Nº 6 Cz$17,00

ELÉCTRON

RÁDIO • TELEVISÃO • ELETRÔNICA GERAL

TRANSMISSOR DE SOM POR INFRA-VERMELHO

ADEMAR



SEÇÃO DE REPARAÇÃO

SIMPLES CONVERSOR A/D

PROJETE UM MONITOR DE VÍDEO

ENTENDA AS LINHAS DE RETARDO

COMO CALCULAR ANTENAS DE TV

O RECEPTOR, ESSE DESCONHECIDO II

IGNIÇÃO ELETRÔNICA POR DESCARGA CAPACITIVA

E Mais...

PARA MANAUS, SANTARÉM, BOA VISTA, MACAPÁ, ALTAMIRA, PORTO VELHO, RIO BRANCO E JIPARANÁ — Cz$ 20,00

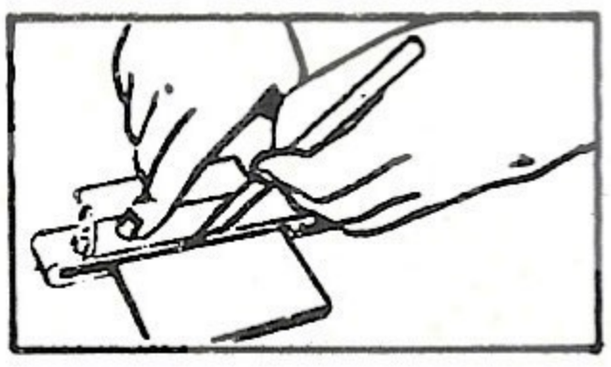


SUPORTE PARA FERRO DE SOLDAR

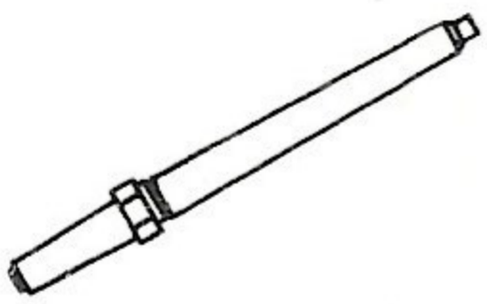
É equipado com esponja limpadora (Cleaning Sponge) para manter a ponta do ferro sempre limpa e pronta para uso. Este sistema além de prático evita o desgaste prematuro da ponta, o que acontece quando a mesma é limada, lixada ou raspada. 28,50



SUPORTE PARA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO — "O VERSÁTIL" — grande auxiliar nas montagens de componentes eletrônicos. Prático nas medições, experiências e concertos. Uma verdadeira 3ª mão. Mantém a placa firme, facilitando o trabalho de soldagens, etc... 47,50



CORTADOR DE PLACA — A maneira mais simples e econômica de cortar placas de fenolite cobreado. 40,20



CANETA DESCARTÁVEL P/CIRCUITO IMPRESSO — Traça diretamente sobre a placa. Tecnologia japonesa. É só tirar a tampa e desenhar. 15,00

CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO RECARREGÁVEL - traça circuito impresso diretamente sobre a placa cobreada. Excelente para trabalhos escolares, experiência, hobby, protótipos, etc... é desmontável p/facilitar a limpeza. 12,00



COMPROVADOR DE FLYBACK E YOKE - PF.1

O comporvador de Flyback e Yoke PF. 1 é mais um dos bons instrumentos fabricados pela INCTEST — Indústria de Equipamentos Eletrônicos Ltda., para ajudar os técnicos reparadores de Televisores, vencerem os problemas relacionados com os estágios de deflexão, com a maior facilidade.

O PF.1 é basicamente um oscilador que aproveita os enrolamentos sobre teste, e indicando por meio de um diodo LED, se o enrolamento está perfeito ou em curto circuito.

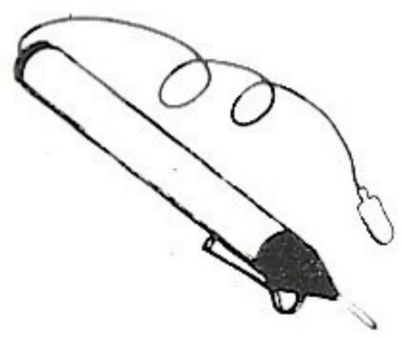
O teste é feito, portanto, dinamicamente e desta forma é praticamente infalível o resultado obtido.

A aplicação dos testes não está restrita a televisores que usam válvulas, podendo portanto ser aplicados a todos os tipos de televisores (a válvulas e transistorizados).

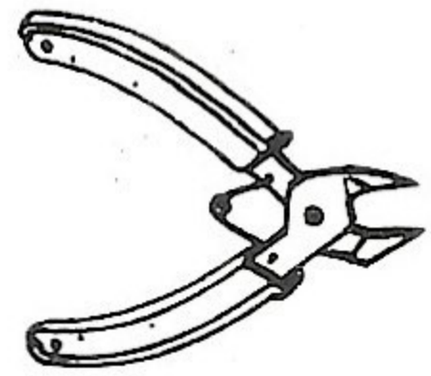
Convém observar que o aparelho é destinado unicamente à comprovação dos componentes acima.

Dimensões aprox: 10 x 7 x 10 cm
Peso aprox: 300g
Preço: Cz$ 605,00

Kit PT10 - Pré-tonal - é um conetor tonal ativo estéreo de baixíssima distorção e possibilita a seu montador corrigir o som proveniente da fonte sonora.
Características:
- tensão de alimentação - 22 volts
- ação do contr. graves - + - 12 dB
- ação do contr. agudos - + - 12 dB
- distorção inferior aos 0,01%
- saída normal 650 mV
- saída profissional 850 mV
- consumo 20 mA 250,00



INJETOR DE SINAIS — Para localização de defeitos em aparelhos sonoros como: rádio a pilha, TV, amplificador, gravador, vitrola, auto-rádio etc...(funciona com uma pilha pequena).
60,00



ALICATE DE CORTE — Para uso em eletrônica e eletricidade. Corta terminal rende à solda, facilitando assim a eventual manutenção. Corta e descasca fios e cabos de cobre. Fabricado em aço especial, temperado e revestido.
35,00



ALICATE PINÇA - 3ª MÃO — Econômico alicate com sistema que o mantém fechado sem que seja necessário segurá-lo. Ótimo para dissipar o calor na soldagem de semicondutores. Bico fino.
51,00

TESTE NEON - para medições de voltagem C.C. e C.A. 220 V. ou 110 V. Liga-se os terminais do teste neon nos dois pólos da tomada ou fios; ficando acesa, temos a voltagem de 220 V ou 110V.
20,00

FERRO DE SOLDAR FAME - 30W 110V ou 220V — Para transistores, soldas delicadas. Medida: 20cm. Longa vida, econômico cabo à prova de aquecimento. Garantido. 47,00

TRICÉPIDE - Ferramenta Auxiliar - coloca e retira com facilidade tudo que é difícil, onde as mãos não alcançam. Garra de aço inoxidável. De grande utilidade no ramo eletro-eletrônico.
30,00

Kit-Super Seqüêncial 4 Canais -
Características técnicas - 4 canais em estado sólido
- 400 watts por canal em 110 volts
- 800 watts por canal em 220 volts
- 2 programas
- freqüência variável
- proteção total.

Pode criar efeitos super-interessantes, tais como o explosivo, luz caminhante e tantos outros. **300,00**

REEMBOLSO POSTAL

PUBLIKIT

ELÉCTRON

6

RÁDIO • TELEVISÃO • ELETRÔNICA GERAL

EDITOR
Savério Fittipaldi

REDAÇÃO
Maria Sílvia Pires

RELAÇÕES PÚBLICAS
Waldomiro Recchi

PRODUÇÃO
Vicente Fittipaldi

PUBLICIDADE
Cláudio R. Rodrigues

ÍNDICE

Transmissor de Áudio por Infra-Vermelho .. 2
Instruções para Teste de Alto-Falantes 12
Dissipadores Térmicos, Para Quê? 18
O Receptor, Esse Desconhecido II 22
Entenda as Funções da Linha de Retardo.... 28
Ignição Eletrônica por Descarga Capacitiva . 36
O Componente - μA777 43
Seção de Reparação 46
Projete seu Próprio Monitor de Vídeo 54
Alarme de Toque Temporizado 62
Veja como Calcular Antenas de TV..... 70

ELÉCTRON — Rádio, Televisão, Eletrônica Geral é uma publicação de propriedade da **Editora Fittipaldi Ltda. Redação, Administração e Publicidade:** Rua Major Ângelo Zanchi, 275 a 303 – Telefone: 296-7733 – São Paulo – SP. **Distribuição:** DINAP S/A. É proibida a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações, sob pena das sanções estabelecidas em lei. Os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. É proibido a utilização dos circuitos em caráter industrial ou comercial, salvo com expressa autorização por escrito da Editora. A Editora não se responsabiliza pelo uso indevido dos circuitos publicados. Em virtude de variações de qualidade dos componentes, os editores não se responsabilizam pelo não funcionamento ou desempenho deficiente dos circuitos montados pelos leitores. **Números atrasados:** Poderão ser fornecidos via reembolso postal.

Transmissor de Áudio por Infra - vermelho

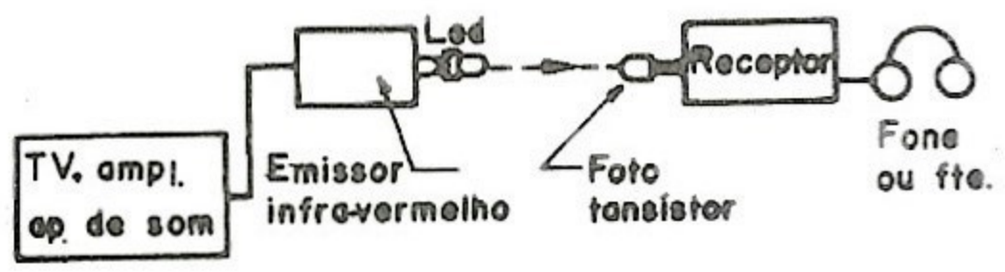
J. Martin

Transmita o som de seu televisor para um fone sem fio através de raios infra-vermelhos. Ou então, transmita o som de seu gravador, conjunto de som ou outro equipamento para um amplificador ou fone utilizando raios infra-vermelhos.

E, se você gosta de experiências interessantes, por que não desenvolver um sistema de comunicações por meio de infra-vermelho? Se você acha que isso é difícil é porque não conhece os emissores semicondutores de radiação infra-vermelha de baixo custo e também não sabe que foto-transístores ultra-sensíveis para a radiação infra-vermelha têm custo bastante acessível.

Neste artigo, abordamos um projeto básico de "Link" infra-vermelho que pode ser usado, modificado, adaptado para diversas aplicações interessantes.

O projeto apresentado consiste num emissor de raios infra-vermelhos que pode ser modulado por sinais de áudio de diversas fontes, e num receptor que recebe estes raios e "extrai" a modulação de modo a se conseguir o som original num fone ou alto-falante, veja a **figura 1**. Propomos as seguintes aplicações práticas para o aparelho:



Estrutura básica do "link"

FIGURA 1

* Link de áudio para TV e equipamentos de som
* Transmissor sem fio de conversas telefônicas
* Telégrafo sem fio por raios infra-vermelhos
* Sistema de comunicações por infra-vermelho

O circuito é extremamente econômico e é alimentado por baterias comuns de 9V ou fonte. Seu alcance depende de recursos ópticos adicionais que eventualmente o leitor empregue e pode chegar a algumas dezenas de metros ou mesmo mais!

A base do circuito é o emissor infra-vermelho TIL32 de 2V x 40 mA, e o receptor foto-sensível TIL78.

Antes de partirmos diretamente para o princípio de funcionamento do sistema será interessante ensinarmos ao leitor alguma coisa sobre a natureza das radiações infra-vermelhas usadas no projeto.

O que é o infra-vermelho

Do mesmo modo que as ondas de rádio, a luz que podemos ver também é uma forma de radiação eletromagnética, mas de altíssima freqüência o que implica em curtíssimos comprimentos de onda.

A cor de uma luz está diretamente ligada ao seu comprimento de onda ou freqüência.

Assim, dentro da faixa de radiações que a nossa visão percebe, podemos localizar as radiações de todas as cores de uma forma bem definida, conforme mostra a **figura 2**.

Veja então que a luz vermelha corresponde à freqüência mais baixa e a luz violeta à freqüência mais alta que podemos perceber.

A unidade de comprimento de onda usada no caso é o Angstron (Å) que equivale a 10^{-8} metros.

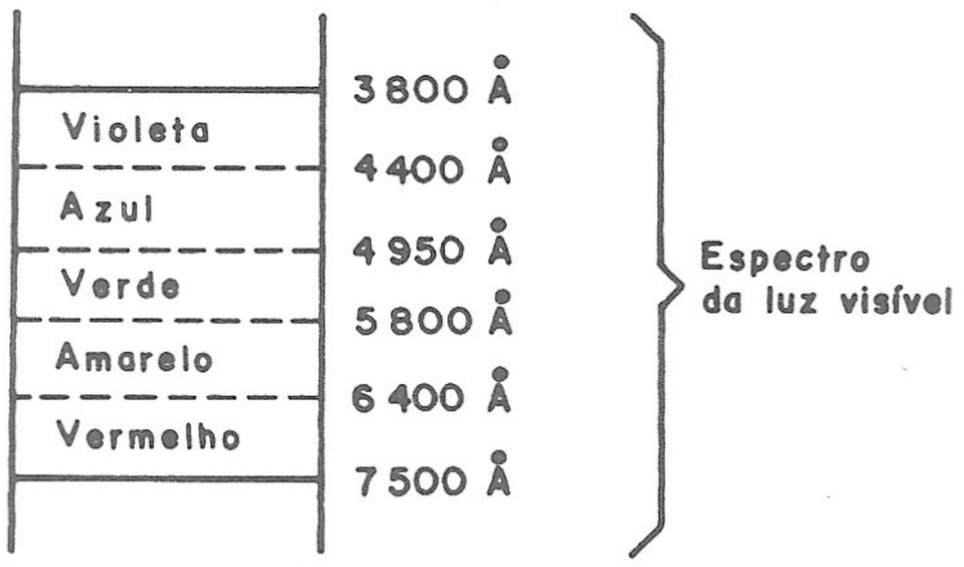


FIGURA 2

Ocorre entretanto, que além da radiação de freqüência mais alta que podemos perceber, existem radiações muito penetrantes que podem ser utilizadas em aplicações importantes. Estas radiações são denominadas "ultra-violeta". (ultra = além)

Do mesmo modo, abaixo da radiação corresponde à luz vermelha também existem radiações de mesma natureza, que não podemos ver, mas que podem ser detectadas e produzidas de diversas formas. São as radiações infra-vermelhas (infra = abaixo). Veja a **figura 3**.

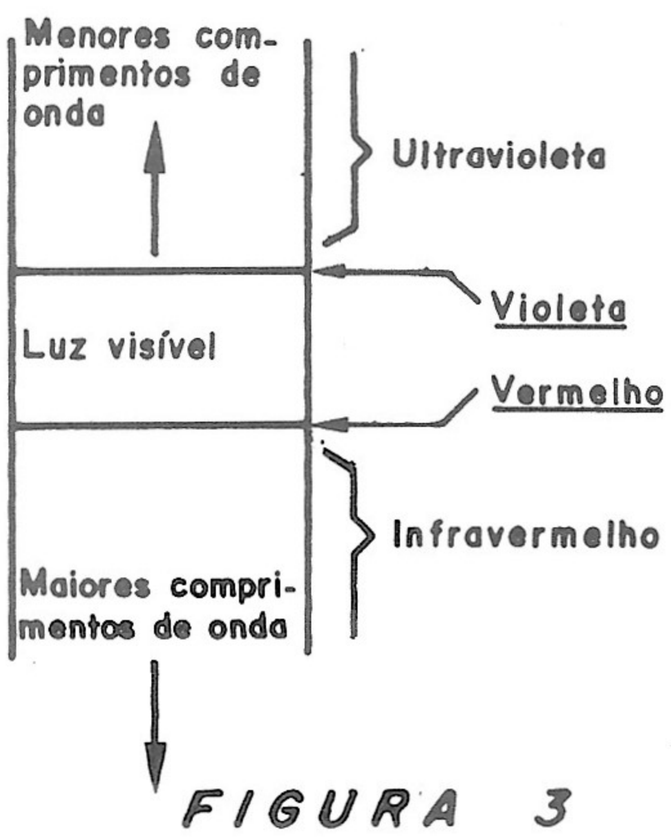
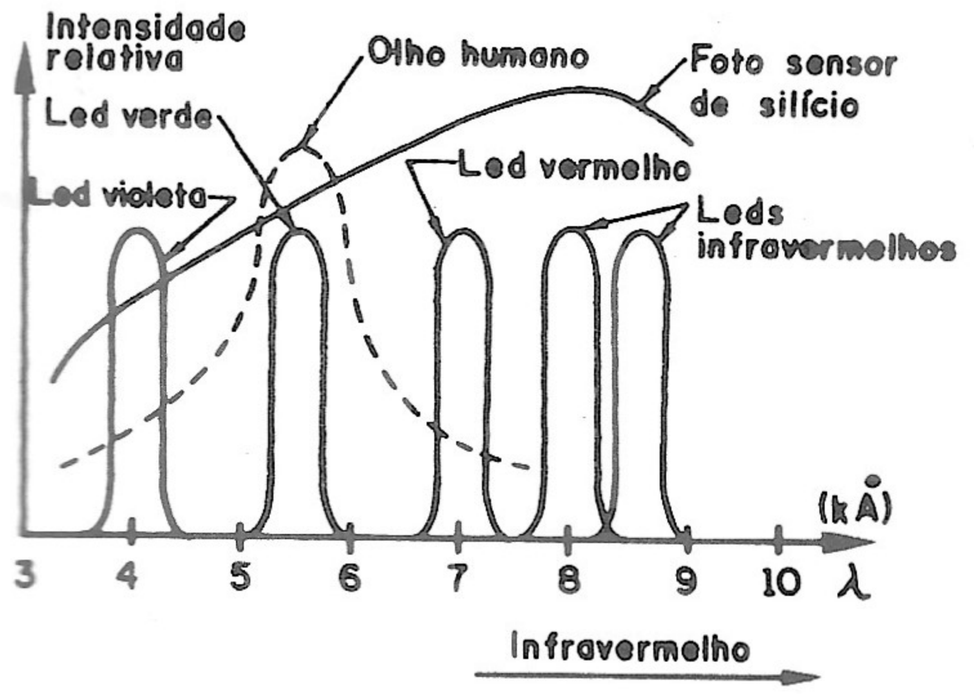


FIGURA 3

Na **figura 4** temos a curva de percepção da nossa visão sobreposta às curvas de diversos sensores eletrônicos.

Conforme o leitor pode perceber existem sensores que podem "perceber" radiações que a visão não percebe, e estas se localizam justamente na faixa do infra-vermelho.

Os melhores emissores de radiação infra-vermelha são os corpos aquecidos. Quando aquecemos uma barra de metal a uma temperatura suficientemente alta (**figura 5**), ela se transforma num transmissor de raios infra-vermelhos, mas estes raios se distribuem numa faixa muito ampla de freqüências, como mostra a **figura 5**.



Emissão x recepção de diversas fontes e sensores

FIGURA 4

Para uma aplicação mais fácil de um sistema de transmissão infra-vermelho, podemos contar com emissores que operam em faixàs estreitas de freqüências.

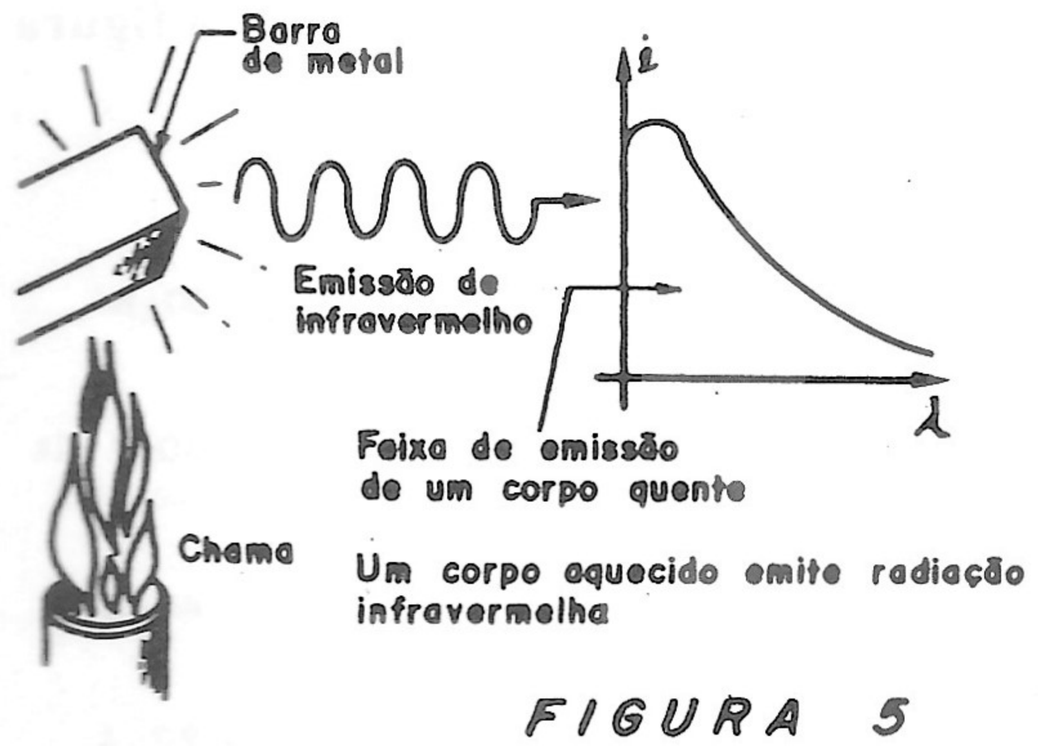


FIGURA 5

Dentre esses emissores destacamos os leds (diodos emissores de luz). Na mesma **figura 4** temos a superposição dos espectros de radiação dos leds comuns, vermelhos, amarelos, verdes e do tipo infra-vermelho.

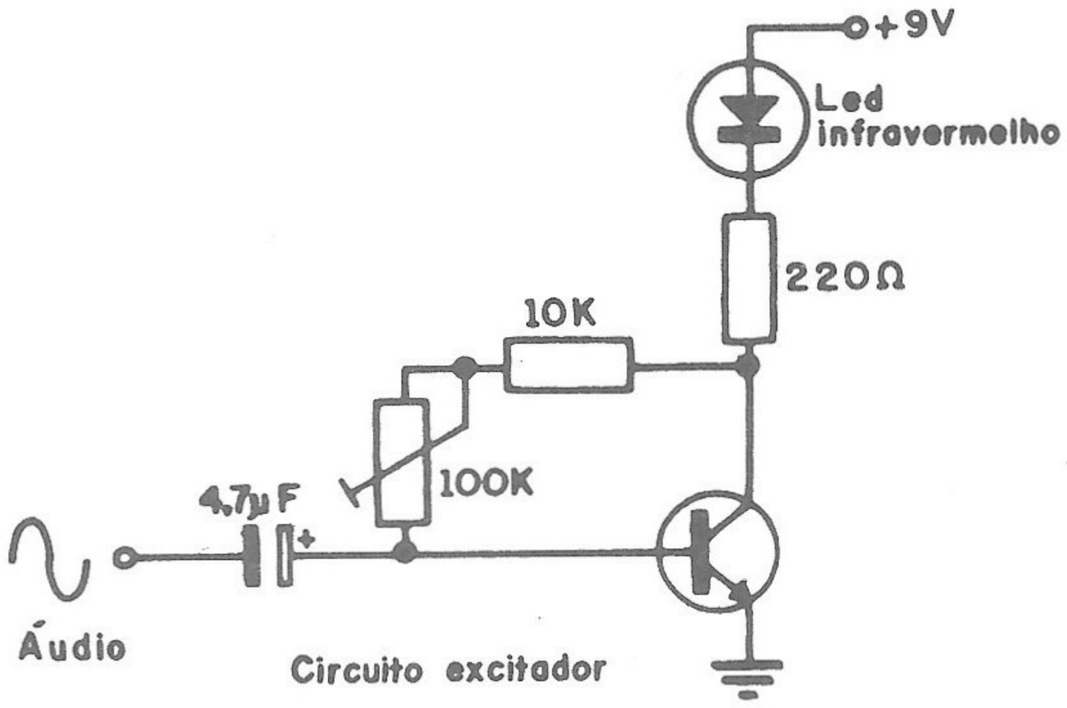
Veja que tais emissores tem uma característica que denominamos "monocromática". Os leds infra-vermelhos emitem luz somente numa estreita faixa de freqüências.

Uma característica importante dos leds é que sendo dispositivos semicondutores de alta velocidade de resposta eles podem ser modulados por sinais de menor freqüência. É nesta propriedade que nos baseamos para construir o nosso sistema.

Como Funciona

O transmissor proposto consiste num transístor que excita um led infra-vermelho, conforme mostra a **figura 6**.

FIGURA 6



A modulação do sinal é feita em amplitude. Assim, é preciso observar com cuidado a polarização do sistema, feita de modo variável, para se obter o maior rendimento com o mínimo de distorção. Para isso, devemos levar em conta a curva característica de um transístor, mostrada na **figura 7**.

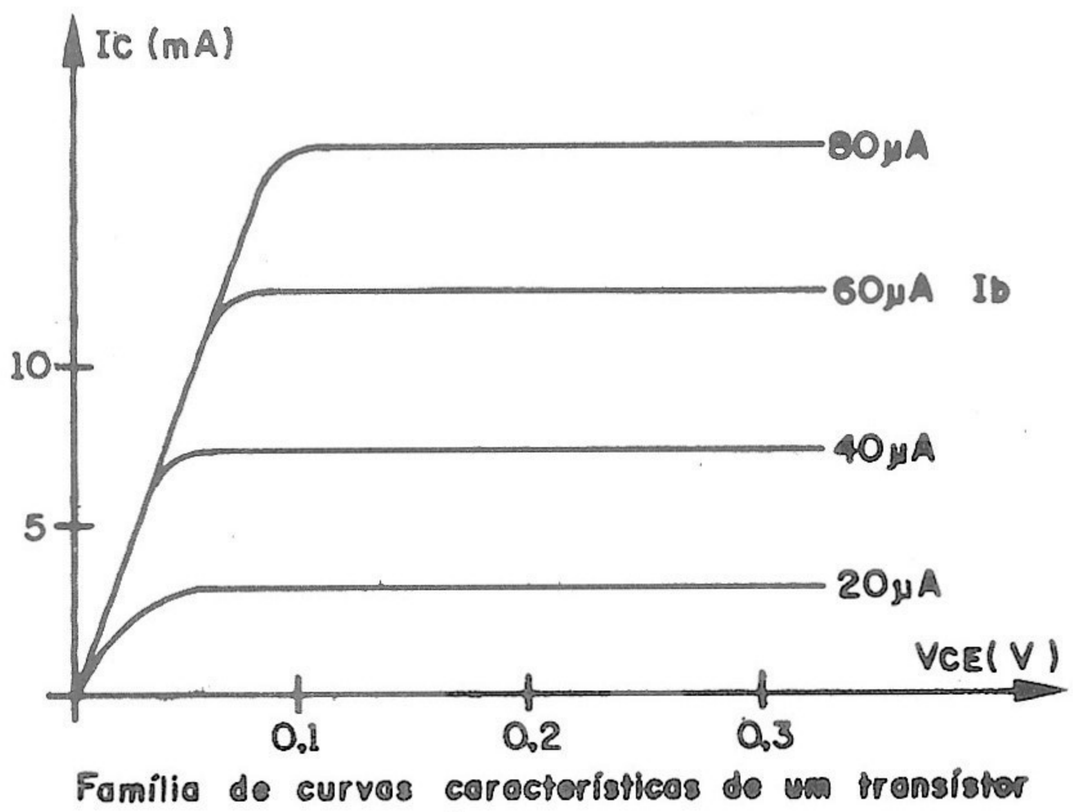


FIGURA 7

Se polarizarmos o transístor no ponto A, com uma corrente de repouso muito baixa ou mesmo nula, a condução só ocorre em metade dos semiciclos do sinal de áudio de excitação.

Obtemos uma boa potência, pois teremos praticamente mais de 100% de modulação, mas por outro lado isso implicará numa forte distorção do som recebido. Veja a **figura 8**.

Se polarizarmos o transístor num ponto em que a condução seja maior, como por exemplo em C, a potência contínua irradiada será maior, mas ainda assim na modulação teremos distorção, pois haverá agora o corte dos semiciclos negativos. Veja a **figura 9**.

O ideal é a polarização num ponto em que tenhamos uma corrente média de repouso e que possa, com o sinal de entrada ser variada entre 0 e o máximo previsto, caso em que teremos 100% de modulação. Veja a **figura 10**.

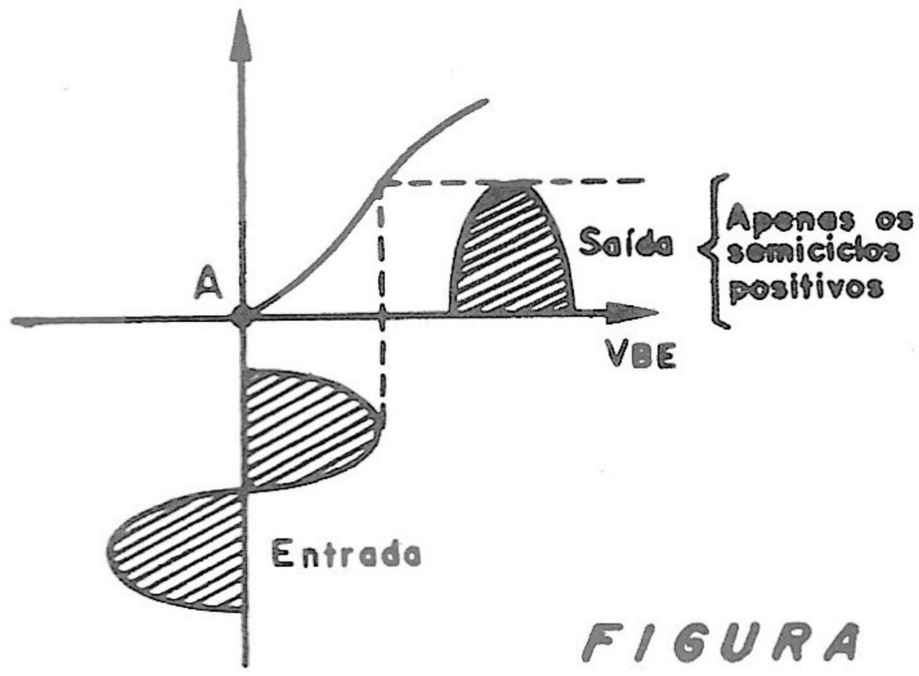


FIGURA 8

No circuito, prevê-se a utilização de um resistor variável para a polarização de base, pois através dele poderemos chegar exatamente a este ponto de maior rendimento em função do ganho do transístor usado.

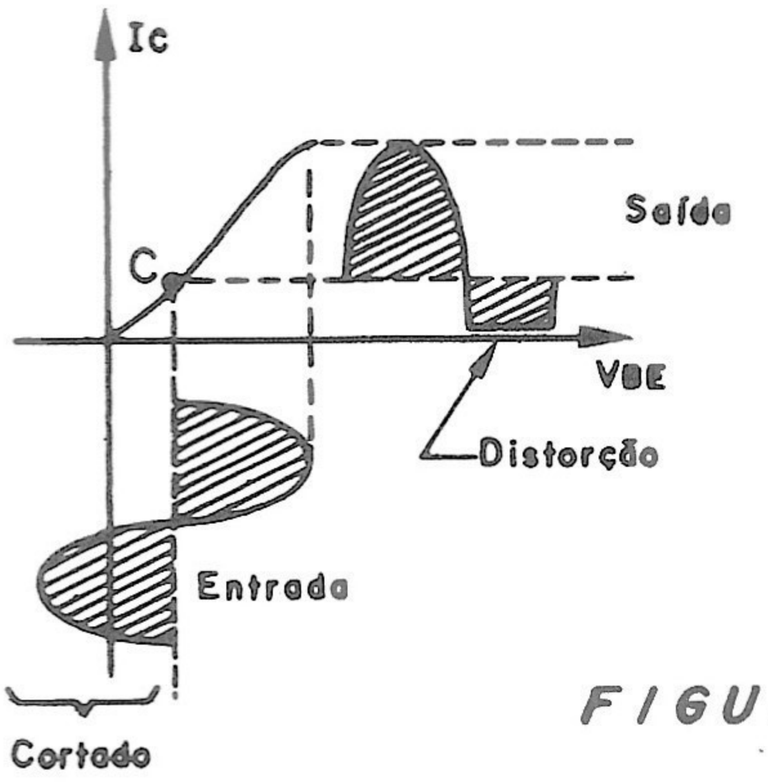


FIGURA 9

O cálculo de funcionamento do transístor pode ser feito a partir das características do 2N2222:

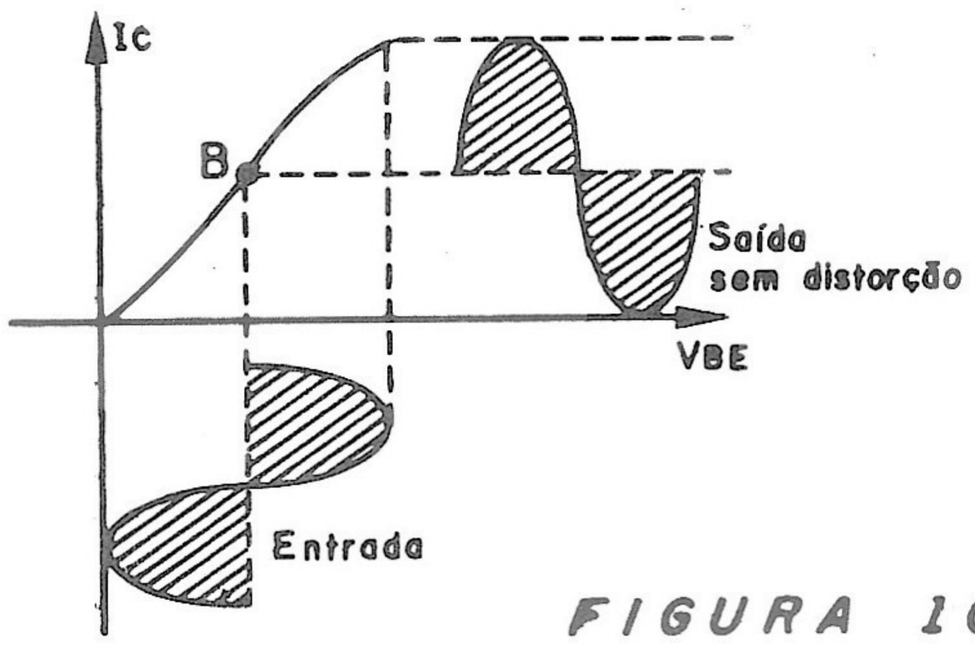


FIGURA 10

V_{CBO}	60 V
V_{CEO}	30 V
I_C	800 mA
Ptot	500 mW
h_{FE} (150 mA)	100/300

Levando em conta um funcionamento no centro da reta de carga, a tensão no coletor será de 4,5 V, quando então circulará uma corrente de 20 mA.

Para encontrar a corrente de base, supomos então um ganho mínimo de 100. hFE = 100.

Temos então:

$V_C = 4,5$ V

$I_C = 20$ mA

$h_{FE} = 100$

Calculamos então Ib:

$Ib = Ic/h_{FE}$

$Ib = 20/100$

$Ib = 0,2$ mA

Com a tensão de coletor e esta, podemos calcular o resistor de polarização de base Rb.

FEKITEL

TUDO PARA ELETRÔNICA

AGORA EM STO AMARO

- COMPONENTES EM GERAL
- SOM
- ACESSÓRIOS
- CAIXAS ACÚSTICAS
- ANTENAS
- PEÇAS DE REPOSIÇÃO
- MATERIAL ELÉTRICO
- FERRAMENTAS
- LIVROS E REVISTAS

Facilitamos Pagamentos

ESTAMOS À SUA ESPERA

FEKITEL
CENTRO ELETRÔNICO LTDA
Rua Barão de Duprat nº 312
Sto Amaro – Tel. 246-1162 – CEP. 04743
à 300 mtrs do Largo 13 de Maio

$$Rb = (Vc - 0,6)/Ib$$
$$Rb = (4,5 - 0,6)/0,2$$
$$Rb = 3,9 / 0,2$$
$$Rb = 19,5\ k$$

Veja então que o uso de um trim-pot de 100k permite chegar próximo deste valor ideal, já que, conforme o transístor teremos maior ou menor ganho.

É fácil perceber que, para um BC548 com ganho estimado em 200, o valor calculado estará em torno de 40k.

Para o receptor usamos um foto-transístor TIL78 que é um detector de infra-vermelhos com VCE de 50 V e IC = 7 mA.

Polarizamos este transístor de modo a obter a máxima sensibilidade. Nos níveis baixos de iluminação, como neste caso, devemos ter altos valores para o resistor R1. Veja a **figura 11**.

