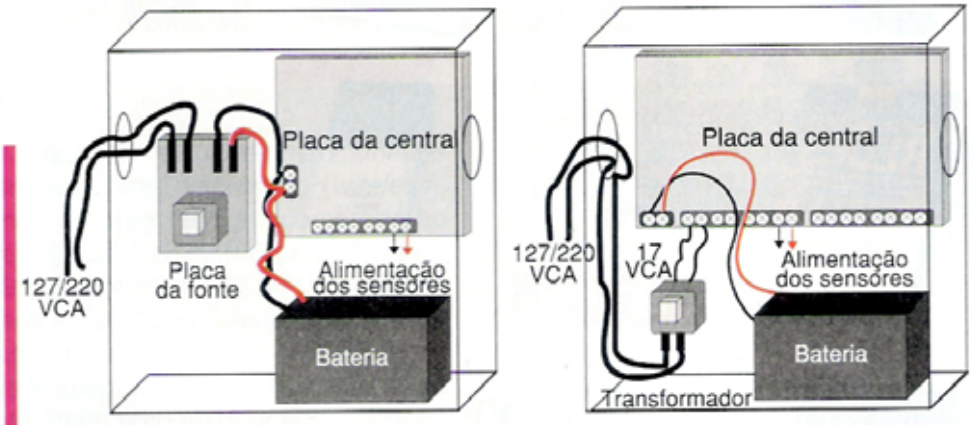



Figura 12 -Fonte de alimentação em uma única placa e com transformador separado

a sirene. Existe em diversos tamanhos e potência, algumas incorporam luzes estroboscópicas que entram em funcionamento simultaneamente ao som.

Praticamente todos os sistemas usam sirenes eletrônicas ou piezelétricas, devido ao seu baixo consumo e a distância alcançada pelo som. Luzes também são usadas para denunciar uma invasão, o que tem grande valor caso isso se dê à noite.

## Unidade de controle

É o equipamento responsável por controlar o funcionamento de todo o sistema (**figura 11**). Comumente conhecida como central de alarmes ou painel de controle (*control panel*). Ela recebe as informações dos detectores (sensores de diferentes tipos) e então aciona os delatores (sirenes, discadores telefônicos, luzes).

Toda central de alarmes funciona com duas formas de alimentação: a da rede elétrica comercial (127 ou 220 VCA) e de uma bateria recarregável (12 VDC). Isso visa manter o funcionamento do sistema, mesmo com uma falha no fornecimento de energia da rede elétrica comercial. Os demais dispositivos do sistema recebem sua alimentação através do gabinete da central ou por uma bateria própria (no caso dos dispositivos sem fio).

### Alimentação

A fonte de alimentação da central é tradicionalmente montada de duas formas: ou tendo toda a fonte numa única placa de circuito impresso ou tendo o transformador separado, fixado no gabinete da central e o resto do circuito da fonte na placa da central (**figura 12**).

### Baterias

Baterias de 12 V com capacidade de 4 a 7 AH funcionam como *backup* de alimentação para o sistema. Essas baterias são do tipo chumbo-ácida seladas. Em situação normal não há evaporação de gases corrosivos, podendo assim ser acondicionadas próximas a circuitos eletrônicos.

Seu eletrólito (solução química que gera energia) tem consistência pastosa, tornando-a resistente a vazamentos. Sua capacidade de fornecimento de energia é indicada em AH (Ampère-Hora), e diz respeito a corrente (Ampère) descarregada em função do tempo (Hora) de descarga. Essa capacidade varia em função da corrente solicitada pelo sistema. Aumentando-se a corrente drenada, diminui-se a capacidade. Se um sistema consome 350 mA, uma bateria nova de 7 AH (comumente usadas nesses sistemas) o manterá em funcionamento por no máximo 20 horas. Caso a corrente solicitada seja de 700 mA, o tempo cairá para menos de 9 horas e não 10 horas como seria matematicamente esperado.

### Comunicação dos eventos de alarmes

A central pode informar que entrou em estado de alarme através da linha telefônica, usando um *discador telefônico*, que liga para um determinado

número de telefones, enviando um sinal sonoro característico.

Alguns discadores permitem que se grave uma mensagem de voz que será ouvida por quem atender a ligação. Há ainda os comunicadores digitais (chamados também de modems ou discadores digitais), que além de gerar o som acima descrito, podem comunicar-se através de sinais específicos (conhecidos como formatos ou protocolos) com as centrais receptoras ou *receptoras digitais* (*digital receiver*). Na verdade, esses equipamentos são modems destinados ao uso na indústria de segurança eletrônica e instalados num centro de monitoramento.

