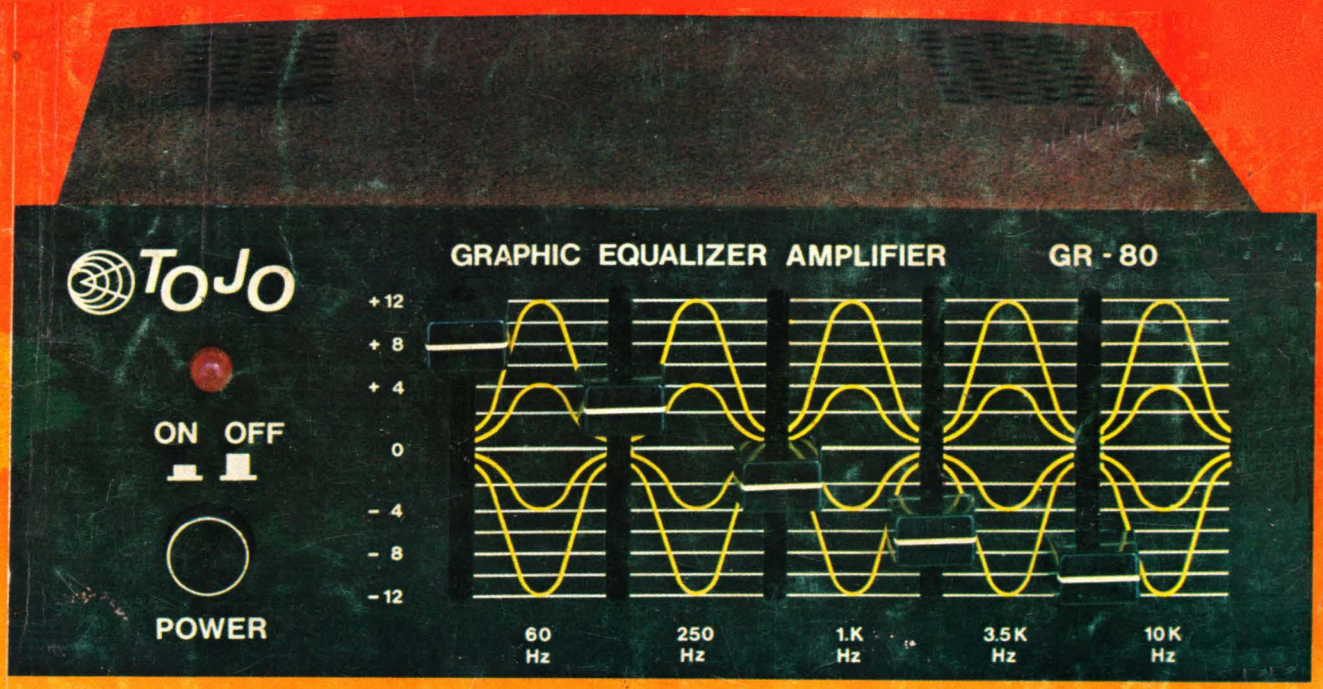
REVISTA MONITOR DE

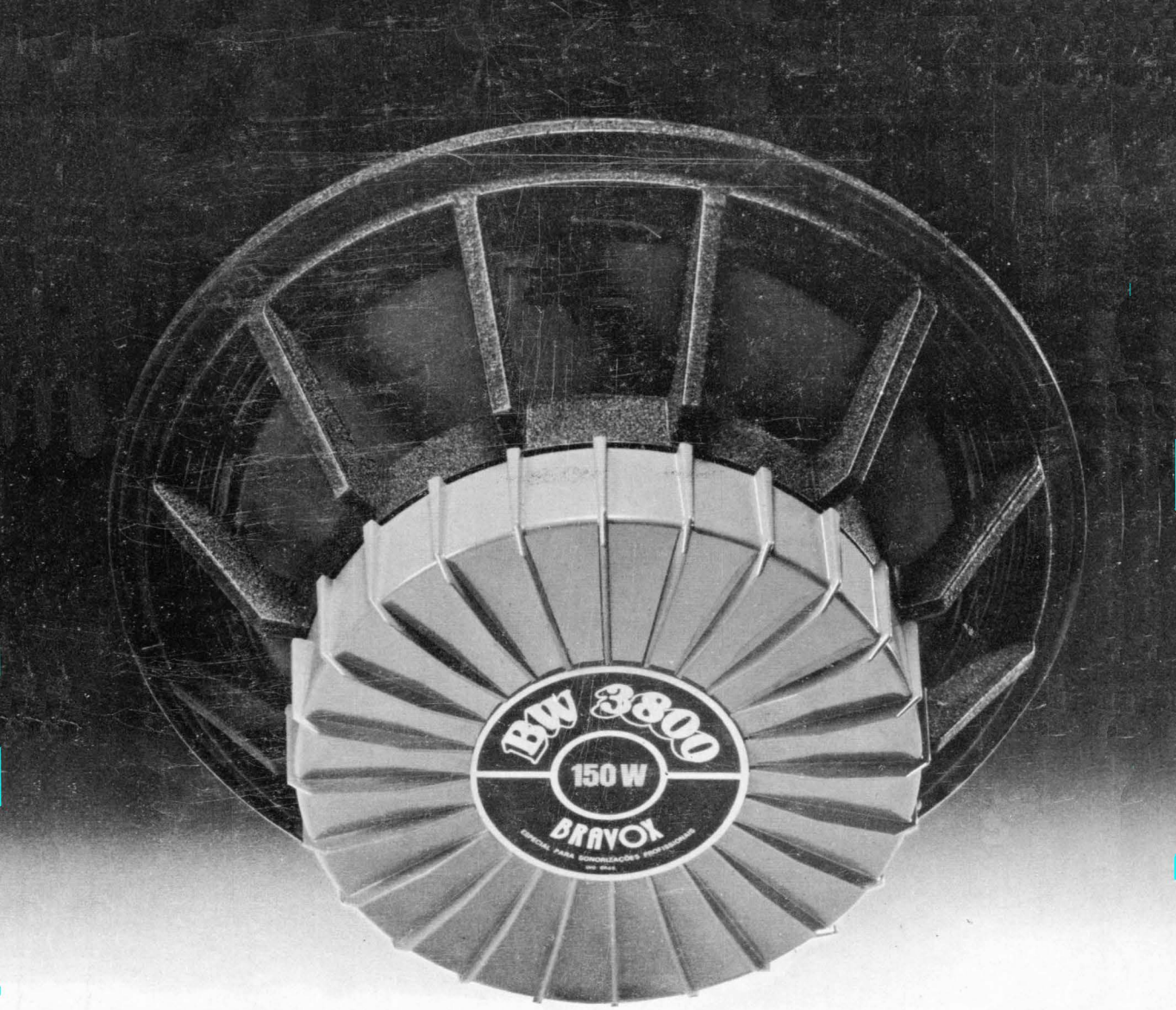
RÁDIO e TELEVISÃO

DEZEMBRO 1979 N.º 380 Cr$ 40,00



TOJO

AMPLIFICADOR E EQUALIZADOR GRÁFICO P/ AUTOMÓVEL



Onde houver um alto-falante ele provavelmente será BRAVOX.

A Bravox já colocou no mercado
mais de 30 milhões de alto-falantes.
São vários modelos diferentes,
destinados a cada tipo de aplicação
e de reprodução sonora,
seja ele de utilização residencial,
comercial, industrial ou automotiva,
compondo caixas acústicas, aparelhos
eletrônicos de recepção e
reprodução ou conjuntos sonoros
mono-aurais e estéreos.

Opte sempre por alto-falantes Bravox: qualidade, marca, confiança e fidelidade sonora.

BRAVOX
a alma do som

REVISTA MONITOR de Rádio e Televisão

REGISTRO 336.P.209/73 DCDP - DPF

ANO XXXII — N.º 380 — DEZEMBRO — 1979

Fundada em outubro de 1947 por Nicolás Goldberger

Redação e Administração:
RUA TIMBIRAS, 263 - FONE: 220-7422
CAIXA POSTAL 30 277 - SÃO PAULO

Propriedade do
INSTITUTO RÁDIO TÉCNICO MONITOR LTDA

Diretoria:
ACHILES LEOPARDI
ODARCY S. BARINI
WALDOMIRO RECCHI

Redator:
OCTAVIO A. DE TOLEDO ASSUMPÇÃO

Secretária de Redação:
HELOISA HELENA P. HUFF

Desenhos:
MOACYR JOSÉ GONÇALVES

Consultor Permanente:
NICOLÁS GOLDBERGER

Supervisor Técnico:
ENG.º ADALBERT W. MIEHE

Contacto:
CLAUDIO R. RODRIGUES

Colaboram neste número:
Aécio Flávio Baraldi Siqueira
Aquilino R. Leal
João Michel
Sebastião Francisco Costa
IBRAPE

Produção Gráfica:
GRÁFICA OBJETIVO
Rua Salete, 378

Distribuidor Exclusivo:
FERNANDO CHINAGLIA
DISTRIBUIDORA S.A.
Rua Teodoro da Silva, 907 - ZC-11
Rio de Janeiro - RJ

Publicidade:
MONITOR PROMOÇÕES E
PUBLICIDADE LTDA.
Rua João Rudge, 366, 1.º andar
Caixa Postal 30 277 - São Paulo - SP

Circulação:
Publicação mensal que circula em todo o País, Portugal e Províncias Ultramarinas.

Tiragem:
23 000 exemplares

Assinaturas:
1 ano ..... Cr$ 445,00
2 anos ..... Cr$ 880,00

ÍNDICE

Construa o Seu Relógio/Calendário Digital e Eletrônico — Conclusão 29

Somador Binário de 4 Bits 46

Indicação Digital de Freqüência para Receptores de Rádio 50

NOSSA CAPA 66

Estudo Preliminar sobre a Alimentação de Tensão dos ZVS (CA3058, CA3059 e CA3079) 67

CADERNO DO ESTUDANTE: *Conhecendo o Transistor — Parte I* 74

NOTICIÁRIO INDUSTRIAL 90

TESTE VOCÊ MESMO 97

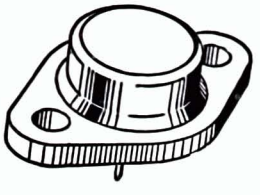
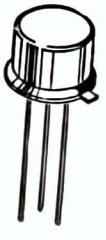
Índice Geral dos Artigos — 1979 102

PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DOS ARTIGOS E ILUSTRAÇÕES PUBLICADOS NESTA REVISTA.
Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores. O conteúdo e a matéria redacional dos anúncios são de responsabilidade dos anunciantes.

COMPONENTES DE QUALIDADE RENDEM MAIS !

ALTO-FALANTES
BOBINAS
CAPACITORES DE TODOS OS TIPOS
CHAVES DIVERSAS
CAIXAS ACÚSTICAS
CAIXAS PLÁSTICAS
CIRCUITOS INTEGRADOS
CORREIAS P/ GRAVADORES
DIODOS DIVERSOS
ESTOJOS
KNOBS
MOTORES (DISTRIB. OXFORD)
PLUGUES
POTENCIÔMETROS
SUPORTES
TRANSFORMADORES
TRANSISTORES







NA HORA DA COMPRA VOCÊ COMPROVA:

AS MELHORES MARCAS NACIONAIS E IMPORTADAS SÃO DISTRIBUIDAS PELA,

"TRANSISTÉCNICA"

não atendemos por reembolso

TRANSISTÉCNICA ELETRÔNICA LTDA.

01208 - R. DOS TIMBIRAS, 215 a 217
(Esquina R. Sta. Ifigênia)
FONES: 221-0098 - 221-1355
S. PAULO - SP

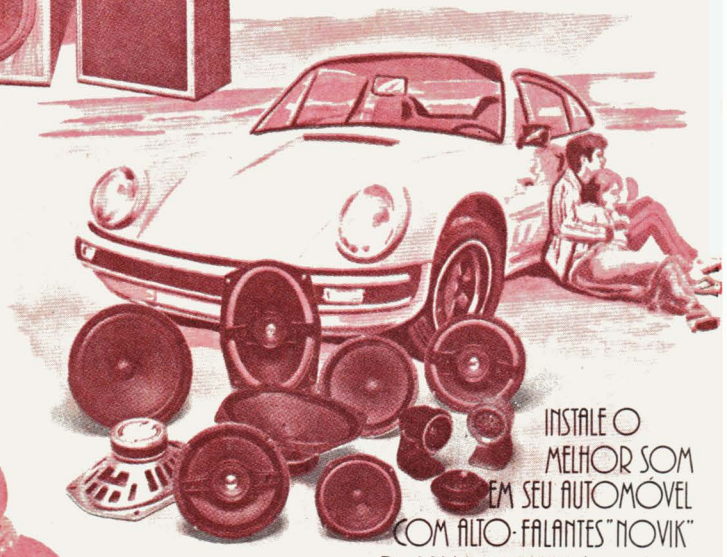
SOM EM ALTA-FIDELIDADE "NOVIK"

"9 PROJETOS GRÁTIS" PARA VOCÊ MONTAR SUA CAIXA ACÚSTICA, IGUAL AS MELHORES IMPORTADAS



MONTE SUA PRÓPRIA CAIXA ACÚSTICA PARA VOCÊ CURTIR OU DANÇAR

Projetos de 5" até 15" e de 10 W até 90 W de potência, usando sistemas de alto-falantes de Alta-Fidelidade "NOVIK", com som igual ao das melhores importadas.



INSTALE O MELHOR SOM EM SEU AUTOMÓVEL COM ALTO-FALANTES "NOVIK"

De 10 W até 50 W de potência.
Coaxiais: PES-C e FPS-C.
Woofers: PES e FPS-A.
Tweeters: NT2-S - SA e SB.
Alto rendimento: FMS
Para portas da frente: 5 FME e 6 FPE



AGORA VOCÊ JÁ PODE MONTAR SUA CAIXA DE SOM PARA INSTRUMENTOS MUSICAIS

Projetos até 200 W de potência, usando os alto-falantes "Pesadões-NOVIK", especiais para Guitarra, Contra-baixo, Órgão e Voz.

A "NOVIK" que, pela sua produção, quantidade e qualidade de fregueses nacionais e internacionais se constitue numa das maiores fábricas de alto-falantes de alta-fidelidade do mundo, lhe oferece, **GRATUITAMENTE, valiosíssimos projetos de caixas acústicas.**

Projetos estes de valor real incalculável, se analisarmos quanto custou o enorme trabalho de pesquisa, desenvolvimento e testes de laboratório, realizado por Engenheiros e Técnicos de Som altamente especializados para se conseguir sonofletores que representam o que de melhor existe hoje em reprodução sonora.

São os mesmos projetos usados pela maioria dos melhores fabricantes nacionais e, também, exportados para 14 países dos 5 continentes.

PEDIDOS PARA:
Cx. Postal: 7483 - S. Paulo - SP.

GERADOR DE SINAIS

Mod. GF 03 - 1 Hz - 100 KHz
Mod. 3405 - 15 Hz - 1,5 MHz
Mod. F 6 - 180 kHz - 80 MHz
Mod. GP2B - Gerador de Barras



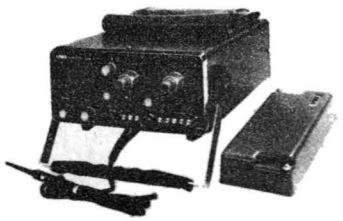
DIGITAIS

Mod. 7105 - Frequencímetro 50 MHz
Mod. 7720 - Contador 110 MHz
Mod. 4610 - Multímetro Digital



OSCILOSCÓPIOS

Mod. 5210 - 15 MHz - duplo traço
Mod. 5106 - 12 MHz - portátil
Mod. 5205 - 10 MHz - monocanal
Mod. 1307 - 7 MHz - monocanal



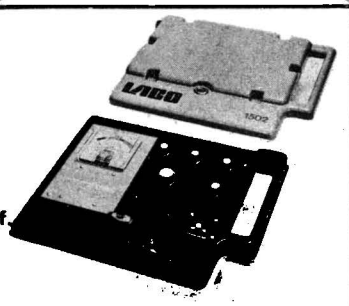
FONTES REGULADAS

Mod. 2845 - 80 V - 5 A
Mod. 2550 - 25 V - 5 A
Mod. 2038 - 50 V - 1,5 A
Mod. 2025 - 30 V - 1,5 A
Mod. 2515 - 25 V - 1,5 A
Mod. 2504 - 25 V - 0,4 A
Mod. 2020 - 200 V - 0,15 A



DIVERSOS

Mod. 4402 - Multímetro Analógico
Mod. PV 11 - Provador de Válvulas
Mod. 1502 - Provador de Cinescópio
Mod. 1690 - Teste de Semicondutores
Mod. 1652 - Teste de Isolação CA
Mod. 1608 - Mesa de Teste Telefônico
Mod. 1606 - Mesa de teste de disco telef.



LABO

DOBRA A GARANTIA: 1 ANO.

LABO
ELETRÔNICA S. A.
Av. Eng. Euzébio Stevaux, 1.200
Tel.: (011) 548-9947
CEP 04696 - São Paulo - S.P.



Construa o Seu Relógio/Calendário Digital e Eletrônico

AQUILINO R. LEAL *

CONCLUSÃO

INTERLIGAÇÃO DO MOSTRADOR À PLACA

Preliminarmente, cortamos 22 pedaços de fio rígido encapado de uns 10 cm e interligamos, um a um, os pontos A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, e V, assinalados na figura 21, aos respectivos pontos A, B, C, D, ..., T, U e V (fig. 24) por meio desses fios (essas duas figuras pertencem à 2.ª parte do artigo, publicada na Revista anterior). Repetir o mesmo procedimento para os pontos X, Y e Z restantes.

Agora é a vez de ligar os quatro LED e o terra desta placa; isto é conseguido através de cinco pequenos fios que interligarão os pontos 1, 2, 3, 4 e 5 da placa do mostrador (fig. 21) aos pontos 1, 2, 3, 4 e 5 assinalados na figura 24 e... pronto!

Esta plaquinha é fixada mecanicamente à placa maior através dos dois parafusos de 1/8" x 1/2", relacionados na lista de componentes; a cabeça deles deve ficar do lado dos componentes da maior placa, sendo a ela fortemente fixados através de uma porca. Inserir em cada um desses parafusos uma outra porca, que servirá de batente para a placa do mostrador — estas porcas devem estar igualmente afastadas cerca de 6 mm das bordas. A seguir, fixar a placa do mostrador, através de outras duas porcas, nestes dois parafusos.

OBSERVAÇÃO: O LDR deverá ficar na mesma orientação que o dissipador do TRIAC.

Caso tudo tenha sido realizado conforme até aqui descrito, teremos obtido uma montagem com o aspecto mostrado na foto 4, a qual dá uma idéia, aproximada, do resultado final desta fase da montagem.

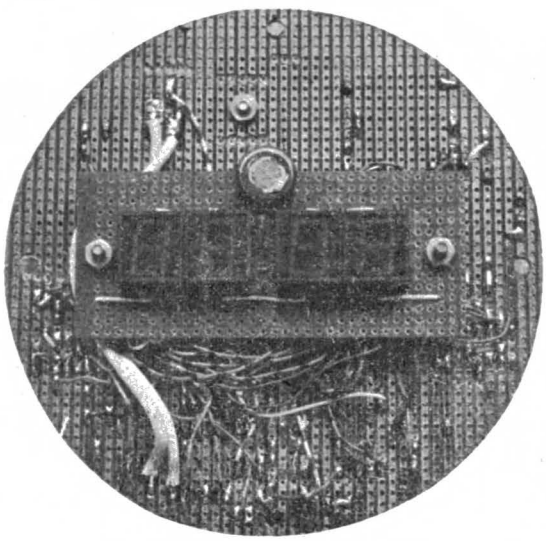


Foto 4

PREPARAÇÃO DA CAIXA

A caixa empregada no protótipo apresenta três partes móveis, sendo a que contém o espelho a primeira a ser adaptada às nossas necessidades. Caso o leitor queira aproveitar o espelho como frontispício, deve arrancar com muito cuidado a fita plástica que o prende à

* Eng.º de Telecomunicações da TELERJ
Div. de Desenvolv. de Transm. - Transm. Local

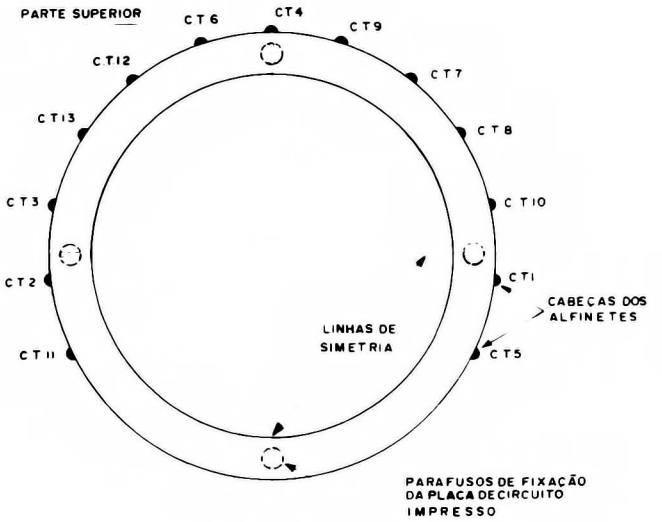


Figura 26

Distribuição dos contactos por toque (CT) na tampa do protótipo (o desenho não está em escala). Vista frontal.

caixa (esta fita poderá ser quebrada, já que não tem a menor utilidade), sem no entanto quebrar o vidro; com a ponta de uma faca, raspar toda a parte espelhada do vidro até que não mais se perceba qualquer sinal — o uso de "Bom-Bril" nesta tarefa ajuda muito. Se o leitor resolver adotar o acrílico, que fornece melhor acabamento, deverá arrancar a mencionada argola plástica e extrair o referido espelho, o qual servirá de modelo para cortar o acrílico nas dimensões adequadas — não deve ficar nenhum pedaço da argola colada à placa.

Nos furos A, B, C e D (fig. 22 da Revista anterior) da placa, inserir e prender os quatro parafusos de 1,5", de forma que a cabeça dos mesmos fique do lado dos componentes da mencionada placa; "pintar" as extremidades dos parafusos com esmalte para unhas, "depositar" a placa sobre esta caixa e fazer uma pequena pressão na mesma para que o esmalte marque a tampa (parte da caixa que continha o espelho). Uma vez conseguido isto, retirar os parafusos da placa. Raspar com a ponta de uma faca ou de uma tesoura o plástico nas cercanias das quatro marcas deixadas pelo esmalte (isto visa fornecer maior rugosidade à superfície, traduzindo-se em maior eficácia de colagem (como veremos a seguir).

Limpar com álcool estas quatro regiões raspadas, bem como as quatro cabeças dos parafusos (os maiores). Preparar, logo a seguir, uma pequena quantidade de "durepoxi", depositando uma certa quantidade em cada área raspada, de forma que o preparado penetre ao máximo no plástico da tampa (rebaixo). Inserir em cada pasta de cola a **cabeça do parafuso** correspondente, de forma que venha a coincidir o mais próximo possível com a marca do esmalte e que fique **totalmente imersa na massa de cola** (se necessário, adicionar mais cola). Aprumar verticalmente os parafusos, fazendo uma pequena pressão na extremidade livre dos mesmos, as quais ficarão uns 5 mm afastadas da borda da tampa em pauta.

Uma vez decorridos uns 2 minutos, procuramos inserir a placa do circuito na tampa (o mostrador ficará "para dentro"). Movimentar com cuidado os parafusos até que verifiquemos a justa e perfeita coincidência entre eles e os furos A, B, C e D (fig. 22). Retirar a placa e deixar secar a cola por uns 10 minutos pelo menos.

OBSERVAÇÃO: A limpeza das mãos, ou mesmo da caixa, deve ser realizada com álcool, **antes** que o "durepoxi" solidifique.

A parte seguinte é a colocação, nesta tampa, dos 26 alfinetes que correspondem aos 13 comandos através de toque (CT1 a CT7 — fig. 14 — parte II). A disposição destes comandos é algo pessoal, mas, mesmo assim, à guisa de informação, mostraremos o procedimento adotado no protótipo. Todos eles (comandos) foram uniformemente distribuídos ao longo da tampa de acordo com a sua função, facilidade e freqüência de uso, considerando que o usuário não seja canhoto. Quando a tampa é vista pela frente, a contar da direita para a esquerda (fig. 26), a distribuição adotada foi a seguinte (veja também a fig. 14).

CT5 - Desativação manual do período de temporização e função "soneca".

CT1 - Ativação da função de temporização.

CT10 - Ativação da tomada temporizada, dentro do período de temporização, ou quando na primeira condição mostrada na Tabela I (Parte I deste artigo).

CT8 - Desativação manual da tomada, de acordo com o estabelecido acima.

CT7 - Ativação manual do rádio, quando o mesmo tiver sido desativado (CT9), por qualquer motivo, em um dos dois casos apresentados acima.

CT4 - Desativação manual dos periféricos elétricos associados ao circuito, desde que previamente se tenha realizado a sua ativação através de CT6, abaixo.

CT6 - Ativação manual do rádio, sem temporização (e da tomada se também for feito um contacto em CT10).

CT12 - Inibição do tom de alarme para acordar (desde que o circuito esteja programado para a terceira condição mostrada na Tabela I (Parte I).

CT13 - Retorno à presença do tom de alarme para acordar, desde que esta função tenha sido inibida através de CT12 (conforme mostrado acima).

CT3 - Ajuste dos minutos (ou dos dias), desde que a chave K1 (fig. 14 — Parte II) se encontre na posição adequada.

CT2 - Ajuste das horas (ou do mês) nas condições acima expostas.

CT11 - Visualização no mostrador da hora certa, calendário, etc., na falta de energia elétrica.

A distância relativa entre dois comandos consecutivos foi adotada em aproximadamente 18 mm, enquanto a distância entre as duas cabeças dos alfinetes, que se constituem em contacto, foi adotada em aproximadamente 4 mm, sendo fixados a 20 mm da periferia da parte mais externa da tampa (fig. 27). O método de fixação dos alfinetes nesta tampa é o seguinte:

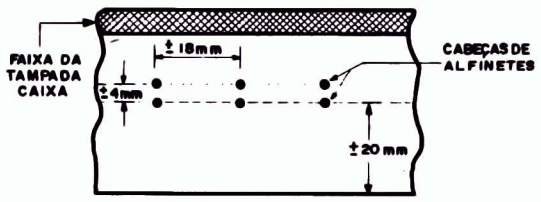


Figura 27

Distribuição dos contactos na tampa do protótipo.

— Riscar duas linhas paralelas distantes entre si uns 4 mm, situando-se a mais externa a uns 20 mm da periferia da tampa (fig. 27).

— Assinalar os 26 pontos (13 em cada uma destas linhas), obedecendo o padrão mostrado na figura 27, procurando obter a maior estética possível e simetria à caixa (fig. 26).

— Marcar, **ligeiramente**, com um punção ou a ponta fina de uma tesoura, estes pontos na tampa plástica — **cuidado para não arranhá-la!**

— Com uma broca bem fina fazer os 26 furos nos locais marcados.

— Cortar as pontas dos alfinetes de forma a apresentarem um comprimento não superior a 15 mm.

— Passar uma fina camada de cola para plástico ("Super Bonder") nas cercanias da cabeça do alfinete, e inseri-lo imediatamente no respectivo furo, **de fora para dentro** e de maneira que externamente só apareça a cabeça do mesmo. Outro processo que dispensa a cola consiste em inserir o alfinete no respectivo furo como no caso acima e, com o auxílio do ferro de soldar, esquentar o corpo do alfinete ao mesmo tempo em que se faz uma **ligeira** pressão na sua cabeça em direção ao plástico; quando este começar a derreter, deve cessar a pressão, bem como deve ser retirado o ferro de soldar do alfinete.

— Proceder de forma idêntica para os demais alfinetes.

A foto 5 dá uma idéia do aspecto final deste procedimento aplicado ao protótipo.