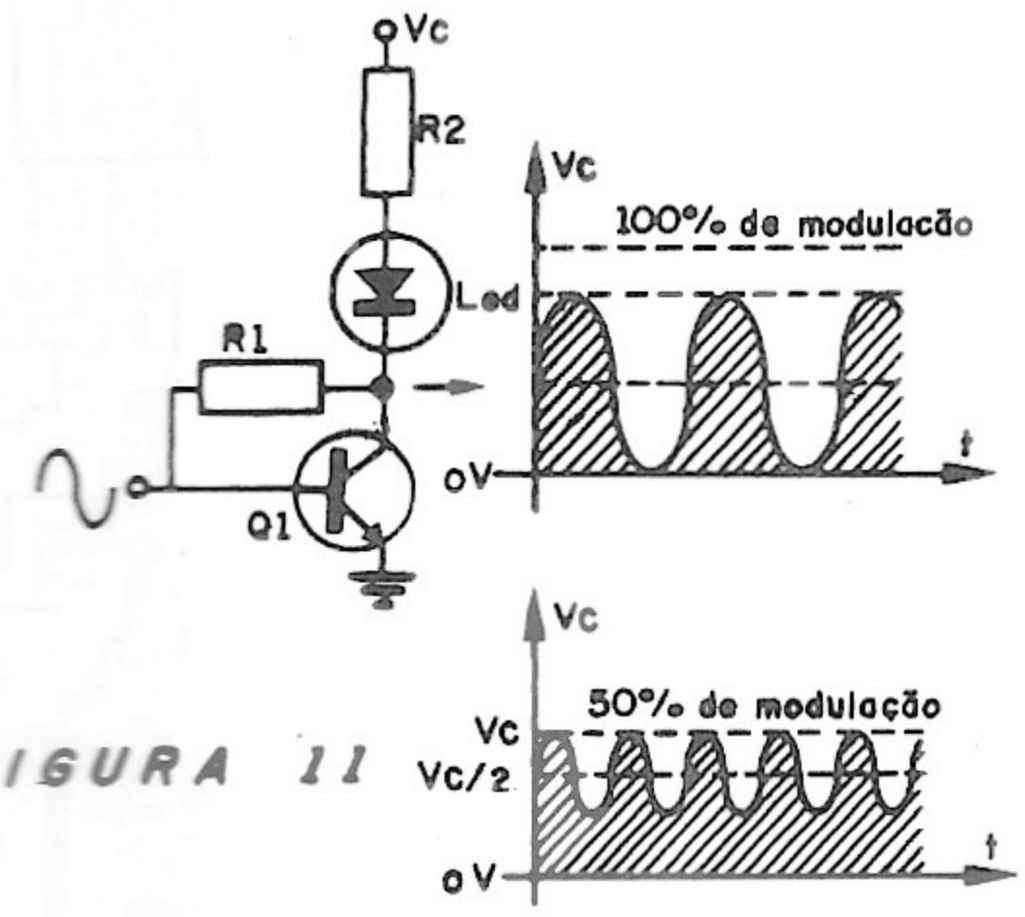


FIGURA 11

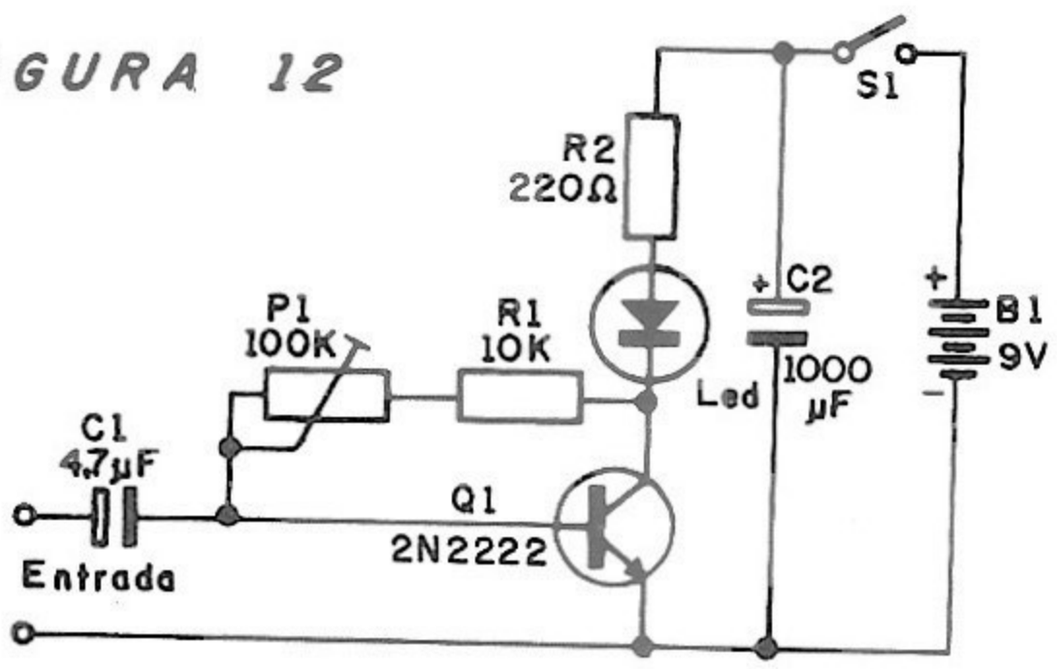
O leitor pode perfeitamente fazer experiências com resistores entre 100k e 1M. Um potenciômetro de 1M em série com o resistor de 100k consiste numa boa solução para determinação do ponto de maior sensibilidade.

Veja que o sensor também recebe radiações de outros comprimentos de onda além dos emitidos pelo led infra-vermelho. Assim, é conveniente utilizar recursos ópticos nas aplicações de maior alcance para melhorar o desempenho do sistema. Um dos recursos importantes é a lente convergente que concentra a radiação de uma determinada fonte sobre o foto-transístor e outro é a utilização de um filtro infra-vermelho (do tipo usado em fotografia) que deixa passar apenas uma estreita faixa de radiação, eliminando assim ruídos, como os provocados por lâmpadas incandescentes que são moduladas em 60 Hz.

Os circuitos

Começamos pelos transmissores. O primeiro circuito leva apenas um transístor e pode ser excitado pela saída de pequenos aparelhos de áudio tais como rádios transistorizados, gravadores cassete, walk-man, amplificadores de áudio. Para os grandes amplificadores, a excitação pode ser feita com a utilização de um resistor de carga em lugar do alto-falante. Veja a **figura 12**.

FIGURA 12



A placa de circuito impresso para esta montagem é mostrada na **figura 13**.

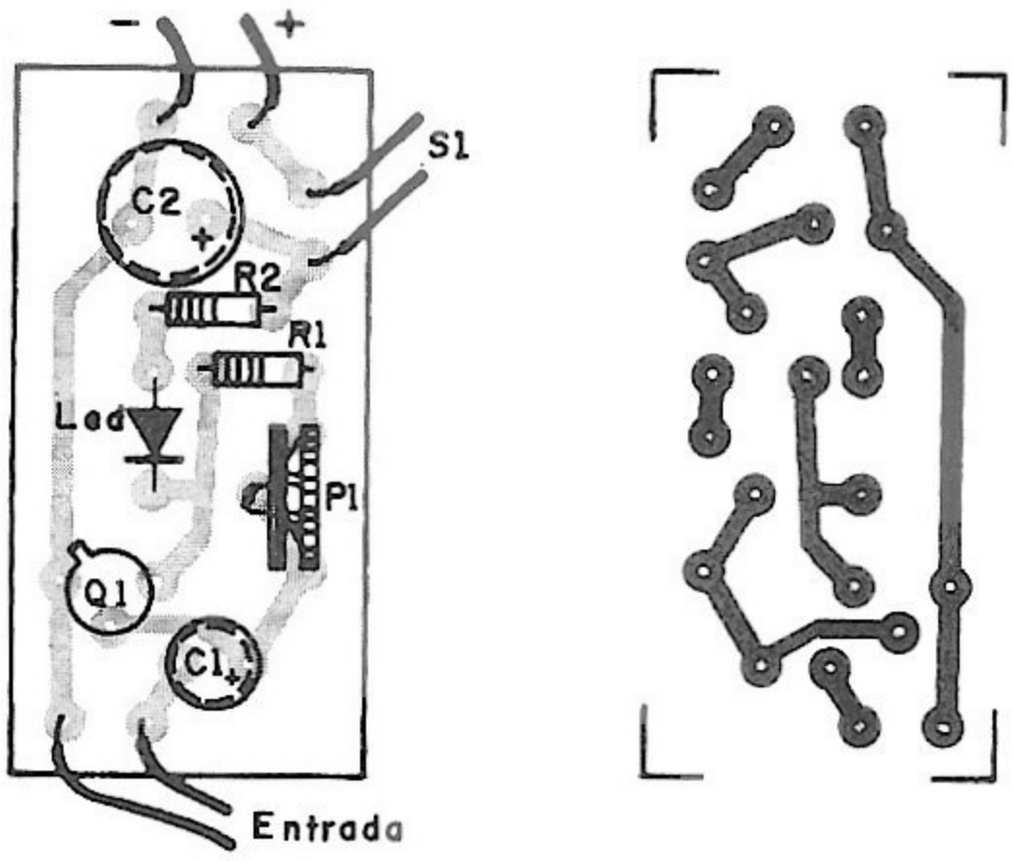


FIGURA 13

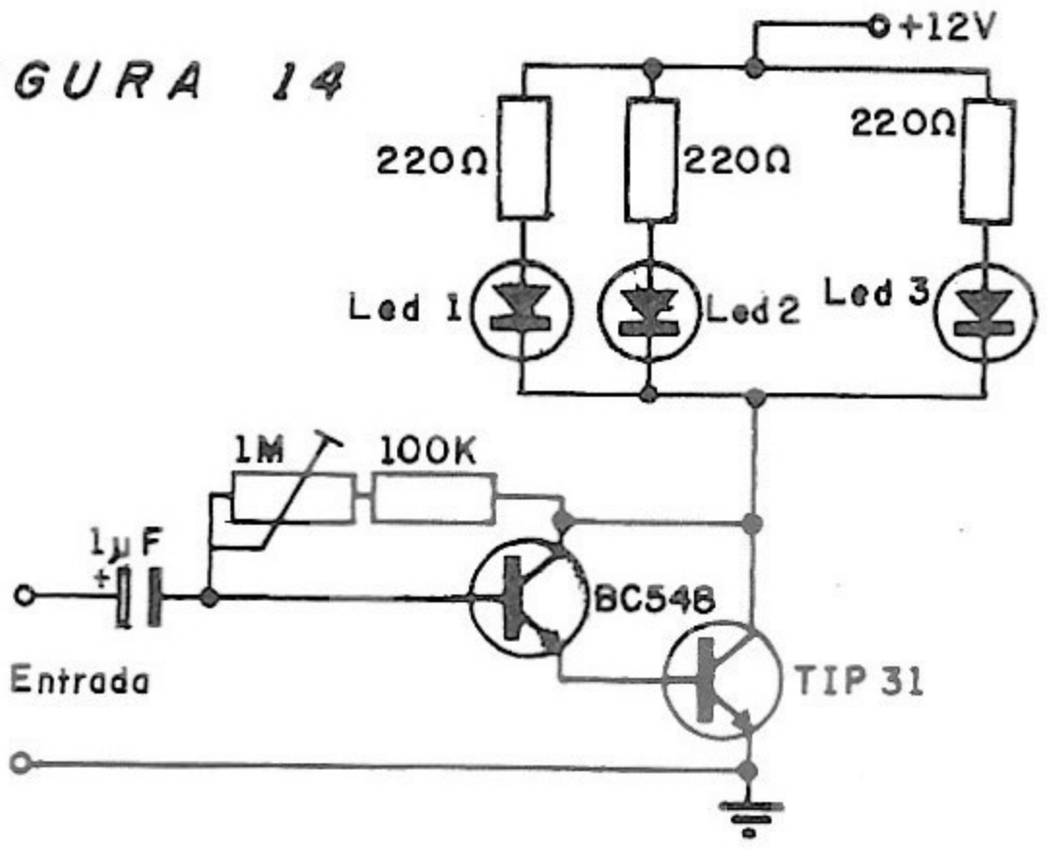
O resitor R2 determina a potência máxima do transmissor, podendo ser calculado em função das características do led. Para o caso de 30 mA, levando em conta a queda de 2V podemos calculá-lo em:

$$R = (9 - 2)/0{,}04$$
$$R = 7/0{,}04$$
$$R = 175 \text{ ohms}$$

Para uma operação "folgada" adotamos 220 ohms.

Uma possibilidade de aumento de potência, é mostrada na **figura 14** em que utilizamos uma etapa de maior potência de excitação com um par de transístores.

FIGURA 14



Para 10 leds ligados e paralelo, teremos uma corrente de 400 mA, o que, em 2V significa uma potência irradiada de 800 mW.

Nos dois circuitos, o resistor variável serve para ajuste do ponto de funcionamento, quando obtemos a melhor modulação e menor nível de distorção. O ajuste é feito com o receptor ativado ligando-o a um osciloscópio ou então, "de ouvido".

Se o equipamento de áudio tiver boa potência, o que implica num sinal com nível superior a 2V, pode-se usar o circuito da **figura 15**, sem fonte de alimentação.

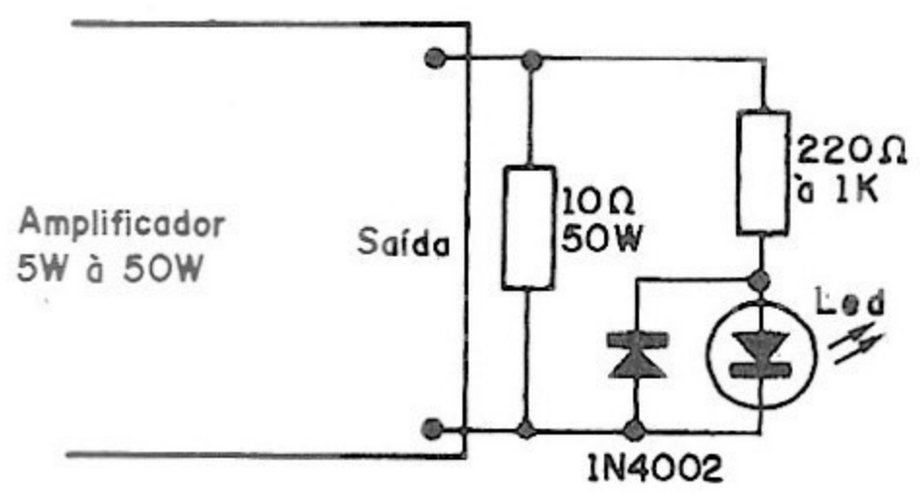


FIGURA 15

Neste circuito, que entretanto não tem uma excelente fidelidade, pois são cortados semiciclos, o led emite radiação infra-vermelha nos semiciclos positivos do sinal de áudio, havendo assim a possibilidade de termos a sua recepção.

O cálculo de R, dependerá da potência do equipamento excitador.

Para o receptor também temos diversas opções. Na **figura 16** mostramos o circuito mais simples que leva apenas 3 transistores.

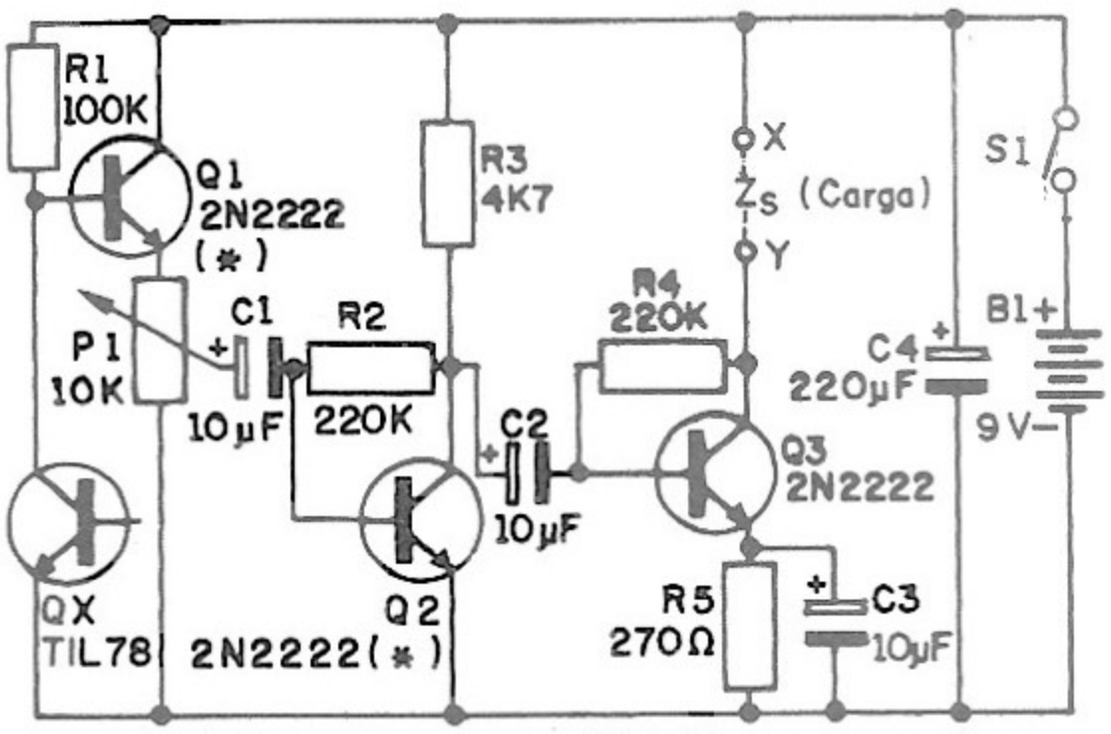


FIGURA 16

Os transistores podem ser os 2N2222, 2N2218 ou mesmo os BC548.

A placa de circuito impresso para esta montagem é mostrada na **figura 17**.

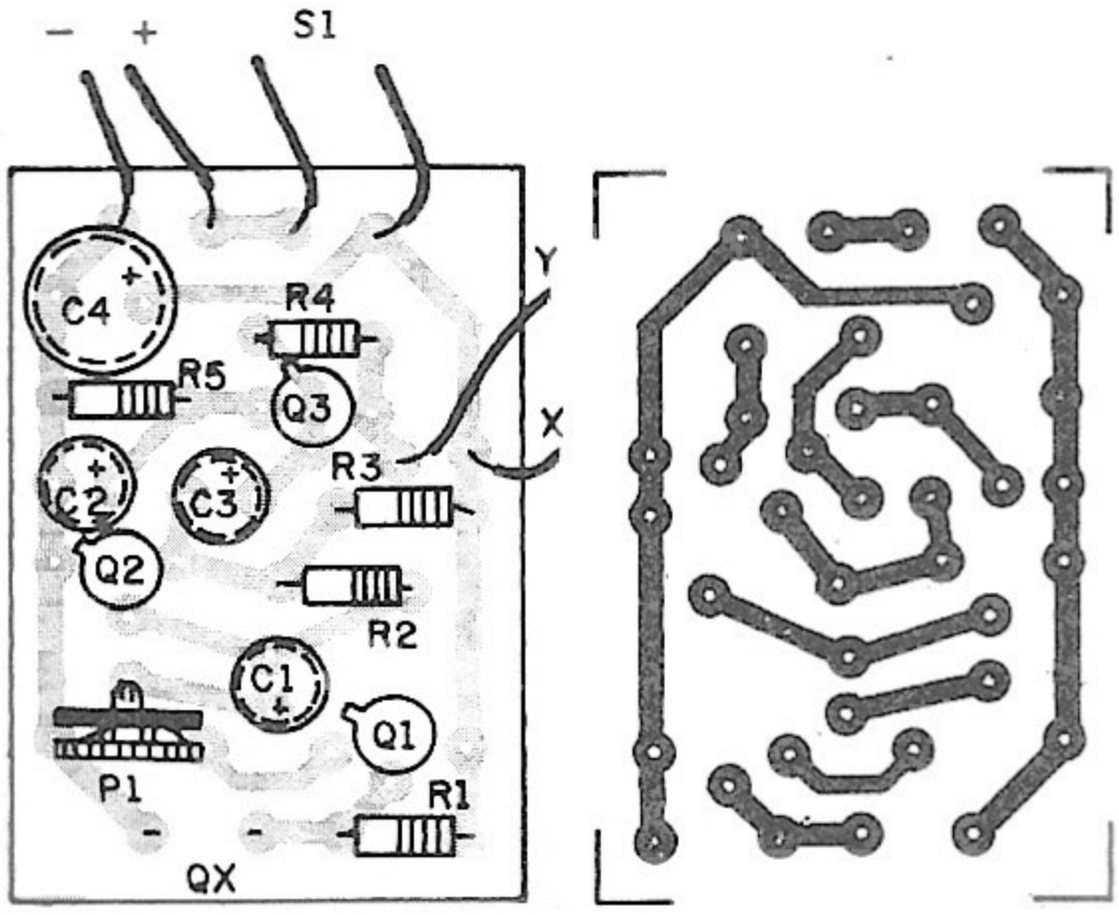


FIGURA 17

Veja que, o elemento de saída do circuito depende da carga que devemos ali-

argos · ipdtel

CURSOS DE ELETRÔNICA E INFORMÁTICA

ELABORADOS POR UMA EQUIPE DE CONSAGRADOS ESPECIALISTAS, NOSSOS CURSOS SÃO PRÁTICOS, FUNCIONAIS, RICOS EM EXEMPLOS, ILUSTRAÇÕES E EXERCÍCIOS.



ELETRÔNICA DIGITAL

PRÁTICAS DIGITAIS (COM LABORATÓRIO)

MICROPROCESSADORES & MINICOMPUTADORES

PROJETO DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS

CURSO PRÁTICO DE CIRCUITO IMPRESSO (COM MATERIAL)

ESPECIALIZAÇÃO EM TV A CORES

ESPECIALIZAÇÃO EM TV PRETO & BRANCO

ELETRODOMÉSTICOS E ELETRICIDADE BÁSICA

Preencha e envie o cupom abaixo.

Nome _____
Endereço _____
Cidade _____ CEP _____
Curso _____

Ao nos escrever indique o código EL

ARGOS — IPDTEL
R. Clemente Álvares, 247 - São Paulo - SP
Caixa Postal 11.916 - CEP 05090
Fone 261-2305

mentar. Para fones de ouvido de alta impedância (1k ou mais) não é necessário o transformador.

Para fones tipo walk-man ou "egoista" de baixa impedência, precisamos de um pequeno transformador de saída que pode ser do tipo encontrado em rários transisotorizados com 1k de primário aproximadamente de 8 ohms de secundário.

A ligação da **figura 18** permite usar fones de baixa impedância tipo walk-man, com rendimento pouco menor, mas que pode ser aproveitado nas aplicações menos críticas.

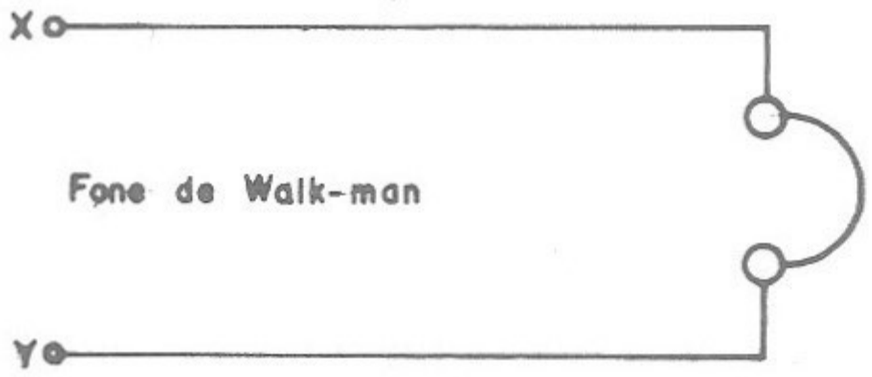


FIGURA 18

Uma possibilidade interessante consiste na ligação do receptor a um amplificador de qualquer tipo, caso em que poderemos excitar fones ou alto-falantes. Veja a **figura 19**.

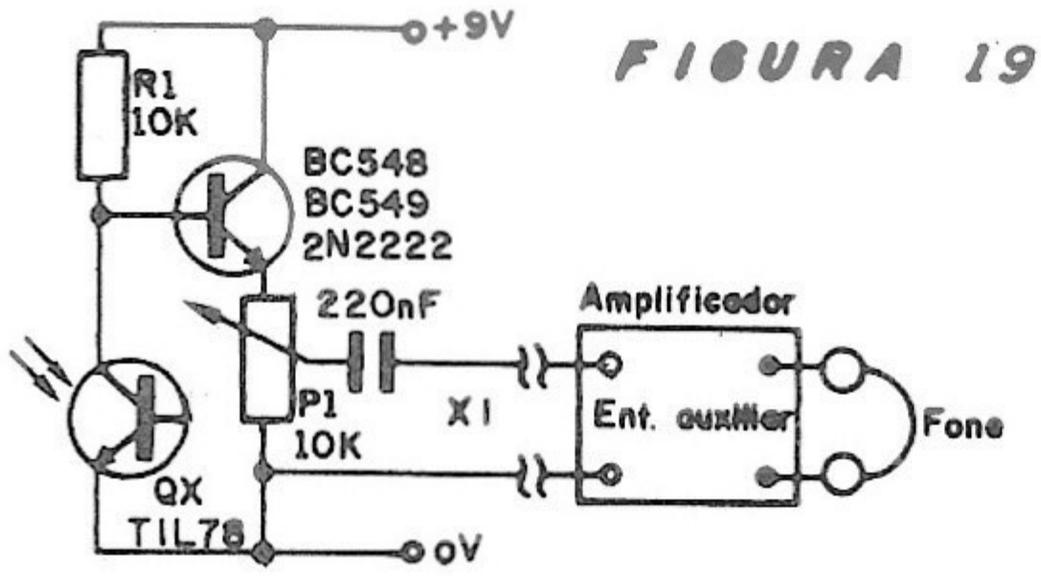


FIGURA 19

Na **figura 20** damos um circuito amplificador com o TBA820. Alimentado por 4 pilhas que oferece uma excelente qualidade de áudio e muito grande sensibilidade.

Para um sistema telegráfico experimental, a excitação do led pode ser feita com um oscilador de áudio, não importando qual a forma de onda.

Recursos ópticos

O led infra-vermelho possui um ângulo de abertura da ordem de 35°, o que significa uma certa dispersão de energia.

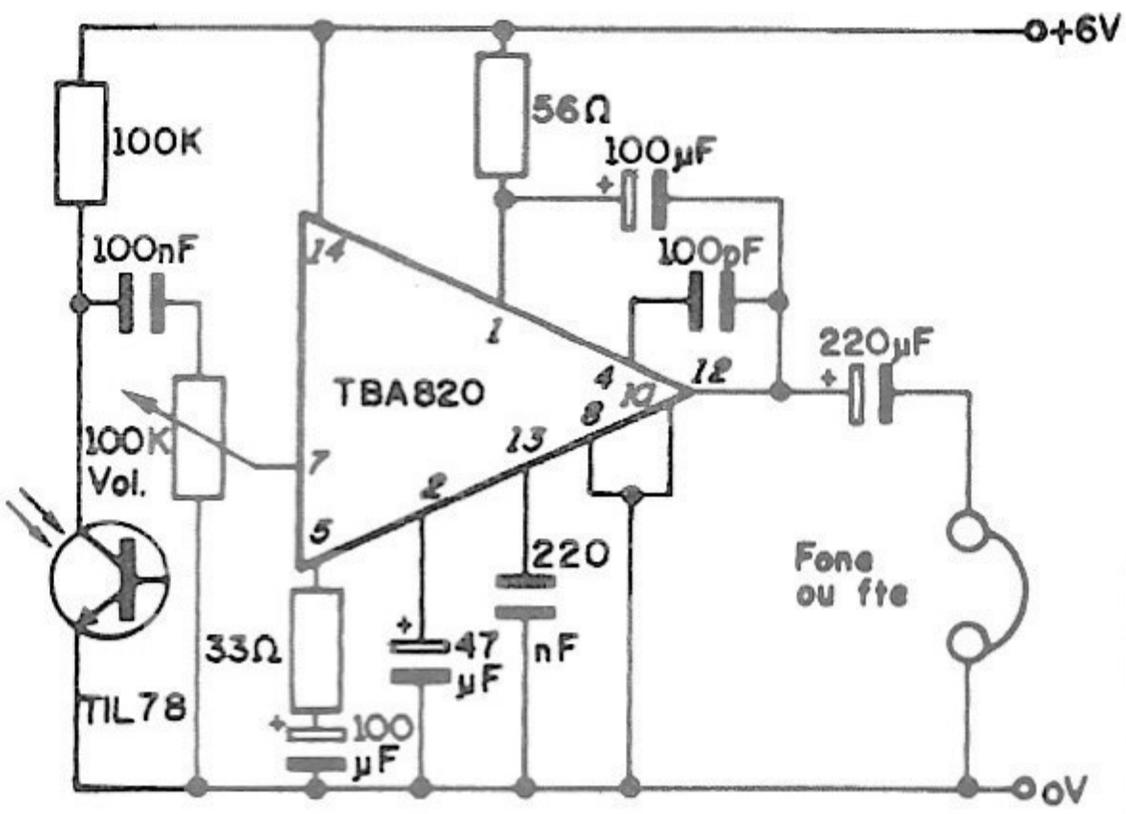


FIGURA 20

Numa aplicação menos crítica, como por exemplo na transmissão do som de um televisor, os recursos ópticos não devem ser utilizados no transmissor, pois a obtenção de um feixe estreito dificultaria o posicionamento do receptor que não deve ser crítico.

Já num link fixo, uma lente convergente poderia facilitar a obtenção de um feixe paralelo que concentraria mais energia. Veja a **figura 21**.

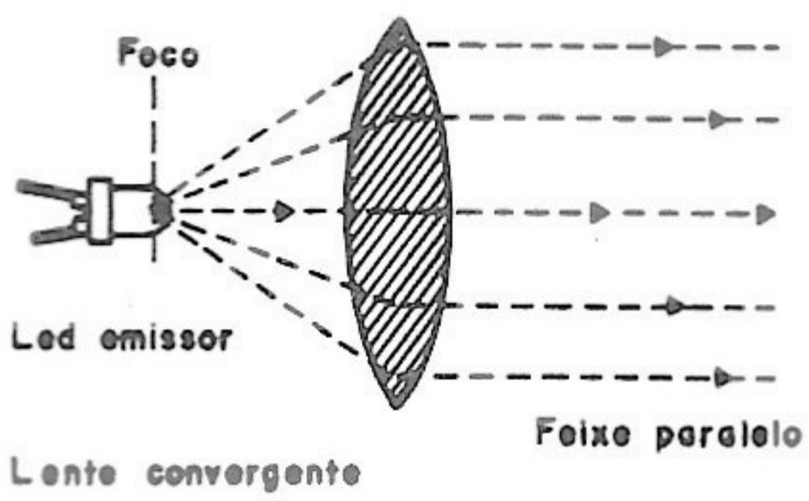


FIGURA 21

Os melhores recursos ópticos são os acrescentados no receptor e podemos começar da lente convergente.

Para posicionar o foto-sensor neste sistema, damos o procedimento na **figura 21**.

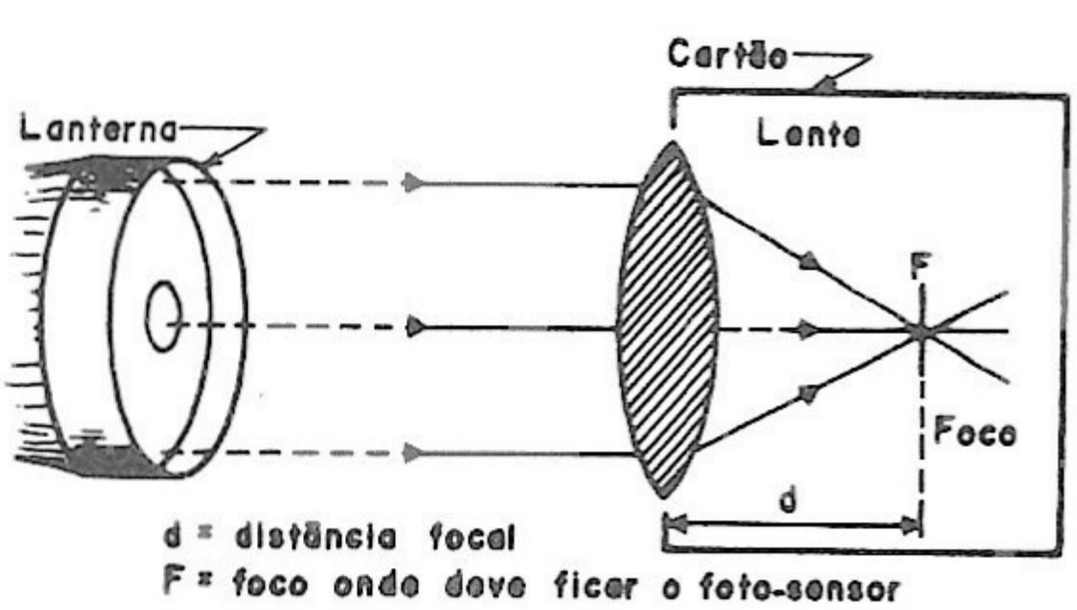
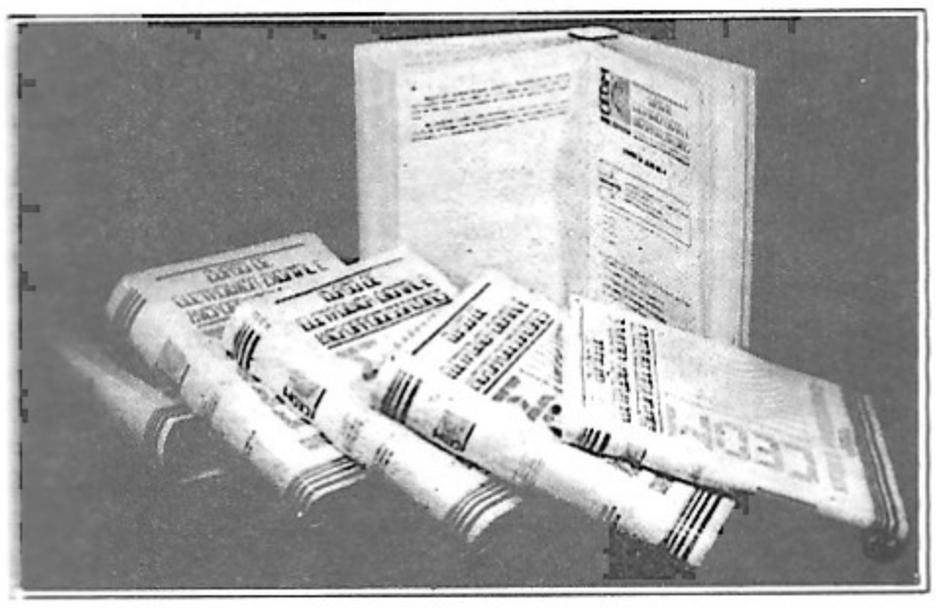


FIGURA 22

As mais completas Obras já publicadas no Brasil !

ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES



SEIS VOLUMES EM FORMA DE CURSO

- Um volume dicionário de informática com 220 páginas.
- Um volume sobre eletrônica geral com 600 páginas.
- Um volume sobre eletrônica digital com 840 páginas.
- Um volume sobre prática de eletrônica digital e microprocessadores com 640 páginas.
- Um volume sobre microprocessadores com 800 páginas.
- Um volume sobre manual de circuitos integrados com 600 páginas.

UMA OBRA COM 3.120 PÁGINAS COM ENCADERNAÇÃO LUXUOSA TOTALMENTE ILUSTRADA

CEDM – EDITORA LTDA.
Av. Higienópolis, 436
Caixa Postal, 1642 - Fone (0432) 23-9674
CEP 86100 - Londrina - Paraná

Não mande dinheiro agora, você paga ao receber a coleção.
OBS.: As despesas com correio e fretes ficarão a cargo do cliente

SEIS VOLUMES DE ELET. DIG. E MICROPROC. POR:

- ☐ 1 x Cz$ 1.800,00 EM UMA ÚNICA REMESSA
- ☐ 2 x Cz$ 914,00 COM REMESSA EM 2 VEZES
- ☐ 3 x Cz$ 635,00 COM REMESSA EM 3 VEZES
- ☐ 4 x Cz$ 488,00 COM REMESSA EM 4 VEZES
- ☐ 5 x Cz$ 399,80 COM REMESSA EM 5 VEZES

E6

NOME _____

EMPRESA _____

ENDEREÇO _____

CARGO _____ PROFISSÃO _____

CGC(CPF) _____ INSCR. EST. _____

FONE _____ RAMAL _____

CIDADE _____ ESTADO _____ CEP _____

PROGRAMAÇÃO EM BASIC



CINCO VOLUMES EM FORMA DE CURSO

- Um volume dicionário de informática com 324 páginas.
- Um volume sobre microcomputadores básicos e programação basic I com 408 páginas.
- Um volume sobre programação basic II com 428 páginas.
- Um volume sobre programação geral com 420 páginas.
- Um volume sobre desenvolviemnto de programas com 372 páginas.