As centrais possuidoras de comunicador digital são tradicionalmente chamadas de *centrais monitoradas*, e podem reportar (informar) diversos tipos de eventos de alarmes: quem ligou ou desligou a central através de um teclado; problemas de funcionamento; qual ponto da propriedade foi violado, etc.

Além da linha telefônica, outros meios de comunicação podem ser usados. Os seguintes módulos são utilizados para isso: *backup celular* (transmissão via sinal celular), *comunicador via IP* (comunicação via rede de dados) e *comunicador via rádio* (comunicação via RF). Eles garantem a comunicação da central mesmo quando a via primária (linha telefônica fixa) sofrer alguma avaria intencional ou não.

## Recursos de uma central de alarmes

As centrais de alarmes variam segundo os recursos nelas disponíveis. Entre eles podem ser citados: a capacidade de ligar sozinha em determinado horário; reportar um teste automaticamente à central receptora; acionar equipamentos elétricos (luzes, fechaduras, etc) sob determinada condição (ao ser ligada ou desligada, ao entrar em estado de alarme, etc); supervisão das linhas de entrada e saída (alimentação DC, dados, setores, sirenes), isto é, a central sabe quando o cabeamento ligado a esses pontos está aberto ou em curto; possibilidade de programação local ou remota (via linha telefônica), etc.

Diferentes módulos podem ser adicionados ao sistema expandindo sua capacidade.

## Conexões dos periféricos à central

A **figura 13** ilustra as conexões entre a placa da central de alarmes e alguns dispositivos. Tomando por base essa placa, de fabricação canadense, mas presente no mercado nacional, temos as seguintes entradas e saídas:

### *RED* e *BLK*

Fios vermelho e preto para ligação da bateria de 12 VDC. Nas centrais nacionais esses terminais podem receber identificações tais como +B, +BAT, +12 e POS para designar o positivo da alimentação e –B, -BAT, 0 V e NEG para designar o negativo. É por onde a bateria recebe 13,8 VDC (com transformador ligado) para ser carregada.

### *AC*

Fios do secundário do transformador. A tensão tem o valor médio de 17 VAC. Na placa da central ela será transformada em uma tensão contínua de 12 VDC.

### *AUX* (+/ -) (*Auxiliary output* - Saída Auxiliar)

Fornece 12 VDC para o teclado e outros periféricos (sensores de presença e módulos opcionais, por exemplo). Nas centrais nacionais essa saída pode ter designações tais como "+12" ou "POS".

### *+BELL* e *–BELL*

Para ligação da sirene. Nesse terminal aparece uma tensão de 12 VDC quando a central dispara (entra em estado de alarme). O fio positivo da sirene deve ser ligado ao *+BELL* e o negativo ao *–BELL*. São os mesmos terminais +SIR e –SIR das centrais nacionais (algumas centrais importadas também usam essa identificação).

### *GRN* e YEL (*Green – Yellow*)

Para ligação dos fios verde (*DATA* dados) e amarelo (*CLOCK*) do teclado e módulos opcionais que se comuniquem por esse barramento. Essas cores são padrão para todos os tipos de centrais e teclados. Os fios vermelho e preto do teclado são ligados aos terminais +AUX e –AUX respectivamente. Nos sistemas de alarmes *endereçáveis* os teclados, módulos e sensores são ligados em paralelo nesses terminais. Nesses sistemas




a central identifica individualmente cada dispositivo ligado a esse barramento. As entradas de setores da placa ficam então disponíveis.

### *1-C-2-3-C-4*

Entradas dos setores ou zonas: onde são ligados os fios dos sensores. O número de zonas varia de acordo com o modelo da central. O termo setor ou zona diz respeito a uma área específica do local protegido.

Nos terminais numerados (1,2,3 e 4) é ligado um dos fios do sensor e no terminal C (*Common*) é ligado o outro fio. Os terminais C equivalem ao negativo da bateria. Caso seja um sensor que necessite de alimentação, isso será feito através dos terminais +AUX e –AUX (12 VDC). Essas entradas de setores podem receber designações tais como S, Z, E ou P. São esses os pontos ligados às saídas dos relés dos sensores, conforme mencionado anteriormente.

Dependendo do modelo de central, um setor pode funcionar de diferentes maneiras, conforme a programação feita na central.