Com a ajuda de uma serra, cortar o acrílico no formato aproximadamente circular, de for-

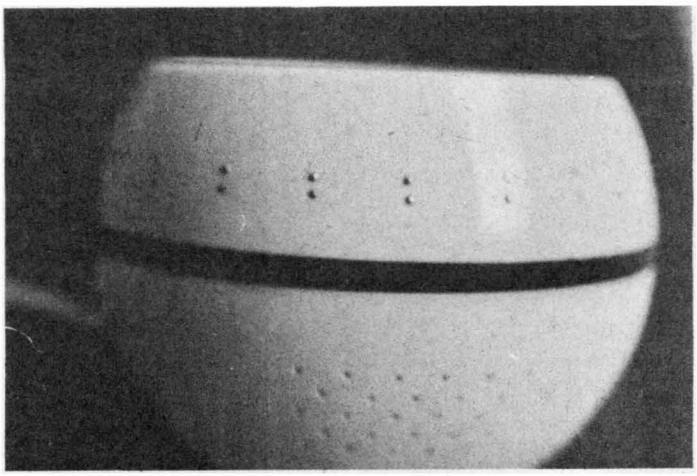


Foto 5

ma que se encaixe na tampa, justamente no lugar antes ocupado pelo espelho que servirá de molde — caso o vidro do espelho tenha se quebrado quando da sua extração da caixa; riscaremos uma circunferência de uns 5,4 cm de raio no acrílico, a qual servirá de guia para o corte circular.

A parte posterior da caixa é o próximo assunto. Esta tarefa exige mais esmero e atenção por parte do montador. As providências preliminares a serem tomadas são:

— Encaixar a tampa (já preparada) nesta última até sentir-se uma pequena pressão.

— Girar todo o conjunto até que o par de alfinetes que constitui o contacto CT4 (fig. 26) se encontre na posição mais alta.

— Marcar, nestas condições, a parte posterior da caixa, de forma que estes dois riscos correspondam à posição mais alta (direção de CT4) e à posição mais baixa do conjunto (esta marca deverá coincidir com o parafuso inferior).

— Repetir o procedimento assinalando a posição horizontal dos outros dois parafusos.

- Passar estas quatro marcas para o interior da tampa e uni-las, duas a duas, através de dois riscos, a lápis, internos, de forma que uma linha venha indicar a direção horizontal e a outra a direção vertical da caixa.

Para efeito de dissipação do calor desenvolvido pelos componentes do circuito, teremos de furar a caixa, a fim de prover a devida ventilação, além de permitir a saída do "som" do alto-falante. O procedimento empregado no protótipo, para este fim, foi o seguinte:

— A partir do centro da caixa e externamente, foram traçadas duas retas em direção à parte superior da caixa, estando igualmente afastadas em relação à marca anteriormente realizada. Com isto formaremos um pseudo triângulo.

— Na área contida pelo pseudo triângulo fazemos diversos furos, obedecendo qualquer disposição geométrica que apresente uma boa estética; os furos devem estar igualmente espaçados uns dos outros, individualmente ou em grupos, tal como mostram as fotos 5 e 6.

OBSERVAÇÃO: Os furos devem ser previamente marcados na caixa plástica para evitar que a broca venha a "fugir" do local do furo, arranhando irremediavelmente a caixa. Os furos deverão ter um diâmetro de 1 mm a 1,5 mm. A quantidade deles não deverá ser inferior a 80 e a forma geométrica adotada deverá cobrir uma grande parte da área ocupada pelo cone do alto-falante (veja a foto 7).

A fixação do transformador a esta tampa também é simples:

— Dobrar os "pés" do transformador para a posição horizontal e a seguir entortá-los com a ajuda de um alicate, de modo que tendam a apoiar-se por completo na parte

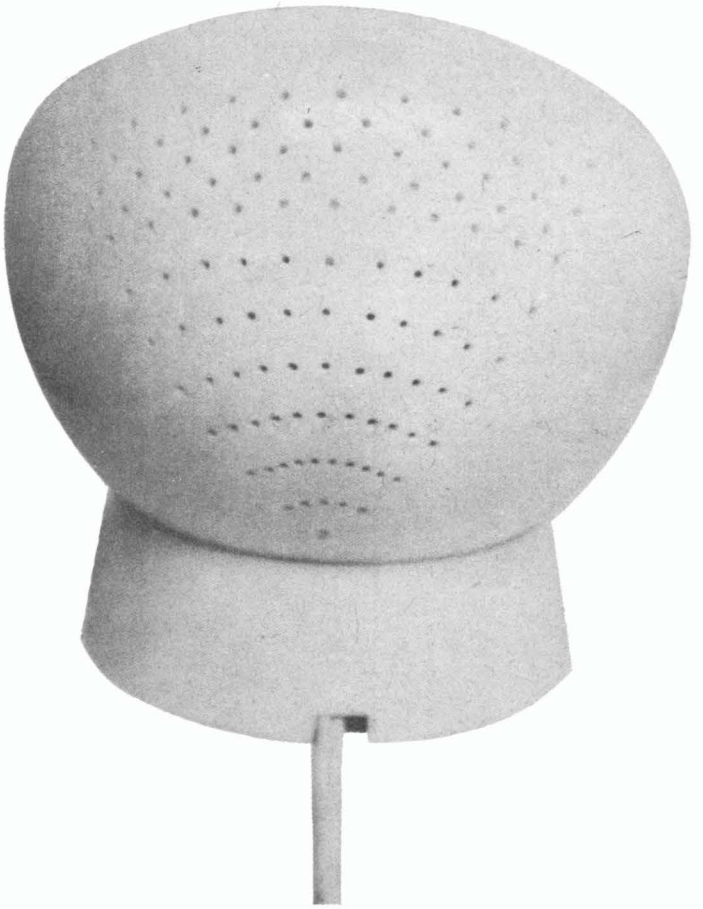


Foto 6

interna da tampa; o transformador deve situar-se simetricamente em relação à linha horizontal, distando da borda da tampa uns 3,5 cm.

— Marcar os furos dos "pés" do transformador na caixa e a seguir raspar o plástico nas cercanias das marcas.

— Colocar nestas áreas um montículo do preparado "durepoxi" e inserir um parafuso de 3/8" em cada uma destas massas; a cabeça deve ficar totalmente imersa enquanto a outra extremidade deve ficar livre e limpa; deixar "puxar" a massa por não mais que 1 minuto.

— Molhando as abas ("pés") do transformador, inseri-lo de modo que os parafusos se encaixem nos furos das abas (se isto não ocorrer, movimentar ligeiramente os parafusos); realizar uma forte pressão (de cima para baixo) no transformador, de modo que o "durepoxi" espirre e crie a devida cama — os parafusos devem sobressair das abas de no mínimo 3 mm.

— Com uma faca, constantemente sendo umedecida em água, cortar e extrair a massa de cola que espirrou do contorno das abas; com o medo molhado, alisar estes contornos para um melhor acabamento.

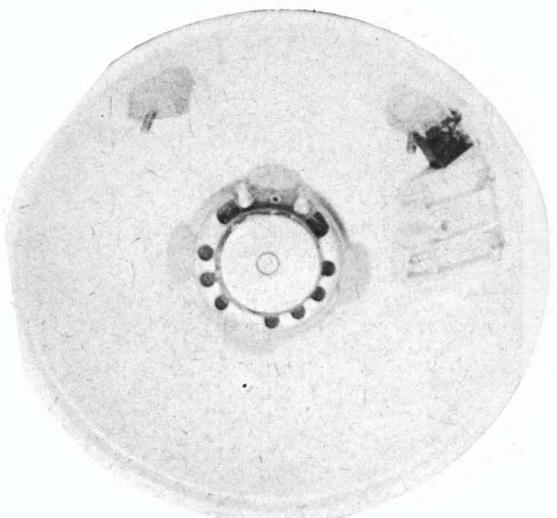


Foto 7

— Deixar o transformador na sua posição por uns 2 minutos; findos estes, retirá-lo com extremo cuidado, procurando não movimentar os parafusos, e esperar por mais 5 minutos para que a massa solidifique (caso se faça necessário, fazer retoques nas duas bases de sustentação assim obtidas).

O alto-falante é fixado por meio de um processo semelhante:

— Com o transformador no seu lugar, junto a ele risca-se o contorno do alto-falante, procurando centralizá-lo e colocando-o aproximadamente coincidente com o centro da caixa.

— Empregando-se o mesmo método que o visto anteriormente, ele é fixado a esta tampa.

Estas duas fases mecânicas do protótipo tomaram o aspecto mostrado pela foto 7.

Agora só nos resta fixar a tomada e o jaque (do rádio) à caixa. No protótipo estes componentes ficaram internamente e do lado esquerdo da caixa — parte inferior (ver foto 7).

Com o transformador no seu devido lugar, escolhe-se um local adequado para a tomada e o jaque, de preferência de um mesmo lado e na região inferior da tampa posterior, porém de tal forma que os pontos de acesso externo de ambos não venham a ser cobertos pelo suporte cônico que acompanha a caixa, qualquer que seja a posição adotada pela semi-esfera. Internamente marcam-se os dois furos da tomada e do jaque; com uma broca

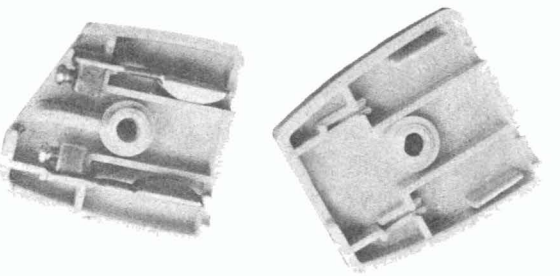


Foto 8

fina são feitos os três furos e a seguir alargados, de forma que, nos furos da tomada, possam entrar sem dificuldade alguma os dois pinos de uma tomada macho. Proceder da mesma forma para o jaque e o respectivo plugue.

OBSERVAÇÕES: 1) Os dois furos da tomada devem situar-se em torno de 20 mm da borda da tampa.

2) Pode ser que o espaço livre entre o transformador e a parte "lateral" da caixa seja insuficiente para a instalação da tomada (isto é desejável que aconteça para formar maior resistência mecânica à tomada que ficará, como veremos abaixo, prensada); neste caso, cortamos uma das metades da tomada; conforme ilustra a foto 8, de tal forma que venha a en-

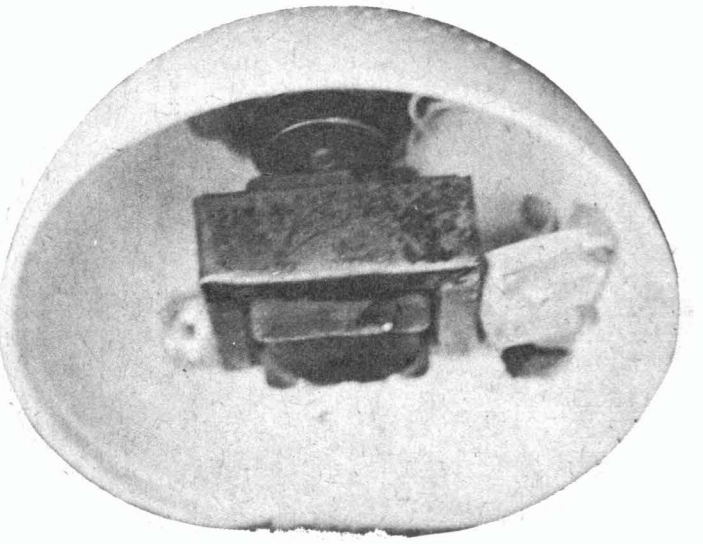


Foto 9

caixar-se de uma forma justa entre o transformador e a tampa (veja a foto 9).

Uma vez estando pronta esta fase, raspamos toda a superfície interna e, em volta dos três furos, colocamos uma boa camada do preparado "durepoxi" na superfície do jaque, perto da rosca, e outro tanto nas cercanias do respectivo furo; após a sua inserção neste furo fazemos uma certa pressão até que a massa da cola espirre por completo; com o dedo molhado trazemos esta massa em direção ao corpo do jaque, até que se encontre parcialmente coberto — veja as fotos 7 e 9.

Para a tomada repete-se o procedimento acima, só que para uma metade (aquela que foi cortada), tendo o cuidado de espalhar a massa adesiva nas suas partes **externas** e verificando se a tomada macho realmente entra nos orifícios — veja as fotos 7 e 9.

Após deixar a cola "puxar" por uns 10 minutos e as duas peças estando firmes, fazemos outra quantidade do preparado "durepoxi", o qual deverá ser passado em volta tanto do jaque como da tomada, e de preferência na parte não visível, procurando obter uma maior resistência mecânica para o conjunto. Deixar secar por 10 minutos.

Agora é a vez de fazer os dois furos que irão comportar as chaves K1 e K2 (opcional). Estas chaves devem situar-se o mais próximo possível do transformador e o mais juntas possível. A fixação de K1 à caixa é feita através da própria porca que a acompanha, enquanto a de K2 é realizada através de dois parafusos de 3/8" que irão prender as duas abas.

O tronco de cone plástico que acompanha a caixa e que se constitui na sua base, deve receber um corte para possibilitar a passagem do fio paralelo de força, tal qual o mostrado na foto 6.

Ah! Não vamos esquecer de fazer um furo na parte mais inferior da caixa para que o fio da "luz" possa passar sem muita dificuldade; este furo deve situar-se bem debaixo do transformador, simetricamente a ele.

De trabalhos manuais, só nos resta o seguinte: cortar um pedaço de cartolina circular de raio de 6 cm, recortar na mesma uma janela triangular cujas dimensões sejam exatamente as mesmas do mostrador; acima desta janela iremos fazer um furo circular de uns 3 mm de raio, de forma que o LDR possa receber a devida iluminação do ambiente externo. Veja a foto 10: esta foto mostra a referida peça pronta; como podemos observar, ela não é perfeitamente circular; isto se deve a cortes que teremos de realizar para que a mesma se encaixe perfeitamente entre a peça circular de acrílico e o mostrador do circuito.

Bem... Voltemos à Eletrônica!

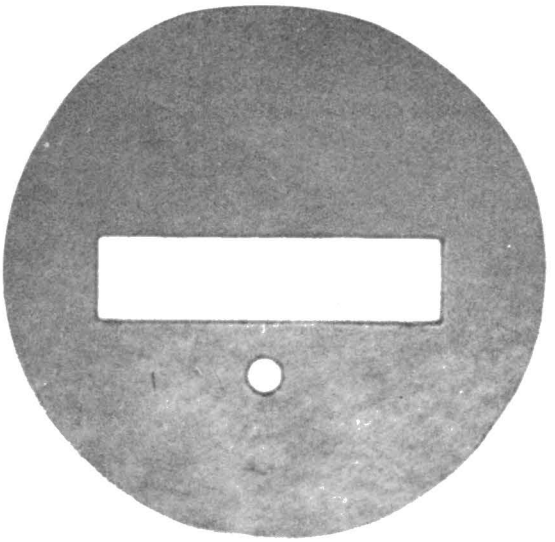


Foto 10

MONTAGEM FINAL

Passar o fio da rede através do furo da caixa a ele destinado e dar um nó (bem apertado) no mesmo; uma das "pernas" irá ter à tomada e desta partirá um outro fio (mais fino) que será soldado no porta-fusível; o outro terminal do porta-fusível será soldado a um dos fios do primário do transformador (fios encapados); a outra "perna" do fio da rede irá ter ao outro fio livre do primário do transformador; desta junção e do terminal livre da tomada partirá um pedaço de fio paralelo (extraído do da rede), de uns 12 a 15 cm, o qual será passado por debaixo do transformador (nada de fios aéreos; principalmente os que transportam a tensão da rede).

ISOLAR ADEQUADAMENTE AS CONEXÕES LIVRES, EM ESPECIAL AS DO PORTA-FUSÍVEL.

Raspar e estanhar as duas pontas dos fios do secundário; estes fios devem ser encostados ao corpo do mesmo, assim cc no os fios referentes ao primário. A seguir passar uma fita isolante em volta do transformador, fazendo com que os fios fiquem a eles presos (as duas extremidades dos fios do primário não podem ficar "escondidas", devendo sobressair somente as partes estanhadas, as quais devem ficar bem afastadas uma da outra). Fixar o transformador no seu lugar através de duas porcas e "fechar" a tomada. Instalar outra tomada na outra extremidade do fio paralelo de força.

A conexão da placa impressa aos alfinetes da tampa frontal da caixa, que se constituem nos CT, é feita através de fios rigidos conectados aos pontos E até S apresentados na figura 22 (Revista anterior). Os corpos dos alfinetes devem ser previamente estanhados sem no entanto aquecê-los em demasia, o que poderia derreter o plástico da caixa. Os fios, por outro lado, devem ser inseridos e soldados nestes 15 pontos, **pelo lado cobreado da placa**, devendo sair o mais juntos possivel, sendo "espalhados" (e acamados) no baixo-relevo da tampa, de conformidade com a tabela a seguir:

PONTO (fig. 22)	DESTINO (contacto)
E	CT3
F	CT5
G	CT1
H	CT8
I	CT2
J	CT10
K	CT11
L	CT7
M	CT9
N	CT1, CT4, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CT12, CT13(*)
O	CT13
P	CT12
Q	CT6
R	CT2, CT3, CT5, CT11(**)
S	CT4

(*) O ponto N corresponde ao "+" da tensão CC de alimentação, sendo portanto comum a estes contactos. Um meio simples para realizar estas ligações consiste em ir soldando seguidamente, ou seja, em série, os nove contactos através de um único fio.

(**) O ponto R é o responsável pelo "—" da tensão CC de alimentação, sendo comum aos contactos assinalados. A forma de fazer estas conexões é a mesma que a anterior.

Após as soldas, os fios são devidamente acamados, sendo presos à caixa através do preparado "durepoxi", o qual também servirá para prender algum alfinete que porventura se tenha afrouxado nesta operação.

FAZER UM REVISÃO GERAL EM TODAS AS LIGAÇÕES, SANANDO OS ERROS PORVENTURA EXISTENTES.

Do cabo multi-condutores solicitado deixamos unidas apenas 11 veias, extraindo as demais; cada uma destas veias deverá ser soldada, respectivamente, aos pontos 1 a 11 assinalados na figura 22, sendo inseridos nos respectivos furos do lado dos componentes da placa padronizada. **Cuidado para não separar as veias umas das outras quando da realização do aqui descrito.** A identificação destes onze pontos obedece a tabela a seguir, em consonância com a figura 14 (Parte I deste artigo):

PONTO OU VEIA	DESTINO
1	para chave K2 (resistor R21)
2 e 3	para o secundário do transformador T1
4	para chaves K1 e K2 (pino 40 do CT1)
5 e 6	para o jaque (contactos do relé RL1)
7	para o "—" da bateria (terra da fonte de alimentação)
8	para o "+" da bateria ("+" da fonte de emergência)
9	para as chaves K1 e K2 (pino 39 do CI1)
10	para a chave K2 ("+" da fonte de alimentação)
11	para o alto-falante (coletor de Q5)

O chapeado da figura 28 mostra as conexões que devem ser feitas entre as chaves K1 e K2 e a sua interligação às veias. **Este chapeado somente tem validade quando as chaves empregadas forem as solicitadas na lista de material; para outro tipo convém orientar-se**

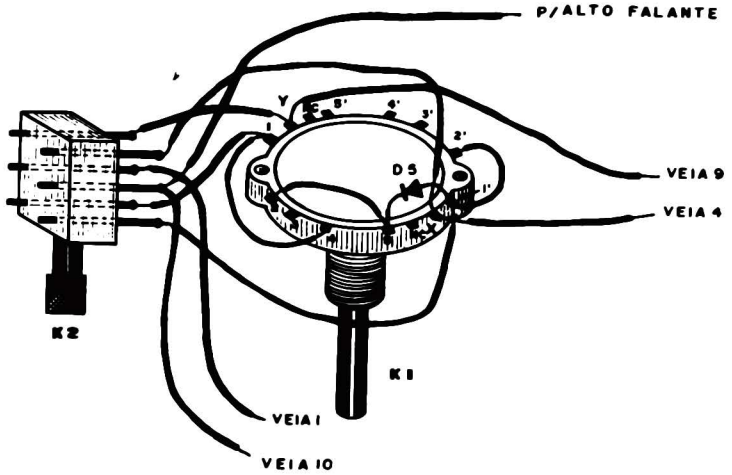


Figura 28

Interligações entre as chaves K1 e K2 (ver texto).

pelo circuito da figura 14, levando em consideração a estrutura mecânica e elétrica das chaves adquiridas.

Os chapeados da figura 29 mostram a forma de ligar as veias aos diversos componentes; as veias 2 e 3 irão ser soldadas ao secundário do transformador. Todas as veias ou fios devem passar por debaixo do transformador e as soldas realizadas entre fios devem ser isoladas com fita apropriada.

Já que estamos com o ferro de soldar quente, aproveitamos e ligamos as duas pernas do fio paralelo aos pontos 12 e 13 (fig. 22), os quais se constituem, respectivamente, nos terminais T2 e T1 do TRIAC (veja a fig. 14).

As fotos 11 e 12 dão uma idéia de como ficou no protótipo esta parte da montagem e... o relógio está pronto! Preparemos agora o rádio.

Primeiramente soldamos os dois plugues, o fio blindado e a seguir instalamos outro jaque dentro da caixa do rádio. As conexões ao rádio devem obedecer um dos dois métodos apresentados pelo chapeado da figura 30, de acordo com as facilidades que o mesmo apresentar. O jaque deverá ser colocado em um lugar vazio dentro da caixa do rádio, de forma a não alterar o funcionamento mecânico ou elétrico do mesmo. Se a instalação estiver certa, o rádio funcionará normalmente quando o plugue não estiver inserido no seu jaque; quando este for inserido, o rádio deixará de funcionar (é interrompida a alimentação do mesmo). Nestas condições, o rádio funcionará enquanto este curto for mantido (o relé do circuito fará isso por nós, através de seus contactos).

TESTES

Antes de fechar por completo a caixa devemos realizar alguns ensaios preliminares, visando verificar a montagem realizada.

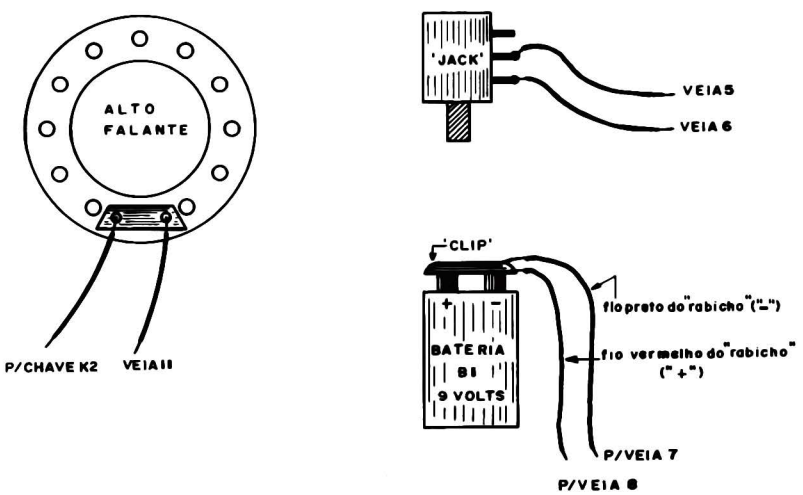


Figura 29

Interligações das veias aos diversos componentes.

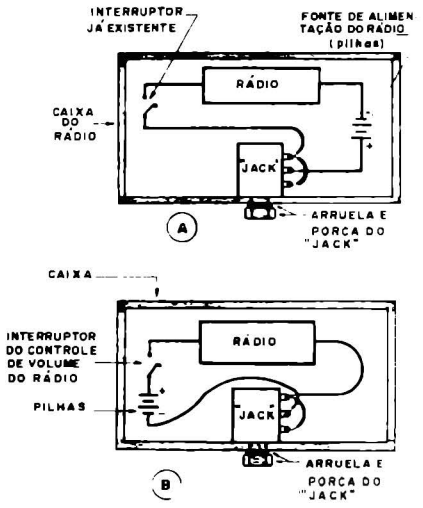


Figura 30

Formas de se ligar o jaque ao rádio. Em (A), cortando o "+" da alimentação, e em (B) cortando o "−".

OBSERVAÇÃO: A bateria ainda não deve ser instalada e o fusível deve estar no seu respectivo porta-fusível. A chave K1 deve encontrar-se na posição 5-5' e K2 em repouso.

— Situar TP1, TP2 e TP3 nas suas respectivas posições intermediárias.

— Ligar a tomada do relógio à rede elétrica (devem aparecer três traços horizontais no mostrador, os quais desaparecerão quando fizermos um contacto em CT2 ou CT3).

— Realizando sucessivos toques em CT2, constataremos que as horas avançam de uma unidade a cada toque; após o décimo segundo toque o LED superior e intermediário deverá acender.

— Realizando toques em CT3, será a vez dos minutos avançarem, até alcançarem o número 59; um outro toque e teremos no mostrador "00", sem no entanto provocar o avanço das horas. Caso nenhuma destas últimas condições tenha ocorrido é bem possível que a chave K1 não esteja na posição 5-5' solicitada.

— Comutar a chave K1 para a posição 4-4' e repetir os dois últimos testes; verificaremos que os digitos mais à esquerda do

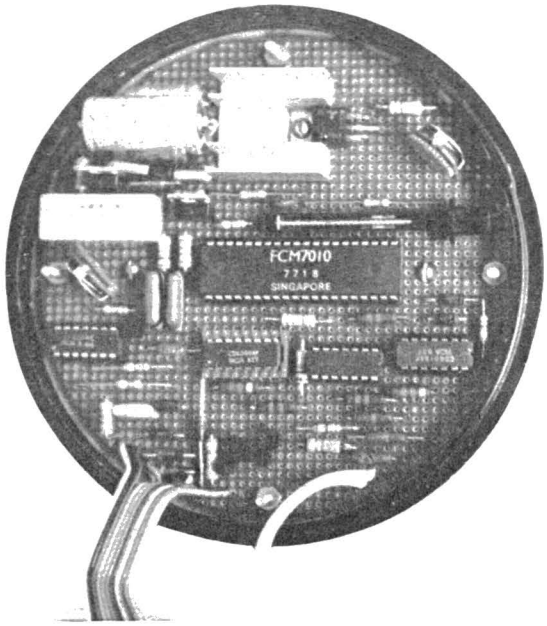


Foto 11

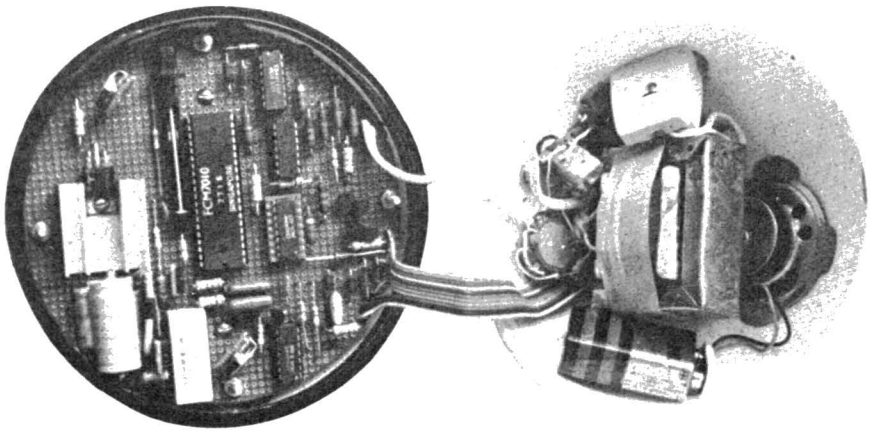


Foto 12

mostrador só alcançam até o número 12, enquanto os dois da direita até o número 31; estas duas condições caracterizam o calendário.

— Comutar a chave K1 para a posição 3-3' e repetir o mesmo procedimento em CT2 e CT3. O comportamento do circuito deve ser semelhante ao primeiro caso examinado (hora certa), pois estamos alterando a hora de despertar.

— Comutar K1 para a posição 2-2'; o LED inferior e do meio deve piscar à razão de 1 Hz, enquanto o mostrador apresenta a hora certa; CT2 e CT3 devem ter perdido as suas finalidades; verifique!

— Comutar K1 para a posição 1-1'; o LED continuará a piscar e o mostrador a mostrar a hora certa; momentos depois será mostrada a data; nisso este LED deixará de piscar.