UMA OBRA COM 1.952 PÁGINAS COM ENCADERNAÇÃO LUXUOSA TOTALMENTE ILUSTRADA

CEDM – EDITORA LTDA.
Av. Higienópolis, 436
Caixa Postal, 1642 - Fone (0432) 23-9674
CEP 86100 - Londrina - Paraná

Não mande dinheiro agora, você paga ao receber a coleção.
OBS.: As despesas com correio e fretes ficarão a cargo do cliente

CINCO VOLUMES DE PROGRAMAÇÃO EM BASIC POR:

- ☐ 1 x Cz$ 980,00 EM UMA ÚNICA REMESSA
- ☐ 2 x Cz$ 508,00 COM REMESSA EM 2 VEZES
- ☐ 3 x Cz$ 350,00 COM REMESSA EM 3 VEZES
- ☐ 4 x Cz$ 270,50 COM REMESSA EM 4 VEZES
- ☐ 5 x Cz$ 223,50 COM REMESSA EM 5 VEZES

E6

NOME _____

EMPRESA _____

ENDEREÇO _____

CARGO _____ PROFISSÃO _____

CGC(CPF) _____ INSCR. EST. _____

FONE _____ RAMAL _____

CIDADE _____ ESTADO _____ CEP _____

Uma lâmpada comum ou lanterna pode ser usada para determinar o foco da lente, onde deve ficar o led. O diâmetro da lente determinará a quantidade de radiação que pode ser concentrada no led e conseqüentemente a eficiência do sistema, levando-se em conta que o emissor pode ser considerado uma fonte puntual de luz.

Outro recurso é a utilização de filtros de cor, no caso infra-vermelho, que eliminariam a luz ambiente com um consequente aumento da sensibilidade do sistema.

Para uma aplicação num sistema de muito-longo alcance, o sensor pode ser montado na objetiva de um telescópio. A lente da objetiva deve ser removida neste caso, após a focalização e determinação da posição do emissor.

Enfim, experiências diversas poderão ser realizadas pelos leitores interessados, inclusive com a utilização de fibras-ópticas.

Lista de Material

a) Emissor básico — figura 12.
Q1 - 2N2222 ou BC548 - transístor NPN de uso geral
Led1 - Led infra-vermelho TIL32 ou equivalente
C1 - 4,7 µF x 16V - capacitor eletrolítico
P1 - 100k - potenciômetro ou trim-pot
R1 - 10k x 1/8W - resistor (marrom, preto, laranja)
R2 - 220 ohms x 1/8W - resistor (vermelho, vermelho, marrom)
C2 - 1000 µF x 16V - capacitor eletrolítico
S1 - Interruptor simples
B1 - 9V - bateria ou fonte
Diversos: placa de circuito impresso, fios, caixa para montagem, conector para baterias, etc.

b) Receptor básico - figura 16
QX - Foto transístor TIL78
Q1, Q2, Q3 - 2N2222 ou equivalente - transístor NPN
P1 - 10k - potenciômetro ou trim-pot
R1 - 100k x 1,8W - resistor (marrom, preto, amarelo)
R2 - R4 - 220k x 1/8W - resistores (vermelho, vermelho, amarelo)
R3 - 4k7 x 1/8W - resistor (amarelo, violeta, vermelho)
R5 - 270 ohms x 1/8W - resistor (vermelho, violeta, marrom)
C1, C2 - 10 µF x 16V - capacitadores eletrolíticos
C3 - 10 µF x 16V - capacitor eletrolítico
C4 - 220 µF x 16V - capacitor eletrolítico
T1 - Transformador de saída para transístores: primário de 500 ohms a 2k e secundário de 8 ohms
Diversos: fone de ouvido ou alto-falante, placa de circuito impresso, fios, solda, conector de baterias de 9V, etc.

Conclusão

Emissores e receptores infra-vermelhos permitem a realização de muitos projetos interessantes. Podemos por exemplo adiantar a possibilidade de construir alarmes em que o intruso não pode ver o feixe de luz detector e por isso fica dificultada sua ação no sentido de neutralizar o sistema.

Um emissor e um sensor que sejam colocados de modo a haver um feixe de infra-vermelho na passagem de um intruso formam um excelente sistema de proteção. Nas próximas edições estaremos publicando o projeto de um alarme infra-vermelho que opera segundo esta técnica e também, um transmissor de som por infra-vermelho de construção mais complexa. Aguardem!

Intermatic Eletrônica Ltda.

DISTRIBUIDOR

THORNTON — TORPLÁS — JOTO — CETEISA — CONSTANTA
MAGUS — FE-AD — MOLDAÇO — INDELMON — ENER — BEST
FAME — MOLEX — SCHRACK — CELIS — MOTORADIO.

PREÇOS ESPECIAIS

Rua dos Gusmões, 351 - Fones: 222-6105 e 222-5645
Telex (011) 37982 TTNE — BR — São Paulo

STARK ELETRÔNICA
INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

COMPONENTES ELETRÔNICOS EM GERAL

SANTO AMARO — LOJA — ADMINISTRAÇÃO
Rua Desemb. Bandeira de Mello, 175
Fone Tronco — Chave 247-2866

LAPA — COMPONENTES
Rua N. S. da Lapa, 394
Tels.: 261-7673 e 261-4707

LAPA — AUDIO — CINE — FOTO
Rua 12 de Outubro, 501
Tels.: 260-4330 e 832-9956

CI's — TRANSISTORES — DIODOS — RESISTORES
POTENCIÔMETROS CAPACITORES
E DEMAIS COMPONENTES EM GERAL

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO

MELRO





KNOB'S E CONECTORES

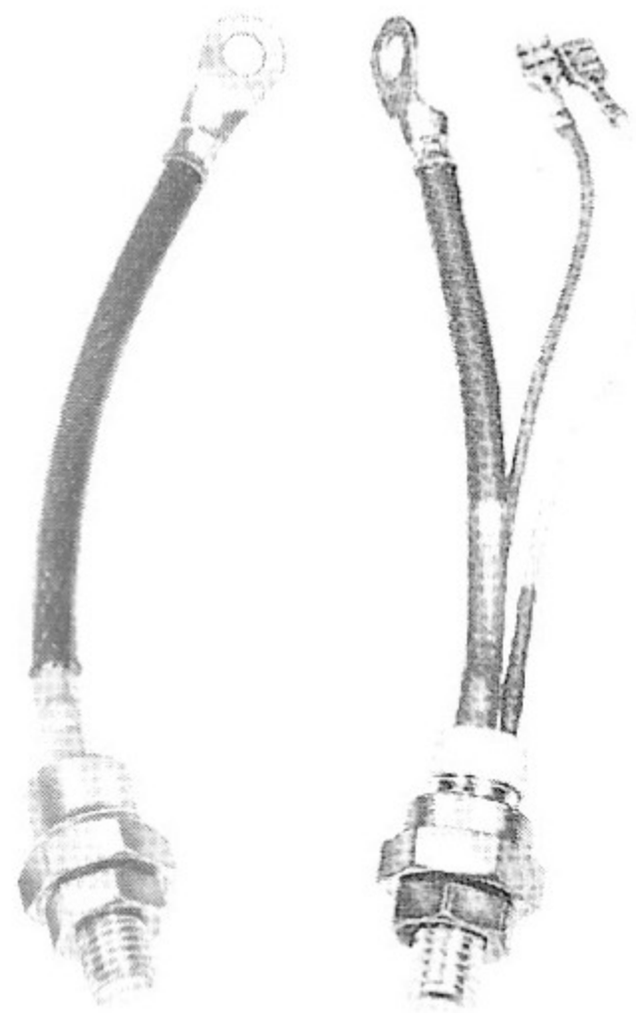
CELIS
ELEMENTOS ELÉTRICOS LTDA.





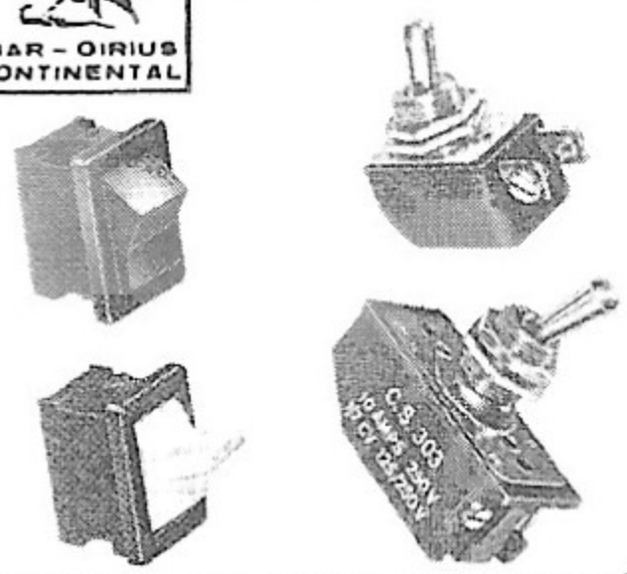
SEMIKRON

DIODOS DE SÍLICIO ● TIRISTORES ● PONTES RETIFICADORAS ETC.



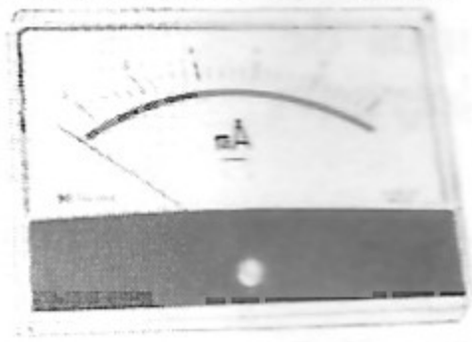
MAR-GIRIUS

MAR-GIRIUS CONTINENTAL



Minipa

INSTRUMENTOS DE PAINEL



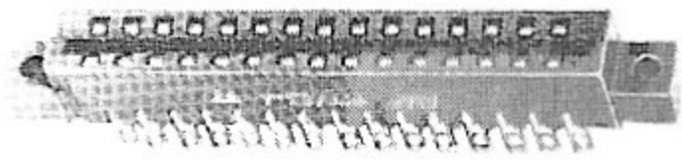
ITW-MAPRI



LICON
Chaves e Interruptores

AMP

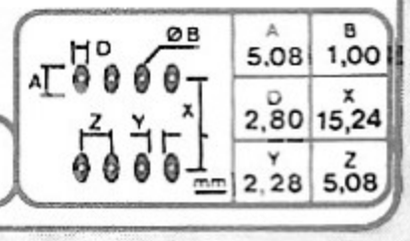
CONECTORES ● SOQUETES TERMINAIS ● DIP SWITCHES



DECALCS PARA CIRCUITO IMPRESSO

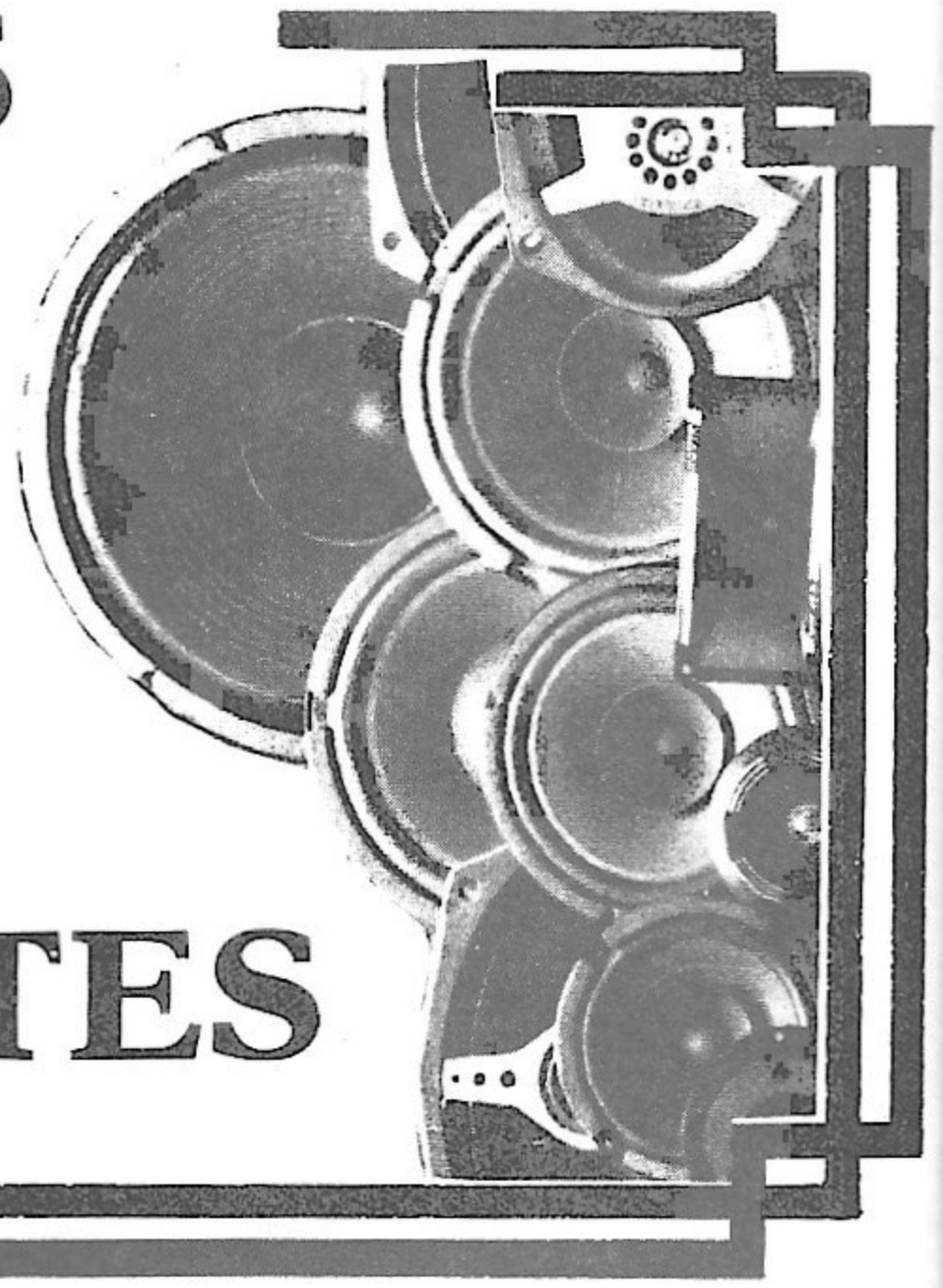
CI-2000

REF: PC529



A	B
5.08	1,00
D	X
2,80	15,24
Y	Z
2,28	5,08

INSTRUÇÕES PARA TESTE DE ALTO-FALANTES



Sérgio R. Antunes

Ao contrário do que muitos possam achar, as caixas acústicas também requerem reparos. No ramo do áudio, podemos destacar duas partes distintas:
uma que trata dos princípios elétricos (amplificadores, filtros, etc) e outra de princípios acústicos (alto-falantes e caixas acústicas).

Neste artigo explanaremos sobre os princípios acústicos, introduzindo partes práticas de testes em alto-falantes.

ALTO-FALANTE

O transdutor que transforma os sinais elétricos em sinais sonoros recebe o nome de alto-falante. Dentre os vários tipos de alto-falantes, destacaremos o tipo eletrodinâmico.

Na **figura 1** vemos a estrutura do alto-falante dinâmico.

O circuito magnético é constituído da bobina móvel, do imã permanente, do núcleo e da peça polar. O imã tem o formato de uma coroa circular, sendo que a peça polar é colocada no interior do imã.

A "aranha" ou suspensão interna tem a função de centralizar e sustentar o conjunto cone-bobina móvel, além de impedir que esse conjunto movimente-se em outra direção que não seja a de vibração do cone (para frente e para trás). A aranha é ilustrada na **fig. 2.**

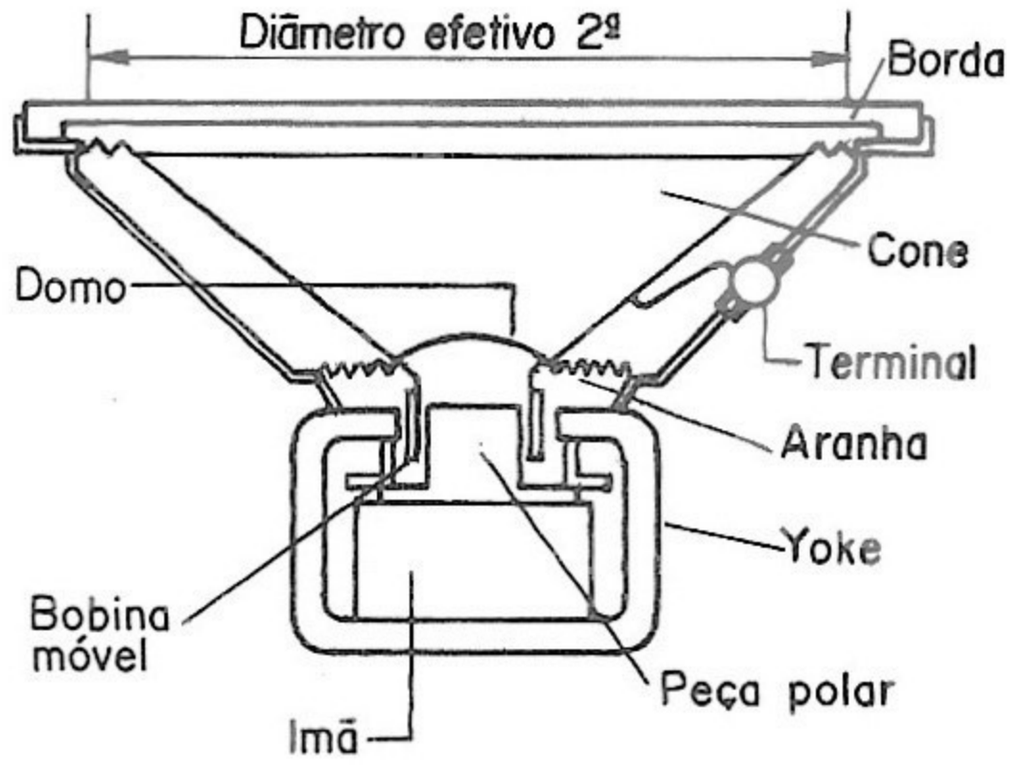


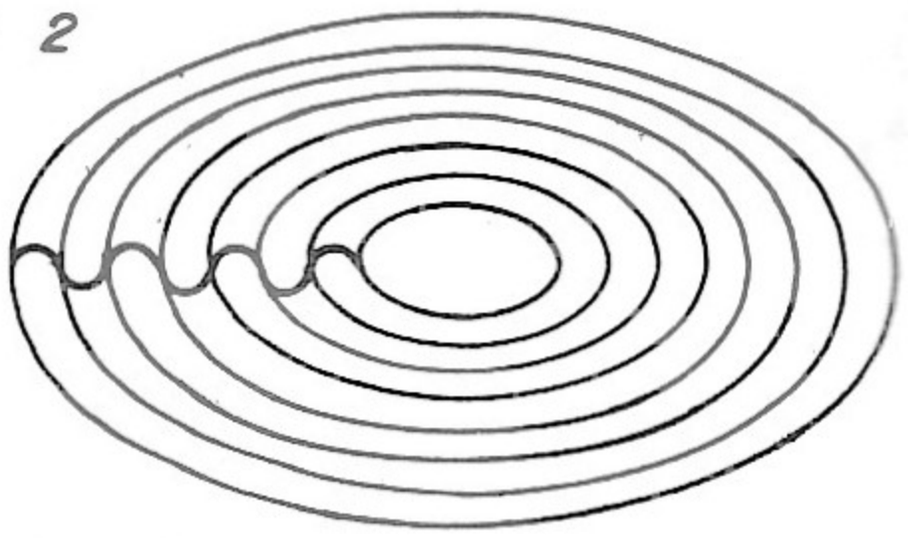
FIGURA 1

A borda ou suspensão externa serve para prender a borda do cone à carcaça do alto-falante.

O cone é a parte responsável pela vibração do ar e, consequentemente, pela produção dos sons.

Quando aplicamos um sinal elétrico à bobina, esta irá se mover, pois está colocada dentro do campo magnético do imã. Como o cone do alto-falante está preso à bobina, este também irá mover-se, transmitindo este movimento ao ar e produzindo os sons.

FIGURA 2



"Aranha" ou suspensão interna do cone

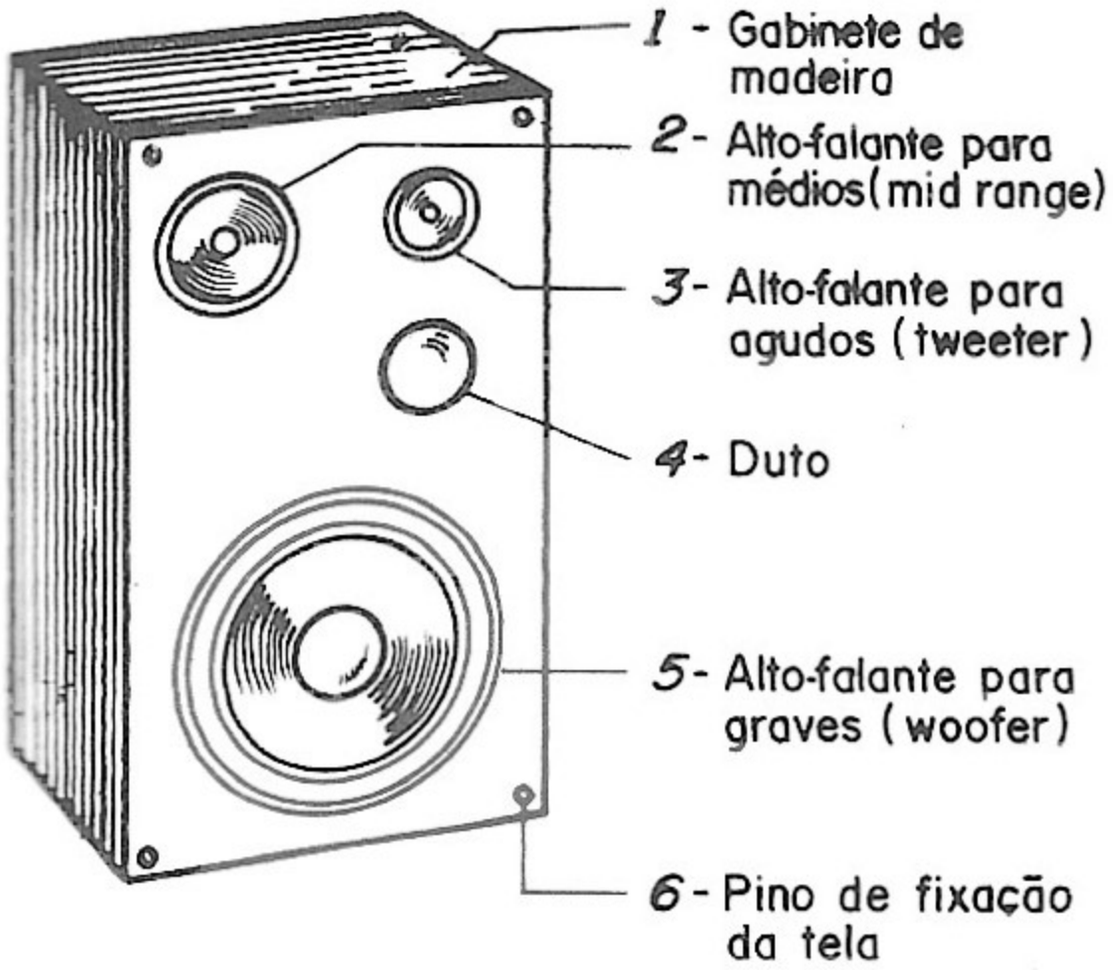
TIPOS DE ALTO-FALANTES

Os alto-falantes apresentam uma freqüência de ressonância (freqüência de ressonância é a freqüência na qual o alto-falante tem maior facilidade de oscilar).

Se aplicarmos um sinal ao alto-falante, cuja freqüência seja igual à freqüência de ressonância, este tenderá a vibrar seu cone com amplitudes cada vez maiores, podendo até mesmo danificá-lo.

Existem tipos diferentes de alto-falantes para cada faixa de freqüência. Na **figura 3** podemos ver uma caixa acústica e seus componentes, apresentando os três tipos de alto-falantes.

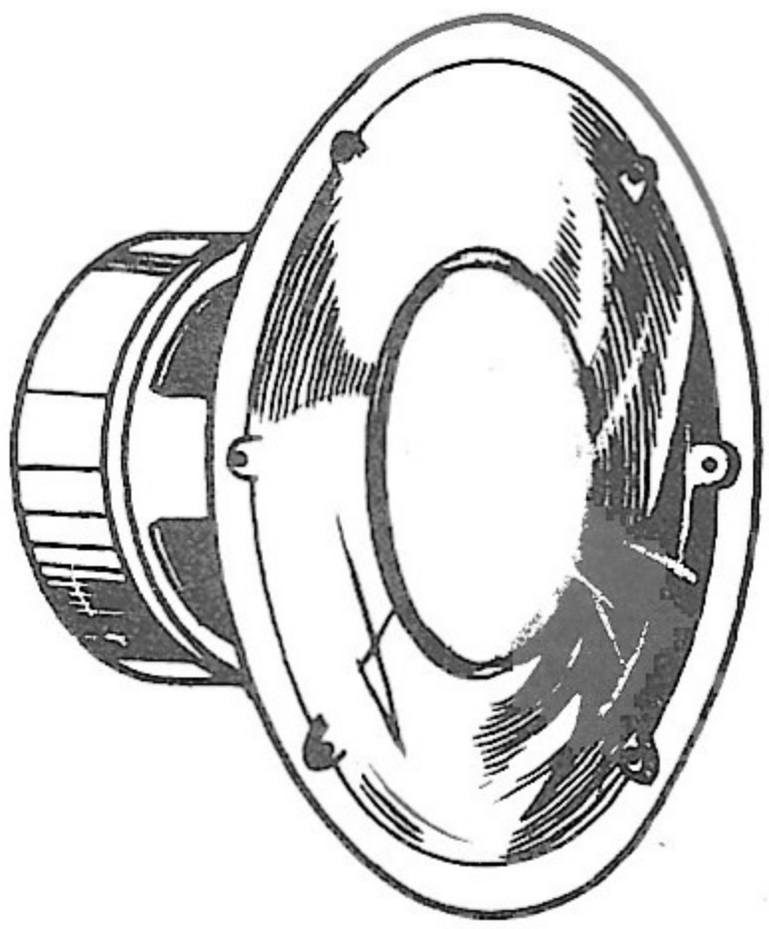
FIGURA 3



WOOFERS

São alto-falantes de grande abertura, e permite um grande movimento do cone. Atuam na resposta de baixas freqüências (sons graves). A suspensão do woofer é muito macia, pois sua freqüência de ressonância deve ser tão baixa quanto possível. Reproduz freqüências compreendidas entre 30 e 500 Hz. (**fig. 4**)

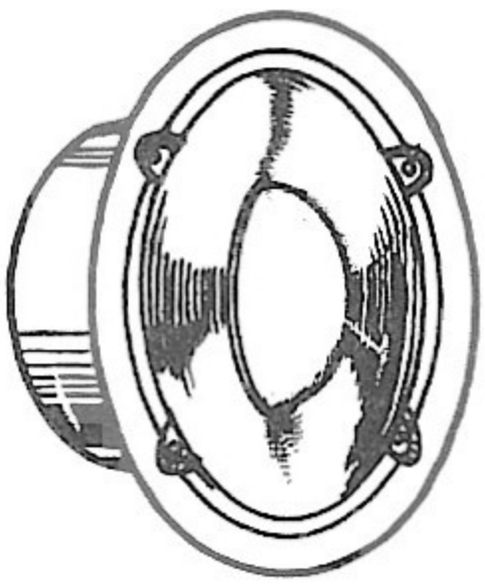
FIGURA 4



MID RANGE

Também chamado de SQUAWKERS tem uma dimensão mediana e deve reproduzir os sons mais críticos na faixa de 500 até 5.000 Hz. (**fig. 5**)

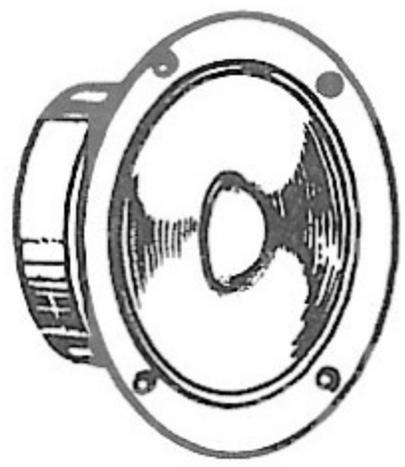
FIGURA 5



TWEETERS

São destinados a reproduzirem altas freqüências. É de pequeno diâmetro, dinâmico ou eletrostático e atua na faixa de 5 KHz até 20 KHz. (**fig. 6**)

FIGURA 6



SISTEMA BASS REFLEX

Na figura 3 vemos um exemplo de caixa acústica sistema BASS REFLEX.

Esta caixa possue uma abertura na parte frontal, conhecida por **DUTO.**

A função do duto (abertura calculada para cada tamanho de caixa acústica) é reforçar os sons graves.

Neste tipo de caixa, quando o cone excursiona para frente o ar sai pelo duto e quando o cone excursiona para dentro, o ar também entra pelo duto.

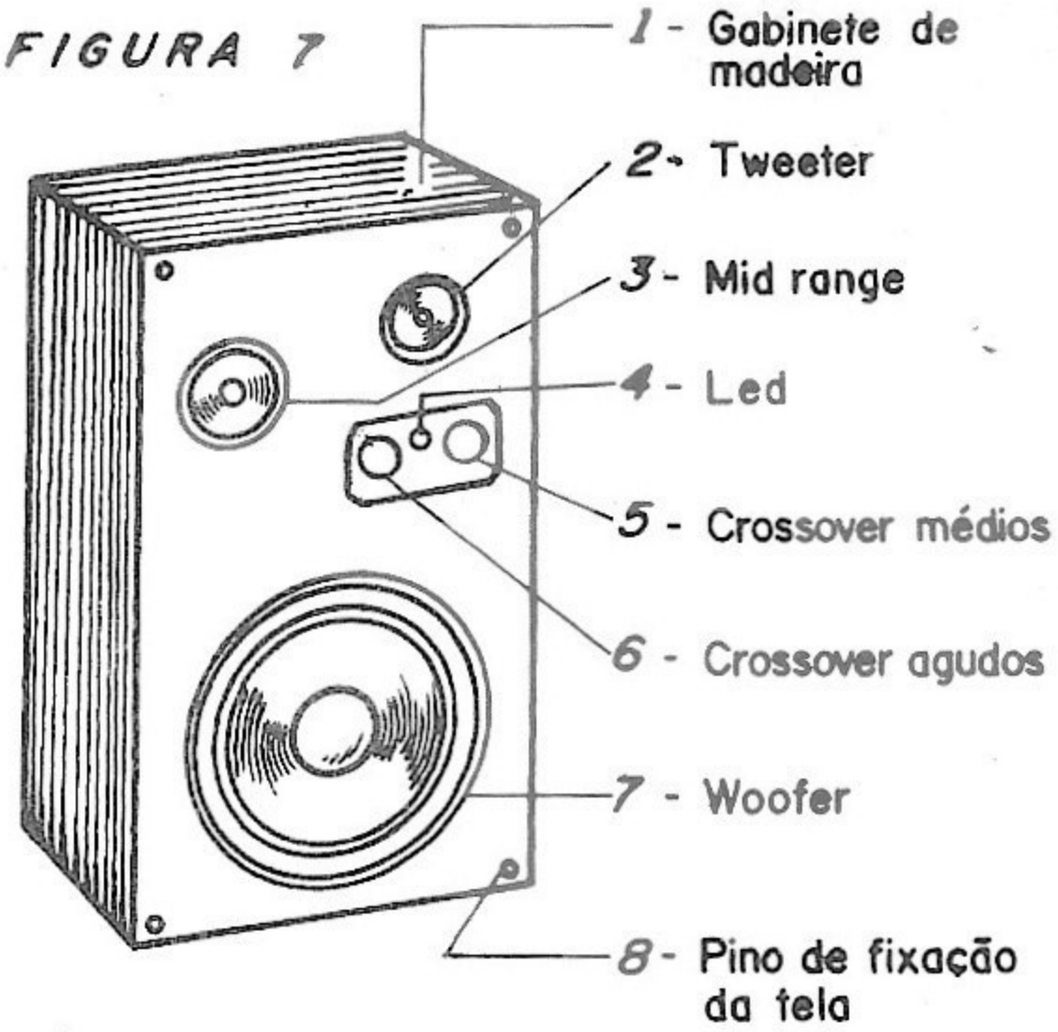
Deste modo, quando for atingido a freqüência de ressonância, sendo que a tendência do alto-falante será produzir um grande movimento, o ar que estiver circulando pelo duto irá atenuar os movimentos do cone, protegendo o cone e permitindo a reprodução de sons com freqüências bem menores que a freqüência de ressonância.

SISTEMA SUSPENSÃO ACÚSTICA

Na figura 7 vemos uma caixa tipo suspensão acústica.

Observe que neste caso não existe nenum duto. A caixa deve ser totalmente vedada.

FIGURA 7



Quando o woofer reproduzir, o cone excursionará para frente, formando um vácuo na parte trazeira. Este ar confinado na parte trazeira irá frear (amortecer) o alto-falante impedindo que ele excursione totalmente.

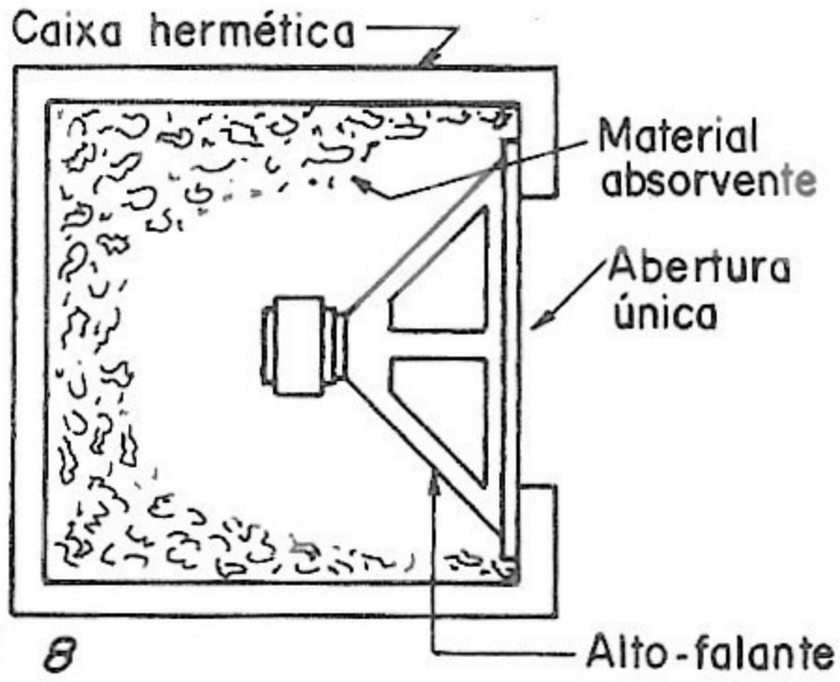


FIGURA 8

Na figura 8 vemos o tipo suspensão acústica. Este tipo de caixa não é indicado para músicas tipo samba, pois ela não reproduz com fidelidade sons fortes (bumbo, surdo, etc).

TESTES DE ALTO-FALANTES

Na figura 9 vemos a disposição dos instrumentos necessários. Os valores são adequados para uma caixa acústica de 50W RMS, do tipo BASS REFLEX ou suspensão.

TESTE DO WOOFER

a) controle de crossover do teweeter e do mid range no mínimo.
b) gerador de AF em 200Hz, nível de saída no mínimo.
c) controle de volume do amplificador de médio para alto.
d) aumentar o nível de saída do gerador de AF até que o VTVM atinja a tensão de 4,5 V.
e) variar freqüência do sinal de AF desde 40 Hz até 1000 Hz. Observar os sons produzidos pelo woofer. Não deverá ocorrer vibrações nem raspaduras no cone.

TESTE DO MID-RANGE

a) controle de brilho (crossover) do tweeter no mínimo.
b) gerador de AF em 2KHz.
c) aumentar o controle de nível de saída do gerador até obter a leitura de 4,5 V no VTVM.
d) variar a freqüência do sinal de AF desde 500Hz até 10Khz. Observar os sons produzidos pelo mid range.

TESTE DO TWEETER

a) conrole de presença do mid range no mínimo.
b) gerador de AF em 5KHz. Nível de saída no mínimo.
c) aumentar gradualmente o controle de nível de saída do gerador até que o VTVM acuse 4,5V.
d) fechar e abrir o controle de brilho do tweeter (faz parte do divisor de freqüências da caixa acústica). Observar o nível dos sons produzidos pelo tweeter, que deverá variar desde zero até o máximo.

INFORMÁTICA

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

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

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

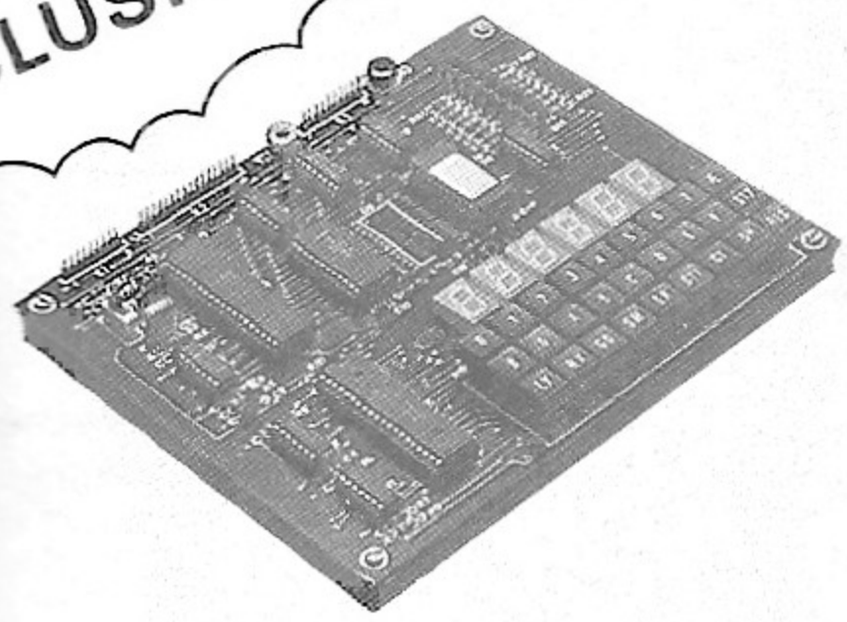
2 — **PROGRAMAÇÃO COBOL** - A verdadeira **linguagem profissional**, largamente utilizada no Comércio, Indústria, instituições financeiras e grande número de outras atividades!