Por exemplo, a central pode ser programada para só entrar em estado de alarme um tempo X após a detecção feita pelo sensor ligado ao setor 1. Vários sensores podem ser ligados a um mesmo setor, devendo-se obedecer à resistência máxima do *loop Z-C* fornecida pelo fabricante.

### *PGM* (*Programmable Output*) - Saída Programável

Nesse terminal é disponibilizado um potencial negativo (- B) para acionamento de um relé visando o controle de algum dispositivo quando a central entra em estado de alarme. Outras circunstâncias podem acionar a saída PGM conforme programação estabelecida na central.

### *GND*

*Ground*: terminal que deve ser ligado a um sistema de aterramento.

### *Tip e Ring*

Onde é conectada a linha telefônica que a central usará para reportar seus eventos. Essa central tem um discador digital incorporado ao seu circuito.

### *R-1 e T-1*

Caso haja um telefone ligado à linha telefônica que a central usará para discar, esse telefone deve ser conectado nesses terminais (R-1 e T-1). T

*Hélio R. Magladi serve há mais de 15 anos no Exército Brasileiro e atualmente chefia um grupo de técnicos num setor de manutenção de equipamentos de radiocomunicação

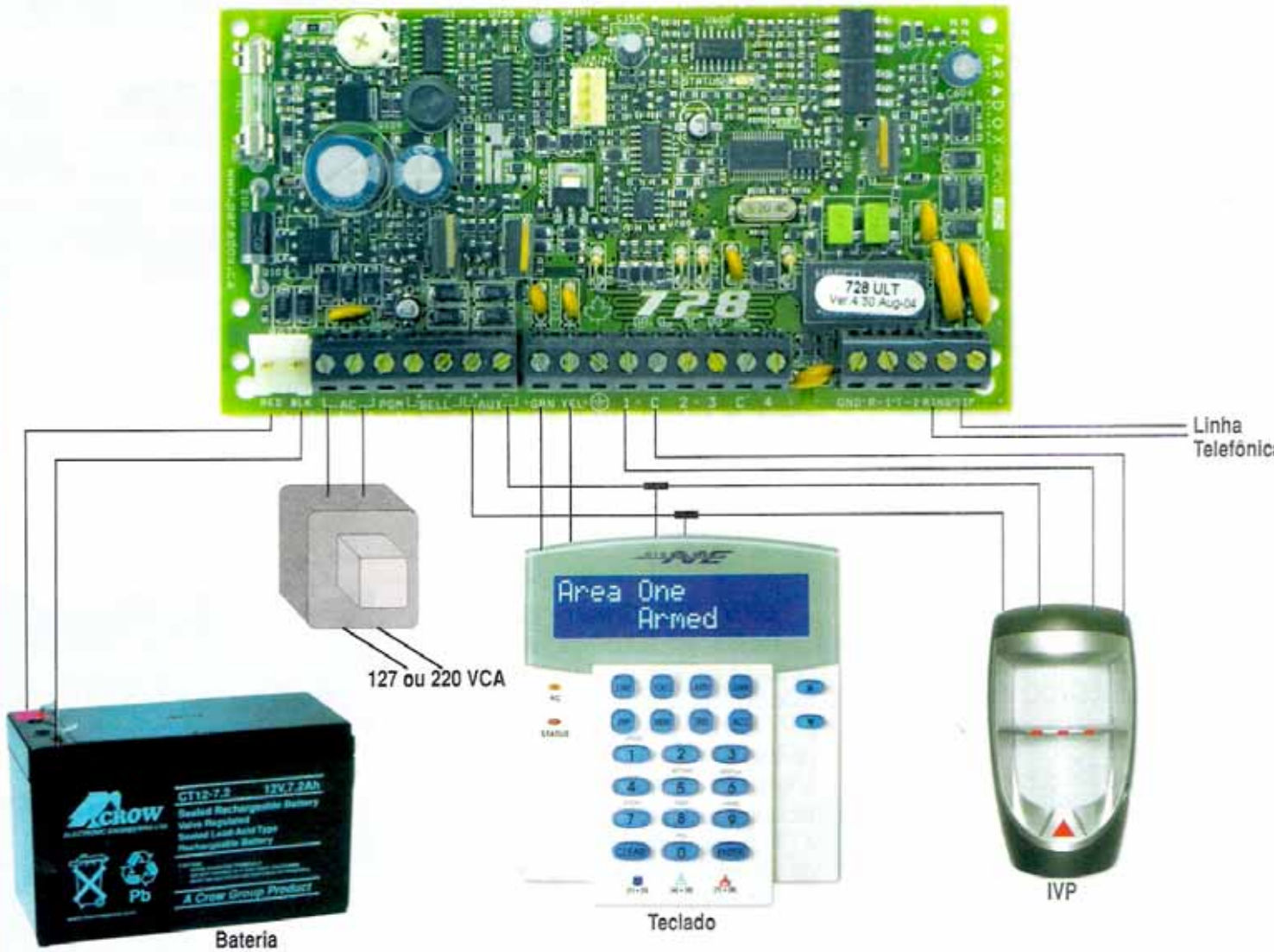



Figura 13 Interligação entre dispositivos de um sistema de alarmes

PASSE COLA SOMENTE AQUI

# Pesquisa

**Qual a sua idade?**
- ◯ até 15 anos;
- ◯ de 16 a 22 anos;
- ◯ de 23 a 30 anos;
- ◯ acima de 30 anos;

**Qual a sua ocupação?**
- ◯ Estudante;
- ◯ Técnico;
- ◯ Engenheiro;
- ◯ Professor;
- ◯ Outra. Qual?_____

**Que outras publicações você lê?**
- ◯ Mecatrônica Fácil;
- ◯ Mecatrônica Atual;
- ◯ Saber Eletrônica;
- ◯ PC & CIA;
- ◯ Outra. Qual?_____

## para estudantes

**Você está cursando:**
- ◯ Ensino Fundamental;
- ◯ Ensino Médio;
- ◯ Ensino Técnico;
- ◯ Ensino Superior;
- ◯ Pós-graduação

**Qual a área do seu curso?**
- ◯ Elétrica/Eletrônica;
- ◯ Mecânica;
- ◯ Informática/Computação;