Caso tenha ocorrido algum funcionamento anormal, convém certificar-se de que realmente os ensaios descritos estão sendo realizados corretamente; em caso afirmativo, fazer uma revisão na montagem, acompanhando o esquema do relógio (fig. 14).

— Retornando K1 para a posição anterior (2-2'), calcar K2 e no lugar da hora certa no mostrador teremos a data (mês-dia); K2 na posição intermediária fará com que o circuito apresente a hora para acordar o usuário.

— Verificar se algum dos quatro LED restantes está aceso; em caso afirmativo, fazer toques em CT13, CT12, CT6 e CT4, até que os mesmos fiquem desativados. Se o LED mais à direita permanecer aceso, fazer um toque em CT5 e outro em CT8. Não se espante com isto: ora um LED acende, ora outro, etc.; é assim mesmo!

— Ligar uma lâmpada, por exemplo, à tomada temporizada do circuito, e interligar o "rabicho" entre o jaque do relógio e o jaque do rádio, o qual deve ser ligado previamente a um volume audível.

— Nestas condições, um contacto em CT1 fará apresentar o número 0.10 no mostrador e o rádio será ativado.

— Outro contacto em CT10 fará com que a lâmpada se acenda, bem como o LED mais à direita do mostrador.

— Um contacto em CT8 desativará a lâmpada e o respectivo LED.

— Um contacto em CT9 e o rádio será desligado.

— Reativar tanto a lâmpada como o rádio através de contactos aplicados em CT7 (rádio) e CT10 (tomada).

— Um contacto em CT5 deverá desligar os dois periféricos.

— Voltar a ativá-los através de CT1 (um só toque) e CT10; aguardar 10 minutos; findos estes, tanto o rádio como a lâmpada serão desativados.

Qualquer anormalidade de funcionamento deve ser corrigida tão logo seja detectada pelos ensaios aqui estabelecidos.

— Um contacto em CT6 fará com que o rádio seja ativado e o LED mais à esquerda do mostrador emitirá luz; outro contacto em CT10 e a lâmpada também será ativada, juntamente com o respectivo LED.

— Um contacto em CT4 e os dois periféricos serão desativados, bem como os respectivos LED.

— Colocar a chave K1 na posição 3-3' e através de CT2 e CT3 situar a hora de acordar para um ou dois minutos da hora certa anteriormente marcada no mostrador. Retornar K1 para a posição anterior (4-4').

— Esperar até que a hora mostrada coincida com a hora programada pelo item anterior, para acordar.

OBSERVAÇÃO: Lembre-se de que não basta a coincidência numérica; o LED central superior também "entra na jogada"! Nenhum LED lateral deve estar emitindo luz; se isto ocorrer, deve-se proceder conforme foi descrito anteriormente para apagá-lo.

— Tão logo se verifique tal coincidência, o rádio começará a funcionar. Aguardar por

10 minutos sem tocar no circuito, quando poderemos constatar a presença de um "bip-bip" no alto-falante; controlar o volume através de TP1.

— Estando o "bip-bip" ativo, realizar um contacto em CT5, o qual irá emudecê-lo; esperar 10 minutos e verificar que o mesmo volta a tornar-se presente (em todo este ciclo o rádio deve ter permanecido ativado).

— Através de CT4, CT6, CT12 e CT13, fazer com que o segundo LED da esquerda venha emitir luz (a ordem dos contactos é CT6 e CT12), quando, logo após, tanto o rádio como o "bip-bip" serão inibidos.

— Mesmo com o relógio conectado à tomada, instalar a bateria B1 (fig. 14) de 9 volts. A seguir retirar a tomada do relógio. Veremos que o mostrador se apagará, porém o LED central inferior deverá piscar. Se isto não ocorrer, diminuir a resistência de TP2 e procurar colocar o LDR de forma a receber bastante luz. Se mesmo assim... nada, religar a tomada à rede e, se o mostrador apresentar os três traços, é sinal de que a bateria ou não foi corretamente ligada ou existe algum erro de montagem na fonte de alimentação de emergência (R23 e D10 — fig. 14).

— Repetir todos os passos acima descritos, os quais devem reproduzir-se exceto no que tange à lâmpada.

— Tampando o LDR constataremos que a luminosidade do mostrador diminui substancialmente.

Caso tudo tenha acontecido conforme o descrito é sinal de que o circuito está funcionando de acordo com o projeto; por outro lado, se o funcionamento não ocorreu conforme o descrito, é evidente que houve algum erro na montagem. Para saná-lo iremos basear-nos no circuito apresentado na figura 14, percorrendo todas as ligações indicadas, simultaneamente acompanhando os chapeados apresentados no decorrer das duas partes anteriores deste artigo.

INSTALAÇÃO DO CIRCUITO NA CAIXA

Uma vez que o circuito foi aprovado nos testes preliminares acima descritos, está apto para ser "encaixado"!

Nos quatro parafusos da tampa colocam-se as contra-porcas, as quais devem ficar afastadas das extremidades livres dos respectivos parafusos em cerca de 1 cm. Com a peça de acrílico no seu devido lugar, encaixamos a placa e verificamos se encosta por igual no acrílico; em caso negativo, regulamos a altura de cada porca para que isto se verifique. Uma vez conseguido isto, retiramos a placa com cuidado e lacramos as quatro porcas para que as mesmas não venham a se movimentar (isto pode ser obtido com esmalte para unhas... devidamente "surrupiado" da "cara-metade"!). A seguir fixamos, com cola "Super Bonder", o acrílico à caixa e esperamos a sua secagem por um minuto. Enquanto isso, acamamos devidamente todos os fios que vão ter aos alfinetes, de tal forma que fiquem o mais próximo possível da placa e que não venham a sobressair da altura do mostrador.

Pois bem: agora colocaremos a peça de cartolina no seu devido lugar, devendo ficar pre-

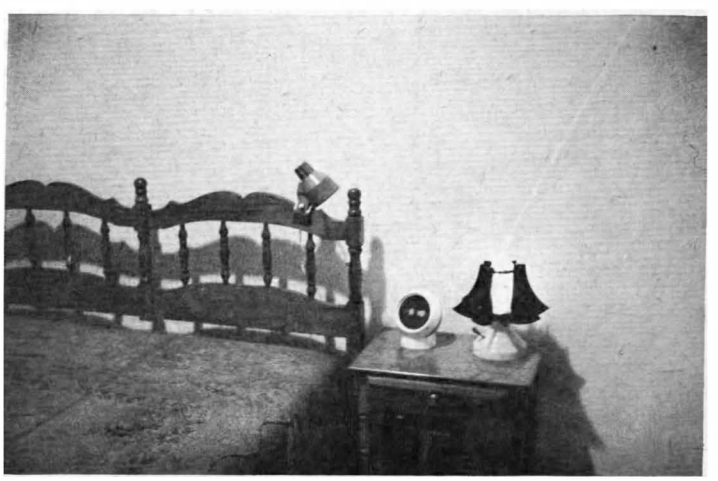


Foto 13

sa ao mostrador (convém empregar um pouco de cola para ajudar a fixação desta peça). Encaixamos todo o conjunto na respectiva tampa da caixa, procurando fazer com que os 15 fios acima mencionados fiquem entre a cartolina e a placa cobreada do circuito; esta última é fixada através de quatro porcas, de forma que a mesma fique imóvel (sugere-se não apertar em demasia estas porcas).

Acamar os fios restantes da parte posterior da tampa da caixa e acomodar a bateria próxima ao transformador, o qual também deve ser fixado por intermédio de um outro par de porcas e... teremos obtido, aproximadamente, o aspecto mostrado pela foto 12.

Fechamos convenientemente a caixa, colocamos o pedestal cônico, corremos para o quarto de dormir, ligamos o relógio à rede, o abajur e o rádio (através do chicote) ao relógio e... zás! Tudo funcionando! E como!... A foto 13 mostra a instalação do protótipo no quarto do autor, no qual o relógio já estava comandando o abajur, como podemos ver, e o rádio (abaixo da mesa de cabeceira), estando sintonizado na rádio MEC (FM), irradiava as doces notas musicais de "Humoresque", de Tchaikovsky!

MANUSEIO DO RELÓGIO

Nos primeiros dias, o usuário ver-se-á um pouco confuso para manusear o relógio, porém, com o decorrer do tempo, verificará que esta tarefa não é tão complicada como parecia à primeira vista!

Para ajudar o usuário nestes primeiros contactos com o relógio, aqui vão algumas "dicas"; suporemos que o leitor tenha seguido fielmente a montagem apresentada no texto ao longo dos três artigos sucessivos.

Identificação dos comandos

1) Internos (figs. 14 e 22)

TP1 — Ajusta o volume do "bip-bip" do despertador. Quanto menor for a resistência introduzida por este trimpot, tanto maior será o volume.

TP2 — Ajusta o oscilador de emergência do relógio. Quanto menor for a resistência introduzida por este potenciômetro (multi-voltas), tanto maior será a freqüência de oscilação, permitindo portanto adiantar o relógio quando este vem a se atrasar (*).

TP3 — Ajusta, entre certos limites, a luminosidade do mostrador, quando o circuito se encontra em ambiente escuro. Quanto menor for a resistência introduzida por este trimpot, tanto maior será a luminosidade; sugere-se colocar o cursor deste comando numa das extremidades do trimpot, de forma que apresente a maior resistência possível.

ATENÇÃO: Em hipótese alguma deveremos proceder de forma contrária, ou seja, introduzir um pequeno valor de resistência: isto danificará irremediavelmente o integrado FCM 7010, devido ao aquecimento.

2) Externos (figs. 14 e 26)

K1 — Chave rotativa — Permite selecionar uma das seguintes funções:

Posição 1-1': funcionamento "8 x 2", ou seja, durante 8 segundos o mostrador mostra a hora certa; durante os 2 segundos seguintes é apresentada a data, e assim ciclicamente.

Posição 2-2': funcionamento contínuo; o mostrador só mostra a hora certa.

(*) A aferição do oscilador de emergência é feita da seguinte maneira: ajustamos a hora certa (ver item 8 — acerto da hora de despertar, data e hora certa), com a ajuda da "Rádio Relógio" ou de qualquer outra fonte que forneça a hora exata, retornando imediatamente a chave K1 à sua posição normal (posição 2-2' ou 1-1'); desligamos a tomada da rede, obrigando ao relógio funcionar com a bateria e o oscilador de emergência; uns cinco minutos depois voltamos a ligar a tomada à rede e verificamos a hora certa, comparando-a com a fornecida pela "Rádio Relógio"; se a hora apresentada for inferior à fornecida por essa Rádio, diminuímos a resistência ôhmica de TP2, ajustamos novamente a hora e procedemos conforme o descrito; se a hora apresentada for superior (relógio adiantado), procedemos de forma semelhante, porém aumentando a resistência do potenciômetro multi-voltas TP2. Repetir este procedimento tantas vezes quantas se fizerem necessárias, até que o relógio não se atrase ou se adiante, em demasia, nestas condições.

Posição 3-3': hora de acordar; o mostrador apresenta a hora prevista para acordar e simultaneamente permite, através de CT2 e CT3, o avanço, respectivamente, da hora e dos minutos mostrados.

Posição 4-4': calendário; o mostrador apresenta a data (mês-dia) e através de CT2 e CT3 pode-se fazer o avanço, respectivamente, do número indicativo do mês e do dia.

Posição 5-5': hora certa; o mostrador apresenta a hora real e através de CT2 e CT3 pode-se fazer, respectivamente, o incremento da hora e minutos.

Observação: quando a chave K1 se encontra nesta posição, a contagem do tempo é interrompida; os segundos (armazenados) só serão levados a zero quando se fizer um incremento nos minutos — CT3.

K2 — Chave de pressão — Permite selecionar uma das seguintes funções:

Posição indicada na figura 14: funcionamento normal.

Posição intermediária: visualização no mostrador da hora para acordar.

Posição externa inferior: o mostrador apresenta a data.

Observação: estas duas últimas condições não são válidas para todas as posições possíveis de serem ocupadas por K1.

CT1 — Ativação da rede temporizadora.

CT2 — Ajuste das horas (ou do mês), dependendo do posicionamento de K1. Quando esta chave se encontra na posição 1-1' ou 2-2', este contacto perde a sua finalidade.

CT3 — Ajuste dos minutos (ou do dia), conforme o acima mencionado.

CT4 — Desativação manual da saída "rádio" e da tomada, caso seja feita a sua ativação, também manual, através de CT6. Este mesmo comando permite outras funções, como se verá adiante.

CT5 — Desenergização manual do rádio e/ou tomada mesmo que o período de temporização ainda não se tenha esgotado. Este comando também permite interromper o "bip-bip" do sinal para acordar, em períodos de 10 minutos ("soneca").

CT6 — Permite ativar manualmente a saída "rádio" sem temporização. A tomada também poderá ser energizada se for feito, nestas circunstâncias, um contacto em CT10.

CT7 — Ativação manual da saída "rádio" quando a mesma tiver sido inibida, através de CT9, dentro do período de temporização, como na condição "direto" através do contacto CT6.

CT8 — Desativação manual da tomada, caso ela tenha sido ativada através de CT10.

CT9 — Inibição da saída de rádio, tanto dentro do período de temporização estabelecido como no caso da condição "permanente" ou "direto" — CT6.

CT10 — Ativação da tomada dentro do período de temporização ou quando da condição "permanente" — CT6.

CT11 — Visualização da hora certa no mostrador, hora de despertar, etc., na falta de energia elétrica domiciliar.

CT12 e CT13 — Destinam-se, juntamente com CT4 e CT6, às diversas modalidades para acordar, conforme se verá abaixo.

Operação

As mais diversas situações que podem ocorrer ao se manusear o relógio estão apresentadas abaixo, bem como as medidas necessárias a serem tomadas para que o relógio venha a cumpri-las corretamente.

1.º) Surgiram três traços horizontais no mostrador.

Fazer um contacto em CT3 (os três traços indicam que houve falta de alimentação — bateria e rede — para o circuito).

2.º) Condições normais de funcionamento.

Nenhum dos quatro pontos (LED) do mostrador deve estar emitindo luz; caso algum deles esteja nesta condição, proceder como o indicado abaixo:

a) LED mais à esquerda — primeiro ponto — Fazer um contacto em CT4 (fig. 26).

b) Segundo ponto — da esquerda para a direita — Fazer um contacto em CT4 (este ponto se apagará e o mais próximo, da direita, se acenderá) e a seguir em CT13 (fig. 26); um outro método é fazer um contacto em CT13 (este segundo ponto se pagará e no seu lugar se acenderá o ponto imediatamente à esquerda) e em CT4, quando o referido LED deixará de emitir luz (este segundo processo faz com que o rádio seja ativado tão logo seja feito contacto em CT13).

c) Terceiro ponto — da esquerda para a direita — Fazer um contacto em CT13.

d) Quarto ponto — ponto mais à direita — Fazer um contacto em CT8.

3.º) Modos de acordar

a) Com rádio e 10 minutos após a hora prevista com o alarme ("bip-bip") em paralelo com o rádio — O segundo e terceiro ponto do mostrador devem estar apagados; se isto não se verificar, proceder como o descrito em 2-b e 2-c acima.

b) Somente com o rádio — O terceiro ponto do mostrador deve estar aceso; para isto basta fazer um contacto em CT12 (fig. 26).

c) Somente com o alarme — Desconectar do rádio o cabo que interliga com o relógio; o segundo e terceiro ponto devem estar apagados; isto não se verificando, proceder conforme o descrito em 2-b e 2-c.

Observação: O alarme só entra em funcionamento 10 minutos após a hora programada pelo usuário para acordar.

4.º) Desativação momentânea da função despertador

a) O usuário acordou apenas através do rádio e o alarme estava previsto para entrar em ação (segundo e terceiro pontos apagados) — Fazer um contacto em CT6 (o primeiro ponto se acenderá) e um outro em CT12 (agora será a vez do segundo ponto se acender); com isto tanto o rádio como o alarme serão inibidos; aliás, a função despertador, como veremos adiante, estará permanentemente inibida enquanto este segundo ponto estiver aceso; por essa razão convém, logo a seguir, proceder como o descrito em 2-b, garantindo desta forma a função de despertador para o dia seguinte (24 horas após).

OBSERVAÇÕES: 1) Se o usuário não proceder assim, o rádio ficará operado durante 2 h 50 min. após a hora para acordar e o "bip-bip" durante 2 h 40 min.; fundo este período máximo (2 h 50 min.), tanto um como outro serão desativados automaticamente, só voltando a operar no dia seguinte.

2) Se o usuário quiser inibir o alarme e continuar a escutar o rádio, bastará que faça um contacto em CT6, provocando o acendimento do primeiro ponto; nesta condição o rádio não será desligado pelo circuito nem mesmo findo o período de 2 h 50 min., como ocorre no caso anterior; o desativamento do rádio só é conseguido conforme o indicado em 2-a acima, procedimento este que também habilita a função despertador para o dia seguinte. Um outro procedimento que contorna este inconveniente é fazer com que o terceiro ponto se acenda (um contacto em CT12),

quando o rádio será automaticamente desligado findo o tempo de 2 h 50 min.; porém, conforme é mostrado em 3-b, o alarme será inibido para o dia seguinte.

b) O usuário não acordou unicamente com o rádio: o alarme teve de se fazer presente (supondo que o relógio estivesse assim programado — segundo e terceiro pontos desligados); um contacto em CT5 fará inibir o "bip-bip" por um período de 10 minutos após o contacto (o rádio continuará ativo); findo este tempo, o alarme novamente se fará presente e assim permanecerá até que seja feito um outro contacto em CT5, quando tudo irá repetir-se, conforme o descrito, por um período de 2 h 50 min.; se for do interesse do usuário desligar por completo, para aquele dia, a função despertador, deverá proceder conforme a descrição apresentada em 4-a, sendo ainda válidas as observações 1 e 2 lá contidas.

c) O usuário acordou através do rádio (o alarme não havia sido programado — terceiro ponto do mostrador aceso) — Não se tomando qualquer providência, o rádio será desativado pelo relógio tão logo se finde o período de 2 h 50 min. (no dia seguinte haverá repetição da função); caso seja de interesse deixar permanentemente ligado o rádio, basta fazer um contacto em CT13 e CT6 e o ponto à esquerda se acenderá, indicando esta condição, ao mesmo tempo que habilita, para o dia seguinte, o alarme. A forma mais usual é a de se fazer um contacto em CT6, o qual irá desligar o rádio e habilitar o alarme para o próximo ciclo; com este contacto nenhum dos três pontos mais à esquerda estará aceso.

d) O usuário acordou através do alarme (o cabo de interligação relógio-rádio foi retirado e o terceiro ponto está apagado) — O procedimento é semelhante ao apresentado em 4-b, só que, evidentemente, o rádio estar ou não ligado não tem o menor sentido.

OBSERVAÇÕES:

1) Uma vez que o usuário tenha acordado, poderá ativar, através de CT10, a tomada que, por exemplo, está associada a um abajur; o comportamento do funcionamento da tomada é o mesmo que o do rádio, sendo porém independente do alarme, conforme o descrito acima. O rádio poderá ser desativado manualmente através de CT9; a tomada também poderá ser inibida através de CT8; na realidade, qualquer dos dois (rádio e tomada) poderá ser ativado ou inibido a qualquer momento através destes contactos, ou seja:

CT10 e CT8 — respectivamente, ativação e inibição da tomada;

CT9 e CT7 — respectivamente, inibição e ativação do rádio.

Esta facilidade visa fornecer um certo comodismo ao usuário: ele poderá acordar de madrugada sem molestar os vizinhos, ao mesmo tempo que dispõe de claridade para poder movimentar-se tranqüilamente.

2) Se o usuário é do tipo "esquecido" mas gosta de escutar música, ou deseja ter a tomada (ou ambos) em operação, poderá fazer uso da rede de temporização, conforme segue abaixo:

Uma vez que tenha acordado e desligado **unicamente** o "bip-bip", se for o caso, fará um ou dois, ou ainda mais contactos em CT1 e, logo após, "desligará" o rádio e/ou lâmpada, conforme o procedimento apresentado em 4-a, 4-b e 4-c, e observação 1 acima; nestas condições, o relógio desligará, automaticamente, todos os periféricos a ele associados (abaixo são dados maiores informes de como proceder para a programação da função temporizador — item 6).

5.º) Desativação permanente da função despertador

Isto é conseguido fazendo-se com que o segundo ponto do mostrador se acenda através de contactos devidamente aplicados a CT4, CT6, CT12 e CT13, conforme a situação em que se encontrarem o primeiro e o terceiro pontos do mostrador.

6.º) Ativação do temporizador

a) Somente para o rádio — Basta fornecer um contacto em CT1 (a cada contacto o período de temporização é incrementado em 10

minutos, o qual poderá ser visto no mostrador enquanto perdurar o contacto).

b) Rádio e tomada — Proceder conforme descrito acima e realizar um contacto em CT10. Este último contacto provocará o acendimento do quarto ponto do mostrador, advertindo ao usuário de que a tomada elétrica está na posição "on".

c) Somente a tomada — Proceder conforme o mencionado em **b** e inibir o rádio através de CT9.

OBSERVAÇÕES:

1) Tanto a tomada como o rádio podem ser inibidos, ou ativados, em qualquer momento, dentro do período de temporização, através dos contactos CT10, CT9, CT8 e CT7 (fig. 26), conforme é mostrado:

   CT9 — inibição do rádio;
   CT8 — inibição da tomada;
   CT7 — ativação do rádio se previamente tiver sido inibido.

2) Qualquer que seja a configuração adotada, em nada irá influenciar as demais funções do relógio, nem tampouco a função temporizadora, que continuará, unicamente, a ligar o rádio quando for solicitada pela primeira vez.

3) É possível visualizar-se o período de temporização sem se ter que, obrigatoriamente, incrementar este período; isto é conseguido fazendo-se, **nesta ordem e simultaneamente**, um contacto em CT2 e em CT1.

4) O período máximo de temporização é de 2 h 50 min.; porém, pode-se obter até 2 h 59 min. (ver o artigo anterior).

7.º) Desativação manual do temporizador (antes de ter sido encerrado o período programado)

Basta fazer-se um contacto em CT5.

8.º) Acerto da hora de despertar, data e hora certa

O incremento dos dois dígitos mais à direita do mostrador é feito através de CT3 e o incremento dos outros dois dígitos é feito por intermédio de CT2, desde que a chave rotativa K1 se encontre na posição:

5-5' — para o acerto da hora real (*)
4-4' — para o acerto da data
3-3' — para o acerto da hora de acordar

(*) Neste caso, convém situar os minutos em uma unidade acima do valor real; quando chegar o momento da coincidência da hora apresentada no mostrador com a hora real fornecida, digamos, pela "Rádio Relógio", retiramos a chave K1 desta posição; com isto daremos partida à contagem certa do tempo, pois, como já foi dito, nesta posição de K1 a contagem do tempo é interrompida enquanto perdurar tal situação.

9.º) Modos de funcionamento do relógio

Chave K1 na posição:

2-2' — apresentação contínua da hora real no mostrador

1-1' — apresentação intermitente da hora real (8 s) e da data (2 s)

10.º) Visualização da hora certa na falta de energia elétrica domiciliar

Realizar um toque em CT11.

OBSERVAÇÃO: Na falta de "força", todas as funções possíveis de serem realizadas pelo circuito são também possíveis de serem efetuadas conforme o descrito acima, fazendo-se, obviamente, exceção à tomada.

Bem... À primeira vista o "negócio" parece um tanto complicado; porém, com o passar do tempo, iremos adquirindo prática e, em menos de duas semanas, teremos assimilado toda a operação e manuseio do relógio que, como vimos, é bastante complexo e sofisticado. Não se encontra nenhum outro "concorrente" no mercado de kits ou mesmo no mercado convencional que se iguale, em sofisticação e versatilidade com o aqui apresentado! Ω

AUREX
A FITA DE QUALIDADE INTERNACIONAL

SOMADOR BINÁRIO DE 4 BITS

Sebastião Francisco Costa

Introdução

A crescente evolução dos equipamentos digitais requer, tanto do estudante como do técnico, conhecimentos e habilidades cada vez maiores, que os credenciem a conhecer e manipular os equipamentos modernos, constantemente introduzidos no mercado.

Acreditamos que este artigo possa trazer alguma contribuição a todo aquele que, de uma forma direta ou não, esteja relacionado com essa área da Eletrônica.

Descrição

O somador binário proposto na figura 1 pode somar dois números binários de

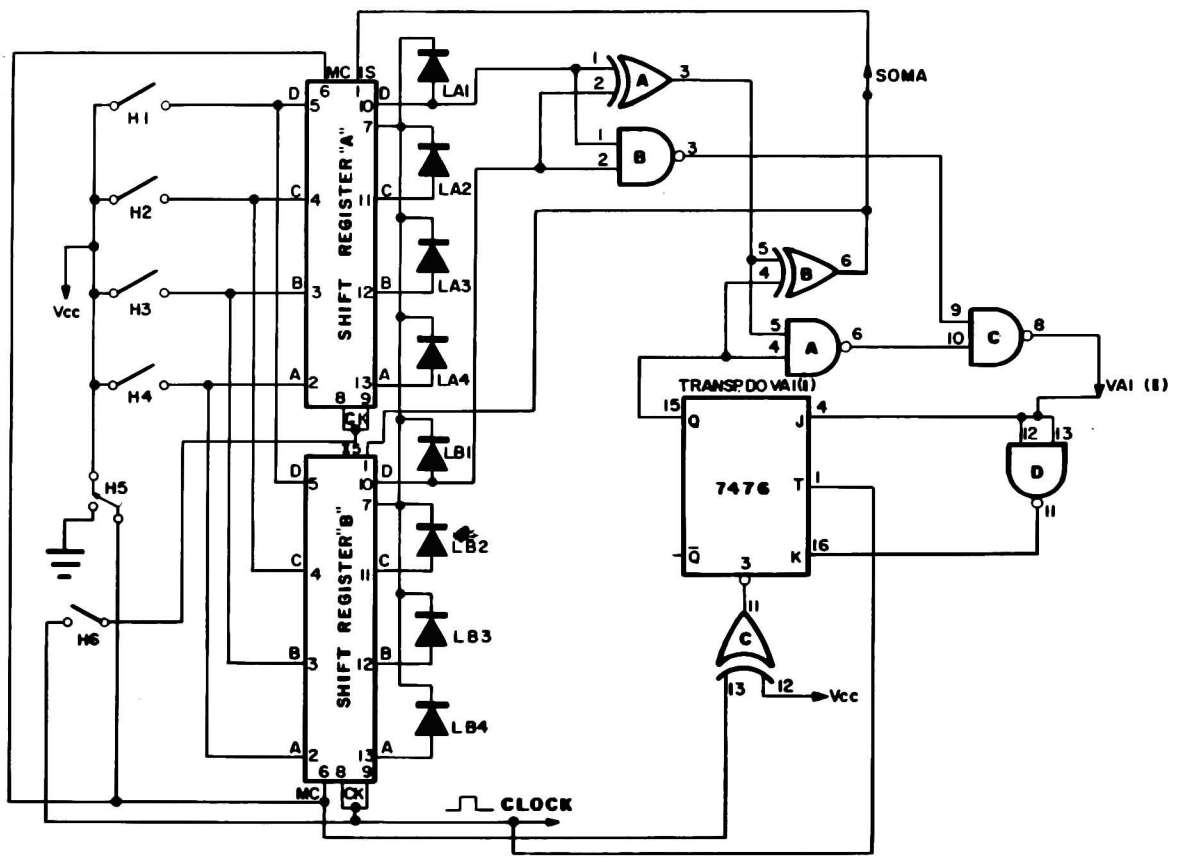


Figura 1

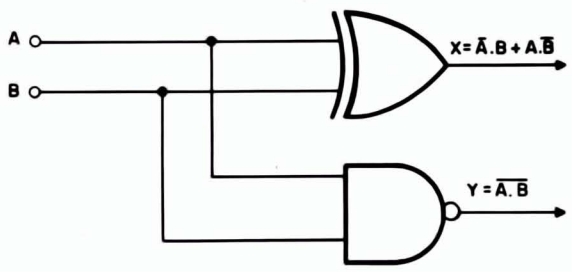


Figura 2

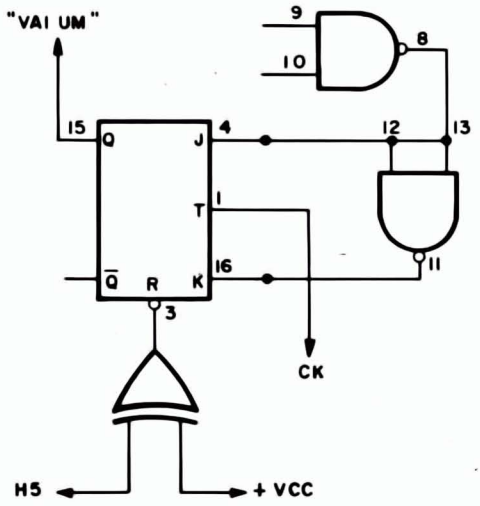


Figura 3

quatro bits, desde que a soma não seja superior a quinze. O circuito é composto por um conjunto de quatro chaves (H1, H2, H3, H4), para introduzir os operandos a serem somados. Dois registradores de deslocamento ("shift registers") — SHIFT REG. A, SHIFT REG. B — são utilizados para armazenar os valores a serem somados e a própria soma. Para indicar todo o processo de operação, são utilizados diodos LED (LA1...LA4 e LB1...LB4). As chaves H5 e H6 são empregadas com a finalidade de "posição de deslocamento" e envio de "pulso clock", respectivamente. Um conjunto de "portas" se encarrega de executar a soma, como pode ser visto à direita do circuito. Compondo esse circuito, a figura 2 apresenta um somador com o "vai 1" invertido, e a figura 3 o circuito do transporte do "vai 1", cuja saída é conectada a um outro somador idêntico da figura 2. A porta C, conectada ao pino 3 do CI 7486, leva a zero a saída do transporte, o que deve sempre ocorrer antes de se iniciar qualquer operação. Os pinos de todos os CI, para efeito de ligações, são vistos nas figuras 4-a, 4-b, 4-c e 4-d.