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

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

EXCLUSIVO!



KIT DE MICROCOMPUTADOR Z80

GRÁTIS *Solicite catálogo ilustrado sem compromisso!*

OCCIDENTAL SCHOOLS

cursos técnicos especializados

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

Telefone: (011) 826-2700

A
OCCIDENTAL SCHOOLS
CAIXA POSTAL 30.663
01051 SÃO PAULO SP

E6

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

- ☐ programação BASIC
- ☐ programação COBOL
- ☐ análise de sistemas
- ☐ microprocessadores

Nome _____

_____

Endereço _____

_____

Bairro _____

CEP _____ Cidade _____

_____ Estado _____

FIGURA 9



e) variar a freqüência do sinal de AF desde 1 KHz até 20KHz. Observe os sons produzidos pelo tweeter. Estes deverão estar isentos de vibrações, chiados, etc.

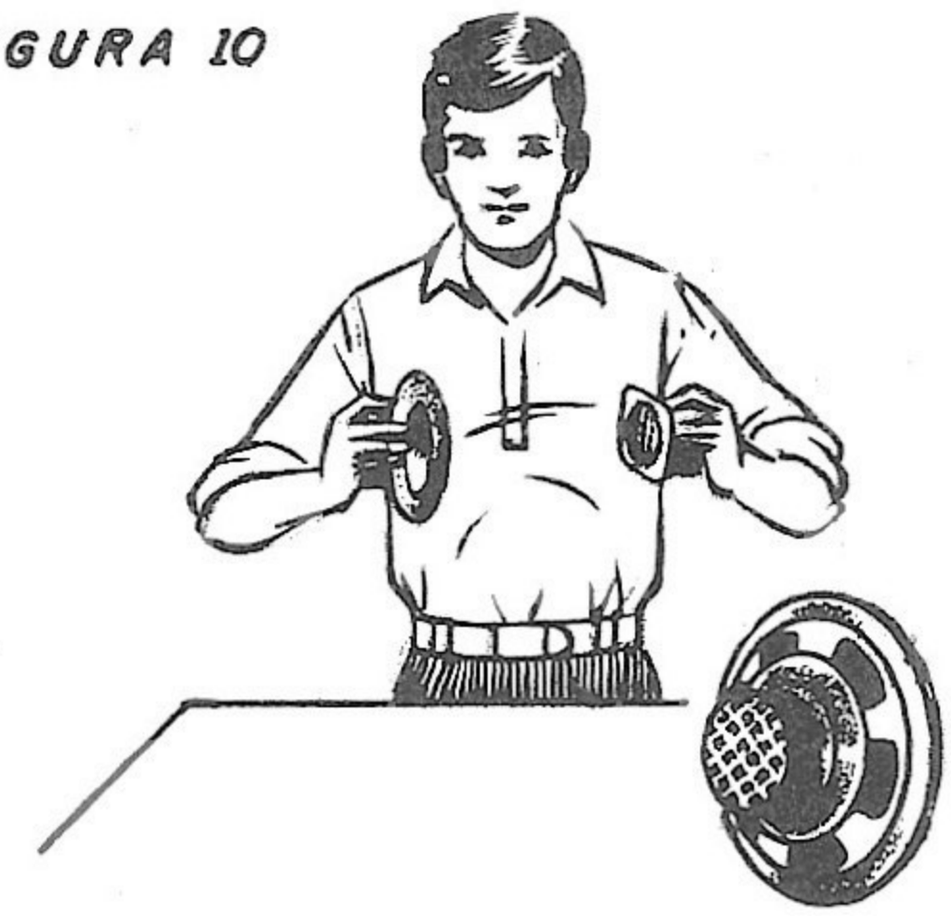
GUIA DE DEFEITOS EM CAIXA ACÚSTICA

1. Caixa inoperante
Possíveis causas: – fios de ligação do amplificador interrompido ou em curto.
– divisor de freqüência defeituoso:

2. Não tem sons agudos
Possíveis causas: – tweeter defeituoso*
– Capacitor em curto do divisor de freqüência.

* a restauração de alto-falantes só deve ser feita em casos particulares e por um especialista, conforme ilustra a **fig. 10.**

FIGURA 10



3. Não tem médios
Possíveis causas: – mid range defeituoso.
– bobina interrompida do divisor de freqüência.

4. Não tem médios e nem agudos
Possíveis causas: – divisor defeituoso.
– ligações interrompidas.
– soldas frias dos alto-falantes.

5. Falantes com baixo rendimento
Possíveis causas: – cone furado ou rasgado
– bobina móvel deslocada
– fios de ligações muito finos (para casos de longas distâncias).

6. Não tem graves
Possíveis causas: – woofer defeituoso.
– divisor de freqüência defeituoso (bobina interrompida).

7. Distorção do som
Possível causa: – ligação com polaridade invertida.
Aplicar uma tensão C.C. de 3 V (2 pilhas x 1,5V) nos bornes do alto falante (**fig. 11**): positivo da pilha no positivo da caixa (borne vermelho) e negativo da pilha no negativo da caixa. Se a polaridade estiver correta, o cone do woofer será impulsionado para a-frente.

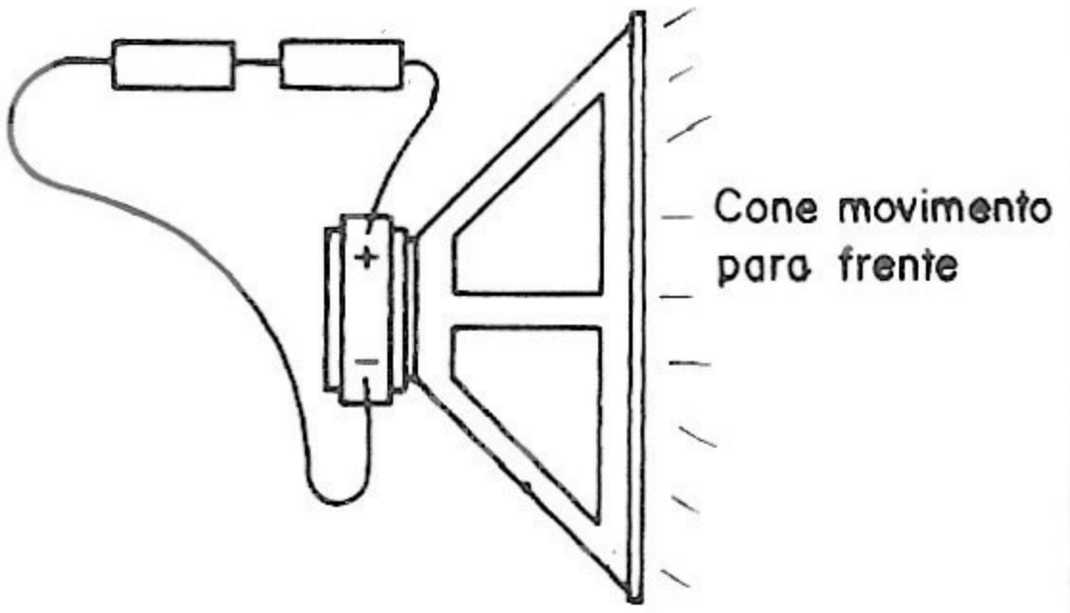


FIGURA 11

LIVROS TÉCNICOS

agora por reembolso postal

ELETRÔNICA INDUSTRIAL

(Circuitos e Aplicações)
Gianfranco Figini
336 págs. Cz$ 84,00
Relés eletrônicos — Alimentadores estáticos para circuitos de corrente contínua — Amplificadores operacionais e seu emprego — Amplificadores a controle de fase — Conversores a tiristores — Acionamentos a velocidade variável com motores a C.C. e conversores a tiristores — Dispositivos com tiristores de apagamento forçado — Circuitos lógicos estáticos — Uma obra dirigida também a todos os técnicos que desejam completar seus conhecimentos no campo das aplicações industriais da eletrônica.

MANUAL COMPLETO DE VÍDEO-CASSETE

(Manutenção e Funcionamento)
John D. Lenk
358 págs. Cz$ 114,00
O autor dá um sistema prático e simplificado de manutenção e operação de uma amostra significativa dos gravadores de vídeo-cassetes, tanto no sistema Beta como no VHS. Com quase 300 ilustrações, concentra-se num método básico padronizado de manutenção e diagnóstico, descrevendo os fundamentos da gravação de TV e de fita, aplicados aos aparelhos de vídeo-cassete. As descrições incluem muitos exemplos das ferramentas especiais e acessórios necessários aos vários modelos de VCR.

MOTORES ELÉTRICOS

(Manutenção e testes)
Jason Emirick de Almeida
190 págs. Cz$ 90,00
Esta obra apresenta uma coletânea de métodos de testes e de práticas de reparo de motores elétricos. Os instrumentos usados nos testes motrizes, poderão ser construídos pelo próprio leitor, conforme algumas sugestões dadas pelo autor, substituindo assim os instrumentos convencionais, caros, sensíveis e complicados. Quanto ao motor propriamente dito, encontramos subdivididos por assunto básico: manutenção, funcionamento, fechamento, identificação e controladores.

301 CIRCUITOS

Diversos Autores
375 págs. — Cz$ 204,00
Trata-se de uma coletânea de circuitos simples, publicados originalmente na revista ELEKTOR, para a montagem de aparelhos dos mais variados tipos: Som, Vídeo, Fotografia, Microinformática, teste e medição etc.
Para cada circuito é fornecido um resumo da aplicação e do princípio de funcionamento, a lista de material, as instruções para ajuste e calibração (quando necessário) etc. Cinqüenta e dois deles são acompanhados de um "layout" da placa de circuito impresso, além de um desenho chapeado para orientar o montador. No final, existem apêndices com características elétricas dos transistores utilizados nas montagens, pinagens e diagramas em blocos internos dos CIs., além de um índice temático (classificação por grupos de aplicações).

ELETRÔNICA DIGITAL

(Circuitos e Tecnologias)
SERGIO GARUE
298 págs. Cz$ 132,00
No complexo panorama do mundo da eletrônica está se consolidando uma nova estratégia de desenvolvimento que mistura oportunamente o conhecimento técnico do fabricante de semicondutores com a experiência do fabricante em circuitos e arquitetura de sistemas. Este livro se propõe exatamente a retomar os elementos fundamentais da eletrônica digital, enfantizando a análise de circuitos e tecnológica das estruturas integradas mais comuns.

DESENHO ELETROTÉCNICO E ELETROMECÂNICO

Gino Del Monaco — Vittorio Re
511 págs. Cz$ 112,00
Esta obra contém 200 ilustrações no texto e nas figuras, 184 pranchas com exemplos aplicativos. Inúmeras tabelas. Normas UNI, CEI, UNEL, ISO e suas correlações com as da ABNT. Um livro indicado para técnicos, engenheiros, estudantes de Engenharia e Tecnologia Superior e para todos os interessados no ramo.

ELETRONICA INDUSTRIAL

(Servomecanismo)
Gianfranco Figini
202 págs. Cz$ 62,00
A teoria de regulagem automática. O estudo desta teoria se baseia normalmente em recursos matemáticos que geralmente o técnico médio não possui. Este livro procura manter a ligação entre os conceitos teóricos e os respectivos modelos físicos, salientando, outrossim, o fato de que a teoria é aplicável independentemente do sistema — físico no qual opera, expondo o mais simples possível e inserindo também algumas noções essenciais sobre recursos matemáticos.

INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

William Bolton
198 pg. — Cz$ 54,00
Trata-se de uma obra destinada aos engenheiros e técnicos, procurando dar-lhes um conhecimento sobre os diferentes tipos de instrumentos encontrados em suas atividades. Através deste conhecimento, o livro orienta o profissional no sentido de fazer a melhor escolha segundo sua aplicação específica e ainda lhe ajudar a entender os manuais de operação dos diversos tipos de instrumentos que existem.

MANUAL TÉCNICO DE DIAGNÓSTICO DE DEFEITOS EM TELEVISÃO

Werner W. Diefenbach
140 pg. — Cz$ 117,60
Eis aqui uma obra que não deve faltar ao técnico reparador de TV ou que deseja familiarizar-se ao máximo com o diagnóstico de TV em cores. O autor alemão tem sua obra dotada de grande aceitação, justamente por ser em seu país o sistema PAL-M idêntico ao nosso, o utilizado. O livro trata do assunto da maneira mais objetiva possível, com a análise dos defeitos, os circuitos que os causam e culmina com a técnica usada na reparação.

A ELETRICIDADE NO AUTOMÓVEL

Dave Westgate
120 pg. — Cz$ 30,00
Um livro prático, em linguagem simples que permite a realização de reparos nos sistemas elétricos de automóveis. O livro ensina a realizar também pequenos reparos de emergência no sistema elétrico, sem a necessidade de conhecimentos prévios sobre o assunto.

MANUTENÇÃO E REPARO DE TV A CORES

Werner W. Diefenbach
120 pg. — Cz$ 117,60
A partir das características do sinal de imagem e de som, o autor ensina como chegar ao defeito e como repará-lo. Tomando por base que o possuidor de um aparelho de TV pode apenas dar informações sobre a imagem e o som, e que os técnicos iniciantes não possuem elementos para análise mais profunda de um televisor, esta é, sem dúvida, uma obra de grande importância para os estudantes e técnicos que desejam um aprofundamento de seus conhecimentos na técnica de reparação de TV em cores

CIRCUITOS E DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS

L. W. Turner
462 pg. — Cz$ 108,00
Como são feitos e como funcionam os principais dispositivos de estado sólido e foto-eletrônicos. Eis um assunto que deve ser estudado por todos que pretendem um conhecimento maior da eletrônica moderna. Nesta obra, além destes assuntos, ainda temos uma abordagem completa dos circuitos integrados, da microeletrônica e dos circuitos eletrônicos básicos.

FORMULÁRIO DE ELETRÔNICA

Francisco Ruiz Vassallo
186 pg. — Cz$ 45,60
Eis aqui um livro que não pode faltar ao estudante, projetista ou mesmo curioso da eletrônica. As principais fórmulas necessárias aos projetos eletrônicos são dadas juntamente com exemplos de aplicação que facilitam a sua compreensão e permitem sua rápida aplicação em problemas específicos. O livro contém 117 fórmulas com exemplos práticos e também gráficos, servindo como um verdadeiro manual de consulta.

MATEMÁTICA PARA A ELETRÔNICA

Victor F. Veley/John J. Dulin
502 pg. Cz$ 104,40
Resolver problemas de eletrônica não se resume no conhecimento das fórmulas. O tratamento matemático é igualmente importante e a maioria das falhas encontradas nos resultados deve-se antes à deficiências neste tratamento. Para os que conhecem os princípios da eletrônica, mas que desejam uma formação sólida no seu tratamento matemático, eis aqui uma obra indispensável.

DICIONÁRIO DE ELETRÔNICA — Inglês/Português

Giacomo Gardini/Norberto de Paula Lima

480 pg. — Cz$ 115,20
Não precisamos salientar a importância da lingua inglêsa na eletrônica moderna. Manuais, obras técnicas, catálogos dos mais diversos produtos eletrônicos são escritos neste idioma.

MANUAL PRÁTICO DO ELETRICISTA

Adriano Motta
584 pg. — Cz$ 132,00

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

Hemus Editora Ltda.
Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda.
Caixa Postal 50499 — S. Paulo — SP — Fone 292-6600



DISSIPADORES TÉRMICOS, PARA QUÊ?

JOSIR CAVALCANTI

Um dos maiores problemas do emprego de semicondutores de potência é justamente o calor desenvolvido neles e, neste trabalho, verificaremos por quê.

Como sabemos, se aplicarmos uma tensão a um dispositivo ou circuito, por ele circulará uma corrente, de acordo com a expressão da Lei de Ohm, tão conhecida; E/R=I.

De igual modo, sabemos que a corrente circulando por um circuito produz um certo trabalho. Na prática, na maioria das vezes, esse trabalho consiste em produzir calor, devido ao Efeito Joule, assim, a energia elétrica se converte em energia calorífera. Como a execução de um trabalho demanda uma potência, temos que a potência elétrica é igual ao produto da tensão (E) pela corrente (I) e assim, quando aplicamos uma potência de 30 W a um ferro de solda e ele se aquece a ponto de derreter a solda e aquecer as partes a serem unidas, dizemos que houve aí uma dissipação de 30W.

No caso do ferro de solda, o calor gerado foi diretamente aproveitado, porém, em grande número de casos, o calor não é aproveitado e temos uma perda pura e simples de energia. A energia elétrica é dissipada sob a forma de calor.

Na **figura 1** ilustramos um diagrama esquemático bastante comum; trata-se de uma etapa amplificadora operando em classe A; como podemos observar, a tensão entre coletor e emissor do transistor é de 3V e sua corrente de coletor, de acordo com o diagrama, é de 1mA.

Nestas condições, podemos dizer que no transistor está sendo desenvolvida uma potência que é igual ao produto da tensão VCE pela corrente IC; dentro do exemplo acima, teríamos 3V X 0,001A que nos dá 0,003W ou 3mW de potência que será dissipada sob forma de calor no transistor.

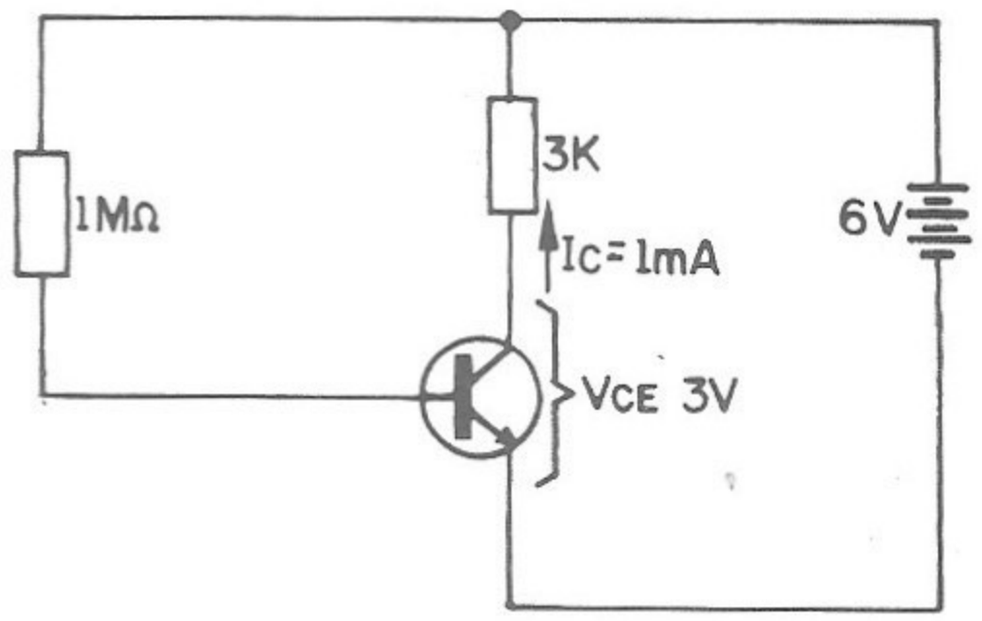


FIGURA 1

A energia calorífera tende a se irradiar em todas as direções como a luz, porém, praticamente da mesma forma como a energia elétrica, o calor, ao se irradiar, encontra uma certa resistência à sua passagem.

Em decorrência do acima exposto, aparecem diferenças de temperatura que podemos comparar a diferenças de potencial elétrico, como vemos na **figura 2**; devido a esse efeito, corpos maus condutores de calor podem acumular calor em um determinado ponto, fazendo com que a temperatura aí se eleve; é o caso das mantas e cobertores, que impedem que o calor do corpo humano se irradie, mantendo as pessoas aquecidas.

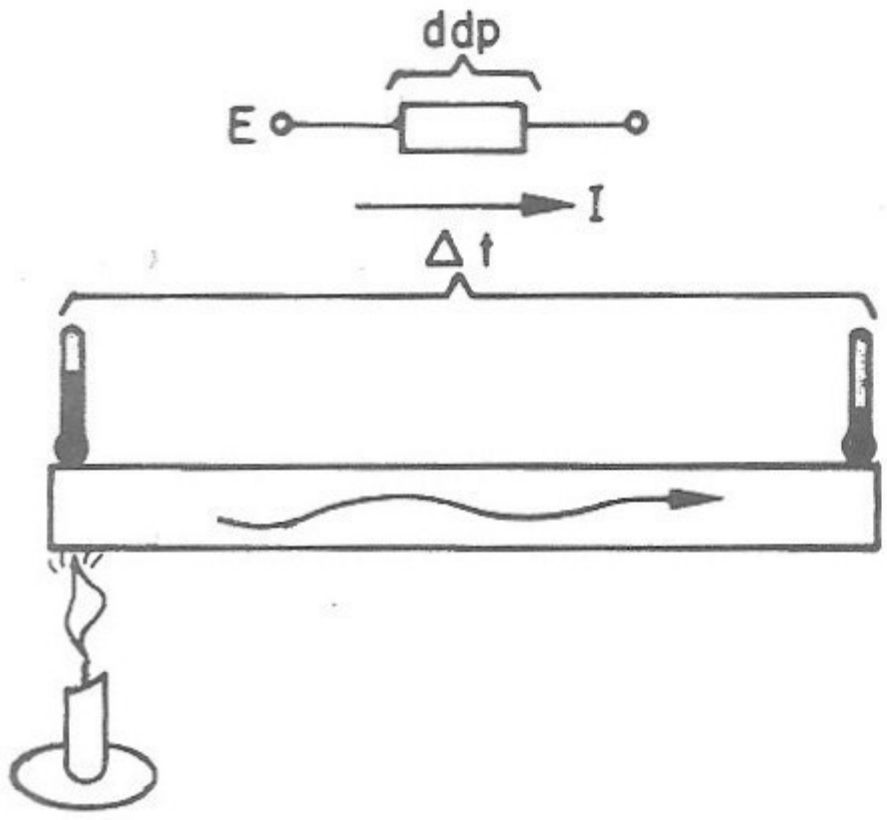


FIGURA 2

No caso específico dos semicondutores, costumamos exprimir a resistência térmica em graus por Watt; essa resistência é determinada dividindo-se a diferença de temperatura entre a junção e o ar ambiente pela potência desenvolvida no semicondutor. Essa expressão nos permite aquilatar a velocidade com que o calor desenvolvido no interior do transístor é transferido ao ar.

A importância desse resfriamento, ou transferência de calor, é grande porque os semicondutores, na maior parte dos casos, se inutilizam se forem aquecidos a temperaturas acima de 150°C. Nestas condições, um transístor que não puder irradiar convenientemente o calor que produz, poderá desenvolver em sí mesmo temperatura suficiente para sua autodestruição.

Neste ponto é que entram os dissipadores de calor, cuja finalidade é permitir um aumento da eficiência de irradiação térmica; a irradiação é tanto maior quanto maior for a superfície aquecida, assim, se em um corpo relativamente pequeno concentrarmos uma determinada quantidade de energia calorífera, esse corpo se aquecerá muito, porém, essa mesma energia ao ser transferida para um corpo de grandes dimensões se distribuirá por todo o corpo, resultando em um aquecimento muito reduzido.

Os transístores de uso geral normalmente são dimensionados para manobrarem potências reduzidas, no máximo, 0,5W o que permitirá, com VCE de 5V, uma corrente .IC máxima de 0,1A. Na prática os transístores operam com valores bem mais reduzidos de IC de sorte que não produzam um aquecimento perceptível.

Nestes transistores, o chip ou junção está diretamente envolvido pelo envólucro, normalmente de plástico.

Os transistores para média potência têm o chip montado em uma base de montagem metálica que permite uma melhor transferência de calor, muito embora o conjunto seja também encapsulado em plástico enquanto os dispositivos para potências elevadas têm encapsulamento totalmente metálico, permitindo, assim, uma transferência de calor muito maior.

Os transistores de encapsulamento plástico e mesmo os pequenos transistores de encapsulamento metálico são, eventualmente, dotados de dissipadores adequados que permitem suportar uma certa dissipação em melhores condições. Na figura 3 ilustramos os dissipadores utilizados nesses transistores.

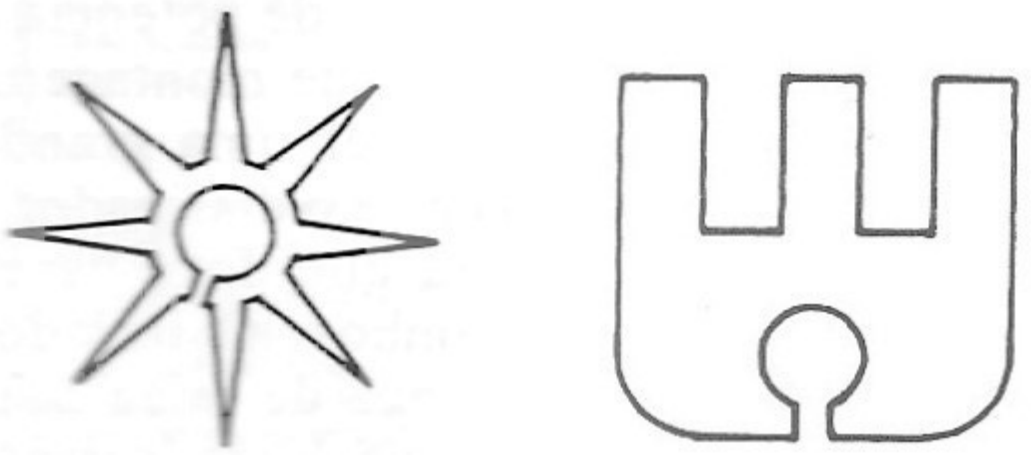


FIGURA 3

Já os transistores para média e alta potência empregam dissipadores de outros tipos. Podemos observar que o dissipador é, basicamente, uma placa de metal bom condutor de calor. O melhor é o cobre, porém, devido ao custo, normalmente se emprega o alumínio, sendo que o alumínio anodizado de cor preta se mostra muito mais eficiente ainda.

Na figura 4 ilustramos os dissipadores para esses transistores e podemos observar as diversas formas e, especialmente, o fato de que os dissipadores são dota-

dos de aletas, cuja finalidade é aumentar a área de dissipação, sem aumentar o volume físico do dissipador.

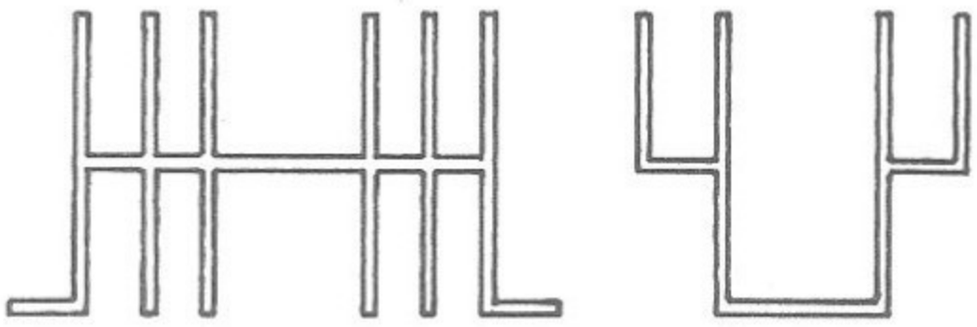


FIGURA 4

Os dissipadores são calculados de sorte a reduzirem a resistência térmica dos transistores, de tal modo que a junção se mantenha à temperatura mais baixa possível, normalmente, por volta dos 25 a 30°C, muito embora alguns transistores possam operar normalmente a 80°C.

Em aparelhos dotados de grandes armações metálicas, é comum que estas sejam usadas como dissipador e os transistores de potência sejam montados sobre elas.

Na **figura 5** ilustramos o sistema básico de se efetuar a montagem; normalmente o coletor dos transistores de potência é ligado à carcaça ou à base de montagem, de sorte que pode aparecer uma grande diferença de potencial entre o dissipador e o transistor, de maneira que deve haver um isolamento entre ambos. O isolador usado é uma delgada placa de mica que, muito embora seja um excelente isolante elétrico, é bom condutor de calor.

Os transistores são fixados em seu lugar mediante parafusos e, como podemos observar, para evitar que os parafusos fechem curto entre a carcaça do transistor e o dissipador, são usados isoladores, ou melhor, buchas isoladoras de teflon.

Encontram-se à venda no comércio isoladores de mica, buchas e os dissipadores adequados aos transistores de potência. Os dissipadores normalmente são especificados nos projetos de amplificadores de potência e suas dimensões devem ser respeitadas na montagem para evitar o superaquecimento dos transistores e sua inutilização.

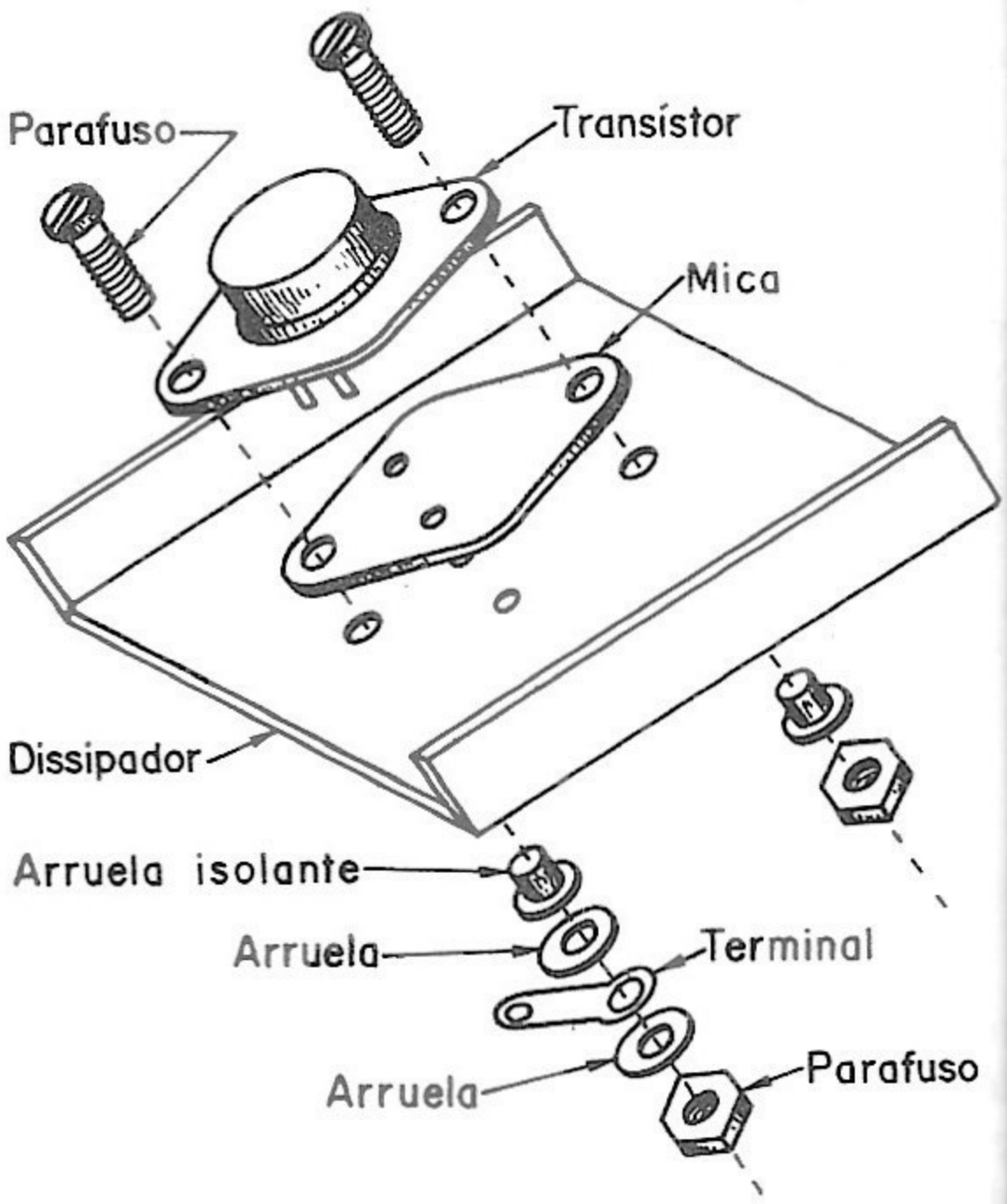


FIGURA 5

Um outro fator a ser levado em conta é que o contato físico entre o transistor e o isolador e entre este último e o dissipador não é perfeito devido às irregularidades das superfícies; para contornar esse problema deve-se untar as superfícies do transistor e do isolador de mica com uma camada de graxa de silicone.

Essa camada preenche todos os espaços que possam haver entre as superfícies a serem unidas, permitindo um melhor escoamento do calor produzido no transistor para o dissipador e daí para o ar.

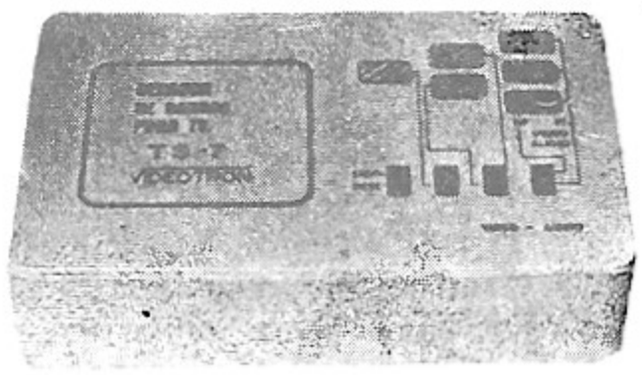
Em unidades onde se exige grande eficiência, além do dissipador usa-se também a ventilação forçada através de um ventilador ou ventoinha que força uma corrente de ar através do dissipador, o que aumenta sua eficiência.

Para casos em que as exigências sejam ainda mais severas se apela para a refrigeração a água, semelhante à utilizada em motores de automóvel.

MENTA

COMÉRCIO DE PRODUTOS ELETRÔNICOS

TRADIÇÃO EM VENDAS PELO REEMBOLSO

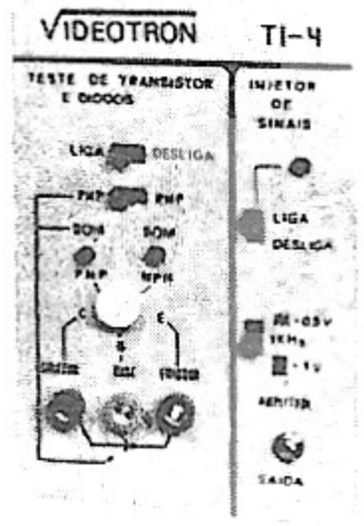


GERADOR DE BARRAS E INJETOR DE SINAIS DE VÍDEO E ÁUDIO TS-7 VIDEOTRON

Para teste, ajuste e rápida localização de defeitos em seletores de canais, FI de vídeo, FI de áudio, amplif. de vídeo (P&B), amplif. de vídeo RGB, amplif. de áudio, ajuste de pureza e nível de branco, ajuste de convergência, foco, linearidade, etc.

Cz$ 460.00

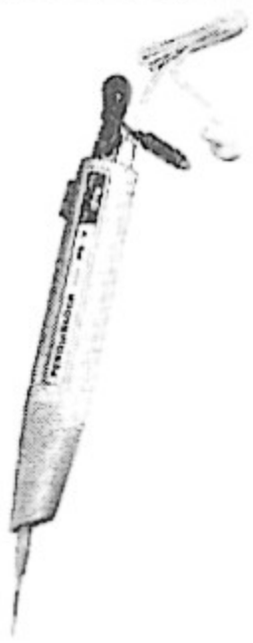
TESTE DE TRANSISTORES E DIODOS/INJETOR DE SINAIS TI-4 VIDEOTRON



A maneira mais rápida e segura de identificar e testar transistores e diodos (PNP/NPN), fora ou dentro do circuito. Completa o TI-4 um injetor de sinais, com o qual você localiza com precisão e rapidez defeitos em qualquer aparelho de áudio, sem qualquer perigo de danificar semicondutores e demais componentes.

Cz$ 520.00

CONJUNTO CJ-1 CONTENDO:



INJETOR DE SINAIS IS-2

Alimentação: 1,5 V CC.
Sensibilidade: 15 mV.
Impedância de entrada: 100 KΩ
Potência de saída: 20 mW.