- ◯ Mecatrônica/Automação;
- ◯ Outra. Qual?_____

**Em relação aos custos dos projetos apresentados:**
- ◯ Todos são muito caros para mim;
- ◯ Somente alguns são acessíveis para mim;
- ◯ Todos ou quase todos são acessíveis para mim.

## para técnicos / engenheiros / professores

**Qual a área de sua formação?**
- ◯ Elétrica/Eletrônica;
- ◯ Mecânica;
- ◯ Informática/Computação;
- ◯ Mecatrônica/Automação;
- ◯ Outra. Qual?_____

**Qual a área em que você trabalha?**
- ◯ Elétrica/Eletrônica;
- ◯ Mecânica;
- ◯ Informática/Computação;
- ◯ Mecatrônica/Automação;
- ◯ Outra. Qual?_____

**Como você avalia seus conhecimentos de eletrônica?**
- ◯ Nenhum ou poucos;
- ◯ Sei trabalhar com resistores e capacitores;
- ◯ Além dos anteriores, sei trabalhar com capacitores eletrolíticos, diodos, transistores, SCRs e MOSFETs;
- ◯ Além dos anteriores, sei trabalhar com circuitos integrados comuns, TTLs e CMOSs;
- ◯ Além dos anteriores, sei trabalhar com circuitos integrados programáveis e microcontroladores.

## para professores

**Quanto a utilização dos projetos apresentados na revista em sala de aula:**
- ◯ Não agregam nenhum valor ao aluno;
- ◯ São interessantes mas inviáveis devido a complexidade;
- ◯ É possível utilizar um ou outro mais simples;
- ◯ Posso utilizar todos ou quase todos;

**Professor, você leciona no:**
- ◯ Ensino Fundamental;
- ◯ Ensino Médio;
- ◯ Ensino Técnico;
- ◯ Ensino Superior;
- ◯ Pós-graduação

**Como você avalia seus conhecimentos de informática?**
- ◯ Nenhum ou poucos;
- ◯ Sei trabalhar com o sistema operacional e com a Internet;
- ◯ Além dos anteriores, sei fazer a instalação e uso de programas prontos (executáveis) e sei onde ficam as portas do PC (serial e paralela);
- ◯ Além dos anteriores, sei fazer a instalação de interpretadores e usar códigos-fonte previamente fornecidos;
- ◯ Além dos anteriores, sei programar e compilar e compreendo o funcionamento das portas do PC.