Montagem

A montagem, apesar de simples, requer alguma prática. Aconselhamos que a mesma seja feita em um kit apropriado para técnica digital ou em outros dispositivos adequados. Antes de ligar a alimentação do circuito, todas as ligações devem ser minuciosamente conferidas. No início das operações, todas as introduções devem ser rigorosamente seguidas até se obter razoável habilidade de manuseio das chaves e compreensão de funcionamento do circuito.

Cumpre salientar que este circuito, após o projeto, foi montado e operado por vários alunos e técnicos, o que prova a confiabilidade de funcionamento. Acreditamos assim que qualquer pessoa, desde que relacionada a esta área, não terá grandes dificuldades na montagem e operação do mesmo.

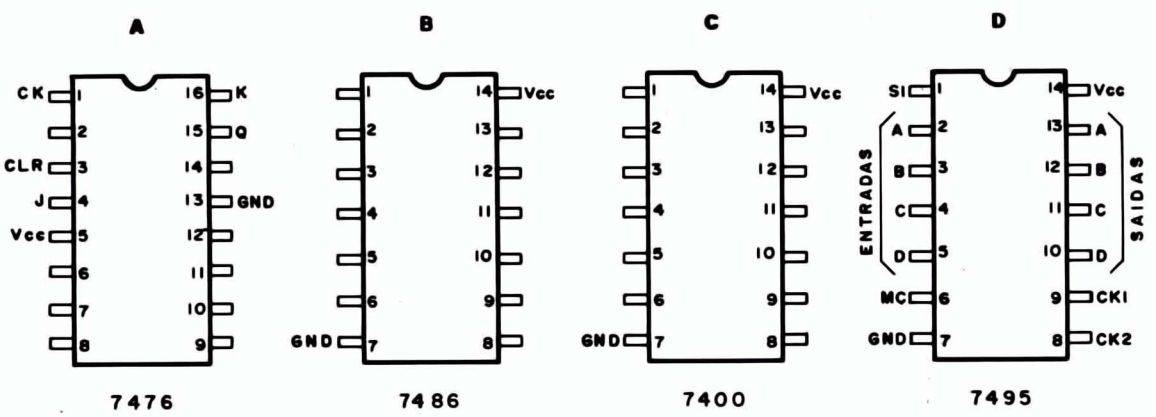


Figura 4

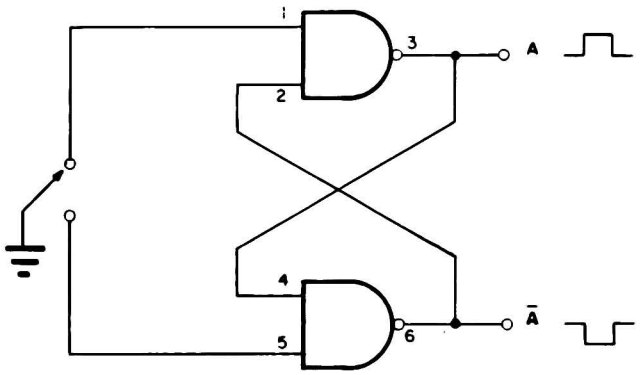


Figura 5

Para aqueles que não possuem um kit apropriado para montagens, sugerimos que o mesmo seja executado sobre um Protoboard convencional e como fonte de "clock", o circuito mostrado na figura 5.

Operação

Após conferir todas as ligações, ligue a alimentação do circuito e siga as instruções abaixo:

1.°) Acione a chave H5 para +Vcc. Com isto os registradores de deslocamento (7495) estarão habilitados para deslocarem em paralelo.

2.°) Ligue as chaves H1 a H4, de acordo com o primeiro número binário que deseja somar.

3.°) Acione a chave H6 (posição fechada) e envie um "pulso de clock". O primeiro operando aparecerá nas saídas de ambos registradores.

4.°) Desopere a chave H6. Opere agora as chaves H1 a H4, de acordo com o segundo número binário que deseja somar. Acione o "pulso de clock" mais uma vez. Isto feito, o segundo operando aparecerá apenas na saída do registrador B. Observe se o primeiro operando se mantém na saída do registrador A. Caso contrário, repita as operações de 1 a 4.

5.°) Acione a chave H5 para a posição "terra". Com isto os registradores A e B ficam preparados para deslocarem em série e o transporte do "vai 1" fica habilitado.

6.°) Opere a chave H6 (posição fechada). Esta posição permite que os dois registradores recebam o "pulso de clock" ao mesmo tempo.

7.°) Acione agora o "clock" quatro vezes. No final do quarto pulso a soma deverá aparecer nas saídas dos registradores A e B.

O mesmo processo se mantém para outras somas, não importando o estado final da soma anterior.

Para efeito de análise sugerimos a soma de 1010 + 1001 (5 + 9 em decimal). Observe que os operandos devem ser valores que somados nunca ultrapassem a 1111 (15 em decimal). Para efetuar esta adição, iniciamos operando a chave H5 para Vcc, o que deixa os registradores na posição "deslocamento em paralelo". Isto feito acionamos as chaves H1 e H3 para "1" (+Vcc). As demais chaves desse grupo devem permanecer em "0" (terra).

Operamos em seguida a chave H6 (posição fechada). Observe que o n.° 1010 está presente na entrada de ambos os registradores e que os mesmos estão habilitados para receber o "pulso de clock". Com a ativação deste, a informação então presente nas entradas é transferida para as saídas. De posse do primeiro número armazenado, desoperamos a chave H6. Do mesmo modo como fizemos para o primeiro número da adição, acionamos as chaves H1 e H4 para "1" (+Vcc) e H2 e H3 para "0" (terra).

Observe o circuito da figura 1. Você verá que o registrador A não receberá

esta informação em sua saída, pois a chave H6 interrompeu o "clock" para os pinos 8 e 9. Dispare o "pulso de clock" uma vez. Se todas as operações forem executadas corretamente, você deverá ter LA1 e LA3 acesos (1010) na saída do registrador A, e LB1 e LB4 acesos (1001) na saída do registrador B. Confirmada esta posição acionamos a chave H5 para a posição "0" (terra). Os registradores estão agora preparados para "deslocamento em série".

Acionamos então o "pulso de clock" por quatro vezes. Observe que a cada pulso o conteúdo dos registradores é deslocado de um bit para a direita, e que a soma efetuada é introduzida em ambos os registradores através do pino 1 (IS). No final do quarto pulso os registradores A e B deverão estar com o conteúdo 0111 (14) em suas saídas.

O ponto "soma" pode ainda ser usado como referência de teste, o que dispensa de imediato qualquer análise do circuito somador.

Lista de material

1 CI 7486
2 CI 7495
1 CI 7400
1 CI 7476
8 LED FLV110
6 micro-chaves inversoras

Ω

BRASILEIROS GRADUADOS EM ENGENHARIA ELETRÔNICA



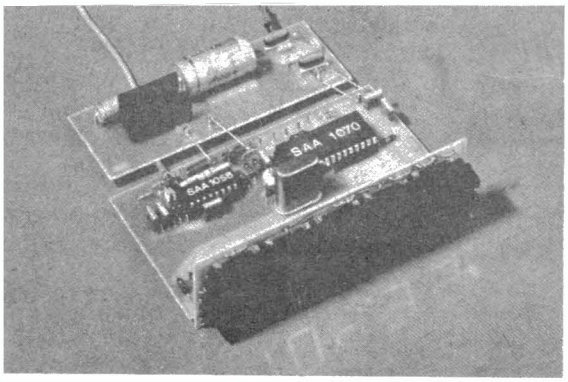
Na foto acima, o professor S. Middelhoek, presidente da comissão NUFFIC-PII, entrega o diploma de "master degree a Joberto S. B. Martins. Na foto debaixo, Marta Chagas de Abreu recebe seu diploma do Dr. Pannenborg, vice-presidente da Philips Mundial.

Dois brasileiros receberam este ano seus diplomas de pós-graduação em Engenharia Eletrônica, conferidos pelo Philips International Institute — PII — em colaboração com a NUFFIC — Fundação das Universidades dos Países Baixos para Cooperação Internacional.

Joberto Sérgio Barbosa Martins obteve o seu "master degree" juntamente com outros onze engenheiros de diversas partes do mundo. Joberto é formado pelo Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba e já pertenceu aos quadros de professores daquela entidade, onde também chefiou o Laboratório de Física.

Marta Chagas de Abreu, gaúcha da cidade de Júlio de Castilhos, é formada pela Escola de Engenharia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, desenvolveu suas atividades na Cia. Riograndense de Telecomunicações e recebeu o diploma da primeira fase do curso de pós-graduação em Engenharia Eletrônica.

Uma das condições da bolsa do PII é a aceitação, pelo interessado, do compromisso de regressar ao país de origem e nele permanecer durante tempo igual, pelo menos, à duração dos estudos na Holanda. Desde a instituição do programa, trinta brasileiros dele participaram.



INDICAÇÃO DIGITAL DE FREQÜÊNCIA PARA RECEPTORES DE RÁDIO

Colaboração da IBRAPE

Este sistema mede a freqüência na qual está sintonizado o receptor de AM/FM e apresenta em um mostrador digital a LED a freqüência sintonizada ou o respectivo canal de VHF (FM).

O sistema conta o número de ciclos do oscilador local do receptor que ocorrem durante um período pré-determinado, subtrai da contagem uma freqüência intermediária programável e introduz o resultado em um decodificador/excitador de mostrador. A saída do decodificador é mostrada sob a forma de 4 1/2 dígitos de 7 segmentos ou, no caso de VHF, há uma opção de se mostrar o número do canal em dois dígitos.

Uma vez que o sistema utiliza apenas dois circuitos integrados e alguns componentes passivos periféricos, além do mostrador ("display""), ele ocupa uma área muito pequena na placa de circuito impresso. Além disso, ele pode ser programado para operar com ondas longas, médias e VHF com uma ampla gama de freqüências intermediárias. Este sistema pode, portanto, ser muito facilmente adaptado à maioria dos projetos de receptores de rádio já existentes.

As características do sistema são as seguintes:

- Comutação de cruzamento zero da rede para reduzir a interferência.
- Amostragem múltipla para estabilizar o mostrador durante variações a curto termo do oscilador local.
- Requer apenas uma fonte simples de 8 V CA.
- Adequado para uso com uma ampla gama de freqüências intermediárias: para AM, de 449 kHz a 474 kHz; para FM, de 10,6 MHz a 10,775 MHz.
- Circuito compacto, com poucos componentes periféricos.
- Facilidades para "congelar", testar e extinguir o mostrador.
- Ampla gama de freqüências e alta resolução do mostrador: número do canal de VHF: +02 a +74, dentro de 0,1 MHz. Freqüências de VHF: até 109,3 MHz, dentro de 0,05 MHz. Freqüências de ondas curtas: até 19 995 kHz, dentro de 5 kHz. Freqüências de ondas longas e médias: até 1 999 kHz, dentro de 1 kHz.
- Supressão de tremulação.
- A alta sensibilidade de entrada permite a excitação direta a partir do oscilador local dos receptores de rádio.

BREVE DESCRIÇÃO DO SISTEMA

O princípio da medição de freqüência e o sistema do mostrador estão ilustrados no diagrama em blocos da figura 1. Os principais componentes do sistema são um integrado pré-escalador programável (SAA1058), um integrado de interface do mostrador e contador de freqüência (SAA1070), um cristal de quartzo de 4 MHz e um mostrador a LED de 7 segmentos.

O pré-escalador contém um pré-amplificador com entradas para os sinais de AM e FM do oscilador local, usa divisor de freqüência e dois amplificadores de saída, para excitar os circuitos ECL ou MOS. A alta sensibilidade de 5 mV para AM e 10 mV para FM, para os sinais do oscilador permite que o sistema seja conectado diretamente ao oscilador local do receptor, sem a necessidade de se intercalar um amplificador.

O pré-escalador divide a freqüência do oscilador local por 32 e proporciona uma saída de onda quadrada para o contador integrado de freqüência/excitador do mostrador. A freqüência é então medida pela contagem do número de transições negativas que ocorrem durante um período definido por um gerador de pulsos controlado a cristal. O mesmo gerador de pulsos pré-estabelece o pré-escalador no início de cada período de contagem para minimizar as contagens indecisas e, conseqüentemente, reduzir a tremulação do mostrador. Nove dos quinze pinos de saída do SAA1070 são também utilizados para programar o sistema para uso com as freqüências intermediárias apropriadas para ondas longas, médias, curtas e VHF. A seleção do comprimento de onda e modo do mostrador (freqüência/número do canal/teste do mostrador/extinção do mostrador) é afetada pela conexão de um dos quatro pinos do SAA1070 ao retorno da linha de alimentação. Aplican-

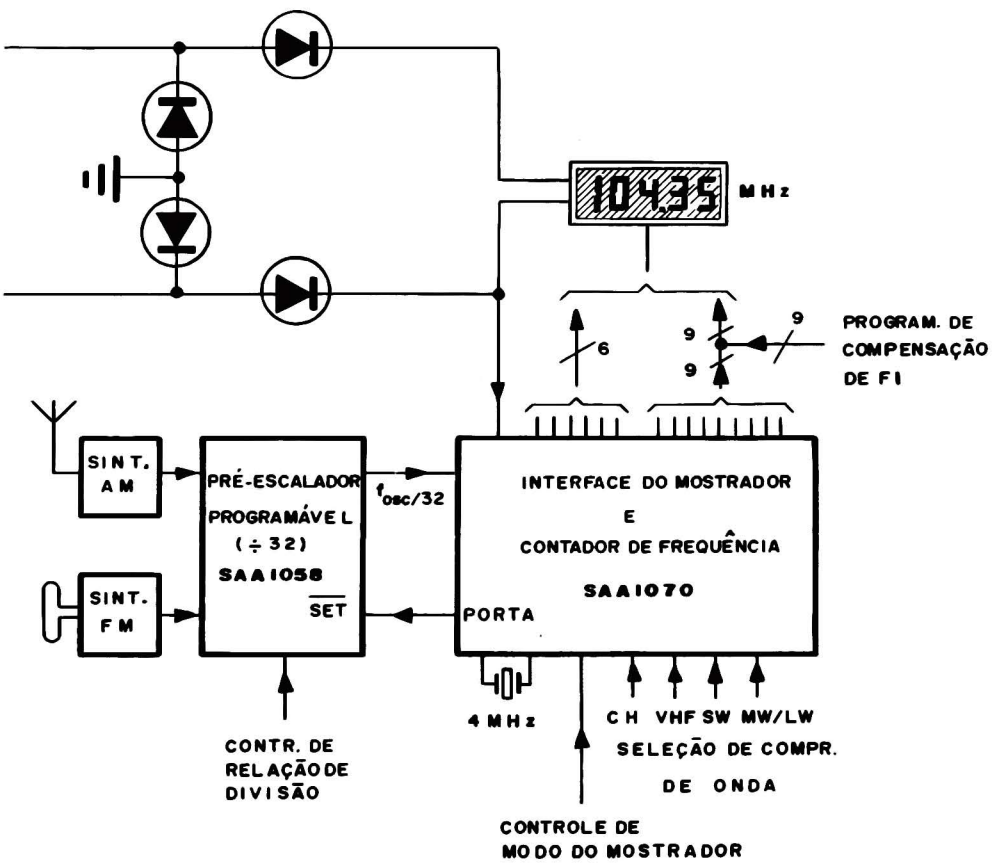


Figura 1

Diagrama em blocos do indicador digital de freqüências.

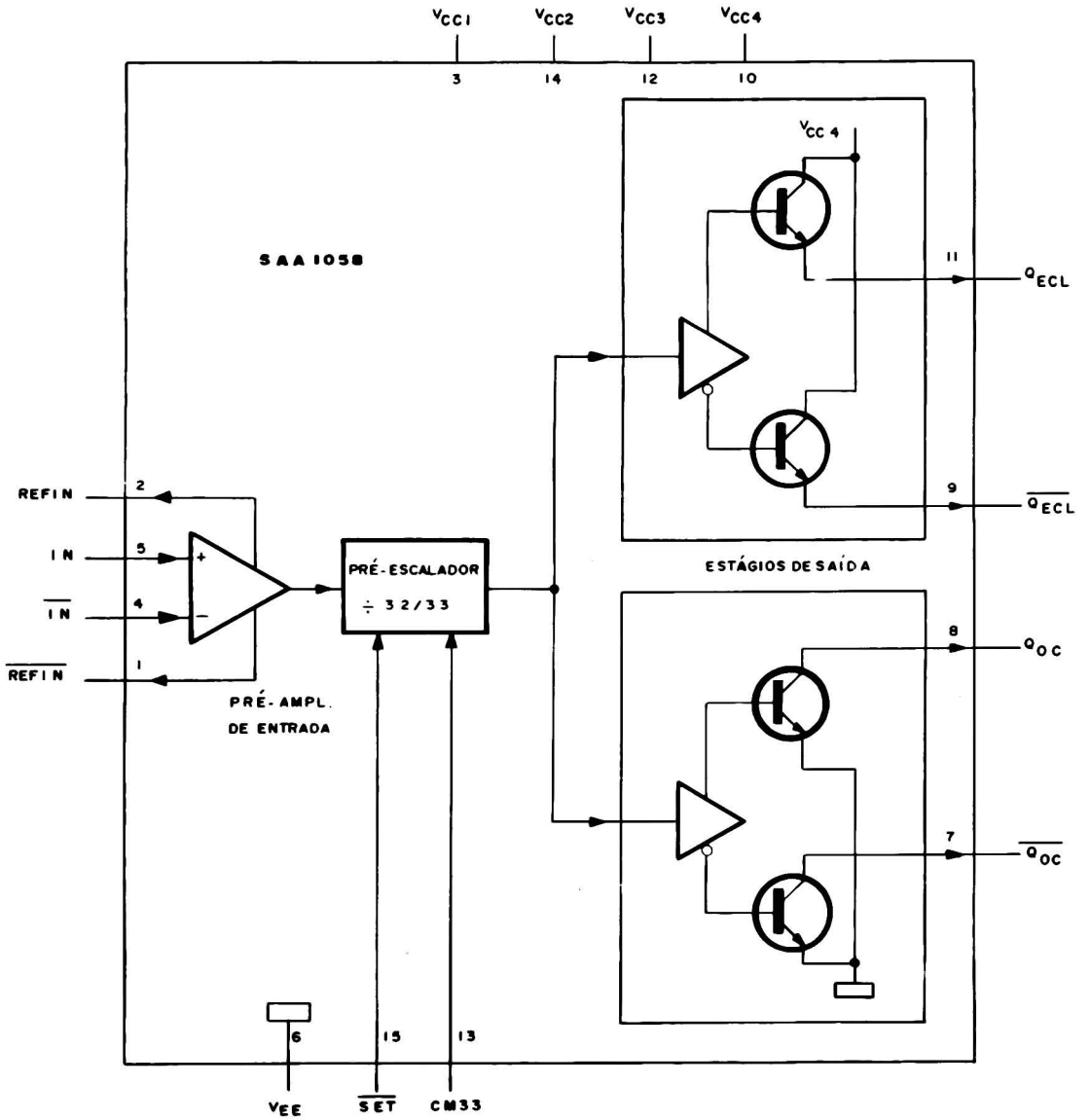


Figura 2

Diagrama em blocos do pré-escalador programável.

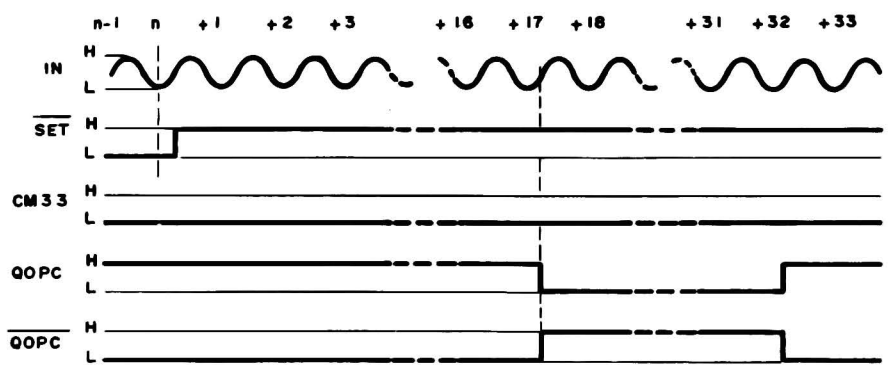


Figura 3

Diagrama de temporização para o pré-escalador programável.

do-se meia onda senoidal da freqüência da rede na entrada DUP do circuito, obtém-se a mínima interferência por radiação pela sincronização da comutação dos segmentos do mostrador com o cruzamento zero da tensão de excitação do mostrador. O circuito é capaz de excitar diretamente os segmentos dos LED do mostrador, de maneira que não são necessários transistores excitadores discretos.

OS CIRCUITOS INTEGRADOS

Pé-escalador programável

O SAA1058 é um divisor multi-estágios com uma relação de divisão de 32:1 ou 33:1, selecionável externamente. Esta facilidade permite que o circuito seja também utilizado em sistemas sintetizadores de freqüência, tal como o sistema de sintonia por elo de fase bloqueada controlado por micro-computador, o qual requer o uso de ambas as relações. No sistema que iremos descrever será utilizada apenas a relação de divisão de 32:1.

A figura 2 apresenta um diagrama em blocos funcional simplificado do pré-escalador. O pré-amplificador assegura uma alta sensibilidade de entrada, de maneira que os sinais do oscilador local do receptor de rádio possam ser conectados ao sistema através de uma rede passiva de acoplamento. Os osciladores locais de AM e de FM podem ser conectados simultaneamente às entradas simétricas do pré-amplificador sem um filtro de entrada ou uma chave comutadora, desde que o oscilador que não esteja em uso seja desligado no próprio rádio.

O pré-escalador incorpora dois pré-amplificadores de saída simétrica, um dos quais possui saídas com emissor aberto, e o outro possui saídas com coletor aberto. As saídas são então compatíveis com ECL ou outras entradas e podem excitar circuitos que reajam tanto com a borda de descida ou de subida do sinal de excitação. Cada um dos quatro blocos funcionais internos possui seu próprio pino de alimentação; pino 3 para V_{CC_1} ao pré-amplificador de entrada, pino 14 para V_{CC_2} ao estágio de sincronização, pino 12 para V_{CC_3} ao divisor e pino 10 para V_{CC_4} aos estágios de saída.

A figura 3 mostra o diagrama de temporização para o pré-escalador. Quando a entrada CM33 é baixa, a relação de divisão é de 32:1. Se houver deslocamento de fase entre o período de medição e as transições na saída do pré-escalador, o dígito menos significativo do mostrador tende a ficar tremulando. Para evitar isto, a primeira transição deve idealmente ocorrer a 17 períodos da freqüência de entrada após o início de cada período de contagem. Esse sincronismo é conseguido aplicando-se uma transição baixa para alta, representando o início do período de contagem, na entrada $\overline{SET}$ do pré-escalador.

Interface do mostrador e contador de freqüência

O integrado da interface do mostrador e contador de freqüência (SAA1070) é especificamente projetado para o controle de um mostrador de 7 segmentos, excitado em duplex, da freqüência ou do número do canal de VHF em que o receptor AM/FM estiver sintonizado. A figura 4 apresenta um diagrama em blocos simplificado. As principais características do sistema são:

— Estágios de saída capazes de excitar diretamente um mostrador de freqüência/número de canal de 4 1/2 dígitos a LED e uma lâmpada LED indicadora de kHz e MHz. Para minimizar o número de pinos de saída, e reduzir a interferência irradiada, as saídas de excitação dos segmentos são excitadas no modo duplex em sincronismo com o cruzamento zero da fonte CA, derivada da rede CA, conectada aos anodos do mostrador.

— Contador de freqüência de 18 bit que pode ser pré-estabelecido para compensar uma ampla gama de freqüências intermediárias, externamente programáveis, para as faixas de VHF, ondas curtas, médias e longas.

— Comparador de 16 bit para comparar as freqüências medidas e apresentadas no mostrador e atualizar o registrador do mostrador de 16 bit, se houver discrepância em três períodos sucessivos de medição. Esta técnica evita a tre-

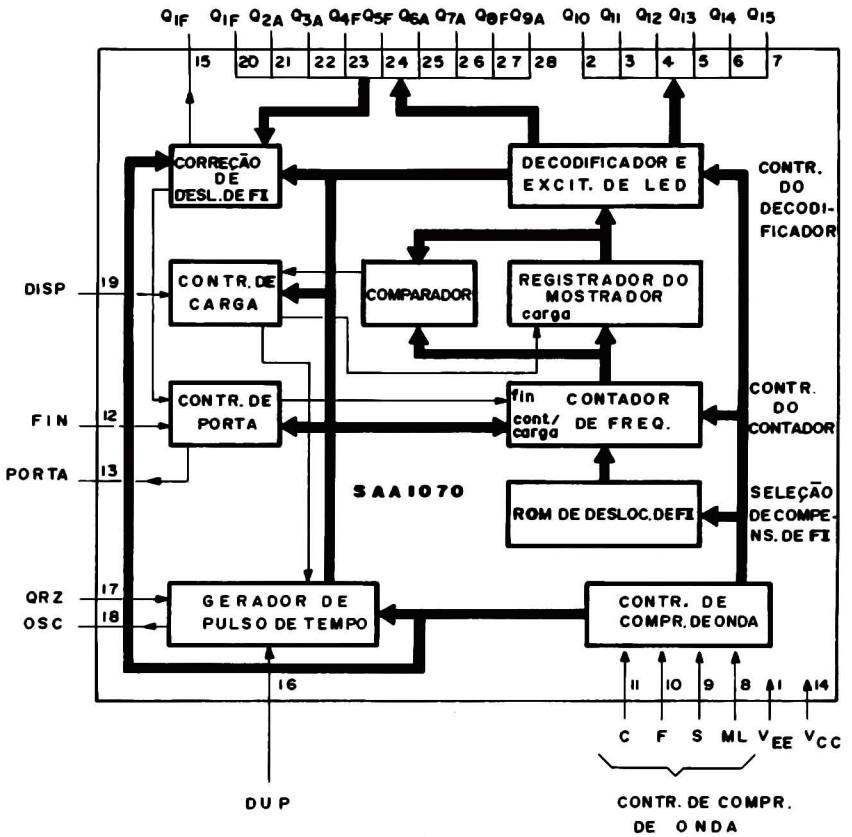


Figura 4

Diagrama em blocos da interface do mostrador e contador de freqüência.

mulação devido ao deslocamento, a curto termo, da freqüência do oscilador local do receptor.