PESQUISADOR DE SINAIS PS-2

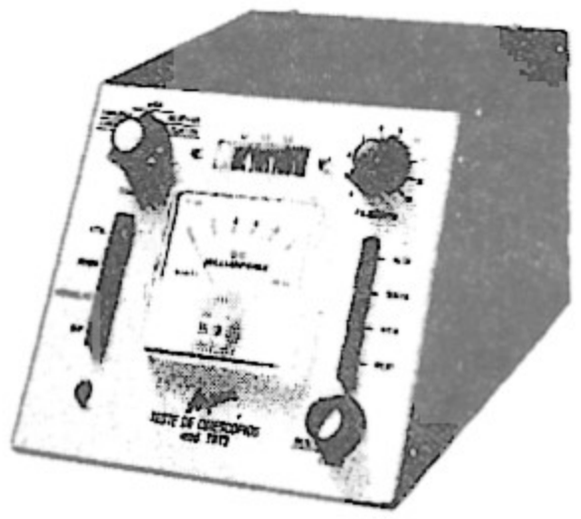
Alimentação: 1,5 V CC.
Freqüência: 800 Hz.
Forma de onda: quadrada.
Amplitude: 1.500 mV.
Impedância de saída: 5.000 Ω

GERADOR DE RÁDIO-FREQÜÊNCIA GRF-1

Alimentação: 1,5 V CC.
Freqüência portadora: 465 kHz e 550 kHz; 1.100 kHz e 1.650 kHz (harmônicas).
Freqüência de modulação: 800 Hz.
Amplitude de saída: 650 mV.
Nível de modulação (%): 20%.
Impedância de saída: 150 Ω

Preço do Conjunto Cz$600.00

TESTE DE CINESCÓPIOS TRT3 ARPEN



Com o novo teste e reativador de cinescópios Arpen TRT3 você terá todos os recursos necessários para testar e reativar cinescópios branco e preto e a cores.
Características de uso: verificação de corte de grade; verificação de curto entre elementos; determinação da vida útil do cinescópio; reativação de cinescópios cansados; verificação de elementos abertos.

Cz$ 3.300.00

GERADOR DE ÁUDIO GA-7



Utilizando a tecnologia CMOS, permite alta precisão no levantamento de curvas de resposta, curvas de distorção em áudio, na localização de estágios defeituosos e como gerador de pulsos ou onda quadrada na análise de circuitos digitais.
— Freqüência de trabalho: 20 Hz a 100 000 Hz.
— Escalas: 20 Hz — 200 Hz; 200 Hz — 2 000 Hz; 2 000 Hz — 20 000 Hz; 20 000 Hz — 100 000 Hz.
— Formas de onda: senoidal, triangular, quadrada.
— Impedância de saída: 1 000 ohms.
— Amplitude máxima de saída: 1,5 Vpp.

Cz$ 900.00

Verifica Transistores e diodos de silício e germânio.
Prova transistores instalados em circuitos, mesmo que tenham impedâncias ligadas entre pinos não inferiores a 150 Ohms.
Verifica se o ganho (β) do transistor está acima ou abaixo de 150.
Identifica se o transistor é PNP ou NPN.
Identifica anodo ou catodo dos diodos desconhecidos ou desbotados.
Indica quando se deve trocar a bateria de 9 V.
Pinças finas especiais para verificar transistores em circuito.
Ideal para uso industrial ou de oficina. Verifica em menos de 1 segundo.
Soquete especialmente projetado para prova rápida industrial.
Circuito exclusivo de 3ª geração e excepcional acabamento.

TRANSISTOR CHECKER VERIFICADOR DE DIODOS E TRANSISTORES



Cz$ 600.00

TEMOS LINHA COMPLETA DE INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS, LIVROS E MANUAIS TÉCNICOS. SOLICITE CATÁLOGOS

MENTA-COMÉRCIO DE PRODUTOS ELETRÔNICOS

Vendas pelo reembolso aéreo e postal
Caixa Postal 11.205 — CEP 05499 — Fone: 813-3784 — SP

Pagamento antecipados com Vale-Postal (endereçar para Agência Pinheiros — cód. 405 108) ou cheque visado gozam de 10% de desconto.

Nome: .....

Endereço: .....

CEP: ..... Cidade: ..... Est.: ...

ENVIAR: .....

E 6

O receptor, esse desconhecido II

O PROBLEMÁTICO REGENERATIVO

Josir Cavalcanti

Dos receptores de demodulação direta, sem a menor dúvida, o regenerativo é o melhor. Chega mesmo a superar os receptores do tipo RF ou neutródinos (amplificação direta) quanto à seletividade.

Nos idos do rádio a válvula era uma montagem que gozava a preferência dos amadores, principalmente por sair bastante barata.

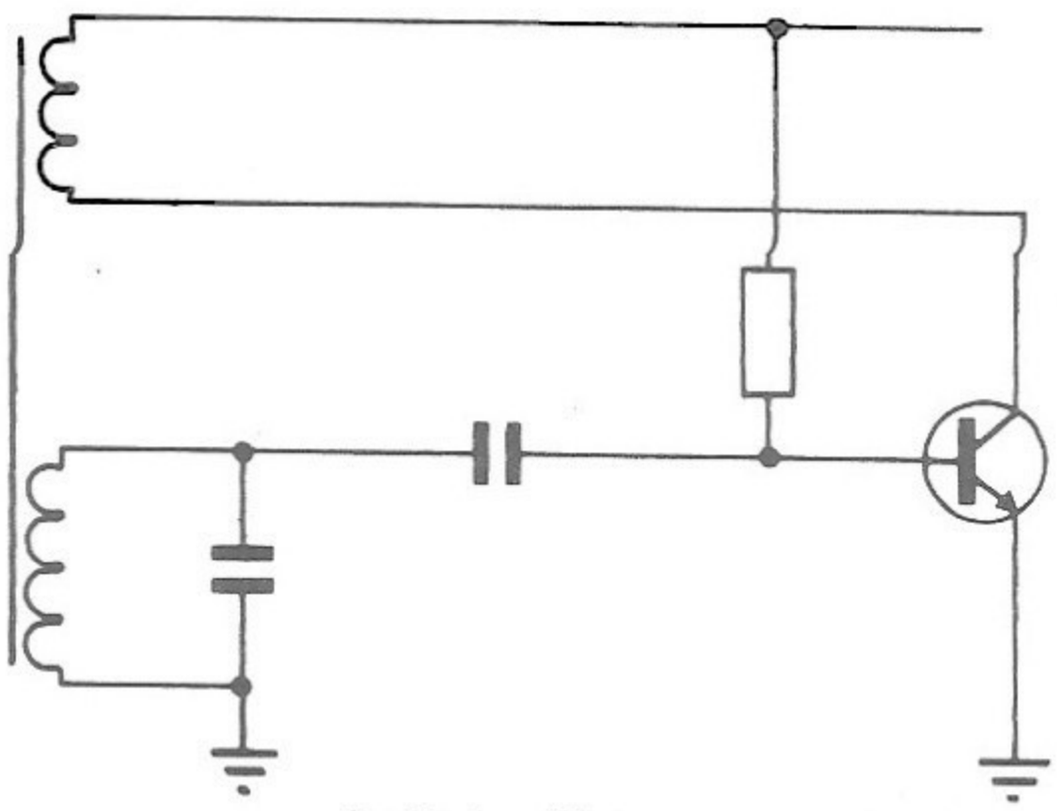
No artigo anterior vimos que, por ocasião da modulação em amplitude, ocorre uma heterodinação ou batimento entre a portadora e o sinal de áudio, resultando no aparecimento das faixas laterais cujas freqüências são iguais à soma e à diferença entre os valores de freqüência da portadora e do sinal a ser transmitido. Esse fenômeno ocorre sempre que misturamos dois sinais em um circuito não linear e, caso as freqüências sejam idênticas, os dois sinais se anulam, ocorrendo o batimento zero.

Em vista disso, se misturarmos a portadora e suas bandas laterais com um sinal que tenha a mesma freqüência da portadora, dar-se-à o batimento zero, sobrando apneas a diferença entre as bandas laterais e o sinal injetado, ou seja, na saída teremos o sinal de áudio original.

Se tivermos uma portadora de 750 kHz modulada por um tom de 1 kHz, as bandas assumirão os valores de 751 e 749 kHz. Misturando-se com outro sinal de 750 kHz, obteremos o sinal de 1 kHz original.

Baseado nisso é que funciona o demodulador regenerativo, devendo-se dizer que regeneração quer dizer realimentação positiva, isto é, uma fração do sinal amplificada é reinjetada na entrada do circuito, EM FASE com o sinal ali presente, originando um certo reforço.

Ora, como sabemos, os osciladores, de uma maneira geral, funcionam segundo esse princípio, de modo que o circuito de um demodulador regenerativo é muito semelhante ao de um oscilador. Via de regra, adota-se a configuração do oscilador Meissner, onde a base do transistor é ligada ao tanque (circuito LC) e o coletor é ligado a um enrolamento indutivamente acoplado ao circuito tanque, provendo a necessária regeneração (fig. 1).



Oscilador Meissner

FIGURA 1

À primeira vista é tudo muito simples, mas na prática o demodulador NÃO PODE oscilar livremente, sendo a regeneração limitada ao ponto imediatamente

anterior àquele em que o circuito começa a oscilar. O maior problema consiste, portanto, em controlar a regeneração, mantendo-a a um nível ótimo, que depende naturalmente da intensidade do sinal captado.

Os sistemas de controle são vários; um é mediante variação do acoplamento entre as bobinas do circuito tanque e de regeneração, que padece de graves dificuldades de ordem mecânica; outro sistema, em circuitos a válvula, consistia em se variar a tensão de filamento ou a tensão de placa, reduzindo assim o ganho do circuito. Um sistema melhor consistia em montar um capacitor variável em paralelo com a bobina de regeneração, o qual pode ser substituído por um capacitor fixo ligado ao cursor móvel de um potenciômetro; arranjo semelhante aos controles de tom por absorção de agudos. (fig. 2).

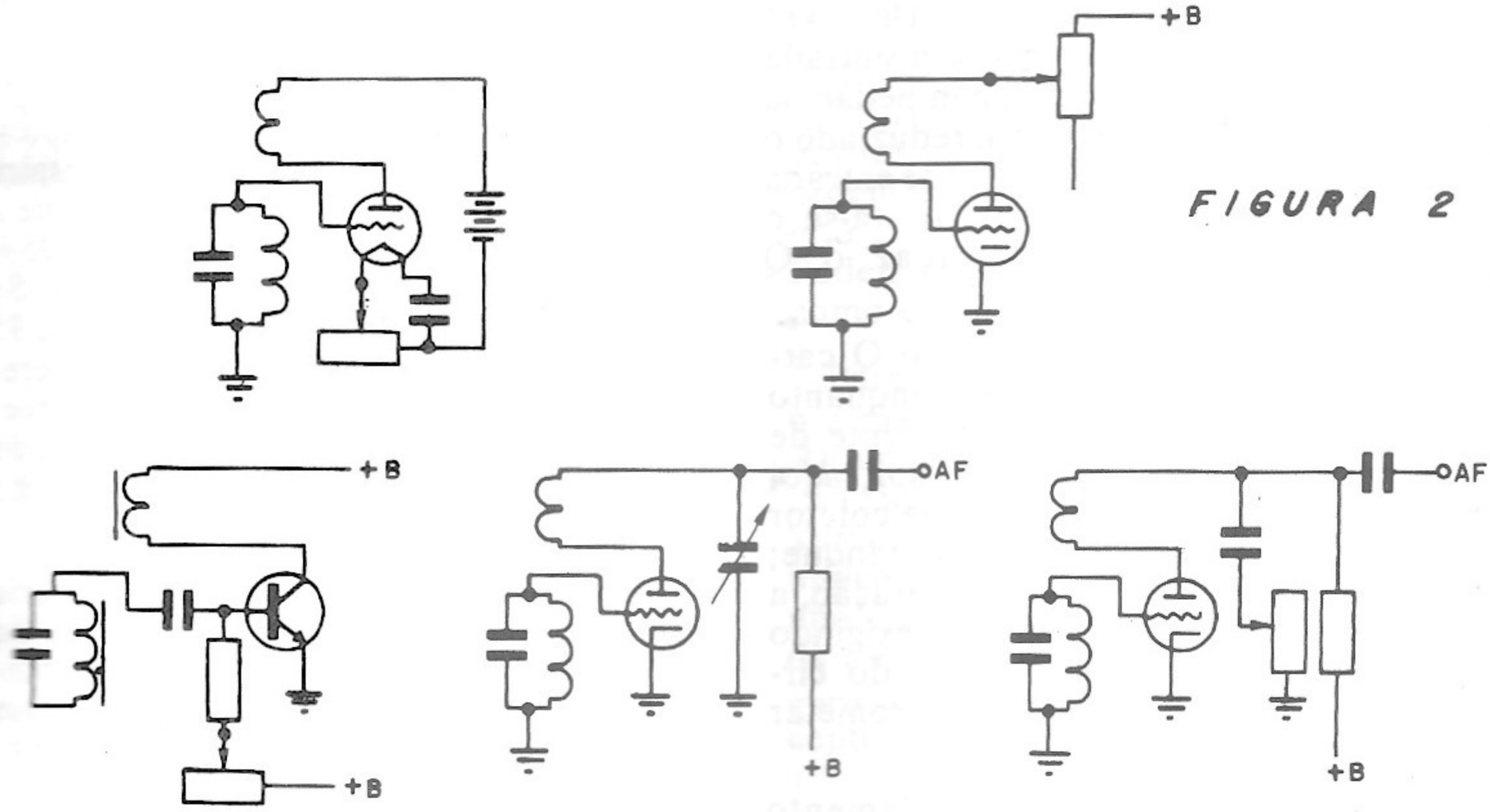


FIGURA 2

Diversos sistemas para controle de regeneração

Em um circuito transistorizado, qualquer uma dessas fórmulas é válida (exceto, é claro, o controle na tensão de filamento); contudo, em um transístor, tudo o que sucede com o circuito de coletor se reflete na base, e vice-versa, mormente em RF, complicando um pouco as coisas. Uma variante consiste em controlar a corrente de base por meio de um potenciômetro; de qualquer maneira, não se podendo variar exatamente a taxa de realimentação, varia-se o ganho do transístor, o que produz o mesmo efeito. Se o ganho for relativamente baixo, esse controle torna-se ainda mais efetivo.

O projeto inicia-se estipulando a faixa de freqüências e, para quem está iniciando, OM é um boa opção, sendo bastante maleável. Já vimos que o Q do circuito tanque deve ser de 100 e a partir do variável escolhido impomos o valor de L, cuidado apenas de manter a relação L/C o mais alta possível. Escolhido o variável de 175 pF (+ 5 de trimmer e uns 10 de capacitância parasita), que é o mais acessível, impomos L pela fórmula:

$$f = \frac{159}{\sqrt{LC}}$$

considerando-se f como a freqüência mais baixa (540 kHz ou 0,54 MHz), C 190 pF e t remos para L ± 400 μH, ou seja, os mesmos valores anteriormente obtidos.

A bobina é construída enrolando-se 95 espiras de fio esmaltado com diâmetro de 0,2 mm sobre uma forma de 1 cm de diâmetro. As espiras devem ficar bem juntas umas das outras e o início e o fim do enrolamento se fixam com um pedacinho de fita adesiva ou mesmo cola. O ideal seria submeter a bobina à secagem e imergi-la

em cera derretida, porém isso pode ser dispensado e simplesmente se dar uma volta de fita adesiva para fixar o enrolamento. Sobre esse enrolamento faz-se o enrolamento de regeneração, e este merece alguns cuidados. O núcleo é um ferrite para antena de 1 cm de diâmetro (veja o artigo anterior).

Sabemos que o Q de um circuito é alterado se adicionarmos alguma impedância em paralelo, de modo que o Q natural da bobina, ou Q não carregado, é mais alto que o estritamente necessário. Uma vez acoplado o circuito ressonante à entrada ou saída de um amplificador, a impedância deste irá amortecer o circuito, reduzindo o Q. Conhecendo-se a impedância de entrada (ou saída, conforme o caso), ajusta-se o circuito de modo a lacançar o Q necessário.

Em nosso caso, já vimos que o Q carregado deve ser de 100; contudo, enquanto que no receptor galena a única fonte de amortecimento era o demodulador, aqui tanto o circuito de base como o de coletor são postos em paralelo ao circuito tanque; além disso, quando se dá a regeneração, a impedância de entrada cai muito, exigindo uma influência mínima da parte do circuito de coletor para não se comprometer a seletividade.

Por outro lado, esse enrolamento constitui-se na carga de RF do transístor, e como é interessante um ganho algo reduzido, é melhor usar uma relação de espiras algo elevada.

Se a impedância do circuito tanque é dada por $Q\sqrt{L/C}$, sendo de uns 150 kOhms para os valores de L e C anteriormente fixados (400 μH e 180 pF), quando o Q é igual a 100 a impedância que aparecerá no coletor será igual a $(NP/NS)^2$. ZP, sendo NP o número de espiras do tanque (95), ZP a impedância do tanque (150 kOhms) e NS o número de espiras do secundário, que será o enrolamento de reação. Naturalmente, a impedância de saída do transístor (1/hoe) será refletida no circuito tanque, tal como se tivesse colocado em paralelo uma carga igual a 1/hoe. $(NS/NP)^2$, ou seja, o inverso do caso anterior. Nesse caso, sendo 1/hoe igual a 200 kOhms, teríamos refletido no circuito tanque 200 kOhms $(NS/NP)^2$, e se essa relação for satisfatória, a impedância refletida será de vários megaohms, não afetando o Q, que ficaria regido unicamente pela impedância de entrada.

Para um circuito oscilador, a razão NP/NS deve ser, no mínimo, igual ao hfe do transístor. Qualquer valor acima deste leva à oscilação. Se adotarmos o BF494, teremos os seguintes valores para Ic 1 mA e VCE 10 V:

hie = 1800 a 2500 Ohms

hfe = 115

hoe = 86,9 a 153,8 kOhms

Nessa altura, para o circuito simplesmente oscilar, bastaria uma única espira no circuito de regeneração, caso em que a impedância de carga seria igual a $(1/95)^2$. 150 = 16,62 Ohms, valor muito baixo. Se adotarmos uma razão de 1:1, ou seja, 95 espiras no enrolamento de reação, teremos uma carga de 150 kOhms, no coletor; porém a impedância de saída, da ordem de 80 kOhms, aparecerá refletida no circuito LC, amortecendo-o consideravemente.

A maior razão NP/NS admissível seria aquela em que a impedância de saída do transístor fosse refletida no circuito tanque com um valor de 1,5 MOhms. Desse modo temos:

$$1500\ \text{KOhms} = 80\ \text{KOhms}\left(\frac{95}{x}\right)^2$$

$$= \sqrt{\frac{1500}{80}} = \frac{95}{x} \Rightarrow 95 = 4{,}33\ x$$

$$x = 95/4{,}33 = 21{,}9$$

ou seja, o *maior* número de espiras a ser usado no enrolamento de reação será igual a 22. Um número maior que esse, irá reduzir o Q do circuito e sua seletividade. Dessa forma, podemos escolher para o enrolamento de reação um número qualquer entre 1 e 22 espiras.

Visto isso, voltamos a considerar o Q do circuito que, como vimos, deve ser de 100, para que alcancemos a largura de banda de 10 kHz, que é a largura ocupada por um canal de AM para radiodifusão. Para alcançarmos esse valor de Q necessitamos carregar o circuito com uma impedância que é dada pela fórmula:

$$Q = \frac{\frac{R \cdot f}{R + f}}{XL}$$

Sabemos que XL = 2πfL, e para 1 MHz, 400μH, teremos XL = 2.3,14. 1. 10^6. 400 . 10^{-6}, que é igual a 2513 Ohms. Assim teríamos:

$$100 = \frac{\left(\frac{x.\ 10^6}{x + 10^6}\right)}{2513}$$

e portanto

$$\frac{x \cdot 10^6}{x + 10^6} = 251\ 300 \Rightarrow 1.000.000\ x =$$

$$= 251.300\ x + 251.300 \cdot 10^6 \Rightarrow 748.700\ x$$

$$251.300 \cdot 10^6 \Rightarrow$$

$$x = \frac{251.300 \cdot 10^6}{748.700} = \frac{251.300 \cdot 10^6}{7,487 \cdot 10^5}$$

$\Rightarrow 33.564 \cdot 10^1 = 335.640$ Ohms, ou 330 kOhms.

Como o hie é desprezível a 1 mA, teremos que recorrer a um resistor de emissor cujo valor será de 2.800 Ohms, aproximadamente. Tal inclusão provoca o aparecimento de uma realimentação negativa do emissor à base, que irá contrabalançar a realimentação positiva.

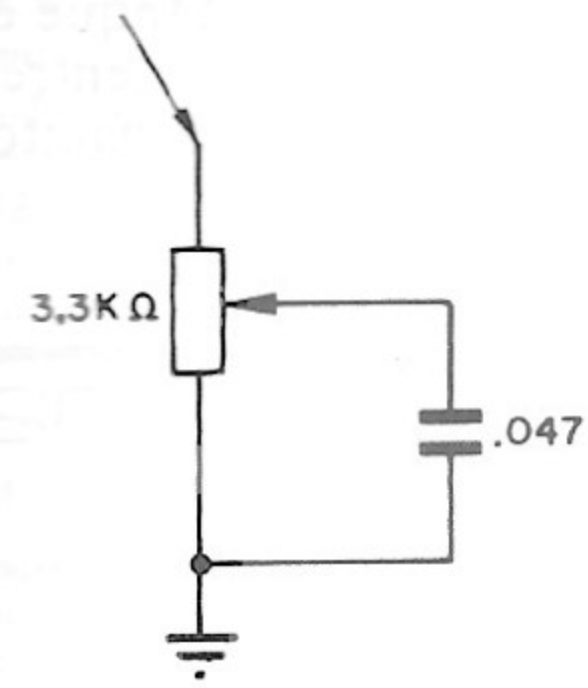
A grosso modo, o ganho de tensão pode ser calculado como sendo igual a hfe. RL/Zin, sendo Zin a impedância de entrada já vista, igual à associação em paralelo de BRE com RB, sendo RB o resitor de polarização de base. Se considerarmos Zin como 330 kOhms e hfe 115, para que o ganho seja maior que 1 o produto hef. RL deve ser maior que 330 kOhms, ou seja, de 2,8 kOhms em diante. Nessa altura, impomos a relação NS/NP com base na realação entre a impedância do tanque (150 kOhms) e um valor próximo a 2.800 Ohms. Assim, a relação seria de 7,3:1 para se obter ganho unitário, o que pediria 13 espiras para o enrolamento de reação.

Para evitar, portanto, que o circuito oscile francamente, basta usar um número ligeiramente menor, ou seja, 10 espiras. Esse enrolamento será executado também com fio de 0,2 mm, espiras juntas, sobre o enrolamento anterior. Dentro da forma introduz-se um núcleo que é um ferrite para antena de 1 cm de diâmetro e 12 cm de comprimento.

Se o ganho em RF é praticamente nulo, é necessário recordar que da regeneração nasce um sinal de AF que deve ser reproduzido, de modo que se torna necessária uma carga para a AF, representada por um resistor em série com o enrolamento de regeneração. Esse último oferece impedância nula ao sinal demodulado que será aplicado através de um capacitor a um pré-amplificador de alta impedância de entrada, que evita assim alguma interação entre o circuito de coletor e de base.

Sendo o sinal demodulado de amplitude praticamente igual à portadora, isto é, da ordem dos 200 V, convém darmos um ganho razoável ao demodulador, para AF. Podemos usar um resistor de 5,6 kOhms como carga de AF, reduzindo-se Ic.

Para o controle de regeneração usamos o arranjo da **figura 3**, onde usamos como RE um trimpot de 3,3 kOhms e entre a derivação e terra um capacitor de 0,047 F. Variando-se a posição do cursor, varia-se a impedância de entrada, aumentando o ganho e, portanto, a regeneração. A tensão de alimentação foi fixada em 6 V. Na **figura 4** temos o circuito completo do receptor regenerativo.



Controle de regeneração

FIGURA 3

Sendo um circuito meramente experimental, não se deve esperar muito dele quanto à sensibilidade e seletividade; no entanto, o leitor poderá ver que este circuito supera seu antecessor (ELÉCTRON Nº 5). O mais grave inconveniente é que, ao se mudar de estação, o controle de regeneração terá que ser reajustado. Para freqüências fixas, como é o caso de rádio-

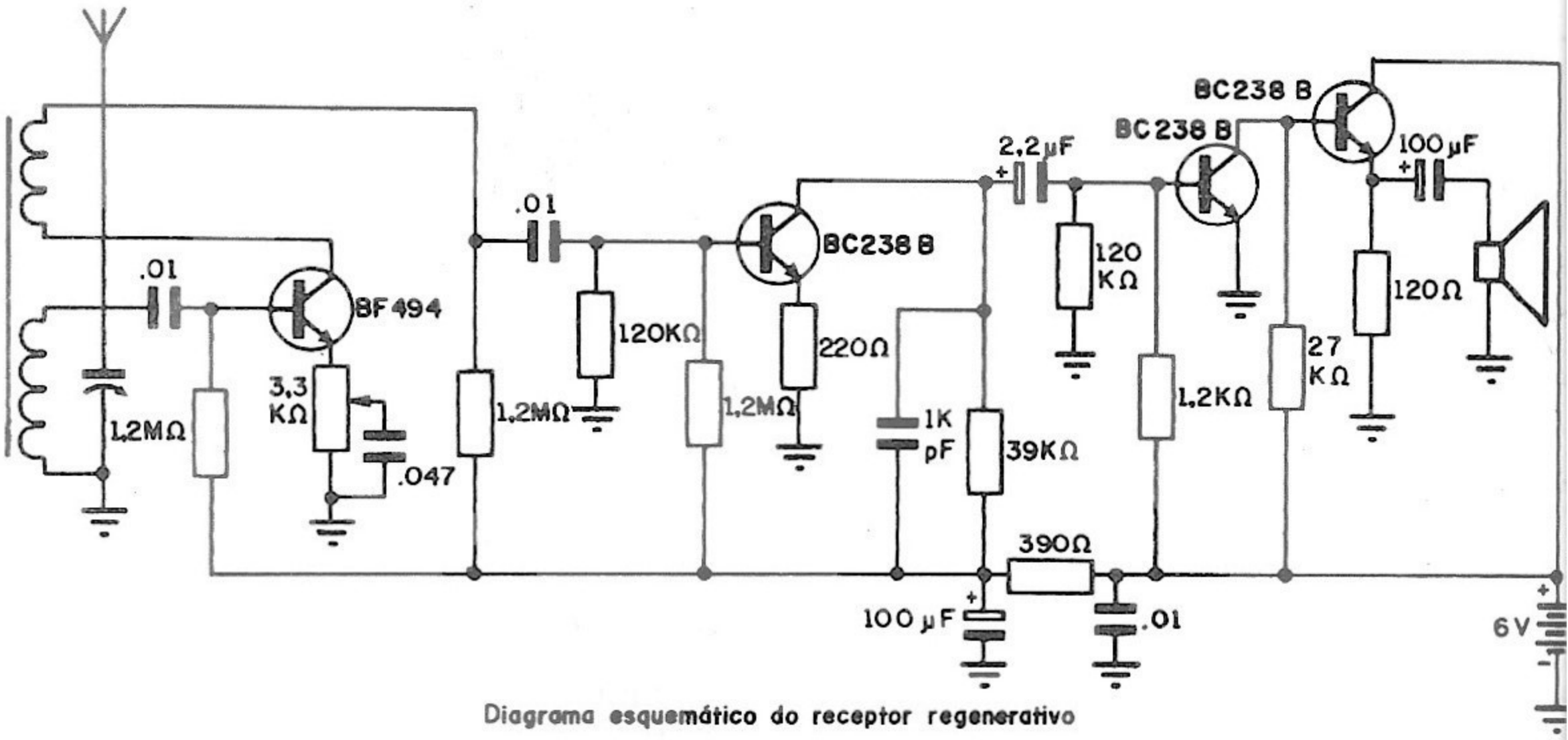


Diagrama esquemático do receptor regenerativo

FIGURA 4

controles ou transceptores miniatura, esse inconveniente desaparece, fazendo-se um único ajuste, o que possibilita montagens econômicas e compactas.

Um detalhe interessante é que esse tipo de receptor pode demodular sinais de FM, desde que se usem bobinas próprias para a faixa de 88 a 108 MHz. Como VHF costuma "dar baile" até em veteranos, é bom cercar-se de alguns cuidados caso deseje se aventurar. Vários autores têm recomendado osciladores do tipo Hartley modificado, em que o circuito tanque é ligado ao coletor e a realimentação entre coletor e emissor é feita por um capacitor.

A antena tanto pode ser ligada ao coletor como ao emissor, comportando-se o circuito como um amplificador base à massa. A maior vantagem é que o ganho é praticamente determinado pela relação RC/RE, influindo muito pouco as características do transístor.

Bibliografia

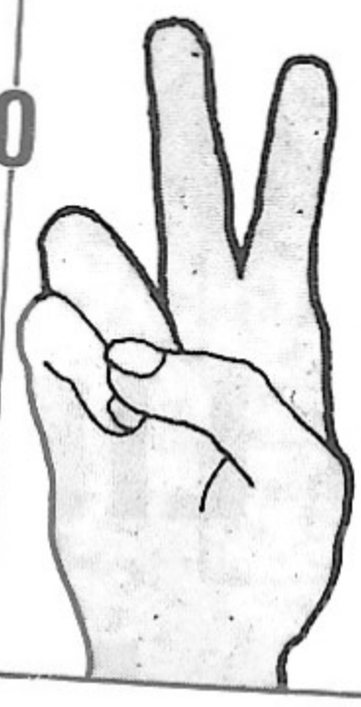
– Analisis y Diseno de Circuitos con Transistores
Franklin C. Fitchen

– Bobinas de RF
Hans Sutaner



O Brasil tem cerca de 30.000.000 de Rádios.

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



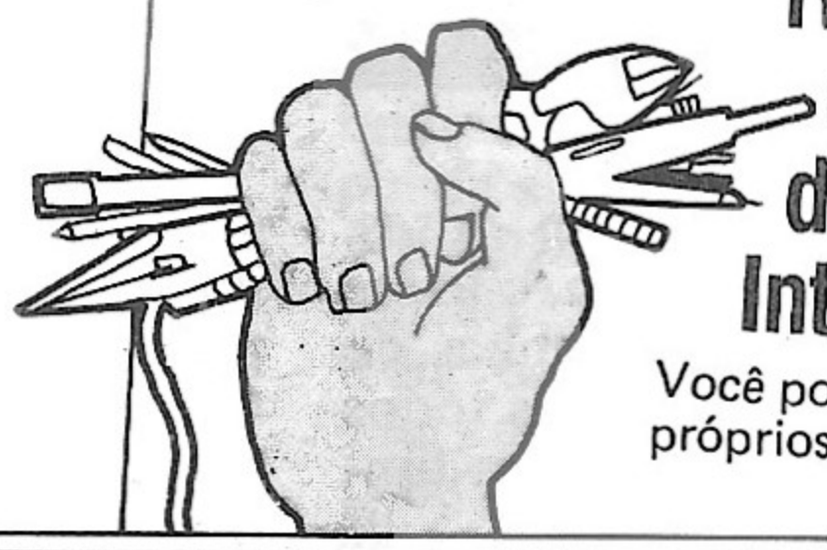
Pelo menos 20% estão quebrados. São seis milhões de Rádios que precisam de conserto.

E este número aumenta todo mês, numa proporção alucinante.

Juanribe

Existe um jeito de você ganhar muito dinheiro com isto:

para o resto da sua vida.



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

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

PROFISSÃO DE RADIOTÉCNICO
Essa tem futuro !

...so de Rádio, Áudio e Aplicações Especiais ...Escolas Internacionais você recebe GRÁTIS ...terial para montar tudo isto:



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

Daniel José de Carvalho
Philips - Capuava - SP.

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

INFORMAÇÕES GRATUITAS E6

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

Nome _____

End.: _____ Est.: _____

Cidade _____

CEP _____

Caso você não queira recortar a revista, envie uma carta ou telefone para E.I.
(011) 223-0769

ENTENDA AS FUNÇÕES DAS LINHAS DE RETARDO

Sérgio R. Antunes

Quer esteja estudando TV em cores, vídeo-cassete ou câmera de vídeo, o leitor depara com tipos diferentes de linhas de retardo. Neste artigo, abordaremos todos esses tipos de linhas, tratando da sua função e de seu funcionamento.

TIPOS DE LINHAS DE RETARDO

Em televisão em cores encontramos dois tipos de linhas:

– Linha de retardo de crominância
– Linha de atraso de luminância

Em vídeo-cassete também temos dois tipos:

– Linha de atraso do DOC
– Linha de retardo do Filtro Pente

DESCRIÇÃO

Chama-se de linha de retardo ou linha de atraso todo dispositivo que, ou por meio elétrico ou mecânico, atrasar um sinal em relação a outro. Por exemplo, na figura 1 ilustramos um sinal atrasado em relação ao sinal de referência.

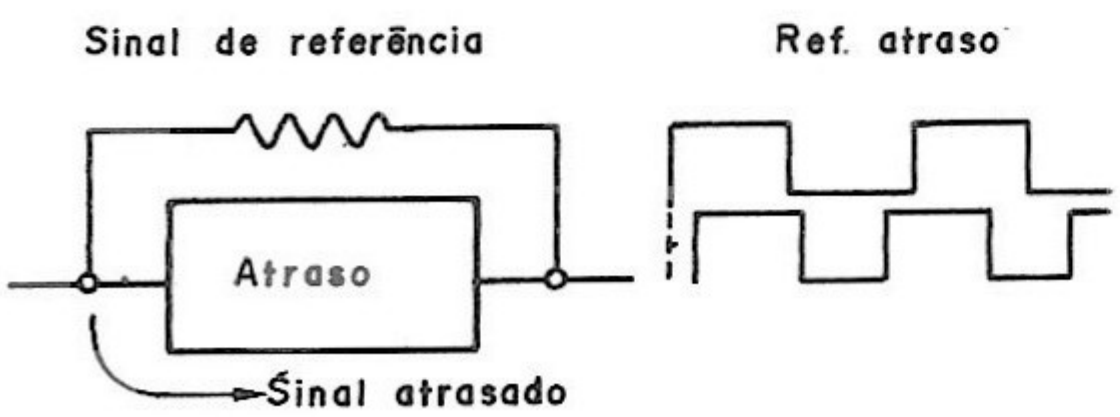


FIGURA 1

Um indutor pode-se comportar como uma linha de atraso. A corrente que passa pelo indutor fica 90º atrasada em relação à tensão, veja a figura 2. O indutor é o inverso do capacitor. O capacitor adianta a corrente em 90º em relação à tensão.

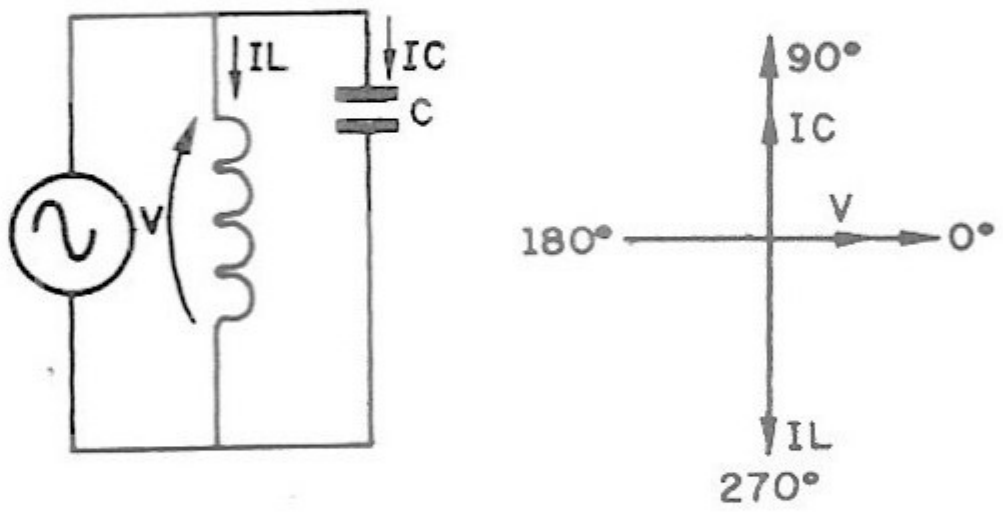


FIGURA 2

O indutor ou a bobina trata-se simplesmente de um cilindro de material isolante com um enrolamento de fio isolado, conforme se vê na figura 3.

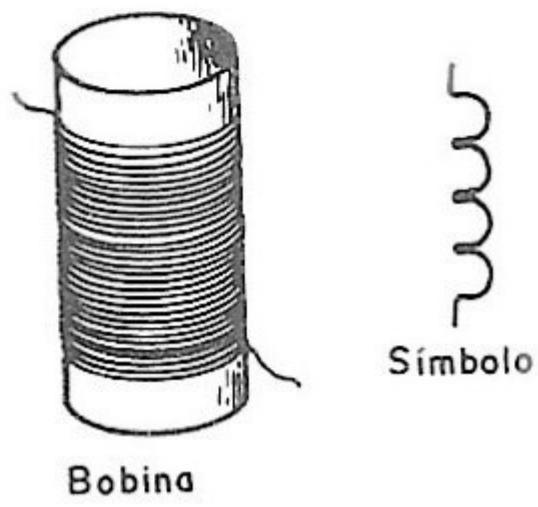


FIGURA 3

A indutância tem dois efeitos sobre a corrente num circuito de corrente alternada. A reatância indutiva limita o valor da corrente e é também a causa de que se atrase em relação à tensão, num certo valor que depende da resistência do circuito.

Quanto **maior** for esta resistência, **menor** será o ângulo de atraso.

Teoricamente não se consome energia numa bobina de indutância porque, devido sua resistência quase nula, toda a energia é devolvida ao circuito.

No TV, utiliza-se um indutor como linha de retardo do sinal de luminância.