**Como você avalia seus conhecimentos com materiais?**
- ◯ Nenhum ou poucos;
- ◯ Sei trabalhar com papel, papelão, isopor e clipes de papel;
- ◯ Além dos anteriores, sei trabalhar com madeira balsa, plástico poliondas, arames, porcas e parafusos;
- ◯ Além dos anteriores, sei trabalhar com madeiras duras e plásticos duros (pequenas quantidades de peças);
- ◯ Além dos anteriores, sei trabalhar com plásticos duros (grandes quantidades de peças) e metais (alumínio, latão, cobre);

**Quantas vezes você acessa o site da revista?**
- ◯ Nunca;
- ◯ Uma a 5 vezes por mês;
- ◯ 6 a 15 vezes por mês;
- ◯ mais de 15 vezes por mês.

**Você já construiu algum projeto da revista?**
- ◯ Nunca;
- ◯ Um a três;
- ◯ Quatro a dez;
- ◯ Mais que dez.

Você também pode votar pelo site da revista:
**www.eletronicatotal.com.br**

## VOTE NOS MELHORES PROJETOS

Eletrônica Total - Especial
Fora de Série nº 124

1° Projeto: Nº:.....
2° Projeto: Nº:.....
Reparação: Nº:.....

**e-mail:** _____

**Utilize o espaço abaixo para quaisquer outras considerações que julgar importante para a melhoria da publicação.**

_____

_____

_____

**OBS: Os 10 primeiros a enviar pelo correio (considerando a data do carimbo) receberão uma matriz de contatos.**

DOBRE

www.eletronicatotal.com.br

# ELETRÔNICA TOTAL

ISR-40-2063/83
A.C. BELENZINHO
DR/SÃO PAULO

ET124

## CARTA RESPOSTA

O SELO SERÁ PAGO

*Editora Saber Ltda.*

03014-000 - SÃO PAULO - SP

DOBRE

REMETENTE: _____

ENDEREÇO: _____

CIDADE _____ ESTADO _____

COLE A ABA AQUI

# Seu emprego mais perto de você.

>>> Faça o CURSO TÉCNICO EM

# ELETRÔNICA

com direito ao **CREA**



>> Os cursos do Instituto Monitor deixam você mais perto do mercado de trabalho. Por serem regulamentados pelo Ministério da Educação dão direito ao registro profissional e permitem que você continue seus estudos em uma faculdade. E você ainda pode contar com toda a experiência do Instituto Monitor, uma escola com mais de 5 milhões de alunos matriculados em seus 68 anos de existência.

## Ensino a distância. Um sistema que respeita seu tempo.

CURSOS A DISTÂNCIA INSTITUTO MONITOR

Você recebe seu material de estudo em casa e aprende de acordo com o seu ritmo. Quando se sentir preparado, entra em contato com a escola e agenda suas provas. É um jeito muito melhor de estudar.

*"Prestei concurso para uma função que precisava de curso técnico e eu não tinha. Minha única expectativa era o Instituto Monitor. Passei no concurso, me formei e agora vou ter um cargo muito melhor com o meu salário triplicado."*

Gernandes Mota, matrícula 19.893, Macaé, RJ





## Plantão de dúvidas. Seus professores sempre ao seu lado.

No Instituto Monitor, você não fica com dúvidas. Por carta, telefone, fax, e-mail ou pessoalmente, você tem o esclarecimento que precisa na hora em que a dúvida surgir.



## Aprendizado por módulos. Chegue mais rápido ao mercado de trabalho.

Os cursos são divididos em módulos de qualificação profissional, que podem ser feitos durante ou após o Ensino Médio. Cada módulo se refere a uma profissão.

Instituto Monitor

Formando profissionais desde 1939

## Outros Cursos a Distância:

- >> ELETRÔNICA, RÁDIO E TV
- >> ELETRICISTA ENROLADOR
- >> ELETRICISTA INSTALADOR
- >> OSCILOSCÓPIO (EM CD-ROM)

## FAÇA SUA MATRÍCULA:

# (11) 3335-1000

www.institutomonitor.com.br

atendimento@institutomonitor.com.br

**Rua dos Timbiras, 263 - São Paulo - SP - CEP 01208-010**

Atos legais de credenciamento e autorização: Processo no. 004/2005 e Parecer no. 252/2005, do CEE-SP, publicados no DOE-SP em 30/07/2005.