— Decodificador de 7 segmentos e multiplexador para excitação dos estágios de saída.

— Gerador de pulso interno de temporização controlado por um cristal de quartzo de 4 MHz.

— Facilidade de "congelamento" do mostrador, que faz com que a última freqüência medida seja continuamente mostrada pelo mostrador.

— Facilidade de teste e extinção do mostrador.

As funções da interface do mostrador e contador de freqüência serão explicadas com o auxílio do diagrama em blocos simplificado mostrado na figura 4.

Após o sinal do oscilador local haver sido dividido por 32 no pré-escalador, ele é introduzido na entrada FIN (pino 12). O contador determina então quantos pulsos ocorreram durante o período de medição definido por um gerador de pulsos sob o controle de um cristal de quartzo de 4 MHz conectado entre os pinos 17 e 18. Uma vez que o contador tenha sido pré-estabelecido com um número correspondente à FI do receptor, a contagem de pulsos é proporcional à freqüência na qual o receptor esteja sintonizado. O resultado da contagem é comparado com a freqüência apresentada no mostrador e, se houver alguma diferença entre três períodos sucessivos de medição, o registrador do mostrador será atualizado na ocorrência do próximo pulso de sincronismo (DUP) no pino 16.

TABELA I

ENTRADAS DE CONTROLE DE COMPRIMENTO DE ONDA

SELEÇAO	SAA1070 PINO N.°			
	8	9	10	11
Freqüência de VHF	1	1	0	1
Canal de VHF	1	1	x	0
Ondas curtas	1	0	1	x
Ondas médias e longas	0	1	1	x
Teste do mostrador	0	1	0	0
	x	0	0	x
	0	0	1	x
Mostrador extinto	0	1	0	1
	1	1	1	1

0 = retorno comum ou pino 1
1 = não conectado ou conectado ao pino 14
x = 0 ou 1

TABELA II

RESOLUÇÃO DO MOSTRADOR

Faixa de onda	Resolução	Número equivalente de transistores na entrada do SAA1070
Freqüência de VHF	0,05 MHz	4
Canal de VHF *	0,1 MHz	8
Ondas curtas	5 kHz	4
Ondas médias e longas	1 kHz	1

* Um canal = 300 kHz
Canal 02 = 87,6 MHz

Seleção do comprimento de onda e compensação de FI

Antes que o SAA1070 esteja pronto para operação, ele deve ser preparado para uso de acordo com as condições do receptor e do mostrador.

Os pinos 8, 9, 10 e 11 devem ser programados de acordo com a Tabela I para se adaptarem à faixa de onda em uso e, no caso de VHF, para determinar se deve ser mostrado o número do canal ou a freqüência sintonizada. Este programa também determina a resolução do mostrador, conforme mostra a Tabela II, pré-estabelecendo o gerador de pulsos de temporização, controlado pelo cristal de 4 MHz, para determinar um período de medição na seguinte duração:

— número do canal de VHF: 256 µs (1 024 ciclos de 4 MHz)
— ondas curtas: 2,56 ms (10 240 ciclos de 4 MHz)
— ondas médias e longas: 3,2 ms (12 800 ciclos de 4 MHz)

O programa da faixa de onda também endereça a ROM de compensação de FI ao contador de freqüência pré-estabelecido para compensar uma freqüência de 10,7 MHz para a faixa de VHF, e 460 kHz para as faixas de ondas curtas, médias e longas. Se as freqüências intermediárias requeridas diferirem desses valores, o ge-

TABELA III

ENTRADAS DE CORREÇÃO DE COMPENSAÇÃO DE FI PARA OC/OM/OL

PINO DE ENTRADA DO SAA1070				FI		
21	22	25	26	28	OC (kHz)	OM/OL (kHz)
0	0	0	0	0	460,00	460
0	0	0	1	0	448,75	449
1	0	0	1	0	450,00	450
0	1	0	1	0	451,25	451
1	1	0	1	0	452,50	452
0	0	1	1	0	453,75	453
1	0	1	1	0	455,00	454
0	1	1	1	0	456,25	455
1	1	1	1	0	457,50	456
0	0	0	0	1	456,25	457
1	0	0	0	1	457,50	458
0	1	0	0	1	458,75	459
1	1	0	0	1	460,00	460
0	0	1	0	1	461,25	461
1	0	1	0	1	462,50	462
0	1	1	0	1	463,75	463
1	1	1	0	1	465,00	464
0	0	0	1	1	463,75	465
1	0	0	1	1	465,00	466
0	1	0	1	1	466,25	467
1	1	0	1	1	467,50	468
0	0	1	1	1	468,75	469
1	0	1	1	1	470,00	470
0	1	1	1	1	471,25	471
1	1	1	1	1	472,50	472

0 = sem conexão
1 = resistor de 22 kΩ conectado a 2,5 V (ver fig. 6)

rador de pulso de compensação de FI deve ser pré-estabelecido programando-se os pinos de 20 a 28 (de entrada/saída), conforme se mostra nas Tabelas III e IV. Esses pinos alteram a função das saídas de excitação de segmento para as entradas de compensação de FI durante um curto período coincidente com a borda negativa do pulso de sincronismo aplicado à entrada DUP no pino 16.

Teste do mostrador e extinção

Os pinos 8, 9, 10 e 11 podem também ser programados de acordo com a Tabela I, tanto para extinguir o mostrador como para fazer com que todos os segmentos se acendam simultaneamente para fins de teste.

Pulsos de sincronismo

O início da medição de freqüência e a seqüência de comutação do mostrador são sincronizados com as bordas negativas dos pulsos aplicados à entrada DUP no pino 16. Se forem utilizados semi-ciclos em anti-fase, derivados da rede de energia elétrica, para alimentar o mostrador LED, é conveniente utilizar um deles como pulso de sincronismo. Isso assegurará que a interferência seja reduzida pelo fato de que a comutação de saída do segmento decodificado ocorre no instante em que a forma de onda da tensão da rede cruza o ponto zero.

TABELA IV

ENTRADAS DE CORREÇÃO DE COMPENSAÇÃO DE FI PARA VHF

PINO DE ENTRADA DO SAA1070				FI (MHz)
20	23	24	27	
0	0	0	0	10,70
1	0	0	0	10,60
0	1	0	0	10,6125
1	1	0	0	10,625
0	0	1	0	10,6375
1	0	1	0	10,65
0	1	1	0	10,6625
1	1	1	0	10,675
0	0	0	1	10,6875
1	0	0	1	10,70
0	1	0	1	10,7125
1	1	0	1	10,725
0	0	1	1	10,7375
1	0	1	1	10,75
0	1	1	1	10,7625
1	1	1	1	10,775

0 = sem conexão
1 = resistor de 22 kΩ conectado a 2,5 V (ver fig. 6)

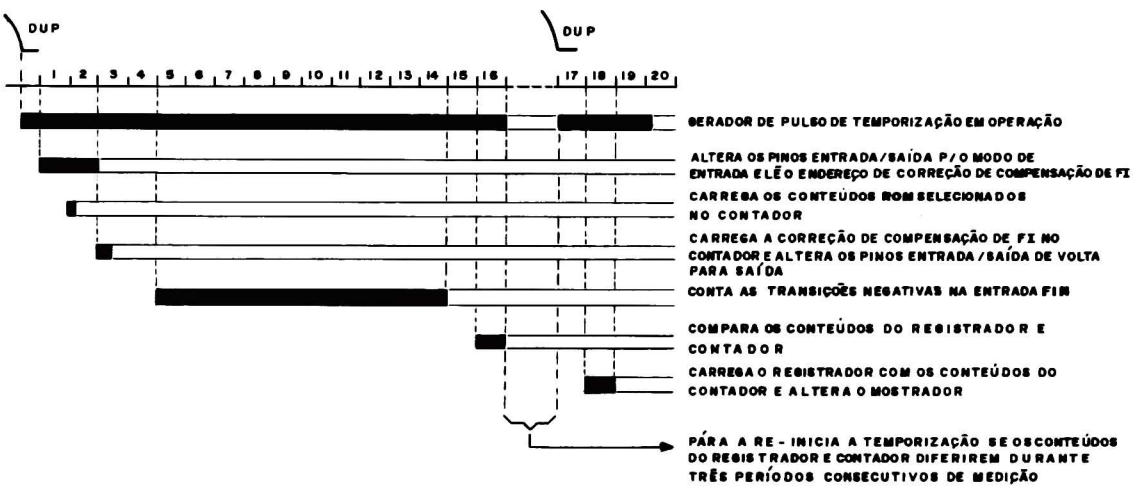


Figura 5

Diagrama de temporização para o sistema de medição de freqüência e mostrador.

A SEQÜÊNCIA DO PROCESSAMENTO DO SINAL

Para tornar mais clara a seqüência do processamento do sinal de medição de freqüência e sistema do mostrador, cada um dos seus vinte intervalos serão descritos com a ajuda da figura 5. Cada intervalo dura um período determinado pelo número de ciclos de 4 MHz requerido pelo programa nas entradas de controle do comprimento de onda do SAA1070. A duração de cada intervalo é dada na Tabela V. A seqüência de temporização é iniciada pelo flanco negativo do pulso de sincronismo de meia onda derivado da

TABELA V

DURAÇÃO DOS INTERVALOS DE TEMPORIZAÇÃO MOSTRADOS NA FIG. 5

INTERVALO	COMPRIMENTO DE ONDA EM USO				UNIDADE
	VHF	CANAL	OC	OM/OL	
1 a 3, 15 a 20	256	256	3 200	2 560	μs/intervalo
5 a 14	256	256	320	256	μs/intervalo
período de medição (PORTA = alta)	2,56	2,56	25,5	32,0	ms

rede (DUP), aplicado ao pino 16 do SAA1070.

Intervalo 1 — Os pinos 20 a 28 do contador de freqüência/excitador do mostrador são comutados para funcionarem como entradas de endereço de correção de compensação de FI, e o endereço requerido é armazenado no circuito de correção de compensação.

Intervalo 2 — Os conteúdos de compensação de FI da ROM, endereçados pelo circuito de relação de comprimento de onda, são carregados no contador de freqüência.

Intervalo 3 — O número requerido de pulsos de compensação de FI é carregado no contador de freqüência. Os pinos 20 a 28 do SAA1070 são comutados de volta às suas funções de saídas de excitação dos segmentos do mostrador.

Intervalo 4 — O gerador de pulso de temporização é programado pelo circuito de seleção de faixa de onda a fim de gerar um período de medição de duração apropriada.

Intervalos 5 a 14 — No final do intervalo 4, a saída de PORTA do SAA1070 torna-se alta, ativando assim a entrada $\overline{\text{SET}}$ para o pré-escalador e iniciando o trem de pulsos de saída. Esses pulsos entram no SAA1070 pela entrada FIN no pino 12. Eles passam então através de uma porta de medição de período e são carregados no contador de freqüência. No final do intervalo 14 o gerador de pulso de temporização inibe o pulso seguinte de contagem, inabilitando a porta de medição de período.

Intervalo 15 — Este intervalo é livre.

Intervalo 16 — Durante este intervalo, os 16 bit mais significativos do contador de freqüência de 18 bit são comparados com os conteúdos do registrador de 16 bit do mostrador. Se houver alguma discrepância, um contador de 2 bit no comparador é incrementado de um. Se os conteúdos do contador de 2 bit forem inferiores a 3, a seqüência se processa através dos intervalos 17, 18 e 19 sem ação posterior. Se os conteúdos do contador de freqüência e do registrador do mostrador forem os mesmos, o contador de 2 bit é restabelecido antes que a seqüência se processe através dos intervalos 17, 18 e 19 sem ação posterior. Se a incrementação fizer com que seu conteúdo atinja 3 (conteúdos do contador de freqüência e do registrador do mostrador diferentes para três períodos consecutivos de medição), o gerador de pulso de temporização é parado antes que a seqüência prossiga até o intervalo 17.

Intervalo 17 — Se o contador de 2 bit tiver atingido uma contagem de 3, o sistema espera pelo flanco negativo do próximo semi-ciclo para aparecer na entrada de sincronismo DPU. O gerador de pulso de temporização é então re-iniciado e a seqüência prossegue para o intervalo 18.

Intervalo 18 — Se o gerador de pulso de temporização for re-iniciado no intervalo 17, os conteúdos do contador de freqüência são carregados no registrador do mostrador e este é portanto alterado para um novo valor durante o cruzamento zero da tensão de excitação.

Intervalo 19 — Este intervalo é livre.

Intervalo 20 — O gerador de pulso de temporização é parado e o sistema espera pelo flanco negativo do próximo semi-ciclo para aparecer na entrada de sincronismo DPU do SAA1070. O gerador de pulso de temporização é então re-iniciado e a seqüência se recicla para o intervalo 1.

OPÇÕES DO MOSTRADOR

A seqüência de eventos que acabamos de descrever se aplica somente enquanto o pino DISP (pino 19) do SAA1070 permanecer desconectado. O pino 19 torna-se então uma saída na qual podem ser monitorados os pulsos de correção da compensação de FI. O pino 19 pode ser conectado para alterar o modo de operação da seguinte maneira:

Mostrador estático

Se o pino 19 for conectado ao pólo comum da alimentação, a seqüência é parada no final do intervalo 16 porque o gerador de pulso de temporização é inibido, a saída de PORTA do SAA1070 é continuamente baixa e o pré-escalador é portanto mantido no estado "SET". O valor apresentado no mostrador é portanto "congelado" na última freqüência medida.

Tempo de resposta reduzido do mostrador

Se o pino 19 for conectado à mesma fonte de tensão que o pino 14 do SAA1070, a freqüência mostrada é alterada sempre que exista uma diferença entre os conteúdos do contador e do registro do mostrador durante o intervalo 16, independentemente dos conteúdos do contador de 2 bit. Neste modo de operação, não se conta com a facilidade de redução de tremulação, mas o tempo de resposta do sistema é reduzido.

(conclui no próx. número)

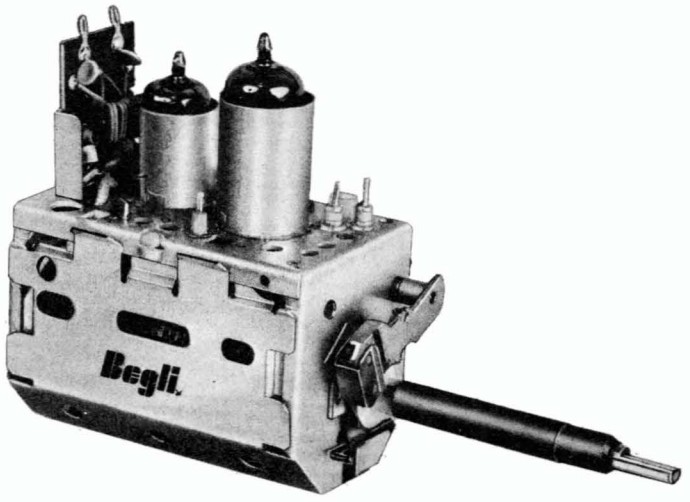
grande sortimento

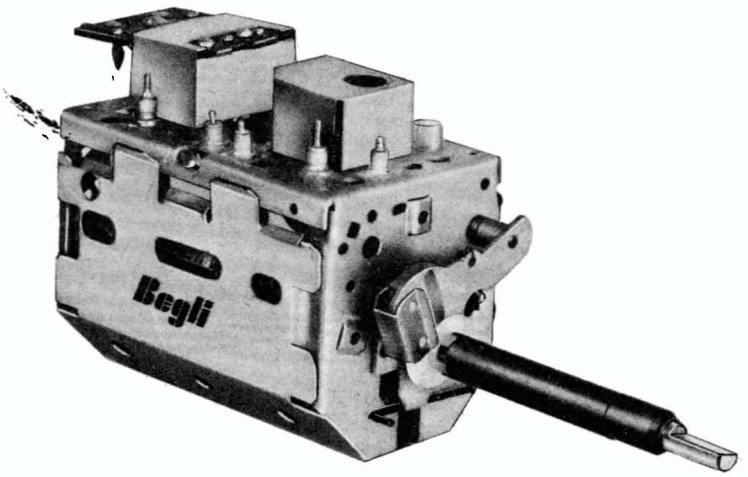
- Aparelhos de recepção e transmissão
- Soldadores todas as marcas
- Transistor de germânio
- Transistor de silício
- Circuitos integrados
- Diodos M.A.T.
- Diodos retificadores
- Todas as miudezas e componentes
- Instrumentos de medição
- Seletor de canais
- Conversores de UHF
- Válvulas todas as marcas
- Alto-falantes
- Kits de amplificadores M-320 e M-350
- Microfones
- Caixas acústicas
- Amplificadores e sintonizadores
- Gravadores
- Amplificadores stéreo p/ carros
- Tap-decks
- Fitas virgens todos os tipos
- Agulhas e cristais
- Cápsulas magnéticas
- Toca-discos todos os tipos
- Fones stéreos de todos os tipos

Vendas no atacado e varejo

ELETRÔNICA RUDI LTDA.

Fones: 221-1376 — 221-1387 — Rua Sta. Ifigênia, 379
CEP 01207 — São Paulo — SP
Endereço telegráfico — "EL-RUDI"





Begli IND. DE COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

RUA PEDRO, 684 - FONES: 203-1592 - 203-0777 - 203-4392 - CAIXA POSTAL 17031
CEP 02371 - TREMEMBÉ DA CANTAREIRA - SÃO PAULO - SP

Vendas: 203-1000

SOMENTE BEGLI PODE OFERECER COMPONENTES
COM A GARANTIA QUE VOCÊ PRECISA

ESTUDO PRELIMINAR SOBRE A ALIMENTAÇÃO DE TENSÃO DOS ZVS (CA 3058, CA 3059 e CA 3079)

Aécio Flávio Baraldi Siqueira*

Devido à vasta gama de aplicações que os ZVS ("Zero Voltage Switch") encontram em controles industriais, houve a necessidade de se fazer um estudo preliminar de como se alimentam esses dispositivos a partir de redes monofásicas e trifásicas, com ênfase a esta última, por ser a mais usada em processos industriais.

Na realidade, este estudo vem complementar o artigo publicado nesta Revista na edição de n.º 377 — "Aplicações de Circuitos Integrados Lineares", ou a ICAN 6182 (ver "Referências").

1) TENSÃO ALTERNADA MONOFÁSICA (50/60/400 Hz) E TENSÃO CC

Para alimentar os ZVS com tensão alternada monofásica entra-se com a tensão pelo pino 5, através de um resistor série de limitação de corrente "Rs" (ver fig. 1). A Tabela I nos indica o valor do resistor Rs em função da tensão da rede (valor RMS).

O retorno de corrente é feito pelo pino 7, que comumente é ligado ao terra juntamente com o pino 8.

Para alimentar o circuito com tensão contínua deve-se observar os limites de tensão e corrente que devem ser aplicados entre os pinos 5 e 7:

máxima tensão contínua entre pinos 5 e 7
(CA3058, CA3059) ..... 14 V
(CA3079) ..... 10 V

máxima corrente contínua entre pinos 5 e 7
(para todos os tipos) ..... 50 mA

Notas:

1) O pino 2 é um acesso externo do circuito ZVS para prover um filtro contra ondulação. Um simples capacitor de 1 000 μF/15 V, ligado entre o pino 2 e o "terra", cumpre esta função.

2) O pino 14 do ZVS só deverá ser usado para o CA3079 quando for operado em 400 Hz ou em tensão contínua.

2) TENSÃO ALTERNADA TRIFÁSICA

Existem dois modos de se ligar os enrolamentos de um gerador de tensão ou o secundário de um transformador de força trifásico:

— ligação delta (fig. 2) — para fornecer maior corrente à carga, onde

$$IL = \sqrt{3}\,If$$

e

$$Vf = VL$$

— ligação estrela (fig. 3) — para fornecer maior tensão à carga, onde

$$VL = \sqrt{3}\,Vf$$

e

$$IL = If$$

Nos dois tipos de configuração as tensões e correntes estão defasadas entre si de 2π ou 120°, conforme indica a figura 4

* Da RCA Solid State

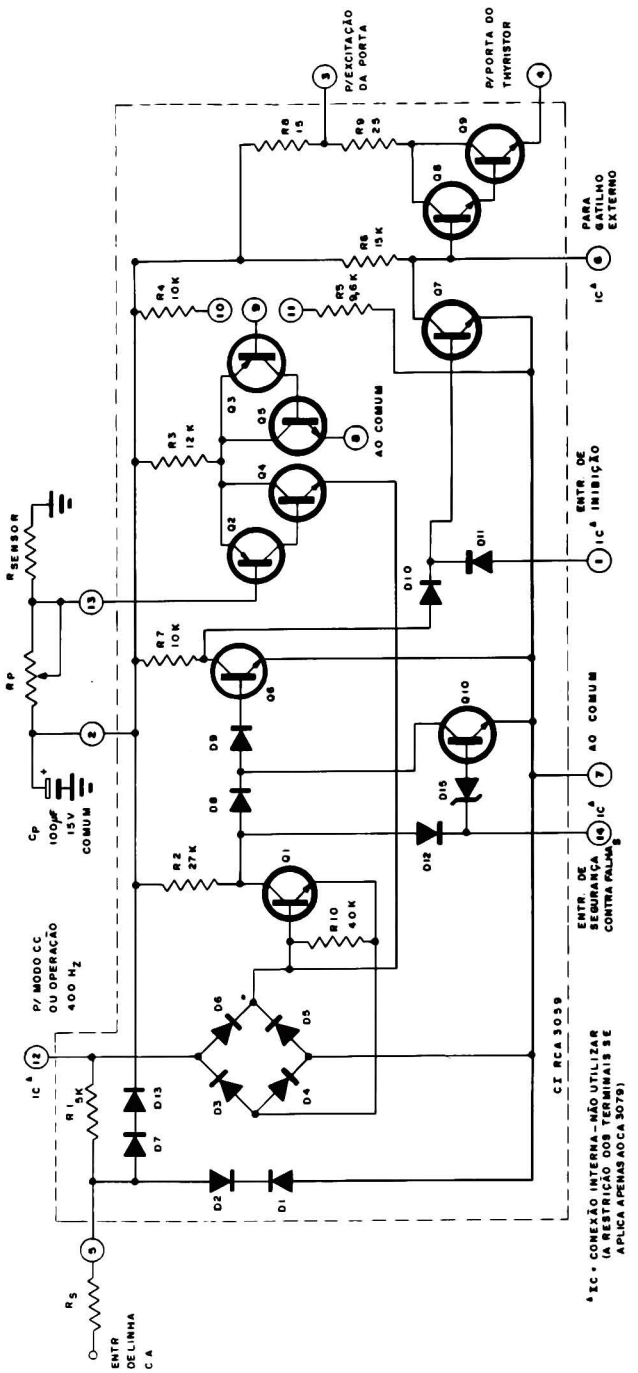


Figura 1

TABELA I

Tensão de entrada CA (50/60 ou 400 Hz) VCA	Resistor série de entrada (Rs) kΩ	Capacidade de dissipação p/ Rs — W
24	2	0,5
120	10	2
208/230	20	4
277	25	5

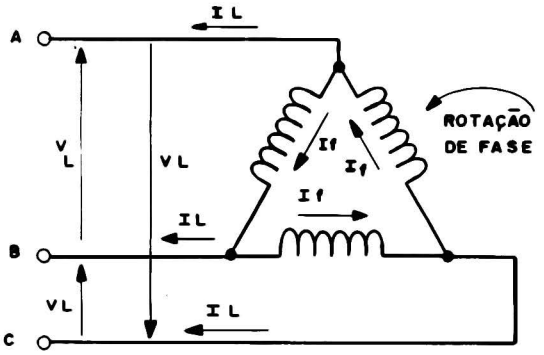


Figura 2

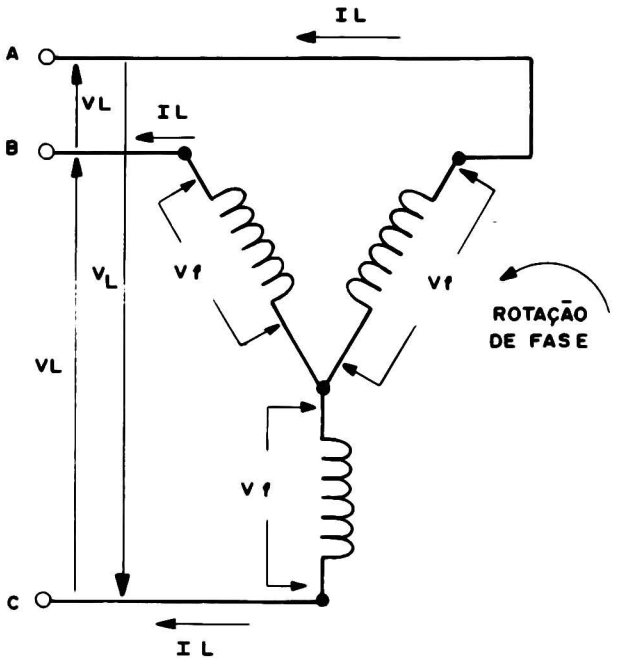


Figura 3

(ilustra somente as tensões de fase, sendo que o diagrama de correntes é o mesmo, apesar de em um enrolamento a tensão de fase e a corrente de fase estarem defasadas entre si, defasamento esse que é dado em função da freqüência de operação e da indutância do enrolamento).