Tendo em vista que o sinal de Y de luminância e os sinais R-Y e B-Y de diferença de cor são processados separadamente e ainda apresentam larguras de faixas diferentes, haverá sempre um atraso dos sinais de croma em relação ao sinal de luminância.

Para que no estágio da matriz do TV o sinal Y chegue no mesmo instante que o sinal de croma, é introduzido um atraso de 600 a 900 nanossegundos, feito por um indutor. A **figura 4** ilustra por meio de blocos este atraso.

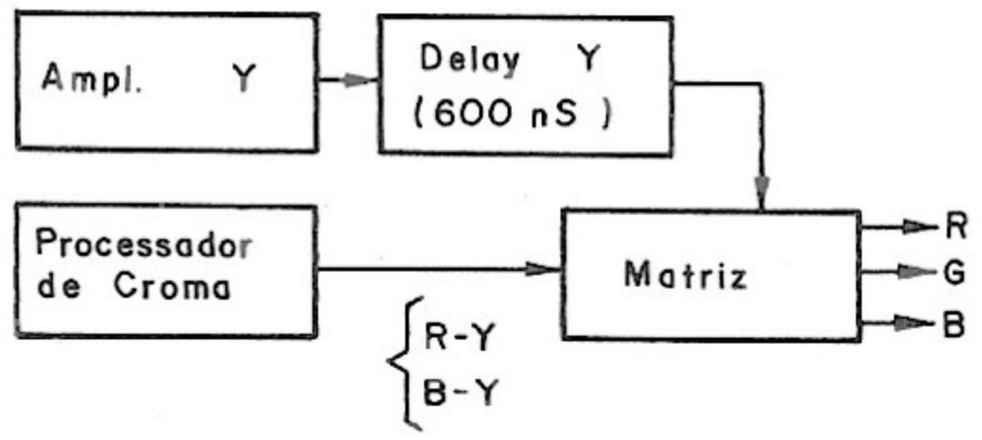


FIGURA 4

Na **figura 5** temos um trecho do esquema de um TV em cores, mostrando a linha de atraso Y. Após o trap de 3,58 MHz, onde a componente de crominância é atenuada ao máximo. Após o trap, o sinal Y é acoplado a L403 atráves de R403, cuja função é retardar o sinal de luminância em torno de 800 nanossegundos para que chegue em fase com o sinal de croma. De L403 é acoplado ao pino 1 do I401 através de um filtro passa-baixa constituído por C403 e R403.

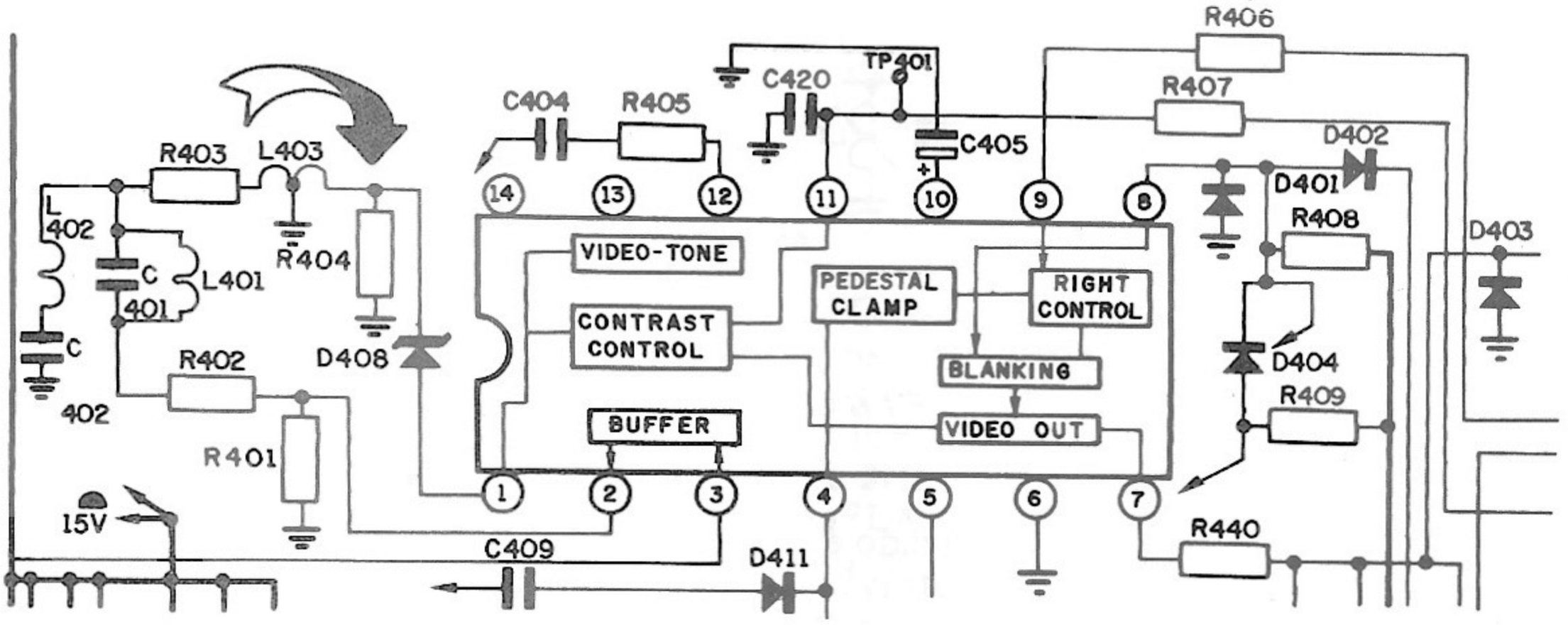


FIGURA 5

LINHA DE RETARDO DE CROMA

No circuito de croma dos televisores APL-M, encontramos uma linha de retardo de 63,5 micro segundos que é o tempo de varredura de uma linha horizontal, razão de chamarmos de linha de 1H.

A principal finalidade de linha de retardo de croma é a correção elétrica do efeito veneziana. O efeito veneziana se manifesta no receptor pelas defasagens de sinal havidas entre o transmissor e o receptor.

É de conhecimento geral que no sistema NTSC, essas defasagens indesejáveis se transformam em variações da matiz.

Entretanto, no sistema PAL, as defasagens que provocariam variações de matiz se transformam em variações de saturação, isto é, a linha PAL faz a correção automaticamente. A linha de retardo PAL (**figura 6**) é constituída de um vidro espe-

cial, tendo em ambas extremidades um transdutor eletromecânico. No terminal de entrada, o transdutor transforma o sinal elétrico em vibrações ultra-sônicas que levam 63,5 μs para atravessar o vidro.

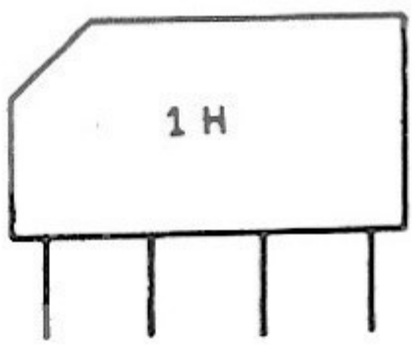


FIGURA 6

No terminal de saída, outro transdutor transforma o sinal ultra-sônico em sinal elétrico.

Na **figura 7** apresentamos, esquematicamente, uma linha de retardo associada a um circuito didático de matrizegem PAL. O potenciômetro, ajusta a amplitude do sinal direto, até que se torne igual à do sinal retardado, desenvolvido em metade da carga de saída.

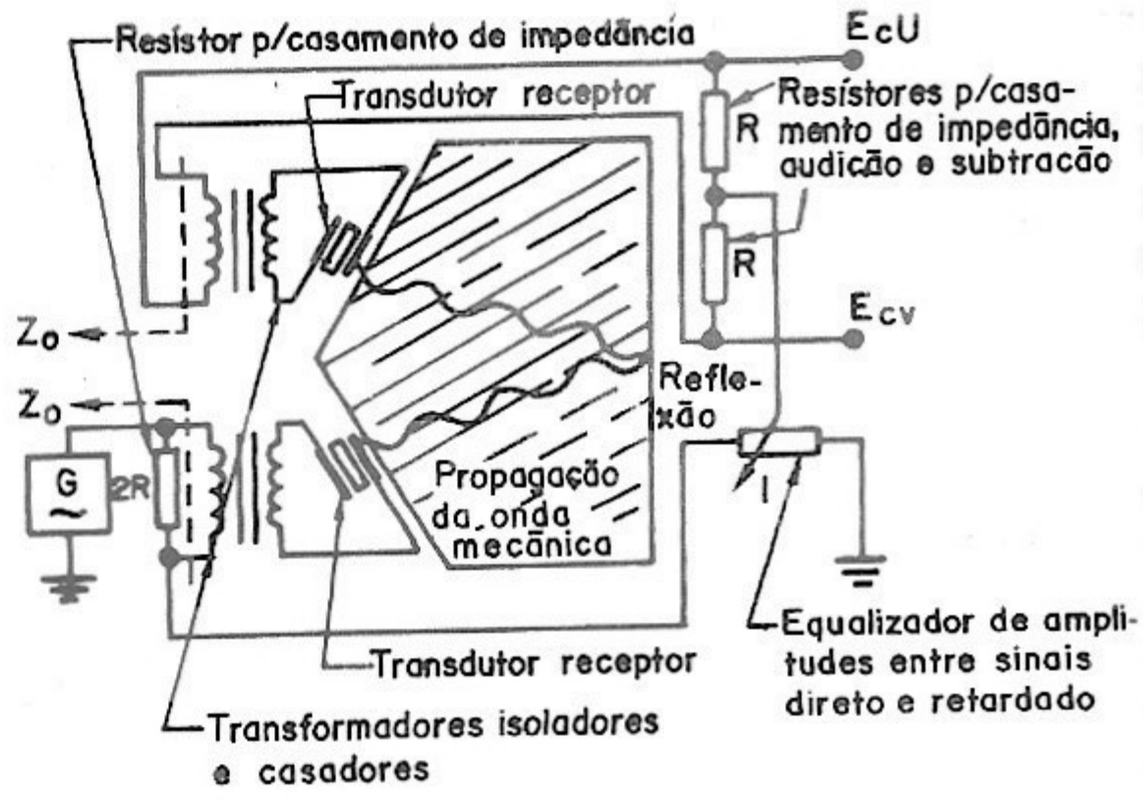


FIGURA 7

Esta carga, alimentada pelo transdutor receptor, é balanceada pelo potenciômetro. O sinal retardado apresenta amplitudes iguais, porém fases opostas nas extremidades da carga.

Na **figura 8** vemos o esquema de uma linha de retardo de um TV em cores PAL-M.

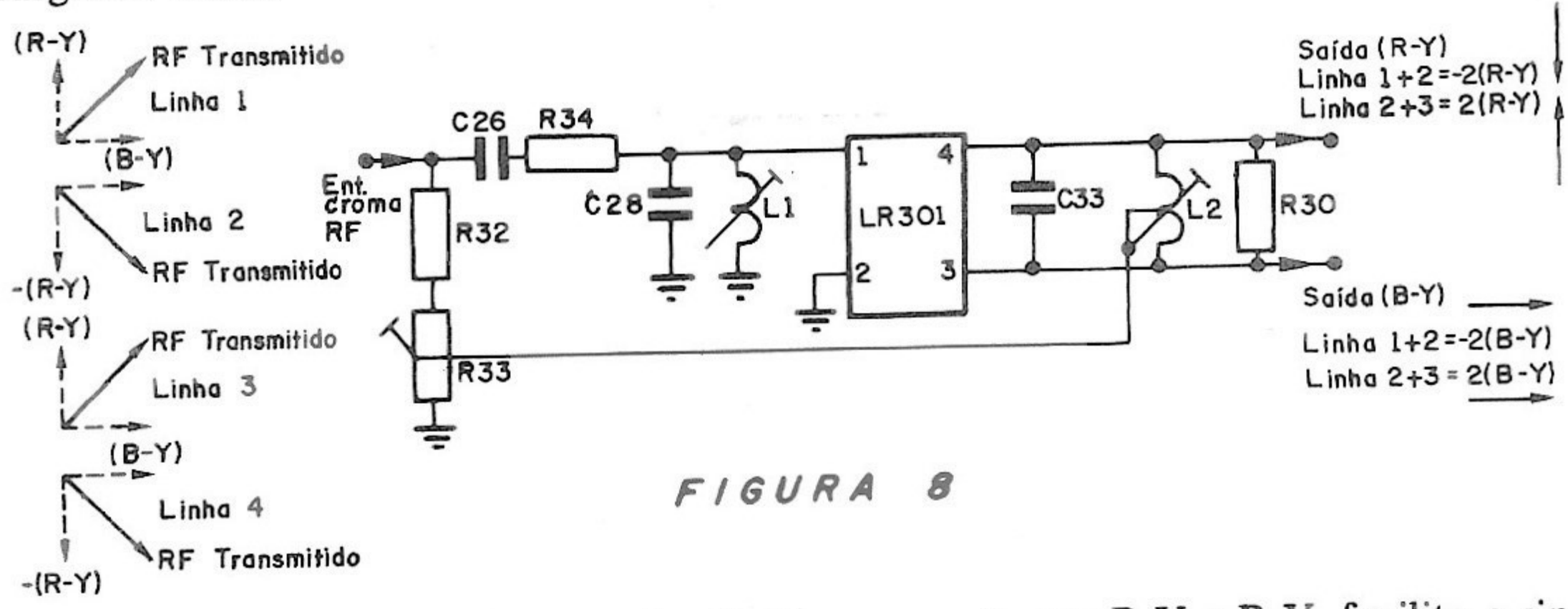


FIGURA 8

O sinal de croma após ser amplificado é acoplado à linha de atraso (LR301) através de C326 e R343. A bobina L309 em paralelo com C328, tem a finalidade de ajustar a fase do sinal de croma na entrada da linha PAL. Simultaneamente, o sinal de croma é aplicado no ponto central da bobina L311 através do trim-pot T329. E esse trim-pot, ajusta a amplitude do sinal de croma, que tem de ser somada com o sinal que passa pela linha PAL, afim de igualar as suas amplitudes. A soma dos sinais é feita em L311.

Uma das vantagens da linha da atraso PAL é separar os sinais B-Y e R-Y nos terminais 3 e 4. A separação dos sinais diferença de cor B-Y e R-Y, facilita e simplifica o processo de demodulação.

O ajuste correto de L309, L311 L R329 elimina por completo o chamado efeito veneziana.

O processo da correção elétrica dos erros de matiz é de conhecimento geral. Entratanto, na **figura 9**, o leitor poderá acompanhar detalhadamente o processo de transformação dos erros de matiz, provocados pela defasagem do sinal durante a transmissão e recepção, ponderando tanto o caso em NTSC como em PAL-M. O termo "DELAY" usado na figura refere-se ao retardo de croma pelo processo ultra-sônico.

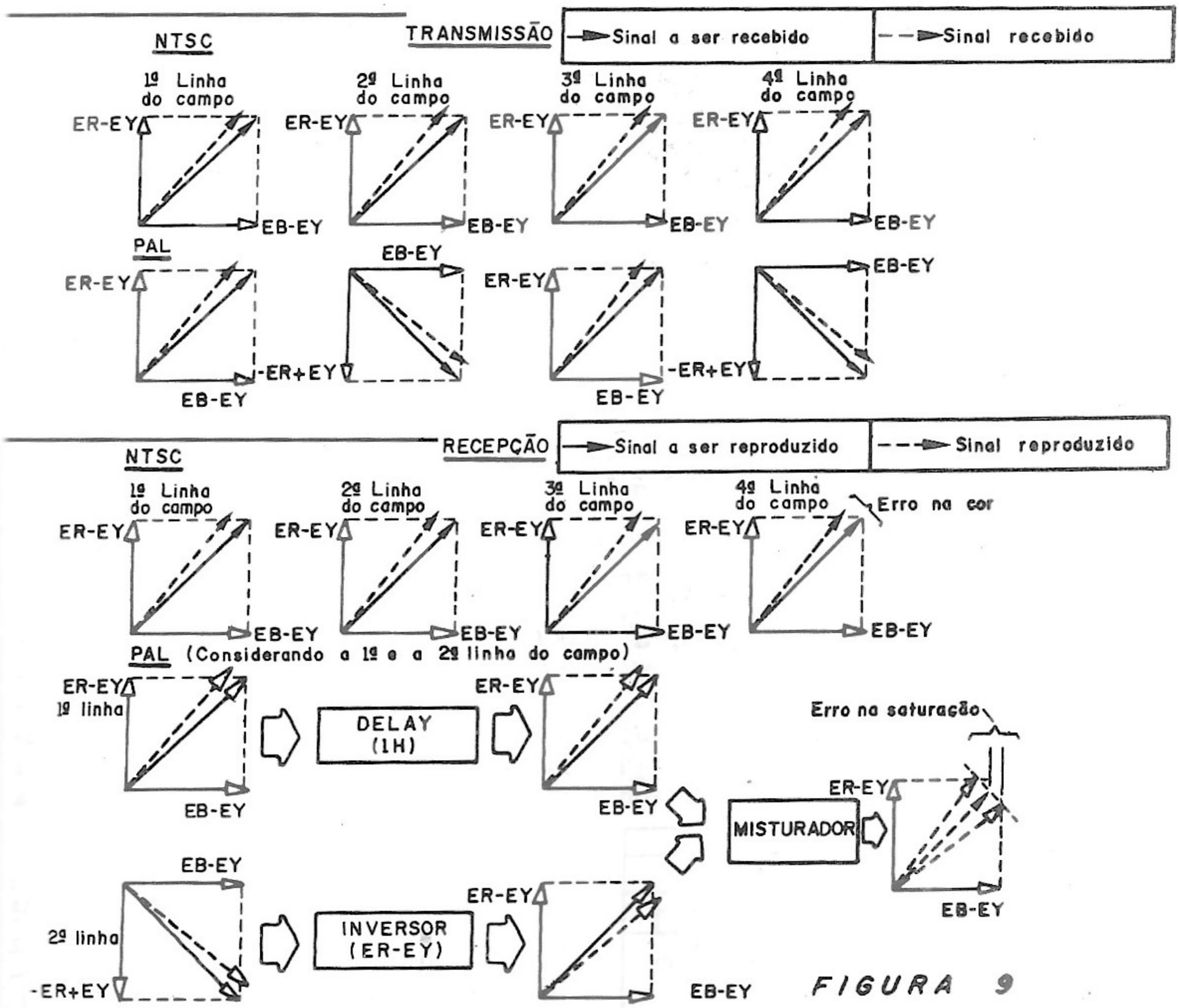


FIGURA 9

LINHA DE RETARDO USADAS EM VÍDEO-CASSETE

São duas: – Linha do Filtro Pente
– Linha de Circuito DOC.

FILTRO PENTE

Por ocasião da reprodução da fita no vídeo-cassete, as cabeças do vídeo captam o sinal principal e uma parte do sinal correspondente a uma das pistas adjacentes, originando o crosstalk. A **figura 10** ilustra a ocorrência do crosstalk.

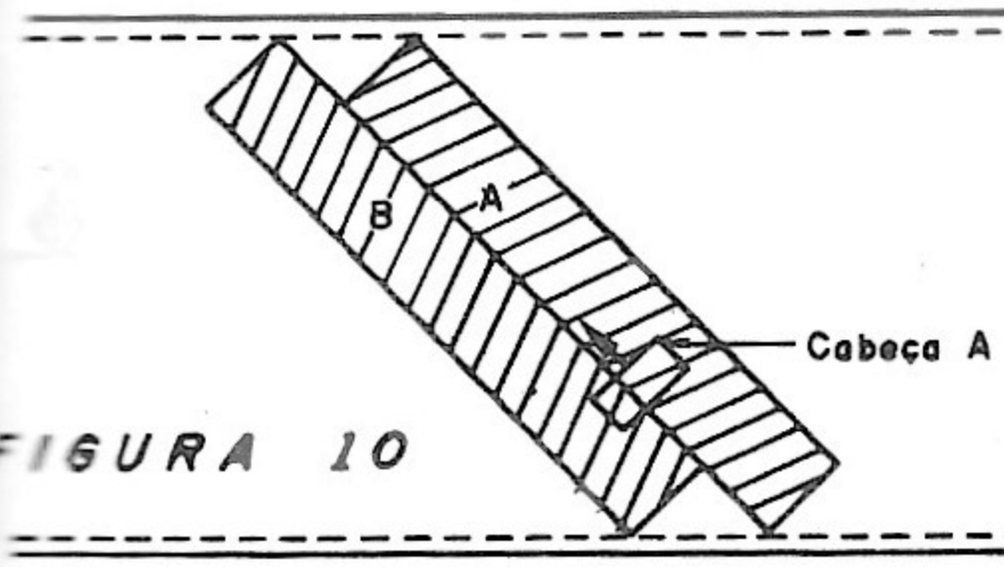
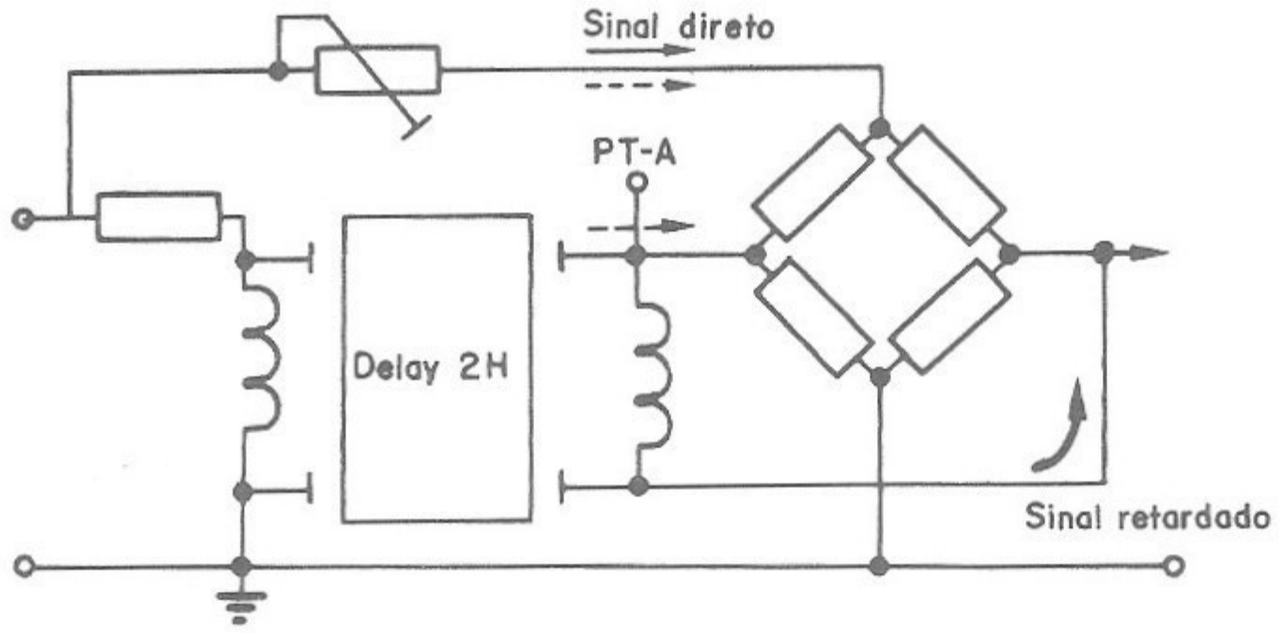


FIGURA 10

Como esses sinais apresentam características específicas, eles podem ser distinguidos através de um filtro especial que utiliza uma linha de retardo ultra-sônico de 2H, ou seja, o sinal que passar por este DELAY sofrerá um retardo de duas linhas horizontais no vídeo PAL-M. Este filtro utiliza dois sinais: um direto que passa por fora da linha e outro com retardo de 2H que passa através da linha e que são somados na saída.

A **figura 11** ilustra o filtro pente PAL-M com o DELAY de 2H.

A tabela da **figura 12** demonstra o processo de eliminação do crosstalk pela linha de atraso 2H. As setas maiores indicam a componente resultante de croma e as setas menores indicam o crosstalk. O crosstalk, como já vimos, é o nome dado aos sinais espúrios quando a cabeça de vídeo "lê" informações de uma pista adjacente.



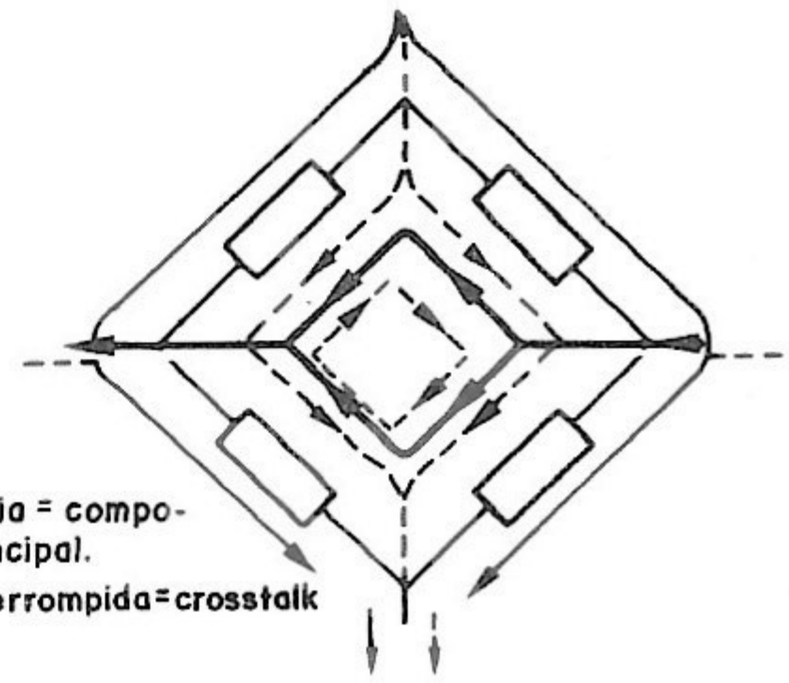


FIGURA 11

Uma das diferenças básicas que existe entre o VCR PAL-M e o VCR NTSC é que no NTSC utiliza-se uma linha de retardo no filtro pente de 1H ao passo que em PAL-M há uma linha de 2H.

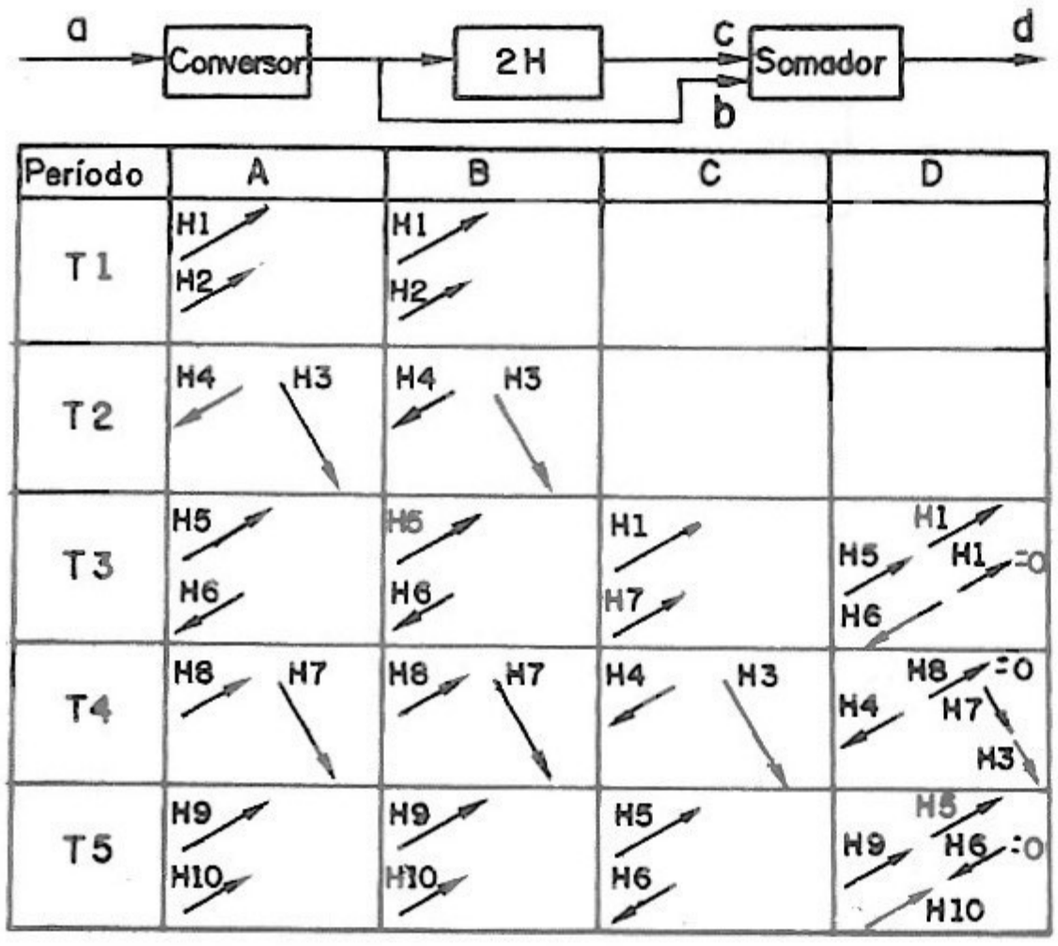


FIGURA 12

O efeito crossatalk, quando não corrigido, aparece na TV conforme ilustra figura 13.

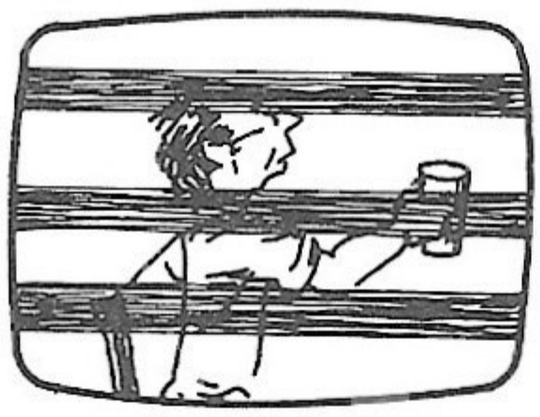


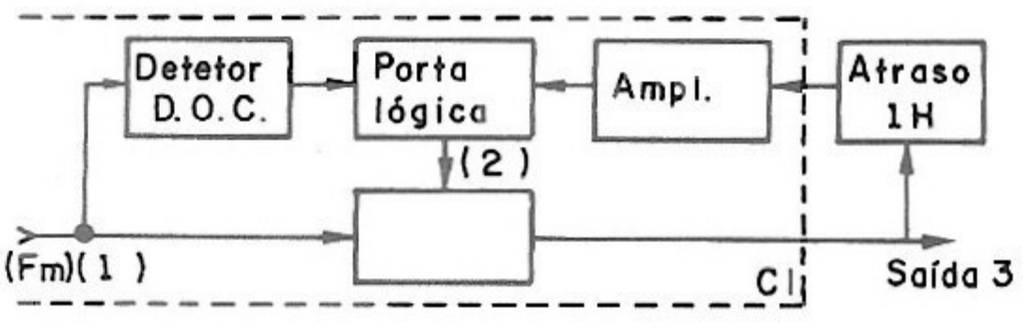
FIGURA 13

CIRCUITO DOC

O circuito DOC (DROP-OUT) é um compensador de falhas de fitas de vídeocassete. O circuito DOC evita o aparecimento de "lacunas" de sinal de vídeo, repentinos, na fita, devido alguma sujeira da fita ou mesmo falha de magnetização da fita.

Para exercer esta função, o circuito DOC possui uma linha de retardo de 1H que funciona como uma memória capaz de armazenar a informação correspondente a uma linha de varredura horizontal.

Tão logo o circuito detetar uma falha de fita, a memória (linha de atraso) é ativada, suprindo a informação faltante através da informação armazenada. Este sistema permite repetir a mesma linha por um período máximo de 5 linhas sucessivas.



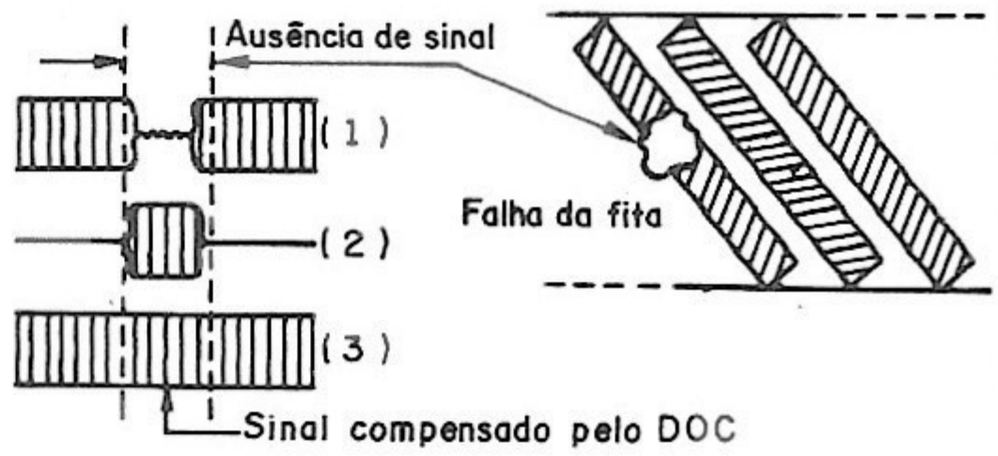


FIGURA 15

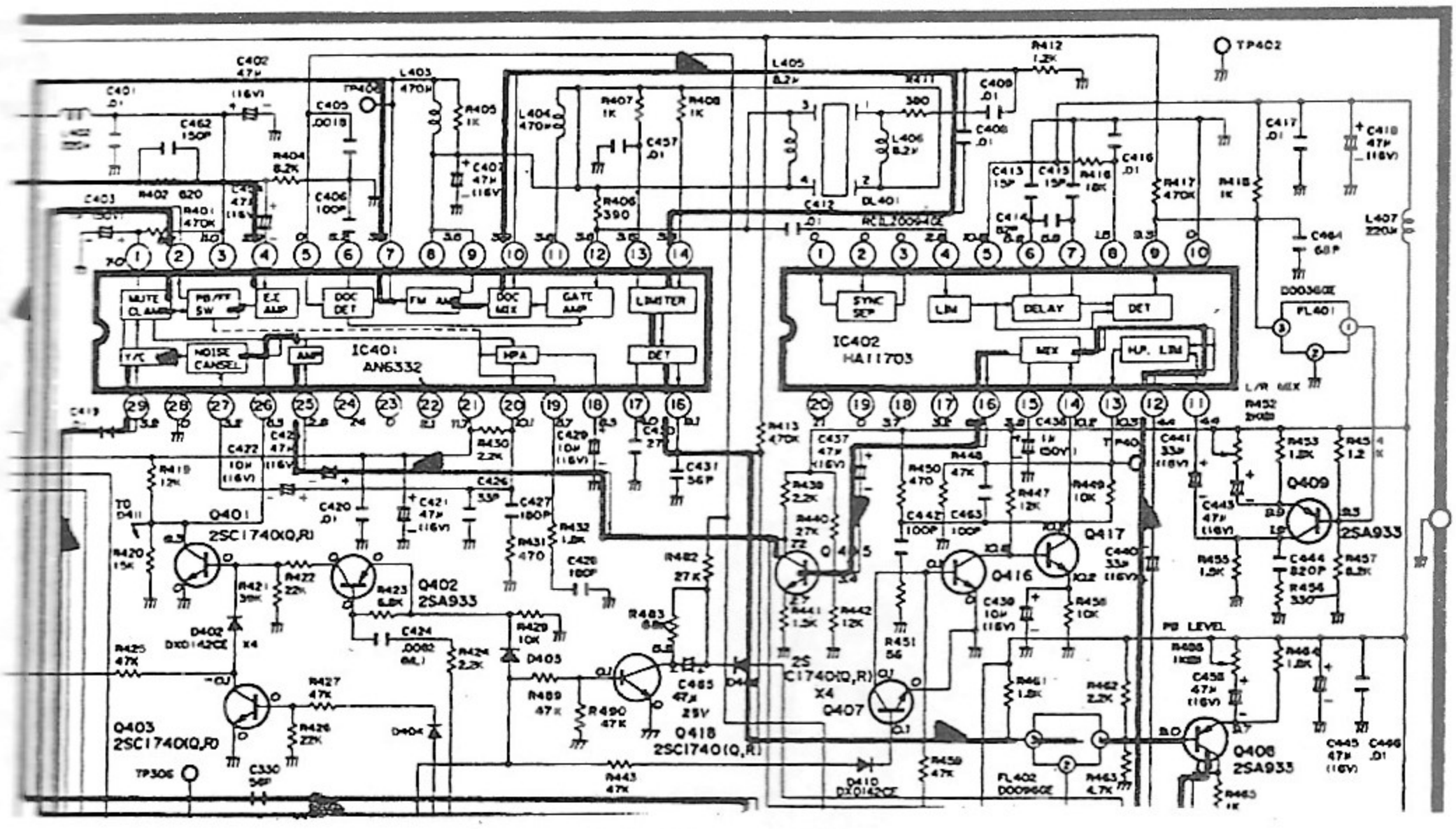


FIGURA 14

A unidade de memória é constituída por uma linha de atraso ultro-sônica de 1H, semelhante àquelas utilizadas no estágio da linha de retardo PAL, no televisor.

Na figura 14 ilustramos o circuito do DOC de um vídeo-cassete e na figura 15 ilustramos o diagrama em blocos e sinais resultantes do DOC.