Para mais informações, envie o cupom abaixo para: **Caixa Postal 2722 - São Paulo - SP - CEP 01009-972**

**Desejo receber, grátis e sem compromisso, mais informações sobre o curso** ET - AF 140307

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Est. _____

E-mail _____

Telefone _____

# METALTEX

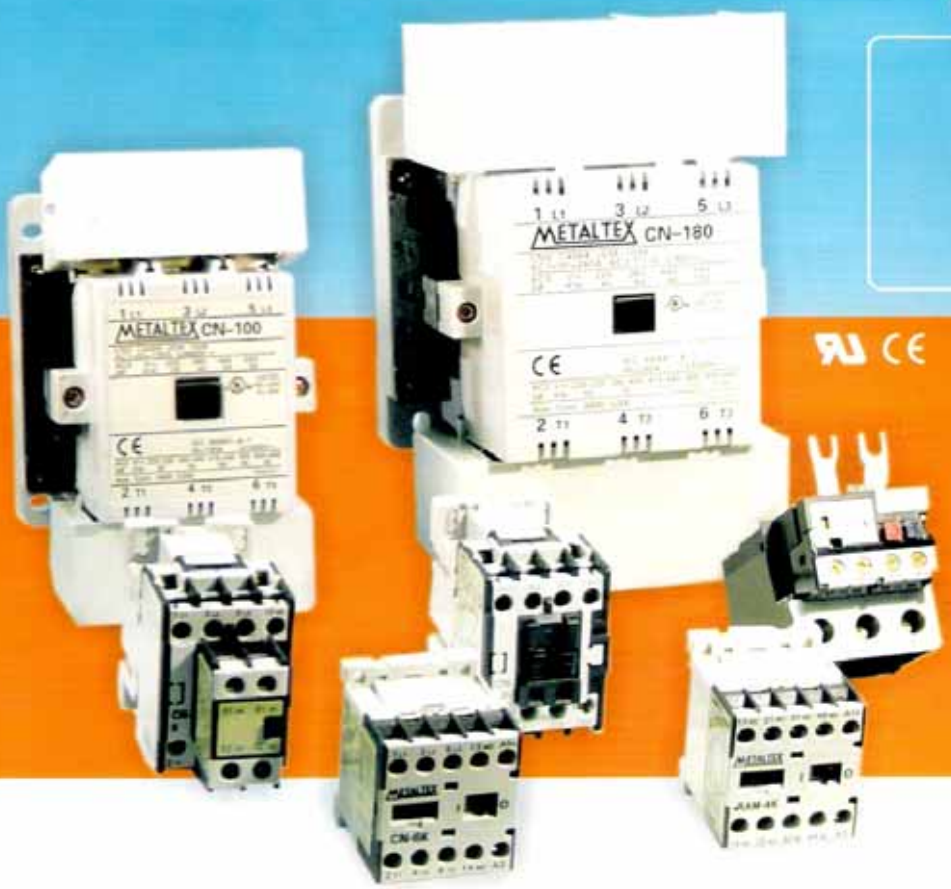
# CONTATORES

DPA-2040L



ACESSÓRIOS






A linha de contatores Metaltex apresenta excelente desempenho e tecnologia que garantem segurança e confiabilidade no acionamento das mai diversas cargas.
Composta pelos contatores bipolares DPA-2040L, tripolares da linha CN e os auxiliares RAM, abrange as mais diversas aplicações para cargas de até 300 (220V-AC3). Além disso, dispõe de uma completa linha de acessórios onde se destacam os relés térmicos, blocos de intertravamento mecânico, supressores de transientes, blocos de contatos auxiliares e os drives de bobina, que permitem o acionamento do contator com tensões CC/CA.
Todos estão de acordo com as normas IEC60947-4- e IEC60947-5-1.



TEMPERATURA



SINALIZAÇÃO



PROTEÇÃO E SEGURANÇA



SENSORES



COMANDO E ACIONAMENTO



FONTES CHAVEADAS



CONTAGEM E TEMPORIZAÇÃO



CLPs e IHMs

**São Paulo (Matriz)**
Tel.: (11)5683-5706
**www.metaltex.com.br**

**BAHIA**
Tel.: (71) 3356-1287
**CAMPINAS**
Tel.: (19) 3227-9814

**GOIÁS**
Tel.: (62) 3091-5712
**MINAS GERAIS**
Tel.: (31) 3384-9476

**PARANÁ**
Tel.: (41) 3357-3370
**RIO DE JANEIRO**
Tel.: (21) 3872-3227

**RIO GRANDE DO SUL**
Tel.: (51) 3362-3652
**SANTA CATARINA**
Tel.: (47) 3435-0439