Com esta introdução aos sistemas trifásicos, pode-se ver como se alimentam os ZVS ligados a um enrolamento em estrela ou em delta.

a) Em estrela com retorno pelo centro

A figura 5 ilustra como devem ser feitas as ligações dos ZVS. Cada ZVS é alimentado em cada meio ciclo positivo da fase em que está ligado (ver fig. 6). A tensão sobre o ZVS (entre pino 5 e 7) é igual à tensão de fase e a limitação de corrente deve deve ser feita através do resistor série Rs, cujos valores são dados na Tabela I.

b) Em estrela sem retorno pelo centro

A figura 7 mostra as ligações dos ZVS com os enrolamentos. Cada ZVS é ali-

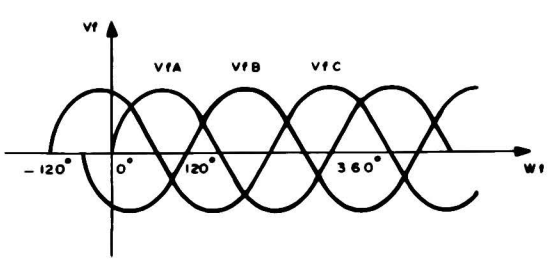


Figura 4

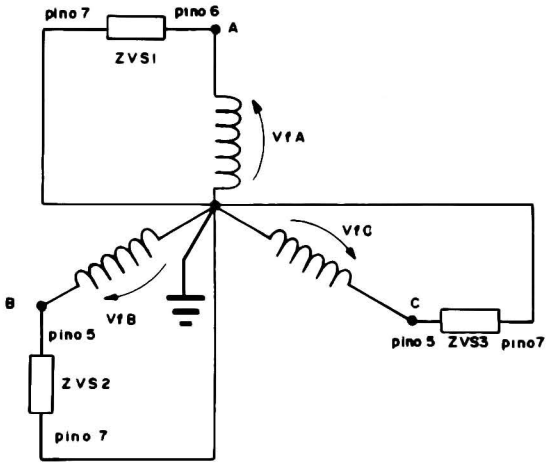


Figura 5

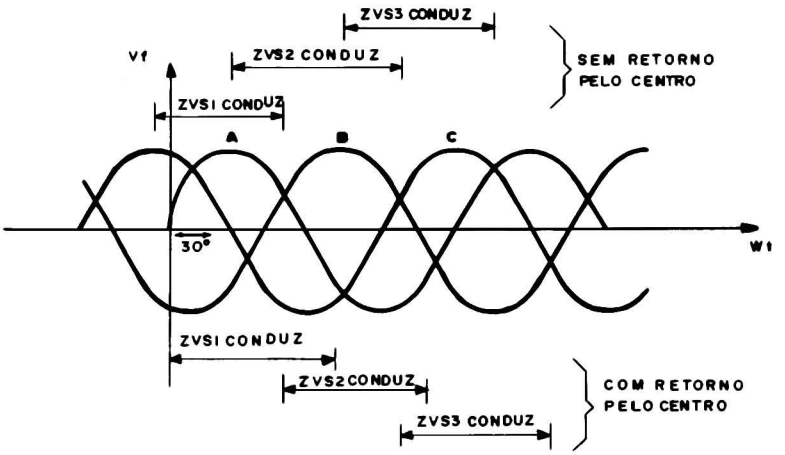


Figura 6

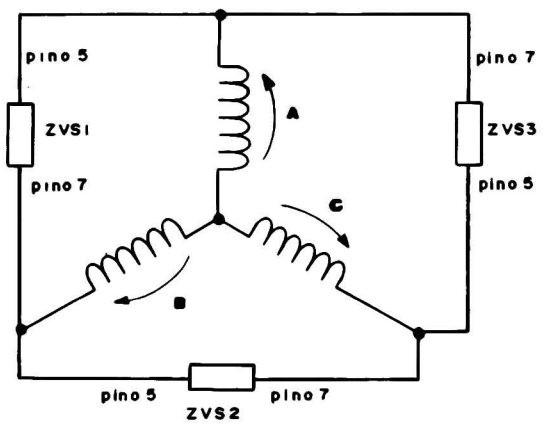


Figura 7

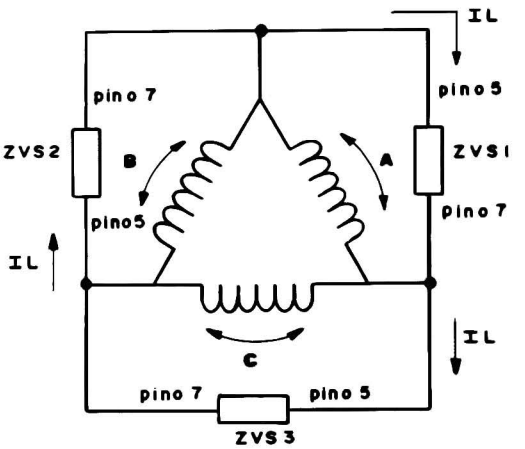


Figura 8

mentado durante 180°, em que a diferença de potencial entre as duas fases respectivas é positiva; isto é mostrado na figura 6. A máxima tensão a que cada ZVS está submetido é igual a $\sqrt{3}$ Vf. Os resistores de limitação de corrente (Rs) devem ser calculados sabendo-se que a máxima corrente admissível ao ZVS é igual a 50 mA.

c) Em delta

A ligação dos ZVS na configuração delta é mostrada na figura 8. Cada ZVS

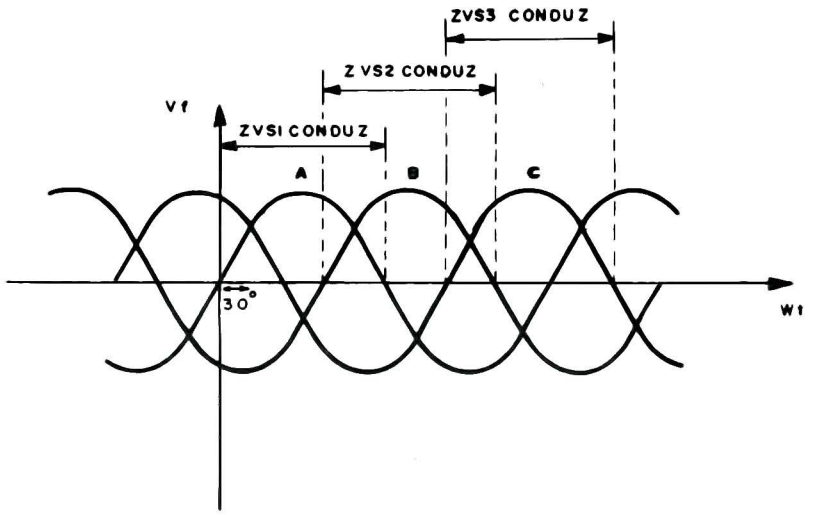


Figura 9

está ligado a uma fase do enrolamento, sendo que a tensão a que está submetido em determinado instante é igual à diferença de potencial entre os terminais da fase naquele instante; então, a máxima tensão a que cada ZVS está submetido é Vf. A figura 9 mostra o tempo de condução de cada ZVS e a tensão a que estão submetidos. O resistor série de limitação de corrente (Rs) deve existir e seu cálculo deve ser feito tendo-se em mente que a máxima corrente que pode circular entre os pinos 5 e 7 do CI é de 50 mA.

REFERÊNCIAS PARA COMPLEMENTAÇÃO DE CONSULTA

— File 490 — Zero Voltage Switch.
— ICAN 6182 — Features and Application of RCA Integratial Circuits Zero Voltage Switches (CA3058, CA3059 and CA3079):
— Schaum's Outline of Theory and Problems of Electric Circuits — Joseph Edminister.
-- SP-2 — Solid State Power Circuits.

Ω



RCA + PRONTA ENTREGA =

TELERADIO

Somos distribuidores RCA. Só RCA. Mas temos muito a oferecer.
A qualidade que só a tradição da marca RCA garante.
Tecnologia pioneira numa vasta linha de semicondutores, com a mais alta confiabilidade e perfeito desempenho. Transistores de baixo sinal e de potência.
Para comutação, transmissão, darlingtons, alta tensão, mos fet's, circuitos integrados.

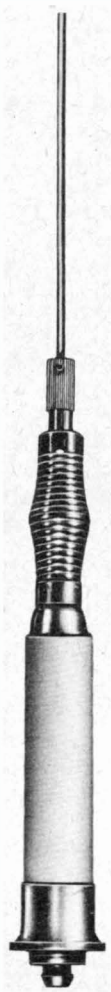
DIODOS RETIFICADORES RÁPIDOS
DIACS - SCR's - TRIACS
TRANSISTORES DE POTÊNCIA
PARA COMUTAÇÃO
TRANSMISSÃO
DARLINGTONS
ALTA TENSÃO
MOS FET
CONVERSORES A/D
CIRCUITOS INTEGRADOS
LINEARES E DIGITAIS
MICROPROCESSADORES

VENDAS POR ATACADO

TELERADIO
TELERADIO ELETRÔNICA LTDA
DISTRIBUIDOR RCA Solid State
R. VERGUEIRO, 3.134 - FONES: 544-1245 - 70-2972 - 544-4553
CEP 04102 - SÃO PAULO - SP
(ATRAS DA ESTAÇÃO VILA MARIANA DO METRÔ)

NOVA ANTENA PARA A FAIXA DO CIDADÃO

MOD. FC-27M-ARTELCO



ÚNICA FABRICADA NO BRASIL, COM CARACTERÍSTICAS E APRESENTAÇÃO IGUAIS OU SUPERIORES ÀS SIMILARES IMPORTADAS

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Freqüência 27 MHz (23 ou 40 canais)
- Bobina na base
- Mola e vareta de aço inoxidável
- Comprimento total 112 cm
- Inclui mola, cabo coaxial, conector e base

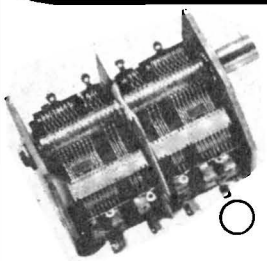
MAIOR ALCANCE PARA SEU TRANSCEPTOR

PREÇOS ESPECIAIS PARA REVENDEDORES

"ARTELCO" Arbelaiz Telecomunicações Ind. e Com. de Equipamentos Ltda.

Av. Lacerda Franco, 1542 — Fone: 70-7325 — CEP: 01536 — São Paulo

CASTELO IND. ELETRÔNICA LTDA.



INDÚSTRIA ESPECIALIZADA NA FABRICAÇÃO DE CAPACITORES VARIÁVEIS, CHAVES DE ONDA P/ RÁDIOS E REGULADORES DE TENSÃO.



O MÁXIMO EM QUALIDADE

Castelo

Alameda XV de Dezembro, 1487 - Fones: 433-1071 - 433-3601 - 433-3626
CEP 12 900 — BRAGANÇA PAULISTA - SP

MAGNASOM LTDA.

Eletrônica

VAREJO — ATACADO — DISTRIBUIÇÃO

Rua Mal. Floriano Peixoto, 490

PEÇAS P/ RÁDIO — TELEVISÃO

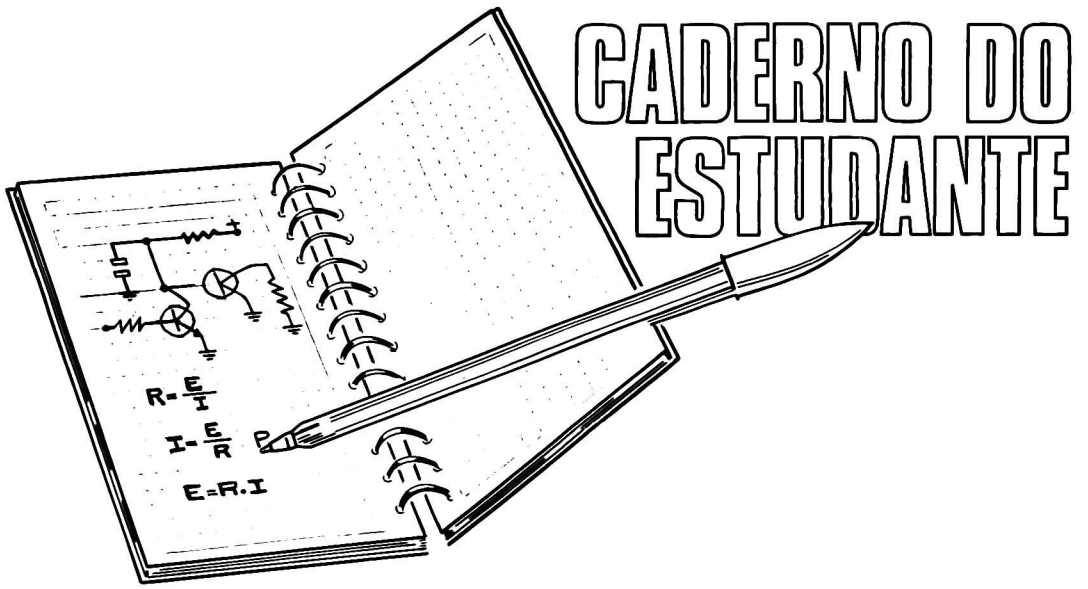
Fone: 24-1391

SOM

Rua Des. Westphalen, 137
Fone: 34-3845

magnasom Eletrônica

CURITIBA
Paraná



CONHECENDO O TRANSISTOR

PARTE I

João Michel *

Introdução

Esta série de artigos é destinada ao principiante. Àquele que está iniciando um curso de Eletrônica ou que pretende conhecer a base de funcionamento do transistor.

Para o "hobbysta", aquele que gosta de fazer experimentos com Eletrônica ou brincadeiras sadias e avançadas, esta série também se tornará uma excelente fonte de consultas.

Os experimentos que sugerimos nesta série de artigos são fáceis de serem executados. O material necessário será facilmente encontrado em qualquer casa comercial de material eletrônico.

Procuramos elaborar experimentos que utilizem componentes eletrônicos os mais modernos e que comprovem realmente tudo aquilo que procuramos demonstrar com palavras.

Embora esta série se destine ao estudo básico do transistor, procuramos fornecer alguns conceitos básicos relacionados a outros componentes que, devido à sua importância, auxiliam no trabalho do transistor. O transistor nunca pode estar sozinho num circuito eletrônico qualquer. Ele é um dispositivo que necessita de alguns outros componentes para poder executar a sua tarefa com sucesso. Os condutores (fios de ligação) e os resistores são os principais auxiliares de um transistor. Da mesma forma que o corpo humano ou qualquer máquina necessita de energia alimentadora para produzir trabalho, assim também é o transistor. Este pequeno dispositivo, elemento importante da moderna Eletrônica, pode executar as mais difíceis tarefas, mas é necesário alimentá-lo.

Uma falha qualquer em uma fonte alimentadora do transistor (numa bateria, por exemplo), ou num condutor, ou mesmo num resistor, poderá provocar a paralisação total no funcionamento do transistor. Convém, pois, conhecer e sempre estar atento ao bom funcionamento dos componentes auxiliares do transistor.

O que é um transistor

O transistor é um dispositivo essencialmente amplificador. Por amplificador entende-se

*Professor do SENAI

um dispositivo que aumenta o valor de uma tensão ou corrente. No próximo capítulo procuraremos demonstrar o que vem a ser corrente e tensão.

Observe a figura 1. Nessa figura vemos um amplificador de tensão. Esse amplificador tem uma entrada, à esquerda, por onde entra a tensão que vai ser amplificada. À direita do amplificador fica a saída, por onde vai sair a tensão que já foi amplificada. Como um amplificador de tensão é um dispositivo que aumenta o valor de uma tensão, então se na entrada do amplificador a tensão que entrou era pequena, na saída ela poderá ser grande. A grandeza da tensão na saída do amplificador depende das características do transistor que está sendo usado no mesmo.



Figura 1

Amplificador transistorizado.

Basicamente, existem dois tipos de transistor: um é chamado de transistor de junção e o outro de transistor de canal. O transistor de junção é o mais utilizado nos circuitos eletrônicos. Nesta série de artigos trataremos do tipo de junção, já que é o mais encontrado nos equipamentos eletrônicos.

Um transistor de junção é feito de um tipo de material encontrado na natureza e que é chamado de semicondutor. Dentro de um transistor de junção encontram-se três elementos básicos que formam esse transistor: o **emissor**, a **base** e o **coletor**. Sugerimos que o leitor procure fixar bem esses três nomes. Cada um desses elementos internos do transistor tem a sua tarefa a cumprir. Cada um dos três elementos está ligado a um pequeno terminal que permite uma ligação elétrica entre o elemento e qualquer outra parte de um circuito onde o transistor deverá estar ligado.

A figura 2 mostra três tipos físicos de transistor. Observe os transistores vistos por baixo. Embora a figura mostre tipos físicos diferentes, isto é, a forma e a localização dos terminais diferentes, a parte interna dos transistores é basicamente a mesma para todos os três tipos. No ato de comprar um transistor convém sempre verificar com o vendedor qual é o terminal correspondente a cada elemento. Nas livrarias especializadas também se vendem manuais técnicos de transistores onde se pode encontrar todos os dados referentes a algum tipo particular. Para os experimentos sugeridos nesta série de artigos daremos sempre os dados necessários para compra de determinado transistor.

Devido à dificuldade de execução a interpretação de desenhos representando o tipo físico do transistor ou mesmo de qualquer circuito eletrônico, elaboraram-se certos tipos de símbolos que representam, então, os componentes de uma forma bem simples. Convém ao estudante de Eletrônica fixar bem esses símbolos representativos, para que, ao deparar-se com qualquer tipo de "esquema", possa interpretá-lo sem qualquer dificuldade.

Na figura 3 mostramos os tipos de símbolos utilizados para os componentes eletrônicos mais comuns.

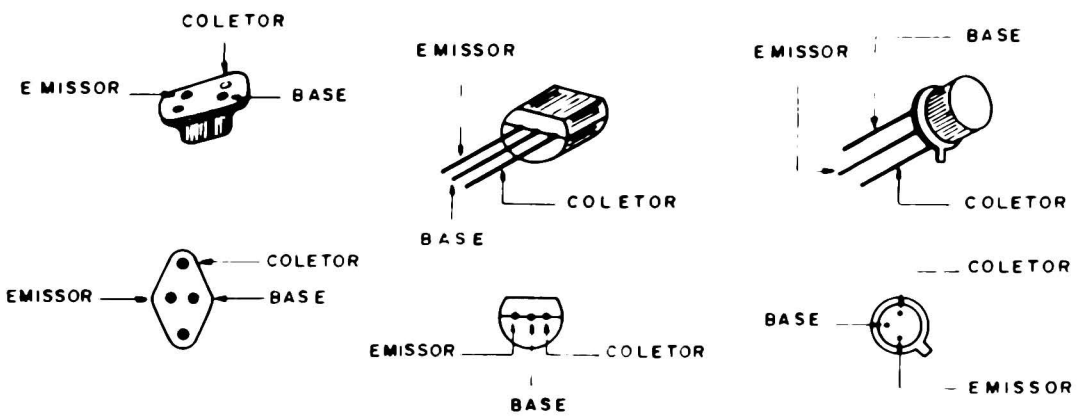


Figura 2

Três diferentes tipos de transistores.

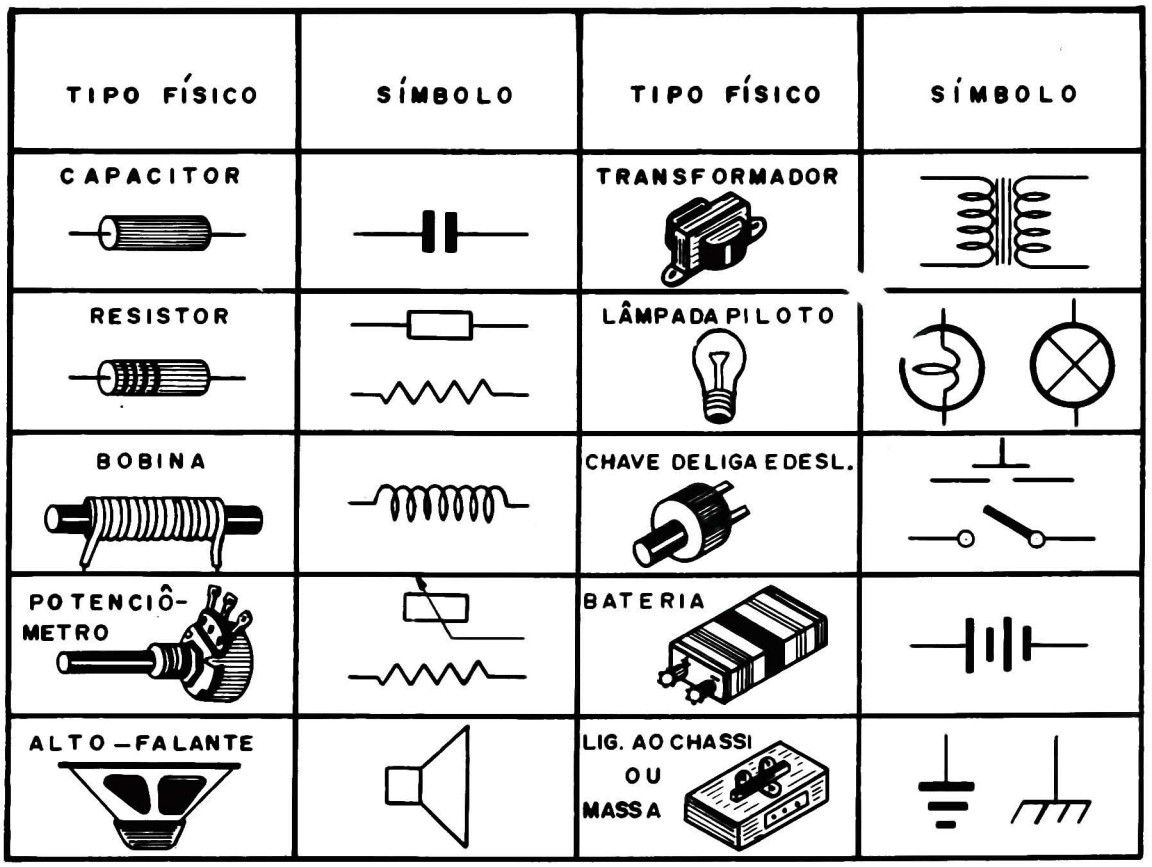


Figura 3

Componentes eletrônicos e respectivos símbolos

O símbolo de um transistor de junção é mostrado na figura 4. Em (a) vê-se o símbolo de um transistor PNP e em (b) o símbolo de um transistor NPN. A diferença do tipo PNP para o NPN está no tipo de material empregado na construção do transistor. No PNP diz-se que os portadores de corrente são as lacunas, enquanto que no NPN os portadores de corrente são os elétrons. Esta é mais uma característica do transistor que o estudante precisa conhecer.

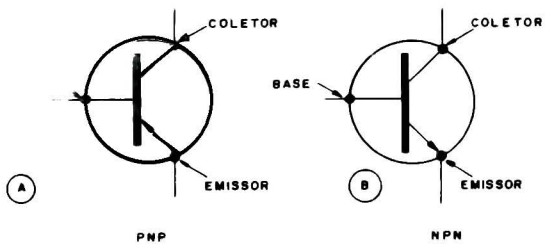


Figura 4

Símbolos dos transistores de junção.

O que é corrente e tensão

A melhor forma de demonstrarmos o que é corrente é através de uma associação com alguma outra coisa que já conhecemos. Corrente elétrica é algo muito semelhante a um fluxo de água que atravessa um condutor de água. Quando pequenas gotículas de água se juntam dentro de um condutor, elas formam, devido ao seu grande número, um só corpo de água que pode permanecer parado dentro do condutor ou se mover dentro do mesmo. O movimento desse corpo de água só se dará se abrirmos uma torneira e a água tiver energia suficiente para chegar até aquela torneira.

A energia para fazer a água correr até a torneira pode ser dada por uma bomba ou por uma forma qualquer de gravidade. Quando as pequenas gotículas de água se juntam e correm através do condutor, dizemos que aí existe um fluxo de água. Cada gotícula de água contém certa quantidade de energia em potencial, isto é, existente mas está em repouso dentro da gotícula.

Quando através de uma bomba se empurram as gotículas através do condutor, estas têm oportunidade de demonstrar aquela energia que estava armazenada; então se comprimem, se dilatam, produzem atrito entre elas e o próprio condutor e, por fim, juntando-se, seguem uma direção, comandadas por outra energia, que é fornecida pela bomba.

Observe que falamos em "atrito". Esse atrito vem a ser uma espécie de "esfregamento" das gotículas entre si e entre elas e o condutor que as comprime. Observe que quanto mais fino for o condutor, mais dificuldade a água terá para atravessá-lo e chegar até a torneira. Isto porque, quanto mais fino for o condutor, mais atrito existirá entre as gotículas e o condutor e podemos até dizer que o condutor estará oferecendo uma maior "resistência" à passagem do fluxo de água. Mais fino o condutor, maior a resistência. Mais grosso o condutor, menor a resistência.

A bomba que empurra a água através do condutor pode ser imaginada como uma fonte de energia para movimentar a água. Observe que a bomba não fornece a água. Esta já existe no condutor. A bomba só fornece energia para o movimento.

Na figura 5 vemos um circuito para condução de água e outro para condução de corrente elétrica. Em (a) vê-se que a bomba força o fluxo de água a atravessar o condutor e chegar até a torneira. Esta, estando aberta, permite a saída da água que cai num reservatório. Do reservatório para a bomba a água segue puxada pela energia da própria bomba. Se quiséssemos saber a quantidade de água que atravessa o condutor poderíamos observar a quantidade de água que sai da torneira.

Em (b) da figura 5 mostramos um circuito elétrico com uma pilha, uma chave para ligar o circuito e uma pequena lâmpada. A pilha é que fornece energia para movimentar a corrente que atravessa o condutor, ela própria, a chave e a lâmpada. A pilha pode ser comparada a uma bomba de água. A quantidade de energia fornecida pela pilha pára movimentar a corrente no interior do condutor é medida em volts. À energia que a pilha fornece chamamos de tensão. Portanto, quanto maior for a tensão da pilha, maior será a quantidade de volts fornecida e, portanto, maior será a corrente que atravessará o circuito.

A quantidade de corrente que atravessa o circuito é medida em ampères. A corrente que percorre um circuito elétrico pode ser comparada ao fluxo de água do circuito hidráulico. No caso do circuito elétrico, a corrente é formada de pequenas partículas carregadas de energia e que se chamam elétrons. Estas pequenas partículas existem em qualquer corpo encontrado na natureza. Quando os elétrons que estão dentro do condutor recebem a energia fornecida pela pilha, eles caminham em um fluxo através do condutor e, chegando à lâmpada, eles acendem-na. Quanto maior for o valor da tensão fornecida pela pilha, maior será a corrente que atravessará o circuito e maior será a intensidade da luz produzida pela lâmpada.

Também no circuito elétrico existe o atrito e, conseqüentemente, a resistência que é oferecida à passagem do fluxo de elétrons. O fino condutor que está dentro da lâmpada oferece uma possibilidade de atrito que é tão grande que o torna incandescente, isto é, produz luz.

Se a resistência de qualquer parte do circuito elétrico da figura 5 for grande, haverá também uma grande dificuldade à passagem da corrente de elétrons pelo circuito. Também a tensão que a pilha deve aplicar para fazer circular a corrente terá que ser grande.

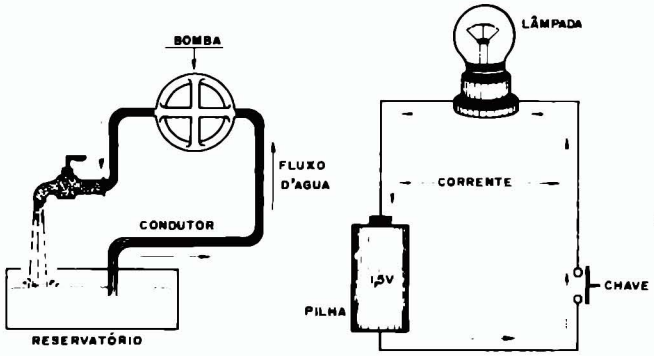


Figura 5

Semelhança entre circuito hidráulico e elétrico.

Como o estudante pode perceber, existem três forças importantes dentro de um circuito elétrico, sem as quais não poderia haver luz produzida pela lâmpada. Essas forças são a tensão, a corrente e a resistência. Embora a resistência trabalhe em oposição à corrente e à tensão, ela não deixa de ser importante para que haja qualquer fenômeno elétrico, de calor, de luz ou de movimento, ou seja, para produção de qualquer trabalho.

No campo da Eletrônica o trabalho é sempre feito com o objetivo de modificar, aumentar ou diminuir qualquer das três forças que acabamos de descrever. Além desse tipo de trabalho, a Eletrônica pode proporcionar transformações em certos tipos de energia, como por exemplo calor em luz, som em luz, luz em energia elétrica, etc. No campo das comunicações transforma-se energia sonora em sinais elétricos, que a seguir são transformados em outros sinais elétricos tão rápidos que não podem mais ser percebidos por qualquer meio, a não ser através da própria Eletrônica, que se incumbe de re-transformar aqueles rápidos sinais imperceptíveis em sons que poderão ser ouvidos novamente. Graças a essas transformações é possível uma transmissão de sinais de som ou de imagem a lugares muito distantes.

Também é possível a execução de cálculos a uma incrível rapidez através de computadores eletrônicos. Nestes, os números são transformados em sinais elétricos que são manipulados por dispositivos eletrônicos, e quando terminado o cálculo aqueles sinais elétricos são novamente re-transformados em números, que serão mostrados ao operador da máquina.

Amplificador de tensão ou de corrente

Os circuitos amplificadores são largamente encontrados em equipamentos eletrônicos. Esses circuitos podem ser construídos com um ou mais transistores. Geralmente, quanto maior for o número de transistores encontrados dentro de um circuito amplificador, maior será a amplificação conseguida. Geralmente diz-se que quanto maior for o fator de amplificação de um circuito, maior será o seu "fator de ganho", ou simplesmente o seu ganho.

Um circuito amplificador é capaz de amplificar tensão ou corrente. O amplificador mais empregado é o de tensão.

Num circuito amplificador, seja de tensão ou de corrente, existem dois tipos de energia: uma que alimenta o circuito, ou seja, aquela energia que faz o circuito funcionar; essa energia pode ser fornecida por uma fonte alimentadora, como por exemplo uma pilha; essa energia tem que ser sempre constante, isto é, seu valor não deve mudar; se uma pilha de lanterna fornece 1,5 volt de tensão energética, quando essa pilha estiver alimentando um circuito amplificador a tensão fornecida deverá ser mantida sempre com 1,5 volt; se a tensão de 1,5 volt baixar para 1,3 volt, o circuito amplificador poderá alterar o seu funcionamento; o outro tipo de energia existente no amplificador é aquela da própria tensão ou corrente que está sendo amplificada; esta energia geralmente não é constante, isto é, está sempre variando; num instante possui um valor e no instante seguinte já tem outro. Essa é uma característica que faz com que uma tensão ou corrente desse tipo se chame quase sempre de "um sinal".