Chegamos, portanto, à conclusão de que este componente especial é de suma importância tanto em TV em cores como nos vídeo-cassetes. ●

LIVROS PETIT

VÍDEO-CASSETE - TEORIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA
— *Betamax e VHS, com adaptação NTSC/PAL* . . . . . Cz$ 110,00

CONSTRUA SEU COMPUTADOR POR MEIO SALÁRIO MÍNIMO:
— *Micro de bancada, p/prática de projetos, manutenção assembler/código de máquina* . . . . . Cz$ 98,00

ELETRÔNICA DE VIDEOGAMES
— *Circuitos, Programação e Manutenção. Esquemas do Atari e Odissey* . . . . . Cz$ 68,00

MANUTENÇÃO DE MICROCOMPUTADORES
— *Teoria, Técnica em Instrumentos. Apresentando os microprocessadores Z-80, 6502, 68.000 e guia do TK, CP e APPLE* Cz$ 72,00

ELETRÔNICA DIGITAL - *Teoria e Aplicação* . . . . . Cz$ 56,00

ELETRÔNICA BÁSICA - *Teoria e Prática* . Cz$ 30,00

TELEVISÃO - *Teoria e Consertos-Cores/PB* Cz$ 70,00

TV-CORES E PRETO E BRANCO — CONSERTOS
— *Com esquemas dos modelos estudado* . . Cz$ 78.00

RÁDIO - *Teoria e Técnicas de Consertos*
— *Mais FMs, Alta Fidelidade, Stéreo, etc.* . . Cz$ 40,00

SILK-SCREEN - *P/Eletrônica, camiseta, chaveiros, adesivos, etc* . . . . . Cz$ 30,00

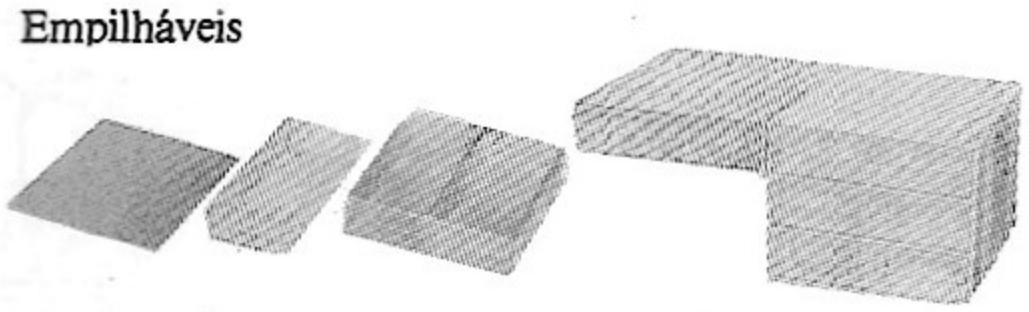
AUTOMÓVEIS — *Guia de Manutenção* . . . Cz$ 38,00

FOTOGRAFIA . . . . . Cz$ 18,00
— *Ou gratuitamente se o seu pedido for acima de* Cz$ 130,00.

Atendemos pelo reembolso postal, com despesa postais por conta do cliente, mínimo de Cz$ 50,00.
Solicitamos aos nossos clientes citar o nome desta revista em seu pedido.

PETIT EDITORA LTDA.
CAIXA POSTAL 8414 — AG. CENTRAL
01051 — SÃO PAULO — SP
Av. Brig. Luiz Antonio, 383 - 2.º - cj. 208 - SP
CEP 01317 — Fone: (011) 36-7597

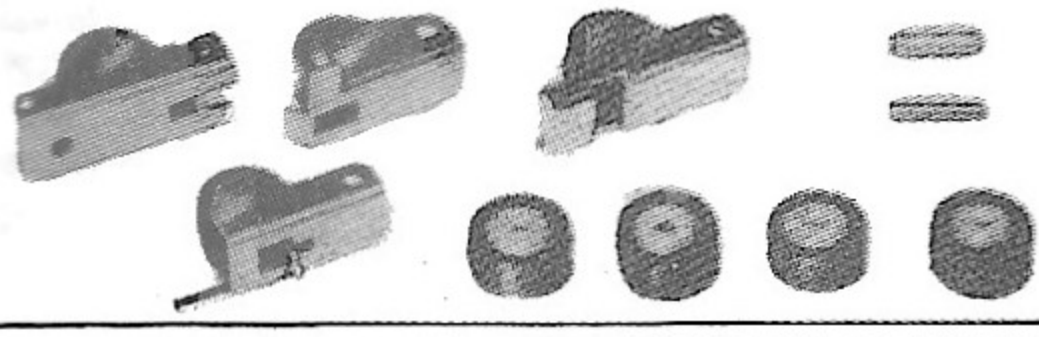
GAVETEIROS PLÁSTICOS
Empilháveis



CONECTORES POLARIZADOS



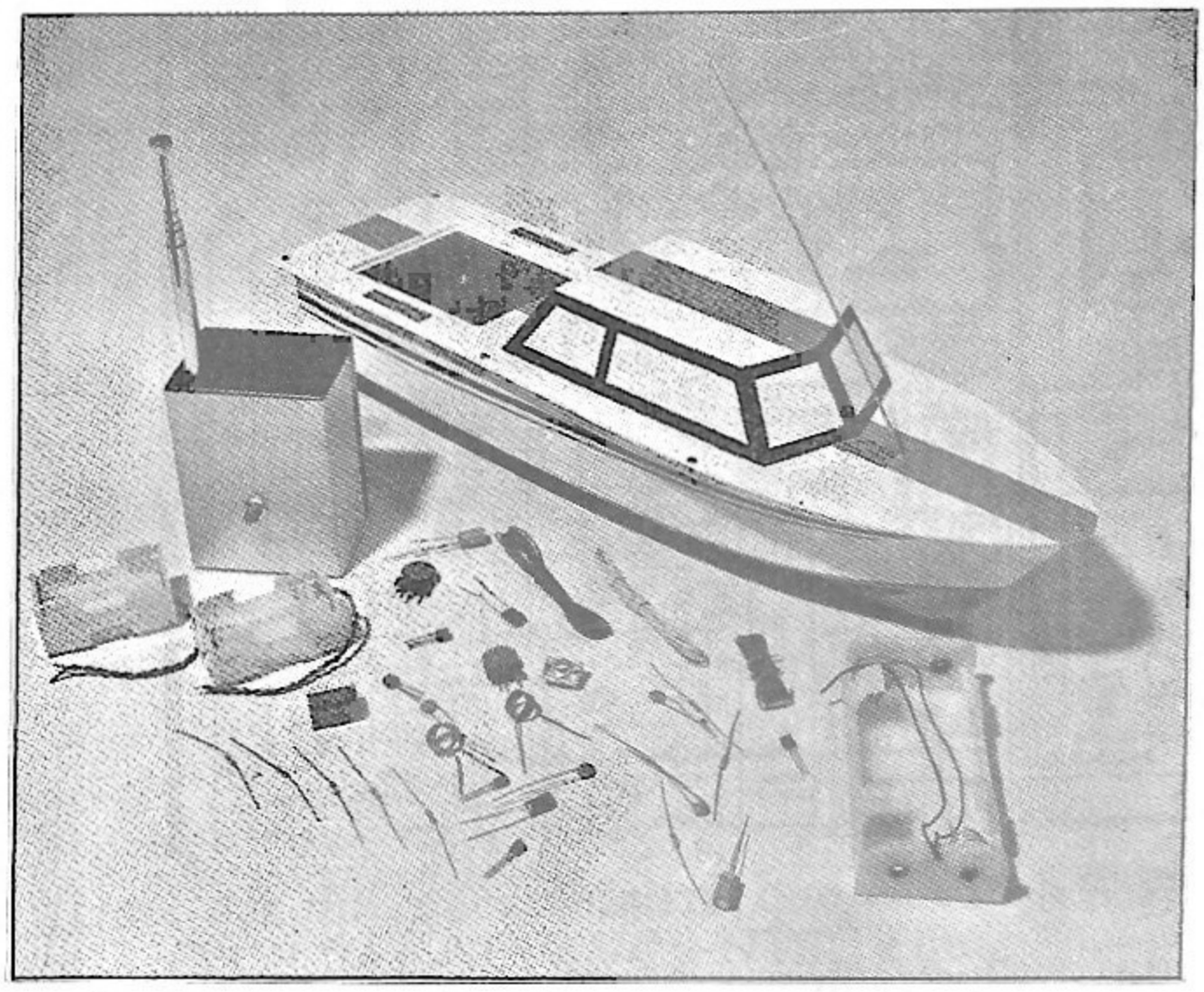
ROLOS PRESSORES



SUPORTES DE PILHAS - LINHA COMPLETA KNOBS
CAIXAS PLÁSTICAS PARA RÁDIOS

MAGUS Industrial e Comercial Ltda.
Rua Serra de Bragança, 866 - Tatuapé
Fones: 294-1127 - 293-4092 - 217-5061
CEP 03318 - São Paulo - SP
MAGUS

BARCO c/ RÁDIO CONTROLE



MONTE VOCÊ MESMO
ESTE MARAVILHOSO
BARCO RÁDIO CONTROLADO.
KIT COMPLETO, DOS COMPONENTES
ELETRÔNICOS ATÉ AS DIVERSAS
PARTES DO BARCO.

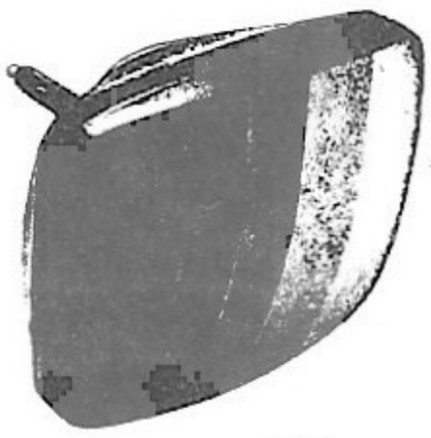
Características:

- Barco medindo
  42 x 14 x 8 cm (comp. - larg. - alt.)
- Alimentação por pilhas.
- Completo manual de montagem e funcionamento.
- Fácil montagem.

Kit Cz$ 780.00
Montado Cz$ 870.00

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda. — Av. Dr. Carlos de Campos, — CEP 03028 — Caixa Postal 50499 — S. Paulo — SP — Fone 292-6600. Não mande dinheiro agora! Aguarde o recebimento do aviso do correio e pague só quando retirar a mercadoria.

TUBOS PARA TV



- TUBOS PARA TV À CORES E PRETO E BRANCO, VÍDEO-GAME, TERMINAL DE VÍDEO E MICROCOMPUTADORES
- ATACADO E VAREJO

35 anos de tradição em tubos para TV

DISTRIBUIDOR

PHILIPS · SHARP · SELENIUM · IBRAPE · TELEFUNKEN · besi · NOVIK · RCA · PHILCO · AMPLIMATIC · TRUFFI · EMPG · ICOTRON · JOTO · telewatt · PIRELLI · CONSTANTA · AEGIS · SEMIKRON · SID · THOMSON-CSF · SCHRACK · FAIRCHILD



ESTACIONAMENTO PRÓPRIO

Atlas
Componentes Eletrônicos Ltda.

Rua Loefgreen, 1260/64 (est. Sta. Cruz do Metrô)
Fone: (011) 572-6767. Vila Mariana.

OFERTA

PUBLIKIT

TRANSFORMADORES

PRIMÁRIO: 110V
SECUNDÁRIO: 40V X 8A
Possui ainda as seguintes tensões incluídas: 1V, 3V, 15V, 17V, 18V, 20V, 35V, 37V e 38V.
Preço: Cz$ 150,00

PRIMÁRIO: 110 — 220V
SECUNDÁRIO: 12 + 12X500 mA
Preço: Cz$ 30,00

PRIMÁRIO: 110 — 220V
SECUNDÁRIO: 22VX500 mA
Preço: Cz$ 30,00

PRIMÁRIO: 110 — 220V
SECUNDÁRIO: 6VX250 mA
Preço: Cz$ 28,00

Para pedidos via reembolso postal. Utilize o cupom da última página.

Curso Prático de

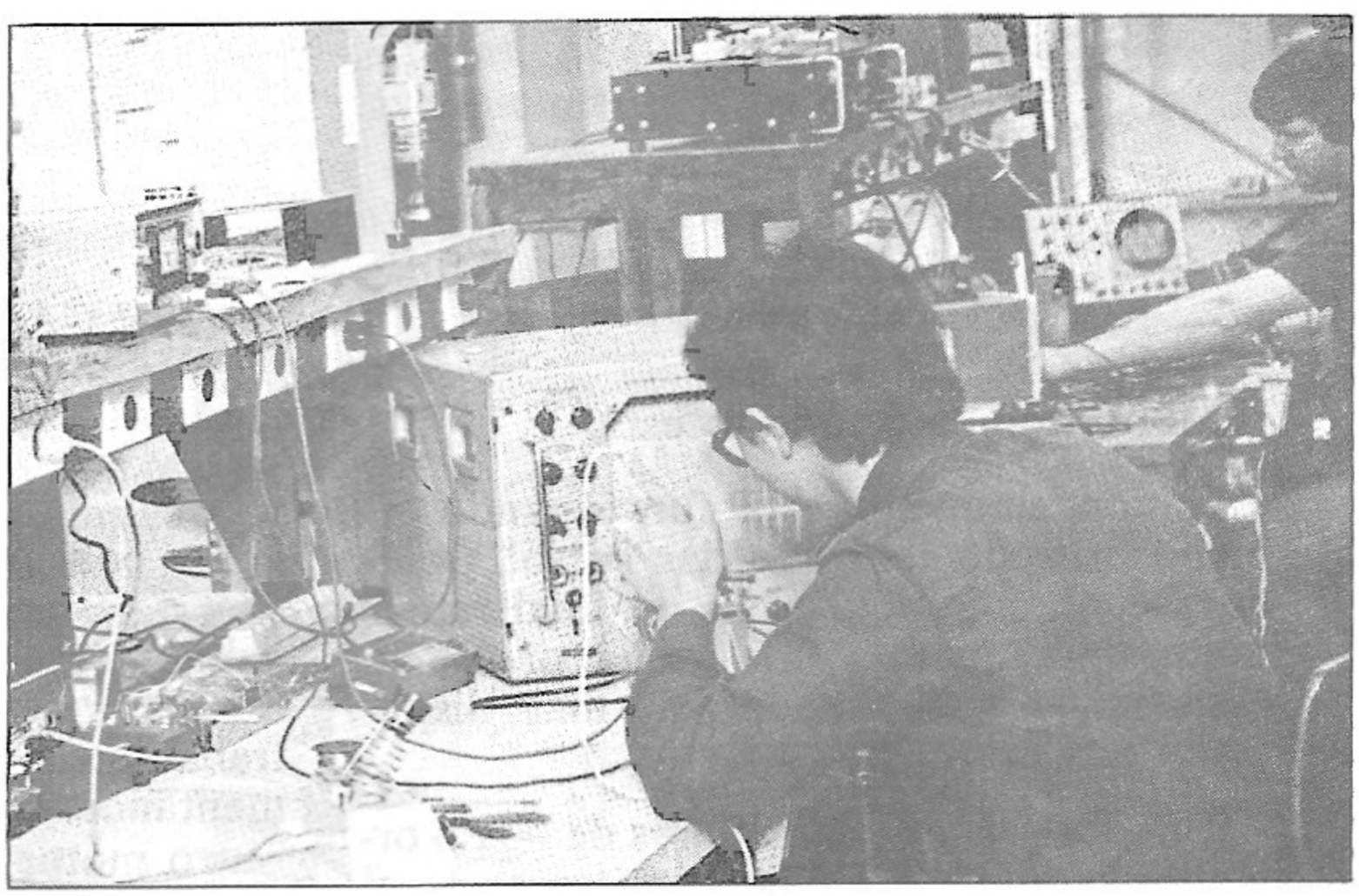
ELETRÔNICA, RÁDIO, ÁUDIO E TELEVISÃO

INSTITUTO RADIOTÉCNICO MONITOR

Receba em sua casa toda a experiência da mais antiga e tradicional escola de eletrônica por correspondência, no Brasil.

Sim, o Monitor é o pioneiro no ensino por correspondência, em nosso país. Por sua seriedade, capacidade e experiência, desenvolveu, ao longo dos anos dedicados ao ensino, um método exclusivo e de grande sucesso, que atende às necessidades específicas do aluno brasileiro.

Estudar no Monitor é fácil. O ensino se desenvolve através de lições simples, escritas em linguagem bem comunicativa, capaz de simplificar mesmo os assuntos mais complicados. Prática e teoria estão sempre juntas, proporcionando ao estudante um aprendizado integrado e eficiente.



O Monitor dispõe ainda de vários outros cursos atuais,

MONTAGEM E REPARAÇÃO DE APARELHOS ELETRÔNICOS	ELETROTÉCNICA	DESENHO ARTÍSTICO E PUBLICITÁRIO
INSTRUMENTAÇÃO ELETRÔNICA	ELETRICISTA INSTALADOR	DESENHO MECÂNICO
DESENHO DE ELETRÔNICA	ELETRICISTA DE AUTOMÓVEL	CALIGRAFIA
TELEVISÃO A CORES	ELETRICISTA ENROLADOR	ALMOXARIFE
PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES	DESENHO DE ARQUITETURA	CHAVEIRO
	DESENHO DE ELETROTÉCNICA	

Experimente você também. Peça catálogos informativos gratuitos e compare: o melhor ensinamento, os kits mais adequados e mensalidades ao alcance de todos. Envie hoje mesmo o cupom ao lado para Caixa Postal 30.277 — CEP 01051 São Paulo. Ou, se preferir, venha visitar-nos pessoalmente à rua dos Timbiras, 263 (centro da cidade) ou ainda pelo telefone 220-7422.

INSTITUTO RADIOTÉCNICO MONITOR
Caixa Postal 30.277
CEP 01051 S. Paulo SP

Sr. Diretor, envie-me gratuitamente e sem nenhum compromisso o folheto ilustrado sobre o curso de: _____

Nome: _____

Rua _____ N.º _____

CEP _____ Cidade _____ Est ____

E6



Ignição Elêtronica por Descarga Capacitiva

LUIZ CARLOS PEREIRA

Até o momento tudo é festa.

O congelamento está funcionando. O plano cruzado tem que dar certo! Qualquer economia aqui e ali no final representa uma quantia útil e sua presença, creia leitor, será notada pelo mais displicente dos mortais.

Um dos grandes comedores de nosso orçamento doméstico é inegavelmente o automóvel, que chega a devorar quase 40%. Ajustes constantes suavizam a insasiável fome do nosso amigo, porém apenas transferimos a economia para o bolso do mecânico.

Uma das coisas que mais afeta o equilíbrio do consumo de um automóvel é o seu sistema de ignição, que apresenta um mal, o de fazer o platinado trabalhar com alta corrente. Isso provoca seu desajuste e conseqüentemente o consumo passa a aumentar numa progresão geométrica.

A colocação de uma ignição eletrônica, elimina do platinado a alta corrente e faz com que o mesmo se mantenha ajustado por períodos superiores a seis meses.

O consumo real será diminuido, nunca em um índice superior aos 6%. Todavia, o consumo relativo terá uma diminuição de mais de 20%, além de extender a vida útil das velas.

Entende-se por consumo real a diferença entre um motor com sistema normal e outro com motor com sistema de ignição eletrônica.

No consumo relativo, entende-se que com o passar do tempo o motor convencional aumente de consumo, pois o platinado irá ser "queimado" pela alta corrente de trabalho e o índice de consumo estará aumentando a cada dia que passa. Já com o outro motor isso não vem a ocorrer, pois nesse sistema, o platinado é apenas um sensor, que indica aos demais componentes o momento em que devem soltar a faísca para a vela correspondente.

Enquanto que no sistema convencional a corrente que passa pelo platinado fica em torno dos 4 ampères, no sistema eletrônico essa corrente nunca supera os 0,25 ampères!

Dessa maneira, podemos concluir que o platinado de um carro com o sistema convencional, já estará desregulado a partir da primeira semana após a sua revisão ou troca.

Existem sistemas de ignição que eliminam o platinado. Acreditamos que tais sistemas representam uma faca com dois gumes, pois numa pane o carro só sairá do local a guincho.

Imagine só dizer ao mecânico:

— Acredito que o problema seja do transístor!

Com o platinado embutido no sistema, uma eventual pane e é só comutar a chave para trocar de sistema e dar no pé . . .

A ignição eletrônica que passamos a descrever, é do sistema por descarga capacitiva. Estes aparelhos possuem um inversor transistorizado que eleva a tensão da bateria para um valor bem alto, tensão esta que é usada para carregar um capacitor.

O capacitor está em série com o primário da bobina de ignição e tem por interruptor, que fecha o circuito, um diodo SCR (diodo controlado de silício). O disparo do diodo SCR é feito por um sensor ou platinado, instalado no distribuidor.

A alta tensão do capacitor permite obter uma faísca de boa energia na bobina, isso sem se falar na velocidade de ação do diodo SCR que apenas com um pulso do sensor, mesmo que de curta duração, permanece ligado até a descarga completa do capacitor, o que permite obter uma faísca constante independente da rotação do motor. Veja a **figura 1.**

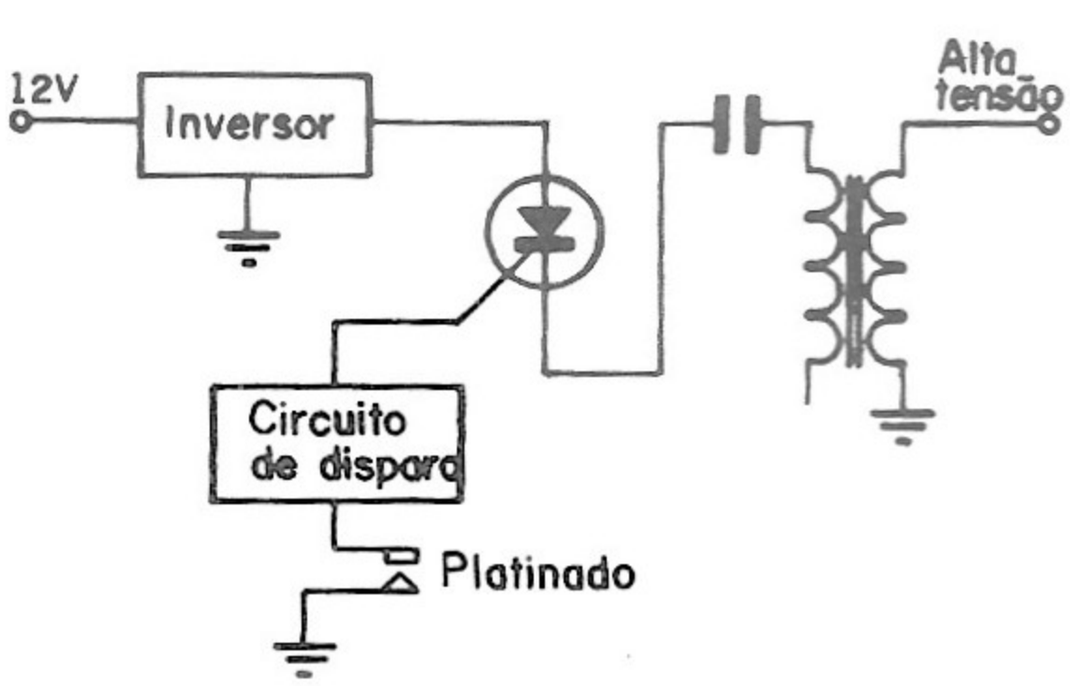


FIGURA 1

Na **figura 2** mostramos o gráfico ALTA TENSÃO X NÚMERO DE FAÍSCAS, onde podemos melhor avaliar um sistema convencional versus o sistema por descarga capacitiva.

O projeto que apresentamos ao leitor, acreditamos, é um dos mais simples sem contudo desprezar a sua alta confibilidade e o seu desempenho. Para que o leitor tenha fixação de como é bom o sistema eletrônico aqui estão algumas de suas vantagens:

a) faísca de maior energia em qualquer rotação.

b) melhor aproveitamento do combustível.

c) as marchas de baixa velocidade são menos empregadas.

d) menor corrente de platinado. Isso faz com que um platinado tenha uma vida útil superior aos 60.000 Km!

e) partida a frio mais rápidas. Ideal pa carros à alcool.

f) maior durabilidade para as velas, devido a redução da formação de depósitos, pelo melhor aproveitamento da queima total da mistura.

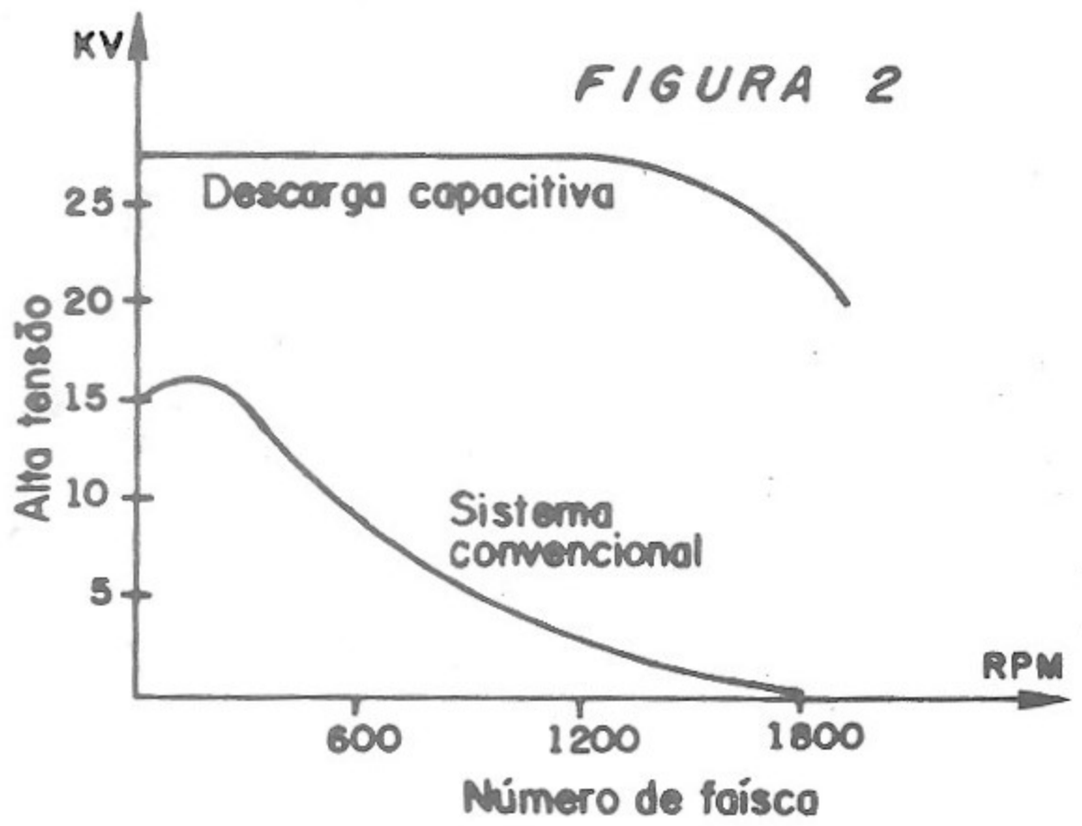


FIGURA 2

O CIRCUITO

A **figura 3** ilustra o diagrama esquemático da ignição eletrônica por descarga capacitiva.

Para uma melhor descrição do projeto vamos subdividí-lo em duas partes: circuito inversor e parte da descarga capacitiva.

— circuito inversor.

Esta é a parte que faz com que obtenhamos a tensão elevada para carregar o capacitor de disparo.

Acreditamos que não há um circuito inversor fácil de se elaborar com o nosso e de eficiência idêntica aos que utilizam transformadores com núcleo toroidal de difícil obtenção no mercado.

O oscilador é desempenhado pelo circuito integrado 555, que feá com que o transístor T1 fique momentaneamente em saturação, o que em ciclos repetitivos transformara a corrente contínua numa corrente de pulsos. Somente assim podere-

mos transformá-la. No secundário do transformador aparecerá uma tensão quase 20 vezes superior à tensão da bateria, que é de 12 volts.

O transístor T1 é nosso velho conhecido 2N3055, que deverá ser montado num dissipador apropiado. Os resistores R3 e R4 limitam a corrente de base que é altíssima e que poderia destruir o circuito linear 555, que em sua saída (pino 3) admite só 300 mA.

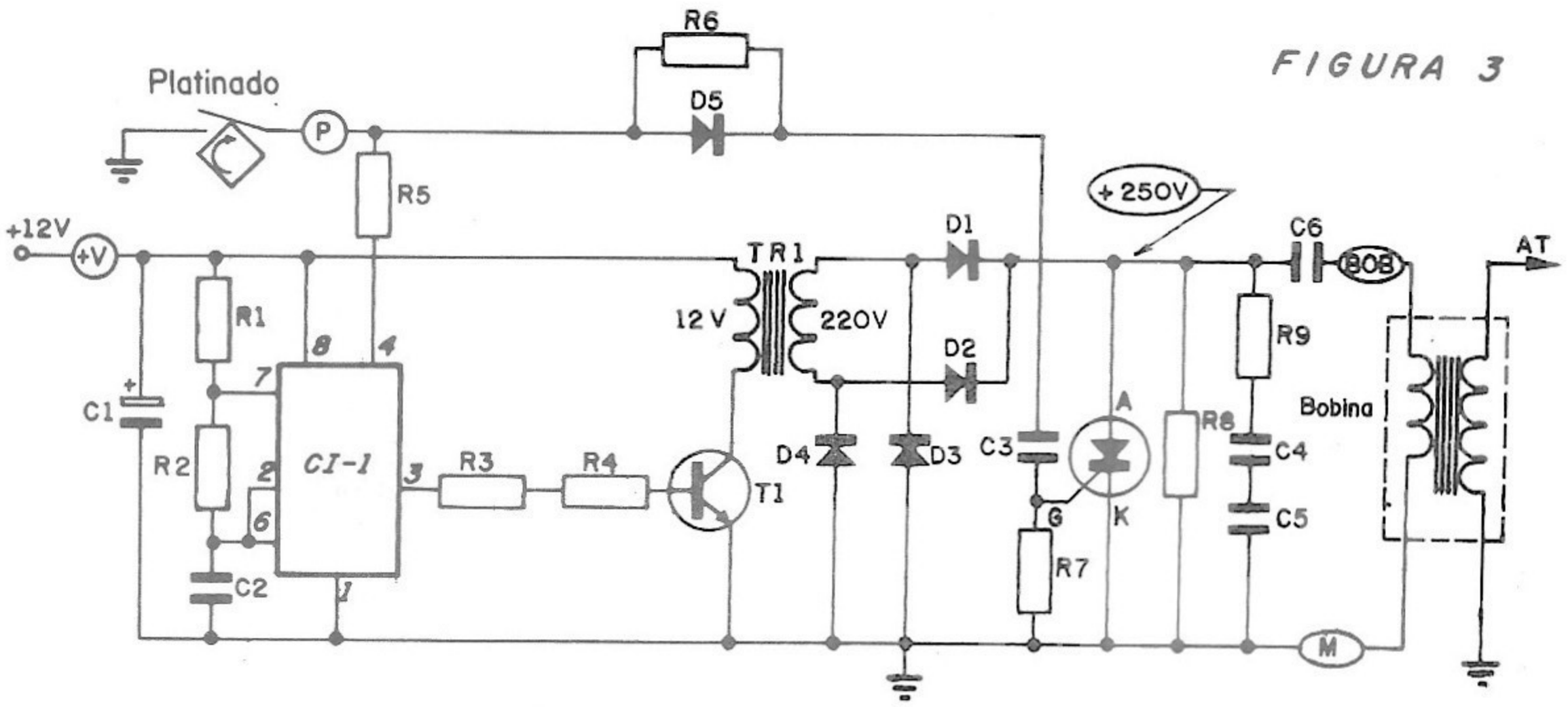


FIGURA 3

O sensor de disparo na realidade é o platinado, que doravante passa a ter uma corrente de 180 mA.

A freqüência de oscilação de nosso conversor é da ordem dos 3.500 Hz e tal freqüência é determinada pelos componentes R2 e C2. A freqüência é calculada a partir da seguinte fórmula:

$$f = \frac{0,72}{R2 \times C2}$$

O capacitor eletrolítico C1 age como desacoplador, eliminando assim possíveis perturbações vindas do alternador que eventualmente poderia afetar o funcionamento da ignição.

— parte da descarga capacitiva

O secundário do transformador TR1 em conjunto com os diodos retificadores D1 a D4, são os elementos intermediários das duas partes que compõe a ignição.

A tensão pulsante obtida no primário pelo chaveamento constante do transístor T1 comandado pelo oscilador CI1, é transformada e aumentada em sua intensidade pelo secundário do transformador. Para o estágio seguinte, a tensão de trabalho deverá ser contínua, logo, a tensão alternada obtida de 220 volts será retificada pelos diodos D1 a D4 dispostos em circuito ponte, que filtrará a tensão no sistema em onda completa.

Conforme foi dito anteriormente, o transformador empregado é um simples, com primário para 110, 220 volts e secundário 1x12x1A, particularmente aqui nesta montagem os elementos dèsse transformador inverter-se-ão: o secundário passa a ser primário e o primário passa a ser secundário.

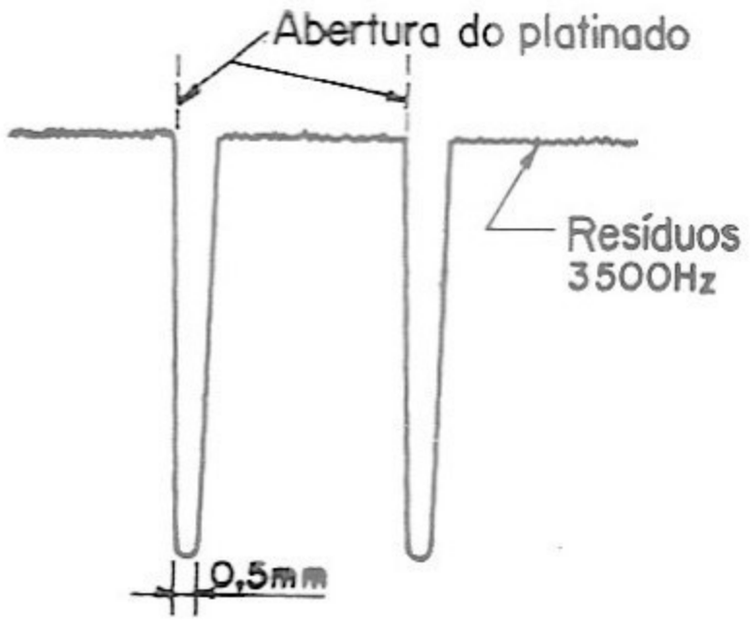


FIGURA 4

Assim no enrolamento de alta tensão, a derivação 110 volts será eliminada, pois nada iremos fazer com tal derivação.

O capacitor de disparo, C6 é do tipo epoxi de 1uFx650 volts. Ele será disparado pelo diodo SCR, que permanecerá condu-

zindo até que a tensão caia para o nível de 50 volts, então ele volta a bloquear e o capacitor C6 tornará a recarregar os 250 volts contínuos que são fornecidos pelo sistema inversor.