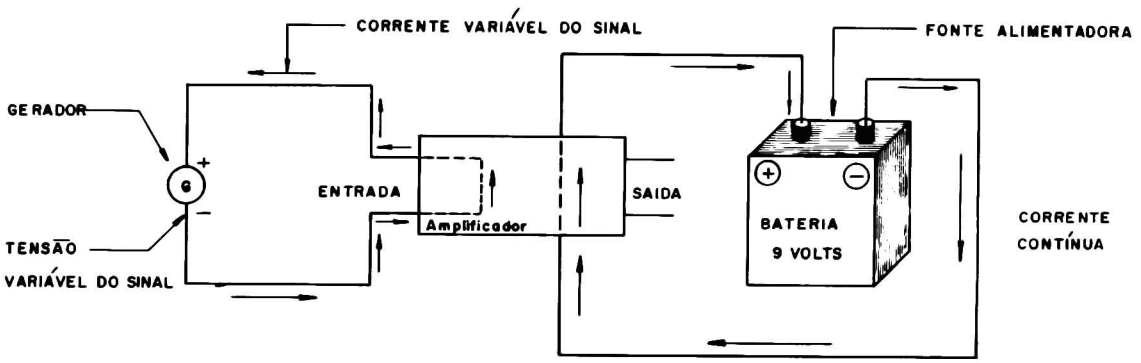


Figura 6

Circuito amplificador em funcionamento.

Partindo dessa explicação, já podemos dizer que um amplificador contém uma tensão constante, ou contínua, que o alimenta e mais um sinal que precisa ser amplificado. Esse sinal é geralmente uma tensão variável, e quando é aplicada à entrada de um amplificador provoca uma corrente também variável. Essa tensão e a conseqüente corrente variáveis compõem, juntas, um sinal que está sendo introduzido no circuito amplificador.

Observe a figura 6. Nesta figura vemos um bloco representando um circuito amplificador e uma bateria que fornece uma tensão alimentadora para o amplificador. Observe como a bateria provoca uma corrente contínua que atravessa os condutores de ligação e o amplificador. Na entrada do amplificador vemos uma pequena figura, que é chamada de "gerador". O gerador representa alguma fonte que fornece uma tensão, a qual se deseja amplificar.

Experimento n.º 1
Corrente, tensão e resistência

Neste experimento o estudante poderá comprovar os princípios que procuramos introduzir neste capítulo.

Material necessário:

4 pilhas comuns de lanterna
1 lâmpada piloto n.º 44 (6,3 volts) ou n. º 46 (6,3 volts)
3 resistores, de 15 ohms, 22 ohms e 68 ohms (um de cada valor e todos de 1/2 watt)
1 potenciômetro de 100 ohms, de fio
1 soquete para colocação da lâmpada piloto
fios de ligação plásticos, flexíveis, n.º 22 ou qualquer cabinho de ligação flexível isolado
4 garrinhas tipo jacaré, que poderão ser soldadas às pontas dos dois pedaços de fio condutor de aproximadamente 30 cm.

Execução:

1) Corte dois pedaços de condutor com 30 cm e tire um pedaço de 1,5 cm da capa plástica das extremidades de cada um desses condutores.

2) Solde ou aparafuse uma garrinha jacaré a cada ponta dos dois pedaços de fio. Esses dois pedaços de condutor com as garrinhas presas servirão como um útil dispositivo para execução dos experimentos que demonstramos nesta série de artigos.

3) Coloque a lâmpada em seu respectivo soquete.

4) Solde um pedaço de fio condutor de aproximadamente 10 cm em cada pólo de cada pilha, como mostra a figura 7. Cada uma dessas pilhas e seus respectivos condutores será uma fonte de tensão contínua que poderá servir para alimentar algum componente ou circuito que iremos apresentar.

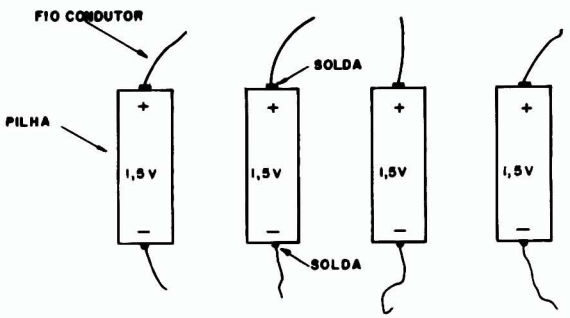


Figura 7

Condutores ligados às pilhas.

Os experimentos que você irá executar agora demonstrarão o efeito provocado pela aplicação de tensão e corrente contínuas a uma

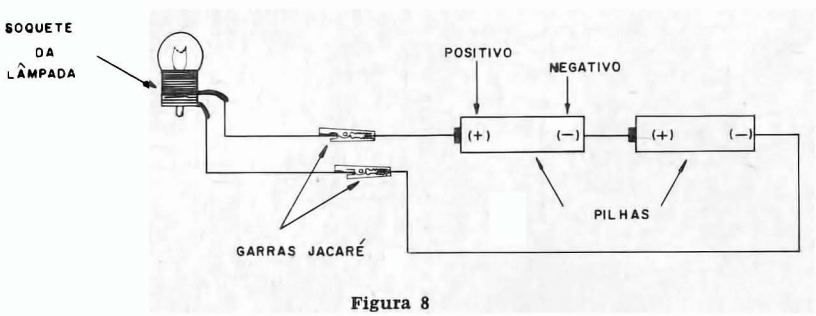


Figura 8

Ligação série de uma lâmpada e duas pilhas.

lâmpada. A quantidade de luz emitida pela lâmpada será uma indicação do valor da tensão e da corrente que se aplicou sobre ela.

Passos a seguir:

a) Ligue os dois cabos de 30 cm com garrinhas nas pontas aos terminais de ligação do soquete da lâmpada.

b) Aplique as extremidades livres dos cabos aos pólos de uma das pilhas. Observe a intensidade de luz produzida pela lâmpada.

c) Desligue os cabos dos pólos da pilha. Ligue duas pilhas em série, isto é, o pólo positivo de uma ao negativo da outra e, a seguir, ligue os cabos da lâmpada a esta fonte de tensão. Observe que agora o brilho da lâmpada é maior. A figura 8 mostra como você deve ligar o circuito.

d) Agora, você retira novamente a ligação da lâmpada, acrescenta mais uma pilha à série (agora são três pilhas ligadas em série) e observa novamente o brilho produzido pela lâmpada.

e) Finalmente, você irá ligar quatro pilhas em série e observar que agora a luz produzida pela lâmpada é bem intensa.

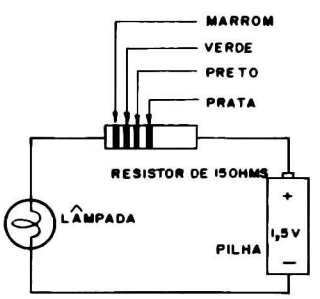


Figura 9

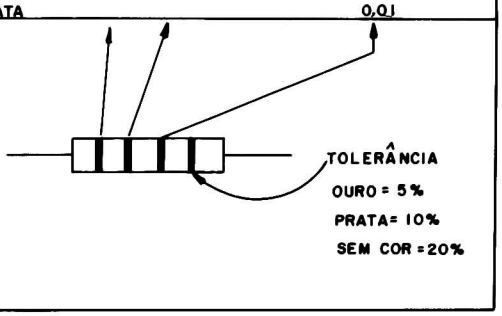
Ligação série — lâmpada, pilha e resistor.

f) Desligue a lâmpada e as pilhas. Tome o resistor de 15 ohms, uma pilha e a lâmpada e ligue o circuito em série, como é mostrado na figura 9. Se tiver dúvidas quanto ao valor do resistor, consulte a Tabela I. Esta tabela fornece o código de cores para resistores.

O resistor é um componente eletrônico muito útil. Ele oferece resistência à passagem de corrente elétrica. Seu valor é medido em

TABELA I

COR	1º DÍGITO	2º DÍGITO	MULTIPLIQUE POR
PRETA	0	0	1
MARROM	1	1	10
VERMELHA	2	2	100
LARANJA	3	3	1000
AMARELA	4	4	10000
VERDE	5	5	100 000
AZUL	6	6	1000 000
VIOLETA	7	7	10 000 000
CINZA	8	8	100 000 000
BRANCA	9	9	1000 000 000
OURO			0,1
PRATA			0,01



ohms. Quanto maior for o valor ôhmico de um resistor, maior será a resistência que o mesmo apresentará à passagem de corrente.

Os resistores são utilizados nos circuitos eletrônicos para reduzir o valor da corrente ou para produzir uma queda na tensão fornecida por uma fonte. Suponha que seja necessário reduzir uma certa corrente de 2 ampères para 1 ampère; aplicando-se um resistor de valor correto, ligado em série no circuito, de modo que a corrente o atravesse, pode-se conseguir a desejada redução no valor da corrente. Se fosse necessário reduzir a tensão de um valor, por exemplo 5 volts para 3 volts, também neste caso poder-se-ia usar um resistor, para reduzir a tensão.

Observe que na figura 9 empregamos o símbolo para representar a lâmpada piloto que você possui. Também, a figura mostra um resistor com 4 faixas coloridas. A 4.ª faixa (prata) representa 10% de tolerância no valor do resistor. Essa faixa prateada demonstra que esse resistor, de 15 ohms, pode ter um valor de 10% a mais ou 10% a menos no valor de 15 ohms. Neste experimento não é necessário um resistor com 10% de tolerância. Neste caso pode ser utilizado um resistor com até 20% de tolerância.

Depois de ligado o circuito, observe o brilho da lâmpada. Observe que o brilho é menor que aquele apresentado no item b, onde foi utilizada uma só pilha em série com a lâmpada.

g) Desligue o circuito e a seguir ligue duas pilhas em série com o resistor de 15 ohms e a lâmpada. Observe que o brilho da lâmpada aumenta com o acréscimo de uma pilha ao circuito.

h) Desligue o circuito e troque o resistor de 15 ohms pelo de 22 ohms. Observe que o brilho da lâmpada diminui novamente.

i) Ainda com as duas pilhas e a lâmpada no circuito, troque o resistor de 22 ohms pelo outro de 68 ohms. Observe o brilho da lâmpada.

j) Acrescente mais duas pilhas ao circuito série, como mostra a figura 10, e observe o brilho da lâmpada.

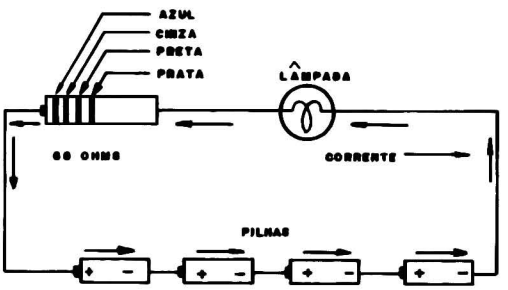


Figura 10

Circuito série de 4 pilhas, um resistor e uma lâmpada.

Observe que em todos os experimentos feitos até aqui não foi necessário observar a "polaridade" (positivo ou negativo) para ligação da lâmpada ou dos resistores às pilhas. Só foi necessário observar a polaridade para ligação entre as pilhas, onde o pólo positivo (+) de uma pilha foi aplicado ao pólo negativo (—) de outra. Se você não observar essa ligação com polaridade correta não haverá aumento na tensão quando se ligar mais de uma pilha em série.

Dê mais uma olhada na figura 10 e observe as flechas indicadoras de corrente. Se as pilhas não forem ligadas corretamente, a corrente não poderá circular pelo circuito.

l) Neste passo, você vai conhecer o funcionamento de um potenciômetro. O potenciômetro é um dispositivo semelhante a um resistor, somente que ele tem a vantagem de poder ser ajustado a um valor de resistência conforme se deseja. Ligue os dois cabos com garrinhas aos dois terminais do soquete da lâmpada. Solde três pedaços de condutor de 10 cm aos respectivos terminais do potenciômetro de 100 ohms que você possui. Em seguida faça uma ligação série, como mostra a figura 11. Observe que nesta ligação só estamos utilizando um dos terminais laterais do potenciômetro e mais o terminal central. A colocação do potenciômetro dentro do circuito série permite que se possa controlar a corrente que atravessa todo o circuito. Para a corrente chegar à lâmpada ela precisa passar pelo potenciômetro e, de acordo com o valor resistivo deste, podemos controlar o valor da corrente que deve chegar à lâmpada. Depois do circuito pronto, varie lentamente o eixo do potenciômetro e observe a intensidade de luz produzida pela lâmpada.

m) Ainda utilizando 3 pilhas, ligue o circuito da forma mostrada na figura 12. Neste circuito o potenciômetro não está mais sendo diretamente utilizado para reduzir o valor da corrente que atravessa a lâmpada. Neste caso o potenciômetro está funcionando como um divisor variável de tensão, isto é, ele está permitindo uma mudança no valor da tensão que está sendo aplicada à lâmpada. Varie lentamente o eixo do potenciômetro e observe o resultado sobre a luz da lâmpada. Em se-

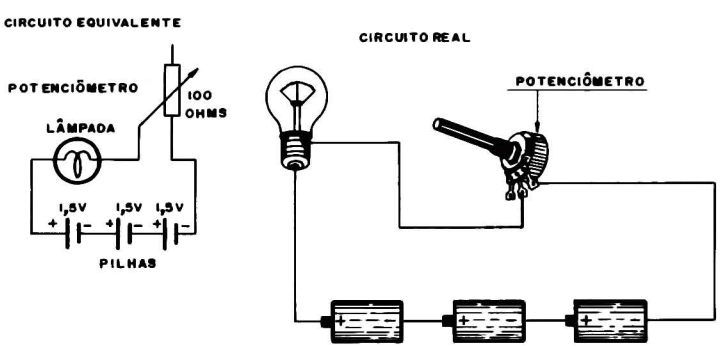


Figura 11

Ligação do potenciômetro como um redutor de corrente.

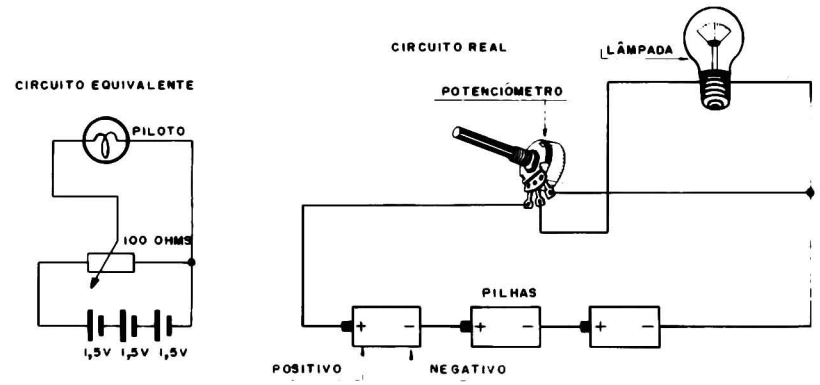


Figura 12

Ligação do potenciômetro como um redutor de tensão.

guida, desfaça todo o circuito e leia nas linhas seguintes as conclusões que você deve ter tirado dos experimentos que acaba de fazer.

Conclusões:

Do passo (a) até ao (d) você observou que ligando-se pilhas em série aumentava-se a tensão fornecida. Uma pilha sozinha fornece uma tensão de 1,5 volt. Ligando-se duas pilhas em série obtém-se uma tensão de valor igual à soma das tensões de cada pilha. Uma lâmpada piloto como aquela que usamos nos experimentos produz uma luz plena quando aplicamos 6,3 volts a ela. Se aplicarmos uma tensão menor que esse valor, a lâmpada oferecerá um brilho que é proporcional ao valor da tensão aplicada. Dessa forma, quando aplicamos 1,5 volt de uma só pilha, o brilho que apresentou a lâmpada foi de pouca intensidade. Quando aplicamos duas pilhas ligadas em série (1,5 V + 1,5 V = 3 V), a lâmpada produziu mais luz. À medida que acrescentamos pilhas ao nosso circunto observamos que o brilho da lâmpada aumentou. O brilho máximo que a lâmpada apresentou foi quando aplicamos 4 pilhas em série, ou seja, 1,5 V + 1,5 V + 1,5 V + 1,5 V = 4 × 1,5 V = 6 V.

Do passo (e) até ao (i) você pôde observar o efeito da resistência sobre um circuito elétrico. Quando você ligou o resistor de 15 ohms em série com uma só pilha e uma lâmpada, o brilho apresentado pela lâmpada deve ter sido muito pequeno. Quando você aumentou o valor da tensão aplicada, isto é, você ligou duas pilhas ao circuito, o brilho da lâmpada aumentou. Novamente, quando você aumentou o valor da resistência do circuito pela aplicação de um resistor de 22 ohms, o brilho da lâmpada diminuiu. Quando a resistência do circuito aumentou para 68 ohms, o brilho diminuiu ainda mais.

Quando você ligou mais duas pilhas ao cirmuito, ou seja, passou de duas pilhas para quatro pilhas ligadas todas em série, e manteve a mesma resistência de 68 ohms, você notou que o brilho da lâmpada cresceu. A conclusão que você deve ter tirado até aqui foi que à medida em que aumentamos o valor da resistência de um circuito, a corrente que atravessa o mesmo diminui; à medida em que aumentamos o valor da tensão aplicada ao circuito, a corrente do circuito aumenta. Quando a corrente que passa pela lâmpada aumenta, o brilho da mesma também aumenta.

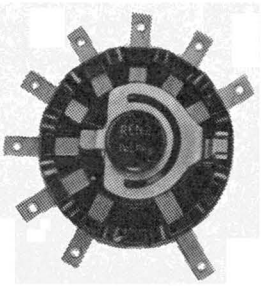
O brilho apresentado pela lâmpada simboliza o trabalho que a mesma está executando. Se o brilho é mais forte significa que a lâmpada está executando um trabalho maior. Quando um trabalho executado é maior, a energia consumida também é maior. A quantidade de energia que a lâmpada consome para poder executar o seu trabalho é retirada da fonte de tensão que alimenta o circuito (neste caso as pilhas).

A energia consumida por um elemento eletrônico qualquer costuma ser expressa como "potência" consumida. O valor da potência consumida ou gasta costuma ser medido em uma unidade chamada **watt**. À medida em que a tensão aplicada à lâmpada aumenta, a potência consumida pela lâmpada é maior; à medida em que a corrente que atravessa a lâmpada é maior, a potência consumida também é maior.

No passo (j) você pôde observar o comportamento de um potenciômetro quando aplicado a um circuito elétrico. Como o potenciômetro é um resistor de valor variável, quando ligado a um circuito ele pode aumentar ou diminuir o valor da corrente ou da tensão do circuito. Neste experimento, o potenciômetro foi ligado em série com a lâmpada e as pilhas. Nessa condição, o potenciômetro pode aumentar ou diminuir o valor da corrente que passa por ele para depois chegar à lâmpada. Quando a resistência do potenciômetro aumenta, a corrente que o atravessa diminui. Quando a resistência do potenciômetro diminui a corrente que o atravessa aumenta.

No passo (l) o potenciômetro foi ligado de uma forma diferente do passo (j). Neste caso, embora o potenciômetro esteja diminuindo o valor da corrente que é fornecida para a lâmpada, ele aqui não é considerado como um redutor variável de corrente, mas sim como um redutor variável de tensão. O efeito da diferente ligação do potenciômetro sobre o brilho da lâmpada é o mesmo, isto porque não importa se a resistência do potenciômetro atue sobre a corrente ou sobre a tensão; de qualquer forma ela estará atuando sobre a potência que é fornecida à lâmpada.

(cont. no próximo número)



RENZ

CHAVES SELETORAS MOD. CH-42

CAPACIDADE 10 AMPÈRES
POSIÇÕES 1 x 3 A 1 x 11

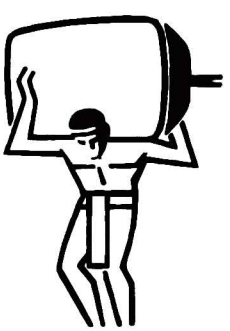
O eixo da chave é prensado em baquelite juntamente com uma chapa de aço curvado e zincado. Oferece grande resistência mecânica e dielétrica, sendo a isolação de mais de 2 000 volts.

Ind. e Com. de Medidores Elétricos RENZ Ltda.
R. Guarani, 130 — Fones: 433-2893 - 433-3655
C.P. 173 — Ender. Telegr. "Renz" — CEP 12900
Bragança Paulista — SP

TUBOS PARA TELEVISÃO

Branco e preto e colorido
TODOS OS TIPOS DE TUBOS PARA TODAS AS MARCAS DE TV

SHARP
NATIONAL
PHILIPS
COLORADO
SEMP
TELEFUNKEN
PHILCO
GE
TOSHIBA
SANYO
SYLVANIA
ADMIRAL



LOJA ALTAMENTE ESPECIALIZADA EM CINESCÓPIOS

ATLAS COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

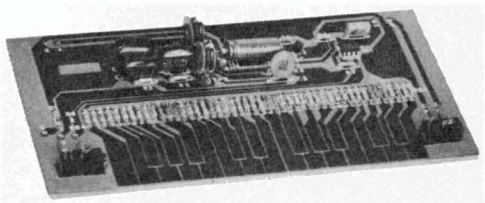
Revendedor Autorizado das melhores marcas
Av. Lins de Vasconcelos, 755 - Fones: 278-1208 - 279-3285 - 278-7420 - CEP 01537 - São Paulo - SP
REMETEMOS PARA TODO O PAIS
DESCONTOS ESPECIAIS PARA REVENDEDORES

RADIO SHOP

RUA VITÓRIA, 339 - CEP 01210 - SÃO PAULO - SP
TEL. 221-0213 (Inform. e pedidos) - 221-0207 (Escritório)

FILIAL CURITIBA:
Av. Visconde de Guarapuava, 3.361
TEL. 232-3781

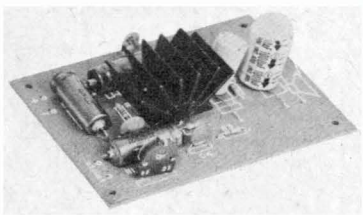
7066 MINI-ÓRGÃO



Um instrumento musical que lhe proporcionará grandes momentos de alegria e satisfação. Funcionando por meio de pontas de toque nos contactos da placa, apresenta duas oitavas completas e chave liga-desliga para efeito vibrato. Acompanha manual musical com 20 músicas.

CrS 680,00

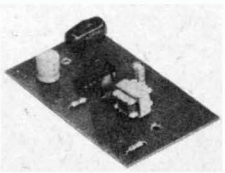
7067 AMPLIFICADOR



Módulo amplificador com circuito integrado que permite alta potência, baixo nível de ruído e baixa distorção. Projetado para uma potência máxima de 10 W IHF e uma alimentação de 6 a 16 Vcc, apresenta uma qualidade com uma curva de resposta de 40 a 20 000 Hz, o que é excelente.

CrS 350,00

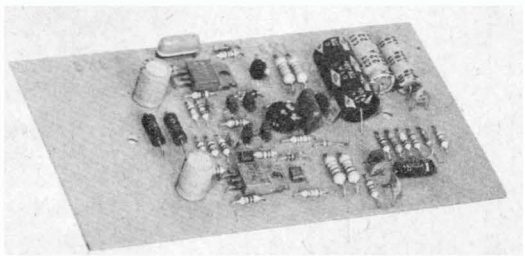
7068 INTERCOMUNICADOR



A solução para comunicações internas. Ideal para uso residencial, escritórios e também como porteiro eletrônico e babá eletrônica.

CrS 360,00

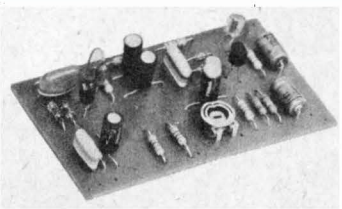
7069 TESTE PARA TRANSISTORES



Este kit é ideal para verificar as características de transistores sem a necessidade de equipamentos caros, como multímetros. Com indicação luminosa por meio de LEDs, pode verificar diodos e transistores (PNP, NPN, β, α, Vco, corrente de fuga, etc.).

CrS 560,00

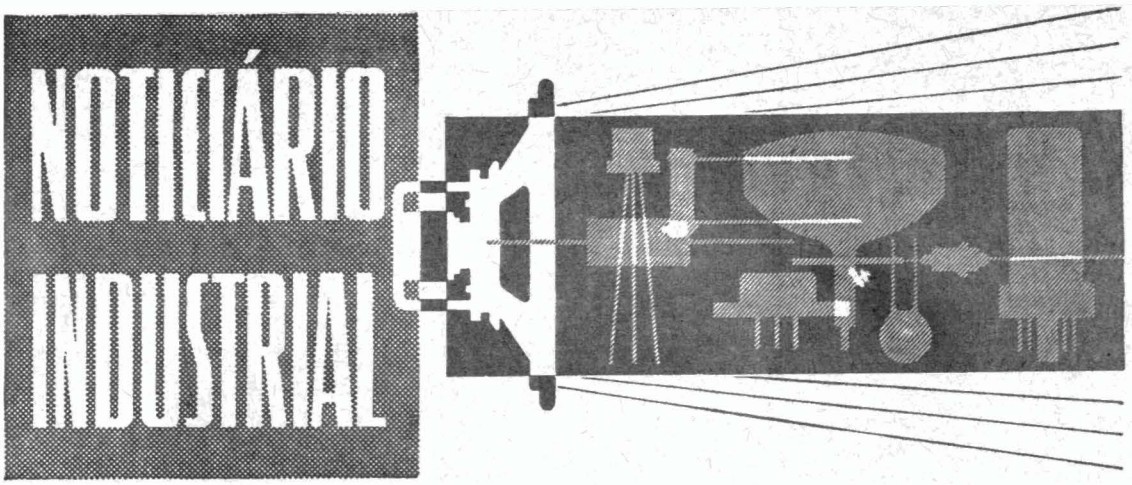
7070 POLARIZAÇÃO DE TRANSISTORES



Kit extremamente didático, ele ensina ao principiante e hobista tudo sobre o componente que revolucionou o mundo da Eletrônica. Permite ainda a montagem de um pequeno amplificador.

CrS 240,00

ABERTO ATÉ 20 h - SÁBADOS ATÉ 18 h
GRANDE AMPLIAÇÃO DO SUPERMERCADO



CÂMARAS DE REVERBERAÇÃO "MASTER-ROOM"

"Master-Rooms" representam uma série de câmaras de reverberação compactas muito bem acabadas e totalmente isoladas, que sintetizam as características do som natural dos auditórios e salas de concerto que estão acusticamente balanceadas. Os distintos modelos se complementam entre si e como resultado oferecem um grau de liberdade desconhecido até o presente momento na seleção do efeito de reverberação.

Como se fosse um recinto natural, as "Master-Rooms" possuem um retardador de tempo incorporado, colocado entre o sinal de entrada (direto) e o primeiro eco resultante do sinal de saída. O comprimento do retardador é diferente em cada modelo da série, sendo proporcional ao tamanho do ambiente que é sintetizado.

O campo de ressonância criado por uma "Master-Room" consta de ecos de primeira ordem tipo natural, seguidos por um aumento modelado na difusão como amplitude dos amortecedores de sinal. A densidade de difusão como função do tempo se desenvolve da mesma forma que ocorre em um ambiente real. O tempo de amortecimento em cada modelo se fixa na proporção natural do ambiente que é sintetizado.

As "Master-Rooms" representam saídas estereofônicas em perspectiva e de transmissão monoauricular. Cada uma das duas saídas da câmara é um pouco diferente da outra em relação ao amortecimento e retardado do sinal de saída. Desta forma se produz um efeito realmente estéreo que não se pode obter usando-se apenas meros canais estéreos independentes.

As únicas diferenças existentes nas características funcionais dos distintos modelos da série "Master-Room" são os tipos de reverberação e retardo de propagação. O modelo MR-2 proporciona um som relativamente compacto, muito apropriado para quando se necessita reproduzir música de pequenos conjuntos ou aplicações semelhantes.

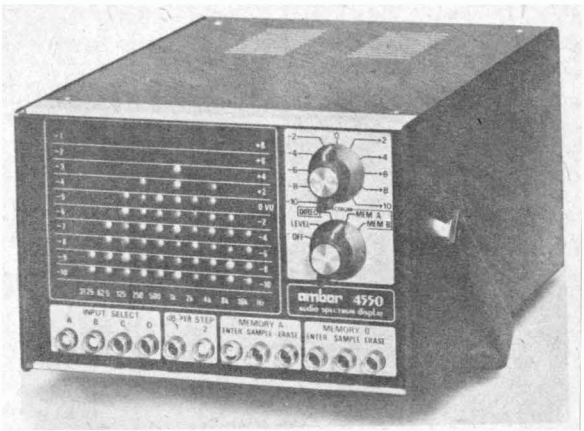
A câmara do modelo MR-3 possui as características de um ambiente maior, sendo apropriada para uso em estúdios de gravação e estações de rádio-difusão. A unidade do modelo MR-4 proporciona um som tipo auditório e é especialmente indicada para uso em corais, instrumentos de corda ou em efeitos especiais.

A resposta de freqüência da "Master-Room" é atenuada deliberadamente a 6 dB/oitava na parte de baixos com o propósito de obter um efeito mais agradável.

(G. A. Boleckis — Caixa Postal 1162 — CEP 24000 — Niterói — RJ).

"AUDIO SPECTRUM DISPLAY"

O "Audio Spectrum Display", da Amber, proporciona uma apresentação do tempo real da energia espectral contida no sinal de áudio. Esta informação, anteriormente obtida somente pelo uso de caríssimos analisadores de laboratório, é agora disponível a baixo custo e de forma compacta para aplicações em gravações, tele-rádio-difusão, manutenção e teste de equipamentos de áudio, etc.



O aparelho incorpora "display" em estado sólido e usa a técnica digital "time-sharing" para se conseguir um equipamento leve, compacto e de baixo custo.

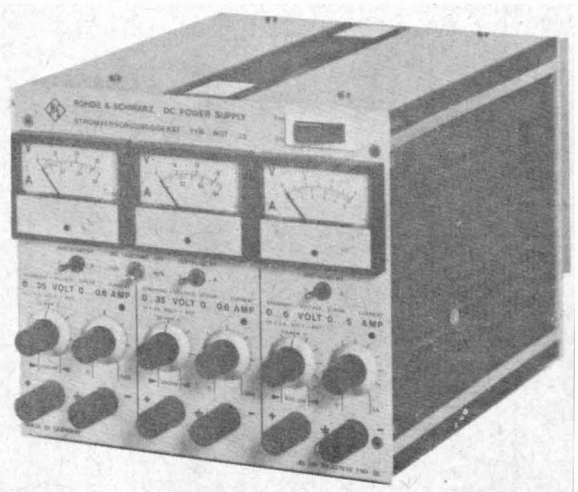
O "display" divide o espectro de áudio em dez oitavas, dando uma total cobertura (20 Hz — 20 kHz). Cada oitava é mostrada em uma coluna vertical composta de dez LED. O aparelho proporciona ainda duas memórias acumulativas independentes, utilizáveis quando é necessária a retenção de uma freqüência para uma posterior comparação ou apreciação.

Quatro entradas de áudio podem ser acomodadas e selecionadas em qualquer combinação por meio de interruptores "push-buttons" localizados no painel frontal. A faixa do "display" pode ser fixada em 10 ou 20 dB, enquanto que um atenuador por passos pode variar a sensibilidade de entrada em incrementos de 2 dB dentro da faixa de 20 dB.

(G. A. Boleckis — Caixa Postal 1162 — CEP 24000 — Niterói — RJ).

NOVA FONTE DE ALIMENTAÇÃO TRIPLA

A empresa Rohde & Schwarz (Alemanha) acaba de lançar uma nova fonte de alimentação tripla, modelo NGT35. Esta fonte combina três fontes de tensão independentes em um único módulo, para a alimentação simultânea de circuitos integrados lineares e digitais.



As duas saídas de 0 a 35 V podem ser conectadas separadas ou juntas, em série ou paralelo. A terceira saída é de 0 a 6 V, sendo adequada para circuitos integrados digitais. Cada saída possui seu próprio medidor, que pode ser selecionado para indicar corrente ou tensão.

KIT FONTE DE TENSÃO ESTABILIZADA MOD. F-1000

Descrita no artigo publicado à página 78 da Rev. n.º 378 (outubro/79) — À venda na Radiotécnica Aurora Ltda. - Rua dos Timbiras, 263 - São Paulo - SP. Preço: Cr$ 1.200,00.

GRÁTIS !

ENVIE SEU NOME E ENDEREÇO PARA A C. P. 2483 - CEP 20000 - RIO DE JANEIRO - RJ, A FIM DE FICAR CADASTRADO PARA RECEBIMENTO - GRÁTIS - DE INFORMAÇÕES E FOLHETOS TÉCNICOS. PREENCHA OS CUPONS ABAIXO.

.....

DESEJO FICAR CADASTRADO PARA RECEBIMENTO GRÁTIS DE INFORMAÇÕES E FOLHETOS TÉCNICOS.

MEUS DADOS:

NOME: .....

.....

ENDEREÇO: .....

.....

CIDADE: .....

ESTADO: ..... CEP: .....

LOCAL ONDE COMPREI ESTA REVISTA:

☐ BANCA ☐ LOJA ☐ LIVRARIA

ENDEREÇO: .....

.....

CIDADE: .....

ESTADO: ..... CEP: .....

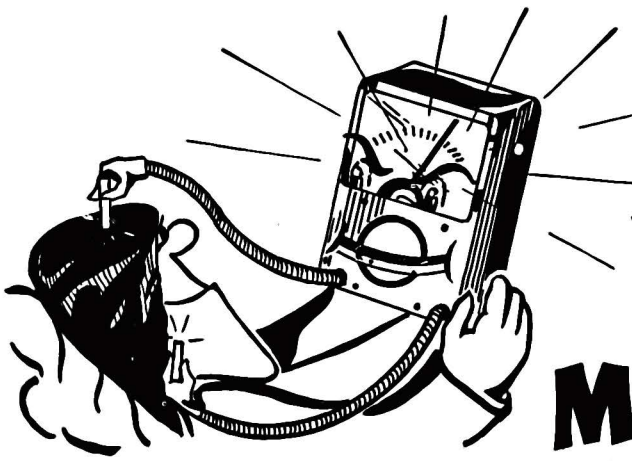
CONGRESSO E EXPOSIÇÃO SOBRE O DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE

Com o objetivo de demonstrar o estágio de desenvolvimento da região e debater os problemas nordestinos, realizou-se em São Paulo, de 19 a 21 de setembro, no Parque Anhembi, o II Congresso Nacional sobre o Nordeste e a II Mostra de Desenvolvimento do Nordeste. A Philips Eletrônica do Nordeste, como uma das principais indústrias e maior exportadora da região, participou dos dois eventos, que contaram com a presença de diversos ministros de Estado.

A Philips Eletrônica do Nordeste está instalada em Recife, Pernambuco, há onze anos, e hoje possui 17 000 m² de área construída e 900 funcionários. No período de 1970 a 1978 ela exportou 76 milhões de dólares, contribuindo substancialmente para a substituição das importações, meta prioritária do governo brasileiro.

Ainda recentemente a Philips do Nordeste apresentou uma carta consulta à Sudene para a ampliação de sua linha de circuitos integrados, agora já para aumentar as suas exportações e atender o mercado nacional, ainda dependente das importações neste setor. Esta ampliação prevê uma receita de 25 milhões de dólares em exportações, além de 576 milhões de cruzeiros em investimentos na região e 400 novos empregos diretos.

A linha de produção da Philips do Nordeste, objeto de estande da empresa que foi exibido no Parque Anhembi, é composta de lâmpadas de luz mista, lâmpadas a vapor de sódio, lâmpadas a vapor de mercúrio, lâmpadas halógenas, tubos de descarga de alta pressão, tubos de quartzo, circuitos integrados lineares, centrais telefônicas eletro-mecânicas, centrais telefônicas semi-eletrônicas CPA, tipo PRX-EBX, e sistemas de controle de tráfego.



TESTE VOCÊ MESMO

Saber interpretar um diagrama esquemático é fundamental para qualquer praticante de Eletrônica. Como estão seus conhecimentos sobre diagramas? Você consegue reparar um equipamento simplesmente analisando seu diagrama em função dos sintomas que ele apresenta? Você sabe acompanhar um desenho chapeado ao realizar uma montagem? Verifique como estão seus conhecimentos de interpretação de diagramas tentando resolver os testes seguintes.

1) No diagrama da fonte de alimentação dado na figura 1 existem dois componentes que se encontram com a polaridade invertida. Você é capaz de identificá-los?

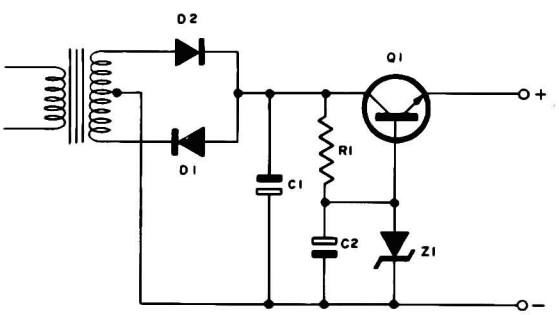


Figura 1

a) D1 e D2
b) Z1 e C1
c) D1 e C1
d) D1 e Z1

2) No diagrama da figura 2, o componente marcado com "X" é um:

a) transistor PNP
b) transistor NPN
c) transistor unijunção
d) transistor de efeito de campo

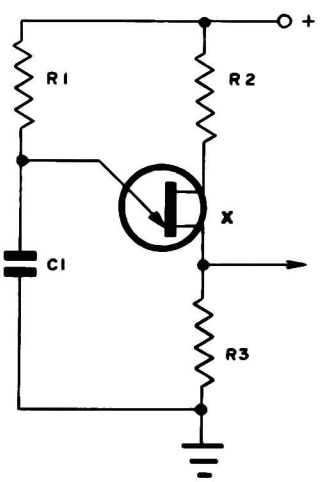


Figura 2

3) Levando em conta os sentidos de circulação da corrente, no circuito da figura 3, qual é a ordem de grandeza que você deve esperar para a tensão medida entre os pontos X e Y?

a) 0,2 a 0,7 V
b) acima de 12 V

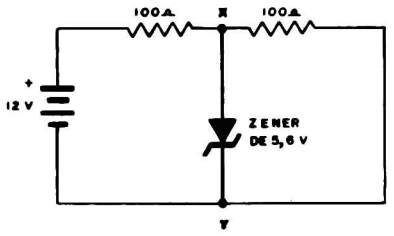


Figura 3

c) entre 5 e 6 V
d) entre 6 e 12 V

4) O capacitor C1 do circuito da figura 4 deve ter uma tensão de trabalho de pelo menos:

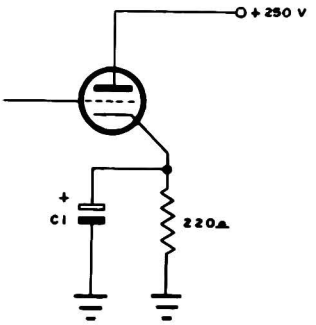


Figura 4

a) 15 V
b) 50 V
c) 100 V
d) 150 V

5) O diagrama da figura 5 corresponde a que circuito?

a) oscilador Hartley
b) multivibrador astável

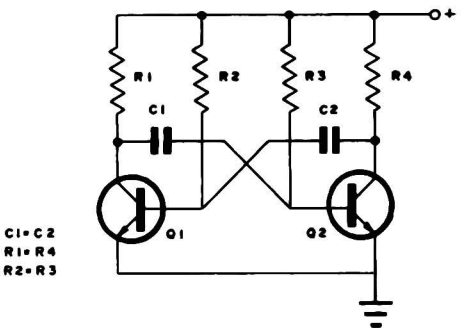


Figura 5

c) multivibrador monoestável
d) oscilador de relaxação

6) No circuito da figura 6, de que tipo é normalmente o capacitor C1?

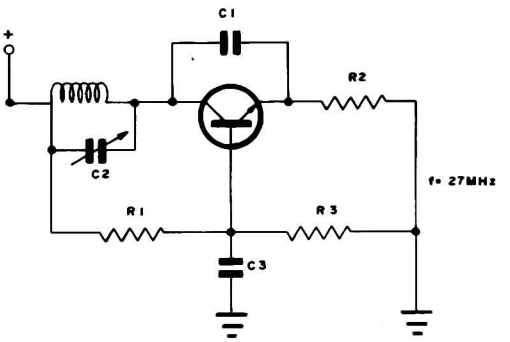


Figura 6

a) eletrolítico
b) mica ou cerâmica
c) papel ou óleo
d) poliéster metalizado

RESPOSTAS:

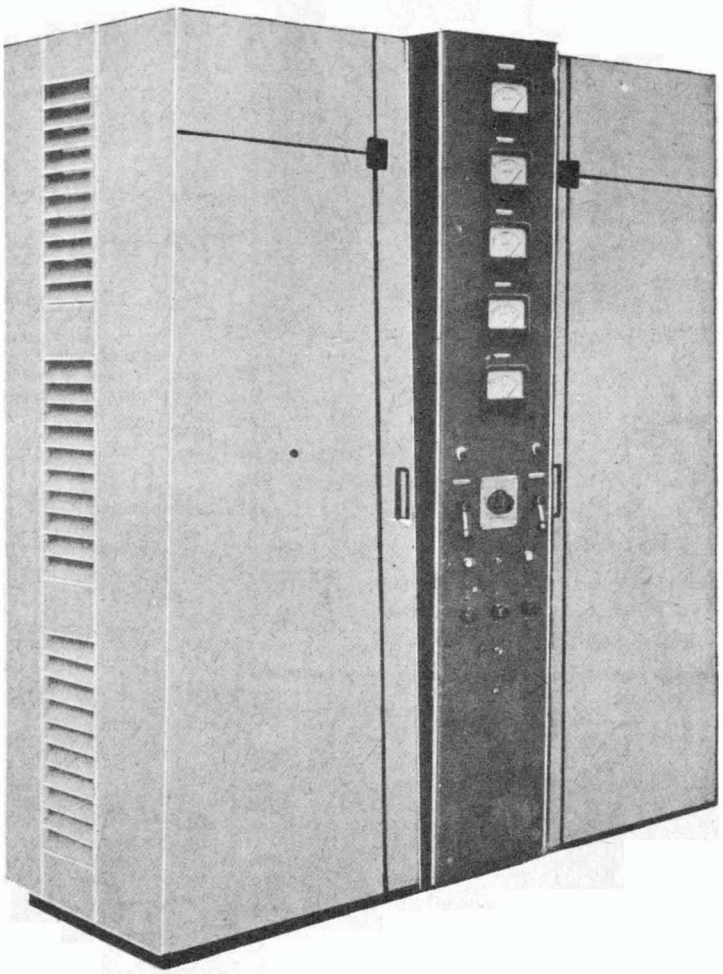
1) d 2) c 3) a 4) b 5) b 6) b

COMPRAMOS
FALAR C/ SR. DAVID
FONE: 220-6916
SALDOS DE MATERIAL ELETRÔNICO EM QUALQUER QUANTIDADE

1959/1979

20 anos

à serviço da Radiodifusão no Brasil



- *TRANSMISSORES de ondas médias:*
- *RD-1.000 - D: 1.000 watts com redutor para 500 ou 250 w Cod. DENTEL – 79/252*
- *TRANSFORMADORES p/ casamento de impedâncias*
- *Conjuntos de estúdio "ELMO ALTAIR 5" Total de 16 canais de entrada duplos: audição e programa! Sistema de sinalização para 3 estúdios, com audição.*
- *Conjunto de estúdio "Elmo Castor" total de 10 canais de entrada. Sistema de sinalização para 2 estúdios, com audição.*
- *Conjunto ACL-8D*

  EQL-8D – equalizador de linha
  ACL-8D – ampliador limitador.
  BS-8D – gabinete metálico.

- *TORRES IRRADIANTES EM DUROALUMÍNIO.*
- *AMPLIADORES PORTÁTEIS TRANSISTORIZADOS.*
- *LINHA COMPLETA DE COMPONENTES E ACESSÓRIOS PARA RADIODIFUSÃO.*

ELMO

Eletrônica Morato ltda.

CEP 02311 – Rua Jean Leprince Nº 1 – Caixa Postal, 6907 – FONE: 203.8396 – S. Paulo – SP



Quando se aproxima
mais uma vez o momento
de se cultuar a grata efeméride
natalina, desejamos que ela possa
trazer à humanidade novas promessas
de paz e amor. São os sinceros votos de

METALÚRGICA
KASVAL LTDA.

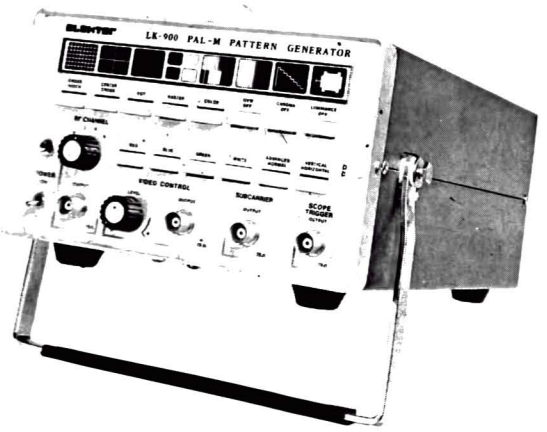
RUA OURINHOS, 196
FONES: 273-1071 - 274-6796
SÃO PAULO - SP

RUA FLORIANÓPOLIS, 917
FONES: 273-0307 — 273-0199 — 273-0553
SÃO PAULO — SP

ELEKTOR

GERADOR DE BARRAS LK-900

O LK-900 É UM GERADOR DE IMAGENS PROJETADO ESPECIALMENTE PARA TESTES E AJUSTES DE RECEPTORES DE TV A CORES, TV BRANCO E PRETO, GRAVADORES DE VÍDEO E DIVERSOS EQUIPAMENTOS PARA TV.



CARACTERÍSTICAS

- Sistema PAL-M
- 13 padrões de ajustes p/ TV a cores e branco e preto
- Raster vermelho, azul, verde e branco
- Saída de vídeo controlável até 1,5 Vpp
- Saída de RF sintonizada p/ os canais 2, 3, 4 e 5
- Saída scope trigger, horizontal e vertical
- Saída subportadora de cor controlada a cristal na freqüência de 3 575 611 Hz
- Conectores BNC, utilizados em todas as saídas
- 1 ano de garantia
- Acabamento sóbrio e linhas arrojadas

À VENDA NAS BOAS CASAS DO RAMO

ELEKTOR
indústria e comércio de equipamentos eletrônicos ltda.

ESCRIT. VENDAS: AV. IPIRANGA, 919 — 10.º ANDAR — CONJ. 1025
FONE: 220-7538 — CAIXA POSTAL 6377 — CEP 01039 — SÃO PAULO-SP

ÍNDICE GERAL DOS ARTIGOS – 1979

OBS.: Os números que se seguem ao título do artigo significam o número da Revista e a página. Exemplo: 370/38 quer dizer Revista 370, página 38.

ÁUDIO

Sistema de Propagação de Onda Cilíndrica 370/38
Aplicações de Relés em Sistemas de Som 371/43
Audição e Propagação 371/47
Simples Amplificador em Ponte 371/66
Nota sobre o Servo-Controle de Alto-Falantes 372/39
Na Onda Quadrada 373/42
Amplificador Econômico para 1 Watt . 374/61
Os Transformadores Acústicos 375/42
Equalizador Gráfico — 1.ª Parte 376/43
Pré-Amplificador para Microfone 376/53
Equalizador Gráfico — Conclusão 377/50
Amplificador HI-FI 2 Watts 377/57
Alta Fidelidade Espacial 378/66
A Configuração Coletor Comum como Amplificador de Potência 379/70

DIVERSOS

Novo Processo de Visualização: O Mostrador Eletrolítico 369/35
Dispositivos Foto-Elétricos 371/56
Exploradores de Raios-X Tomográficos Computatorizados 372/33
O Telêmetro Manual a Laser AN/GVS-5 375/36
Painéis Solares para Aplicações Terrestres — 1.ª Parte 377/38
Painéis Solares para Aplicações Terrestres — Conclusão 378/54
"LASER": Agora no Mundo do Disco . . 379/80
Capacitores de Poliéster Metalizado: Como Identificá-los? 379/84

IDÉIAS E CIRCUITOS

Bateria de Reserva para Dínamos de Bicicletas 369/59
VCO Linear Operando com 5 V 369/60
Fonte Negativa para Amplificadores Operacionais 369/60
Divisor por Três 369/61
Oscilador Programável 371/60
Proteção contra Sobrecargas e Eliminação de Transientes 371/61
Gerador de Pulsos Sonoros 374/72
Controlador de Potência Dependente da Temperatura 374/73

INSTRUMENTOS E DISPOSITIVOS PARA PROVAS E MEDIÇÕES

DVM — Novo Instrumento Universal de Medida 369/39
Instrumental de Bancada — Utilizando o Osciloscópio 369/54
Instrumentação Analítica: Espectrofotômetro — Conclusão 369/74
Instrumental de Bancada — O Osciloscópio no Alinhamento de Televisores 370/65
Detector de Desvios de Pulsos 370/73
Os Medidores de Resistência de Terra . 373/77
Equipamento de Navegação Aérea VOL-ILS e Instrumentação de Teste 374/35
Ampliação de Escalas de Voltímetros e Amperímetros 374/64
Milivoltímetro CA/CC 376/31
Instrumentação Analítica — Sistema Eletroforético e Densitometria 376/93
"AUDIODAT" Mede Automaticamente a Qualidade do Som 377/78

MONTAGENS

Interruptor Automático Controlado pela Luz — O Versátil 555 em Mais Uma Aplicação Prática — 1.ª Parte 369/27
Tomada Temporizada e com Controle de Potência 370/27
Sintonizador de AM 371/27
Interruptor Automático Controlado pela Luz — O Versátil 555 em Mais Uma Aplicação Prática — Conclusão 371/31
Minuteria Eletrônica Comandada por Toque — O Versátil 555 Novamente em Ação 372/27
Como Projetar Suas Fontes de Alimentação 373/27
Diversas Aplicações com Foto-Resistores 373/33
Circuitos Práticos com CI Lineares ... 374/27
Detector de Aproximação 374/33
Amplificador Econômico para 1 Watt . 374/61
Aplicações de Circuitos Integrados Lineares 375/47
Alarme contra Roubo de Automóveis . 376/27
Milivoltímetro CA/CC 376/31
Pré-Amplificador para Microfone 376/53
Termostato Eletrônico de Alta Precisão — Mais Uma Aplicação para o Integrado 555 ..... 377/27
Aplicações de Circuitos Integrados Lineares 377/31
Amplificador HI-FI 2 Watts 377/57
Montagens Simples com Transistores . 377/73
Construa o Seu Relógio/Calendário Digital e Eletrônico — Parte I 378/27
Dois Simples Provadores de Transistores 378/39
Aplicações de Circuitos Integrados Lineares 378/43
Construa o Seu Relógio/Calendário Digital e Eletrônico — Parte II 379/31
Aplicações de Circuitos Integrados Lineares 379/54
Construa o Seu Relógio/Calendário Digital e Eletrônico — Conclusão 380/29
Somador Binário de 4 Bits 380/46
Indicação Digital de Freqüência para Receptores de Rádio — Parte I 380/50

RADIOAMADORISMO

As Antenas Yagi 375/27
Concurso Verde-Amarelo — Regulamentação 375/97
Uniformização do Uso do VHF/UHF .. 377/88

REPARAÇÕES E INSTALAÇÕES

Reparação de Receptores de Rádio Transistorizados — 1.ª Parte 372/59
Reparação de Receptores de Rádio Transistorizados — Conclusão 373/63

TELEVISÃO

Tecnologia de Televisão — 1.ª Parte .. 369/50
Tecnologia de Televisão — 2.ª Parte .. 370/58
Instrumental de Bancada — O Osciloscópio no Alinhamento de Televisores 370/65
Tecnologia de Televisão — 3.ª Parte .. 371/38
Tecnologia de Televisão — 4.ª Parte .. 372/53
Tecnologia de Televisão — 5.ª Parte .. 373/51
Função da Chave PAL na TV a Cores — 1ª Parte 373/57
Função da Chave PAL na TV a Cores — Conclusão 374/43
Tecnologia de Televisão — 6.ª Parte .. 375/77
Tecnologia de Televisão — Conclusão . 379/65

TEORIA

Fórmulas para o Cálculo de Otimização da Cobertura da Banda de Freqüências na Recepção Super-Heteródina — 1.ª Parte 369/43
Valor Eficaz de Uma CA Senoidal 369/78
Corrente Alternada — E Um Pouco de Teoria 370/32
Fórmulas para o Cálculo de Otimização da Cobertura da Banda de Freqüências na Recepção Super-Heteródina — Conclusão 370/46
Corrente Alternada — E Um Pouco Menos de Teoria 371/50
Os Multivibradores 372/68
Técnicas Digitais — 1.ª Parte 375/66
Um Pouco sobre Bobinas 376/37
Técnicas Digitais — Conclusão 376/58
Fontes de Alimentação — 1.ª Parte 376/81
Fontes de Alimentação — Conclusão .. 377/62
Estudo Preliminar sobre a Alimentação de Tensão dos ZVS (CA3058, CA3059 e CA3079) 380/67

TRANSMISSÃO, TELEFONIA E COMUNICAÇÕES

A Proteção da Rede Telefônica contra Descargas Atmosféricas 370/52
O Que Vem a Ser Perda de Retorno .. 371/68
Coexistência de Linhas Elétricas e de Telecomunicações — 1.ª Parte 373/73
Coexistência de Linhas Elétricas e de Telecomunicações — Conclusão 374/75
Multiplexação em FDM e Meios de Transmissão para Alta Capacidade — Até 10 800 Canais de Voz — 1ª Parte . 375/87
Multiplexação em FDM e Meios de Transmissão para Alta Capacidade —

Até 10 800 Canais de Voz — Conclusão 376/67
Multiplex na Telecomunicação — 1.ª Parte 377/93
Multiplex na Telecomunicação — Conclusão 378/86

TRANSISTORES E SEMICONDUTORES

Transistores (Sem Teoria) 369/65
A Operação Segura de Transistores de Potência — 1.ª Parte 372/46
A Operação Segura de Transistores de Potência — 2.ª Parte 373/37
A Operação Segura de Transistores de Potência — 3.ª Parte 374/48
A Operação Segura de Transistores de Potência — 4.ª Parte 375/55
A Operação Segura de Transistores de Potência — Conclusão 376/48
Conhecendo o Transistor — Parte I . . . 380/74

A Redação da Revista Monitor de Rádio e Televisão

agradece aos amigos, leitores, colaboradores e anunciantes, a atenção e o apoio recebidos em 1979, aproveitando o ensejo para manifestar-lhes seus sinceros votos de que a paz e a alegria do Natal sejam uma constante em todos os dias de mil novecentos e oitenta.

LEADER



GERADOR DE ÁUDIO MOD. LAG-125

- Faixa de freqüência 10 Hz a 1 MHz
- Baixa distorção 0,02%
- Tensão de saída 3 V RMS a 600 Ω
- Ondas senoidais e quadradas
- Modelo profissional



MILIVOLTÍMETRO CA EM 2 CANAIS MOD. LMV-186A

- Medição tensão 100 μV a 300 V
- 2 canais simultâneos ou separados
- Impedância de entrada 10 MHz
- Faixa de cobertura 5 Hz a 100 kHz
- Saída de amplificação 1 V RMS

RÁDIO EMEGÊ LTDA.

AV. RIO BRANCO, 301 — FONES: 220-3811 · 221-0754 · 222-7122 · CAIXA POSTAL 8725
SÃO PAULO — ENDEREÇO TELEGRÁFICO: ETERSON — OU NAS BOAS CASAS DO RAMO