Para o primário da bobina isso terá a forma de um impulso de 200 volts de amplitude com uma duração de 0,5 milisegundos conforme, mostra a **figura 4.**

Assim a ignição fará com que o secundário da bobina atinja os 40 Kv aproximadamente em qualquer rotação (máximo:

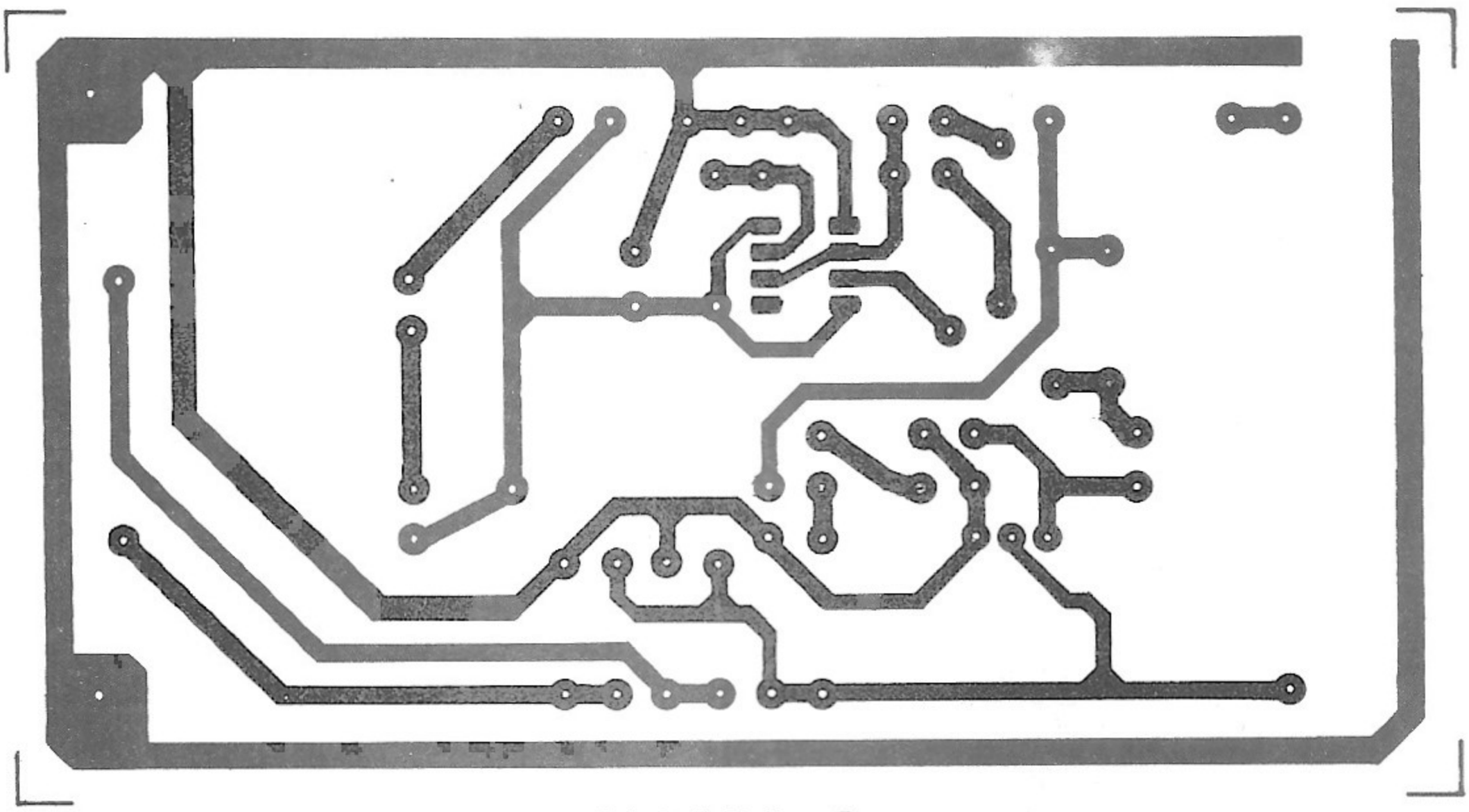


FIGURA 5

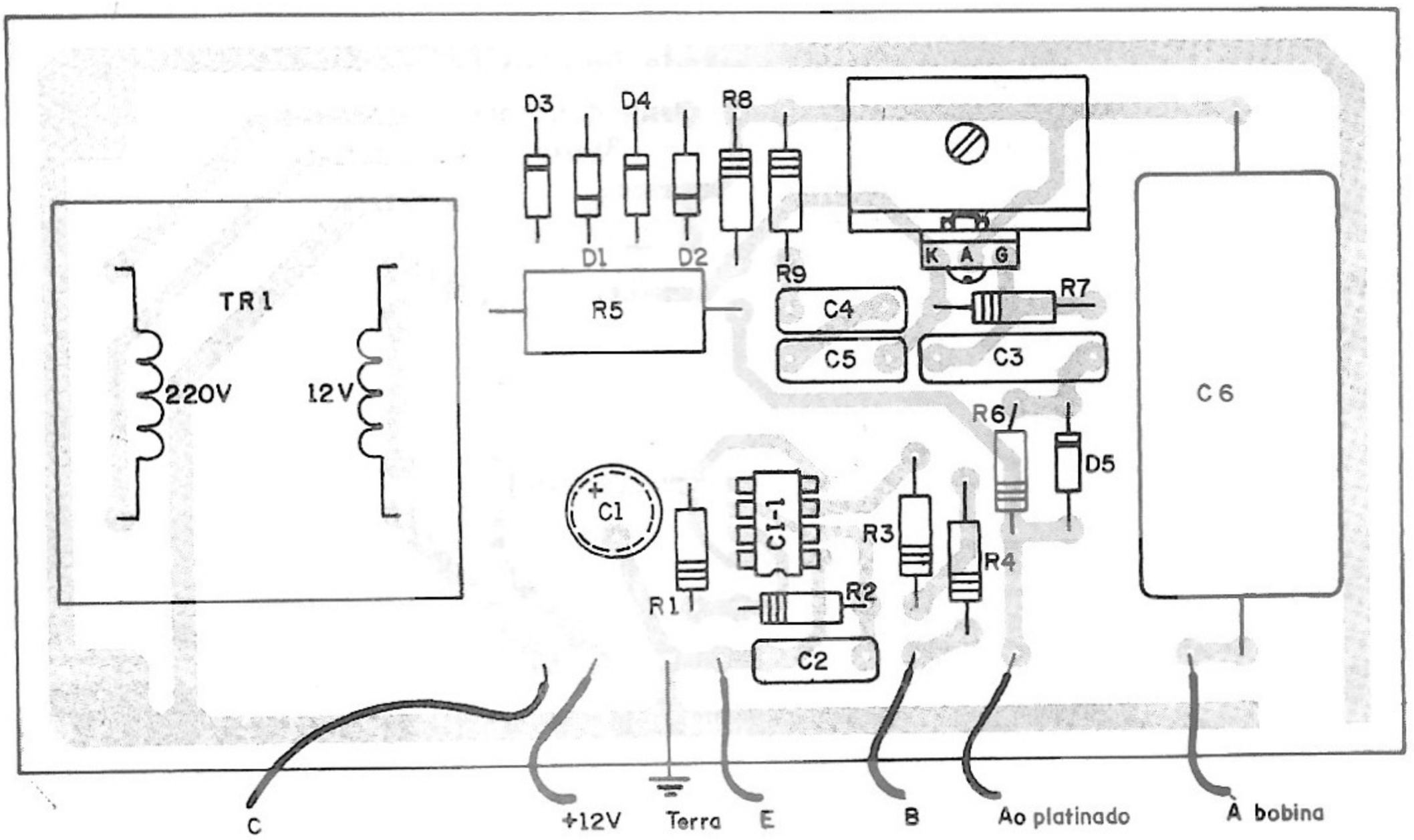
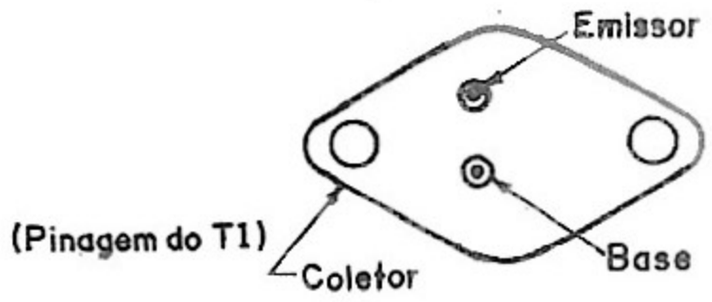


FIGURA 6



6000 RPM), contra os 8Kv de um sistema convencional, no melhor índice de rotações, entre 2000 a 3000 RPM.

O resistor R5 limita a corrente do platinado em torno dos 180mA.

Os resistores R6 e R7 regulam o tempo de carga e descarga do capacitor C3, que isola o gatilho do SCR do circuito. No instante em que o platinado fecha, C3 é imediatamente carregado e no momento de sua abertura, C3 descarrega via resistor R7. Ao atingir um nível acima dos 0,7 volts o SCR dispara e passa a conduzir, libertando a energia acumulada no capacitor C6 para o primário da bobina.

Os componentes R8, R9, C4 e C5 são filtros e estão dispostos no sentido de proteger o diodo SCR contra os picos inversos de altíssima intensidade, gerados pela bobina de ignição.

MONTAGEM

A **figura 5** mostra em tamanho natural, o desenho da placa de circuito impresso, ao passo que na **figura 6** aparece o desenho do chapeado, também em tamanho natural.

Aconselhamos que o circuito eletrônico da ignição, seja alojado numa caixa de alumínio, assim o transístor T1, poderá ser montado diretamente na caixa, que servirá como um ótimo dissipador. A **figura 7** ilustra os cuidados que devemos ter ao monta-lo.

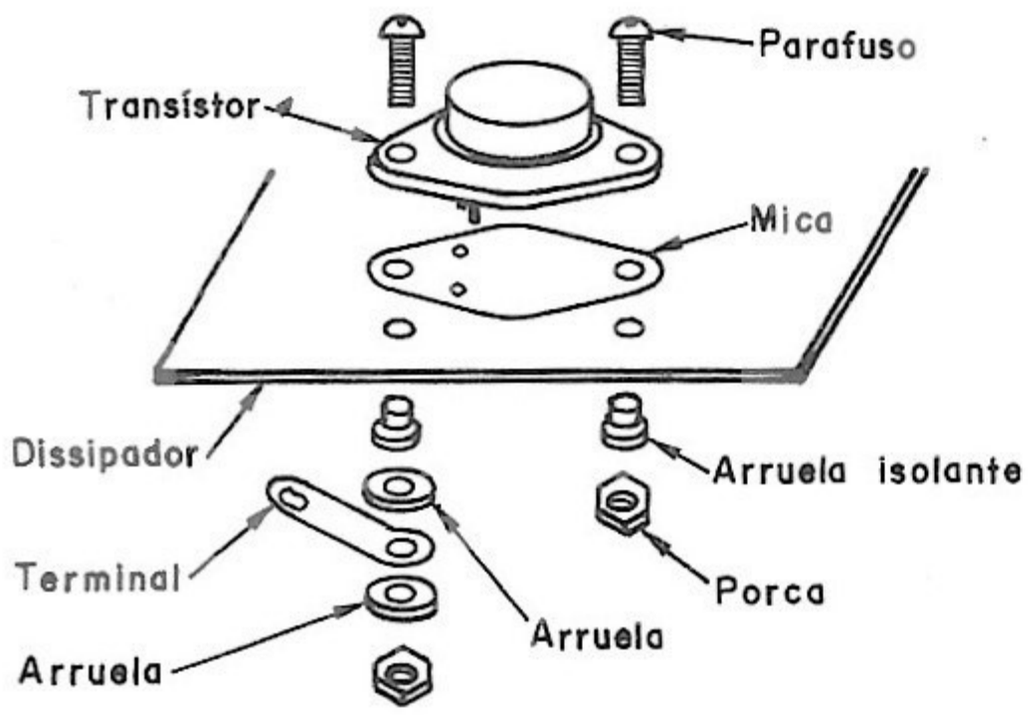


FIGURA 7

O diodo SCR deverá ser fixado na placa de circuito impresso com um pequeno dissipador em forma de L feito de chapa de alumínio.

INSTALAÇÃO

Após um rigoroso exame anti-gatos estamos prontos para instalarmos a milagrosa no possante.

Não tenha pressa, estude várias alternativas e fique com a que melhor proporcionar: a) local isento de calor; b) isento de água e c) próximo da bobina.

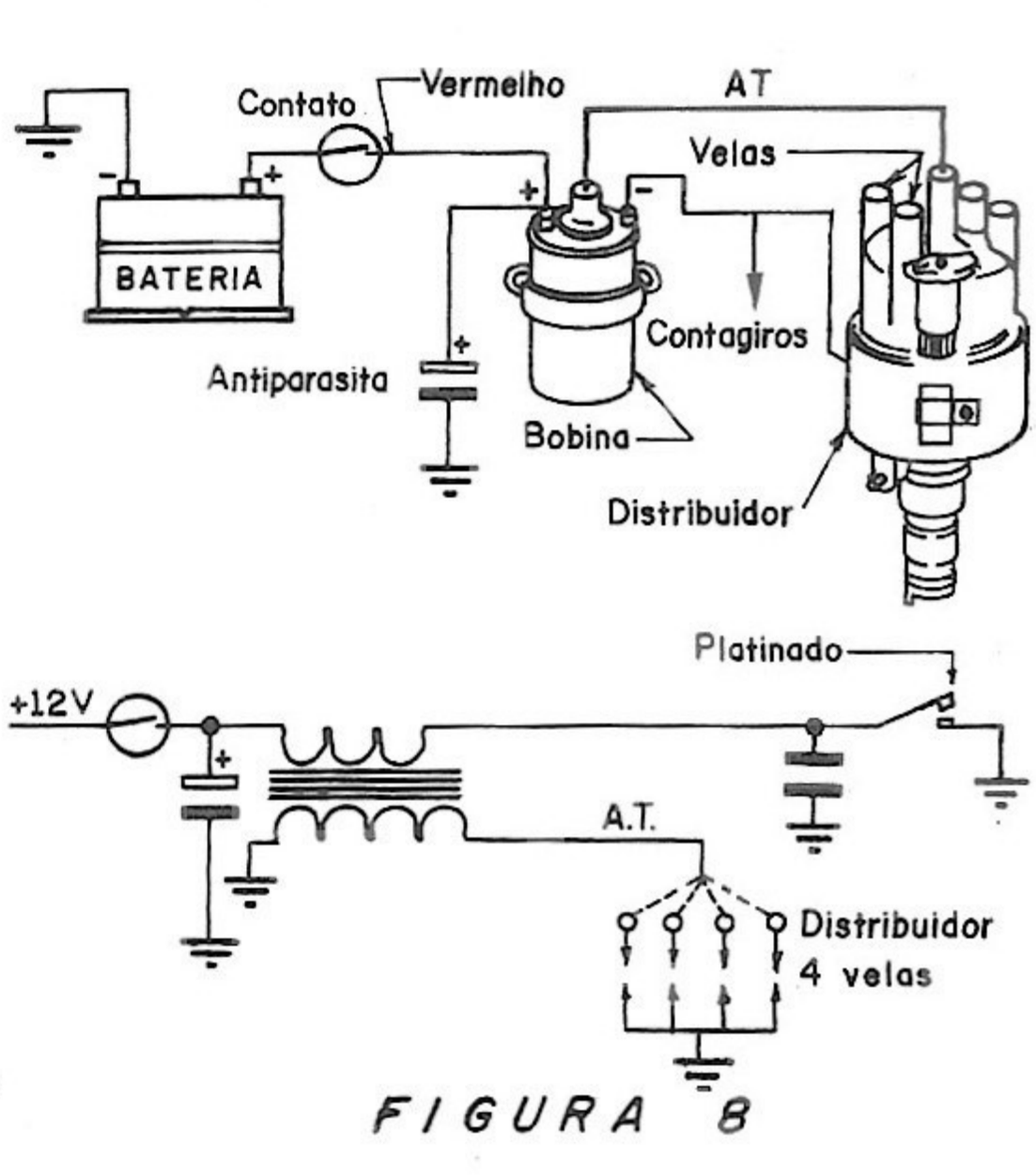


FIGURA 8

A **figura 8** mostra em blocos, o sistema de ignição convencional, ao passo que a **figura 9** o sistema com a ignição eletrônica instalada.

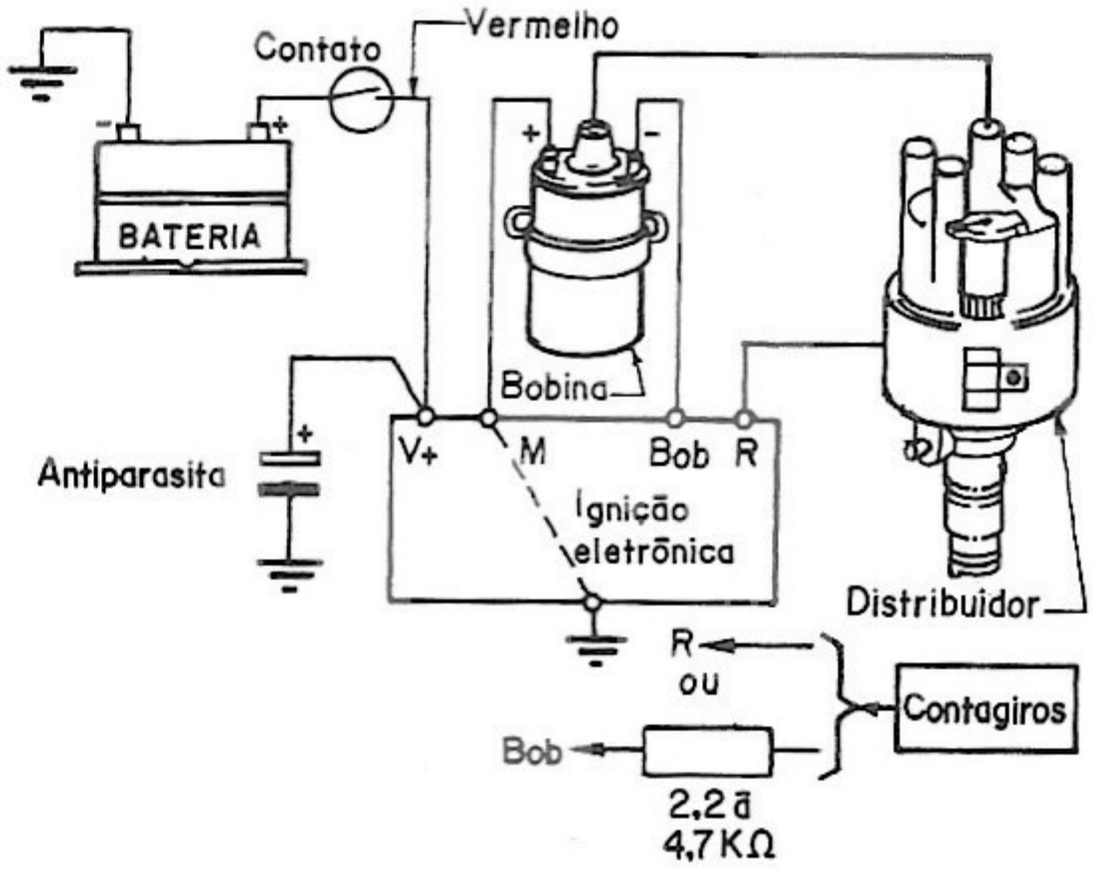


FIGURA 9

NOTAR que o terminal negativo (-) da bobina será ligado ao ponto **BOB** da ignição e que o **terminal positivo** (+) será **aterrado.**

O SEU EMPREGO DE AMANHÃ DEPENDE DO CURSO QUE VOCÊ FAZ HOJE.

CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO

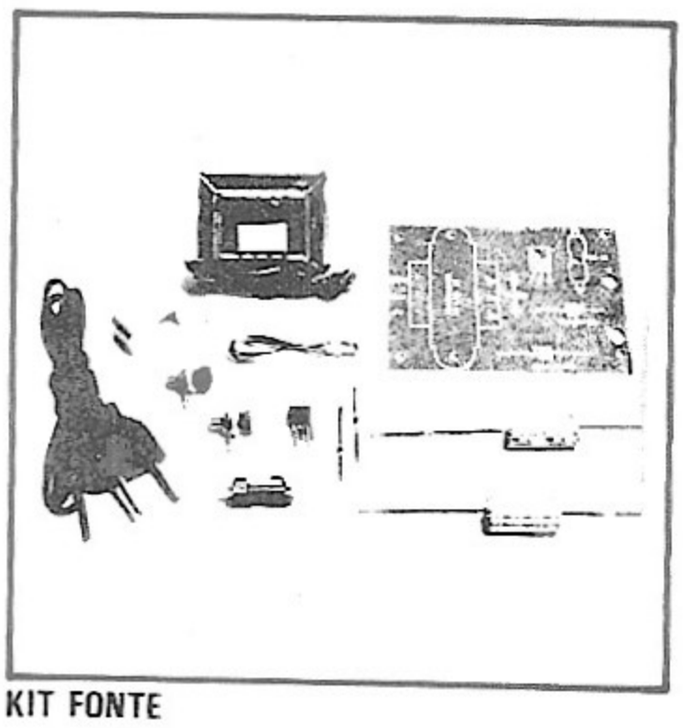
Caixa Postal 1642,
CEP 86100,
Londrina, PR.

Os Cursos CEDM fazem de você um profissional com amplo mercado de trabalho, hoje e nos próximos anos.

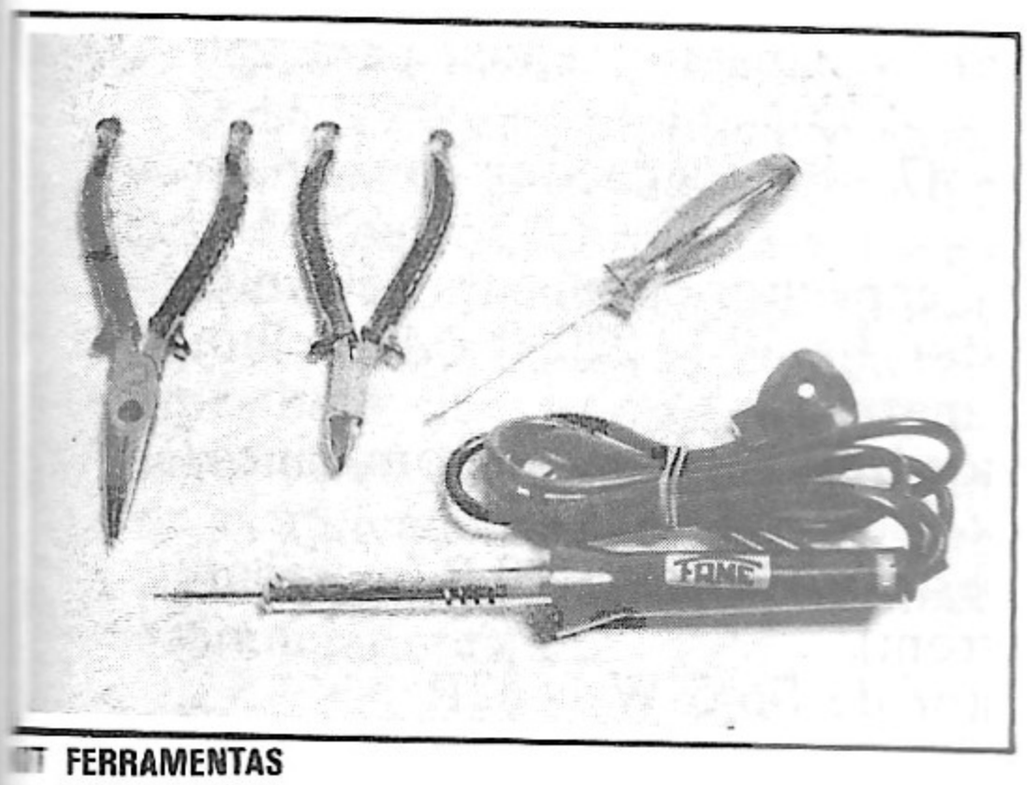
Uma equipe de engenheiros, analistas, técnicos e professores elabora o material didático e um CPD garante a você o recebimento dos kits e apostilas.

Preencha o cupom e envie hoje mesmo para **Cursos CEDM.**

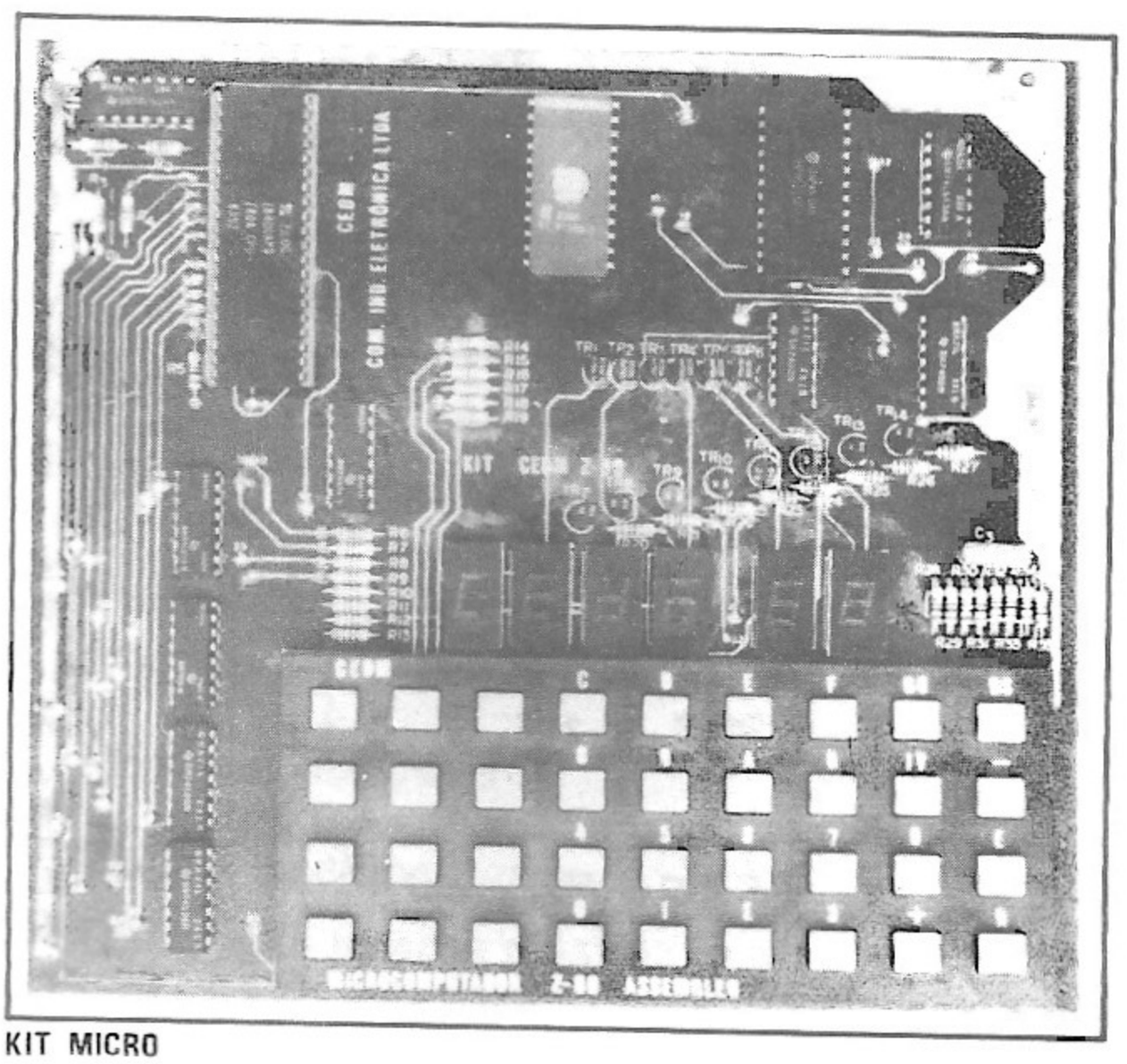
Em 6 meses você recebe o Certificado, garantindo seu futuro profissional.



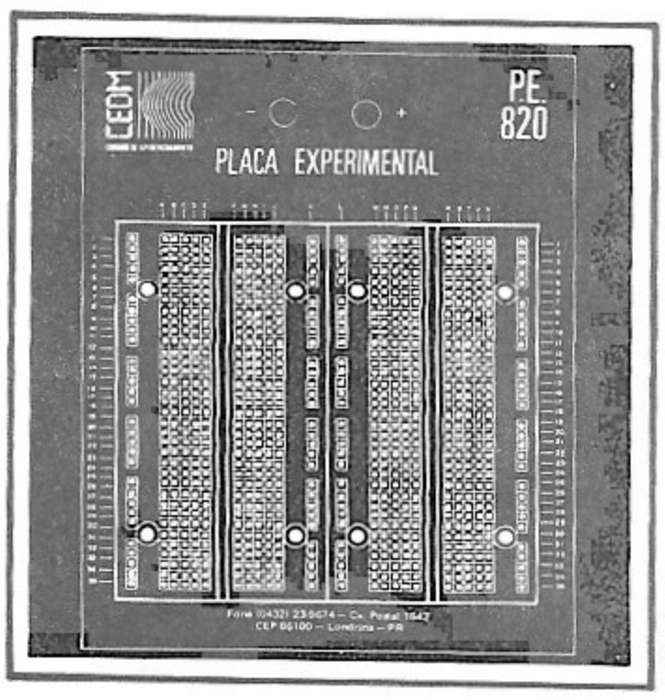
KIT FONTE



KIT FERRAMENTAS



KIT MICRO



KIT PLACA EXPERIMENTAL

O CEDM LANÇA O CURSO DE RADIO E TRANCEPTORES AM / FM / SSB / CW

CEDM

Eu quero receber, INTEIRAMENTE GRÁTIS, mais informações sobre o curso de:

E6

- ☐ Eletrônica Básica
- ☐ Eletrônica Digital
- ☐ Microprocessadores
- ☐ Programação em Basic
- ☐ Áudio e Amplificadores
- ☐ Acústica e Equipamentos Auxiliares
- ☐ Rádio e Tranceptores AM / FM / SSB / CW

Nome: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ Estado: _____

CEP: _____ Cidade: _____

Para o sistema elétrico original do seu automómel, a ignição eletrônica é um enxerto e psicologicamente qualquer avaria no sistema, SEU CÉREBRO já tem um culpado premeditado: a ignição eletrônica.

Justifica-se, pois mesmo os circuitos profissionais (aviação, medicina), onde os componentes são super-selecionados, possuem mais dois circuitos idênticos em "espera", caso o primeiro venha a falhar.

Imagine agora, refazer as ligações para o sistema convencional e o carro negar fogo!

Para evitar toda essa confusão, a **figura** 10 mostra a chave que deverá ser adicionado ao circuito INTERNO ou EXTERNO à ignição.

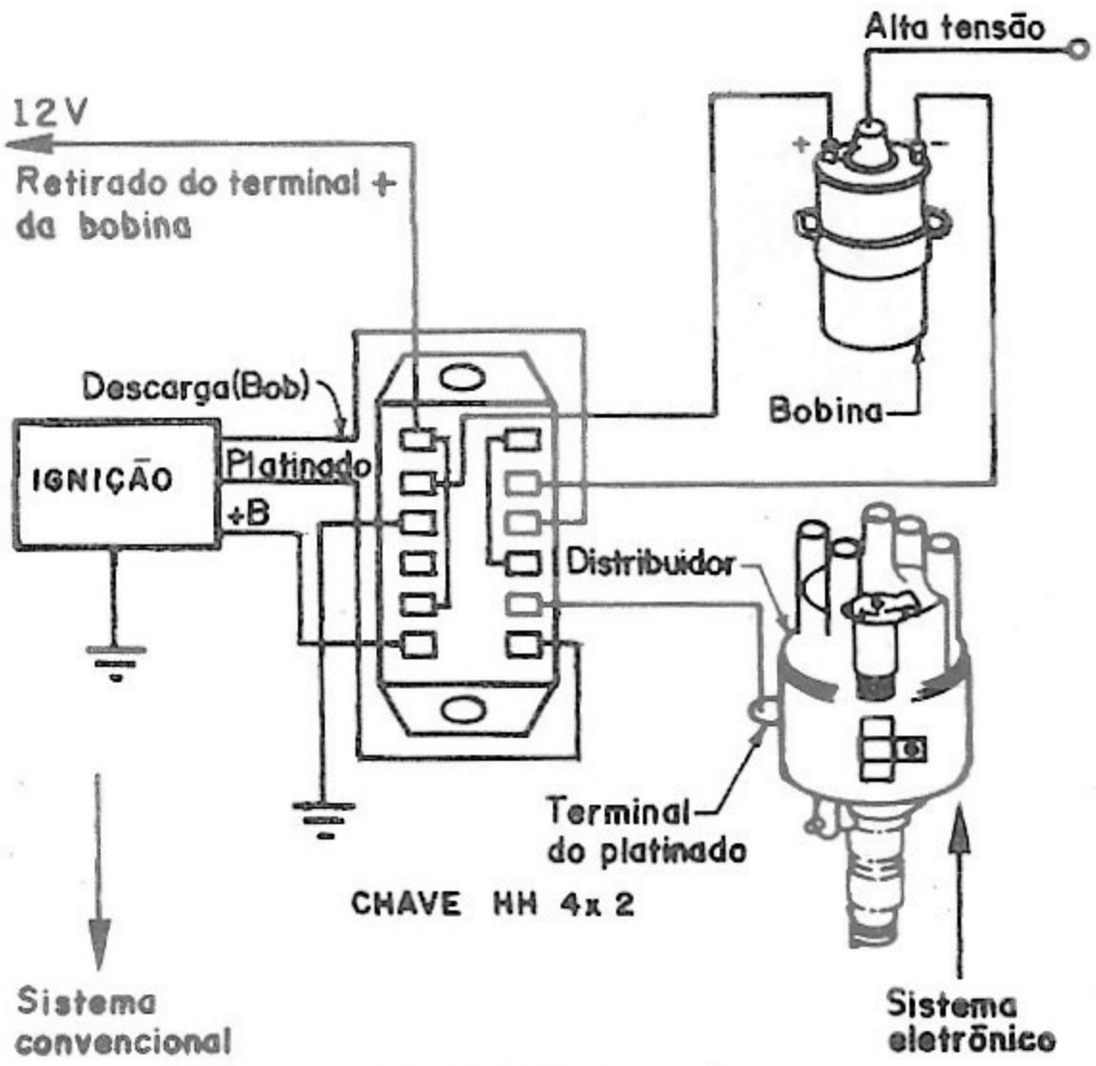


FIGURA 10

Agora, um simples deslocamento da chave e estaremos comutando o sistema eletrônico pelo sistema convencional ou vice-versa.

Lembramos que algumas marcas de automóveis, como: FIAT, PASSAT, SANTANA, CORCEL, CHEVETTE, OPALA possuem resistores limitadores de corrente. Esses resistores deverão ser eliminados do circuito, pois permanecendo, farão com que a ignição não renda o normal.

Esses resistores deverão ser eliminados do circuito, pois permanecendo, farão com que a ignição não renda o normal.

Embora seja meio difícil, a ignição por descarga capacitiva poderá funcionar com automóveis com sistema elétrico de 6 volts. É, isso é a pura verdade.

Para que isso se torne realidade, existem apenas 4 modificações a serem feitas. Primeiro, no ponto onde iria o resistor R4, você deverá jampear. As demais modificações você terá na lista de material para 6 volts.

LISTA DE MATERIAL

CI1 – circuito linear 555
T1 – transístor NPN de potência 2N3055
D1 a D4 – diodos de silício do tipo 1N4007
D5 – diodo de silício 1N4001 a 1N4007
TH – diodo SCR para 4A/400 volts – qualquer um
C1 – 100µF x 16 – volts – eletrolítico
C2 – 100nF – capacitor epoxi para 250 volts
C3 – 220nF – capacitor epoxi para 250 volts
C4 e C5 – 47 nF – capacitor epoxi para 400 volts
C6 – 1µF – capacitor epoxi para 650 volts
R1 – resistor 1/8 W – 220 R (vermelho, vermelho, marrom)
R2 – resistor 1/8W – 1,8K (marrom, cinza, vermelho)
R3, R4 – resistor 1/2 watts 100 R (marrom, preto, marrom)
R5 – resistor de fio 5 W – 68R
R6 – resistor 1/8 W – 4,7K (amarelo, violeta, vermelho)
R7 – resistor 1/2 W – 150 R (marrom, verde, marrom)
R8 – resistor 1/8 W – 330K (laranja, laranja, amarelo)
R9 – resistor 1/2 W – 33R (laranja, laranja, preto)

DIVERSOS

TR1 transformador de força 220V/12V/1A
diversos – parafusos, porcas, caixa, circuito impresso, fiação, solda, etc.

LISTA DE MATERIAL VERSÃO 6 volts

TR1 transformador de força 220V/6V/2A
R4 – no lugar, colocar um **jump**
R5 – resistor 2W – 33R (laranja, laranja, preto)
R6 – resistor 1/8W – 2,2K (vermelho, vermelho, vermelho).

O COMPONENTE μA777

AMPLIFICADOR OPERACIONAL DE PRECISÃO

O 777 pertence a família do 741, mas apresenta características que o tornam especial para aplicações em que alta precisão seja necessária. Veja neste artigo quais são estas características e algumas das aplicações práticas mais importantes do μA777.

Newton C. Braga

O μA777 é um amplificador operacional monolítico de precisão da Intersil (existem também outros fabricantes). Este amplificador é recomendado para aplicações em que se deseja aliar as características de super-beta dos transístores FET com o baixo custo dos transístores comuns. Dentre as aplicações sugeridas pelo fabricante sugerimos os comparadores, integradores, diferenciadores, etc.

Este integrado possui proteção contra curto-circuito na saída e seu invólucro é mostrado na figura 1.

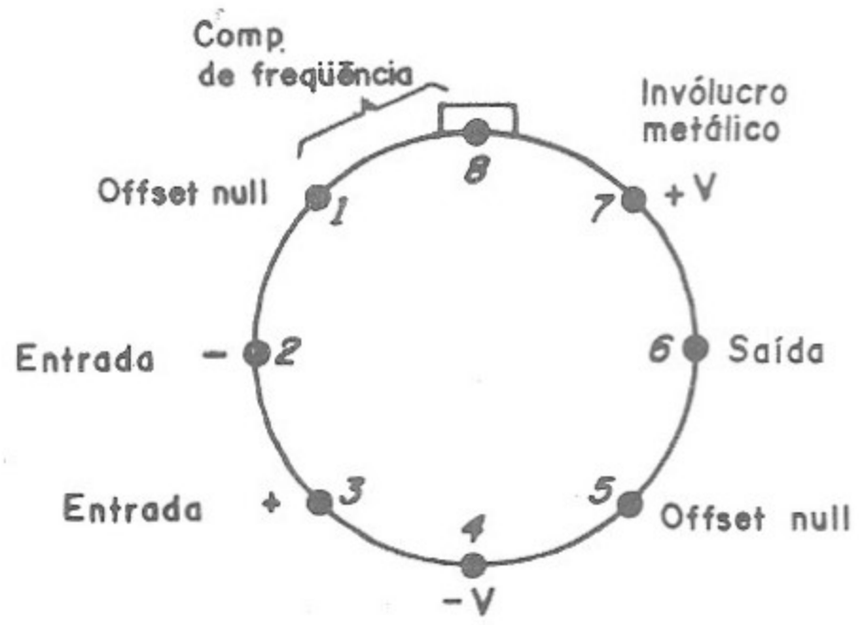


FIGURA 1

Suas principais características são:

- Baixas correntes e tensões de offset
- Pequeno desvio de corrente e tensão offset
- Baixa tensão de ruído de entrada
- Faixa de tensões em modo comum e diferencial ampla

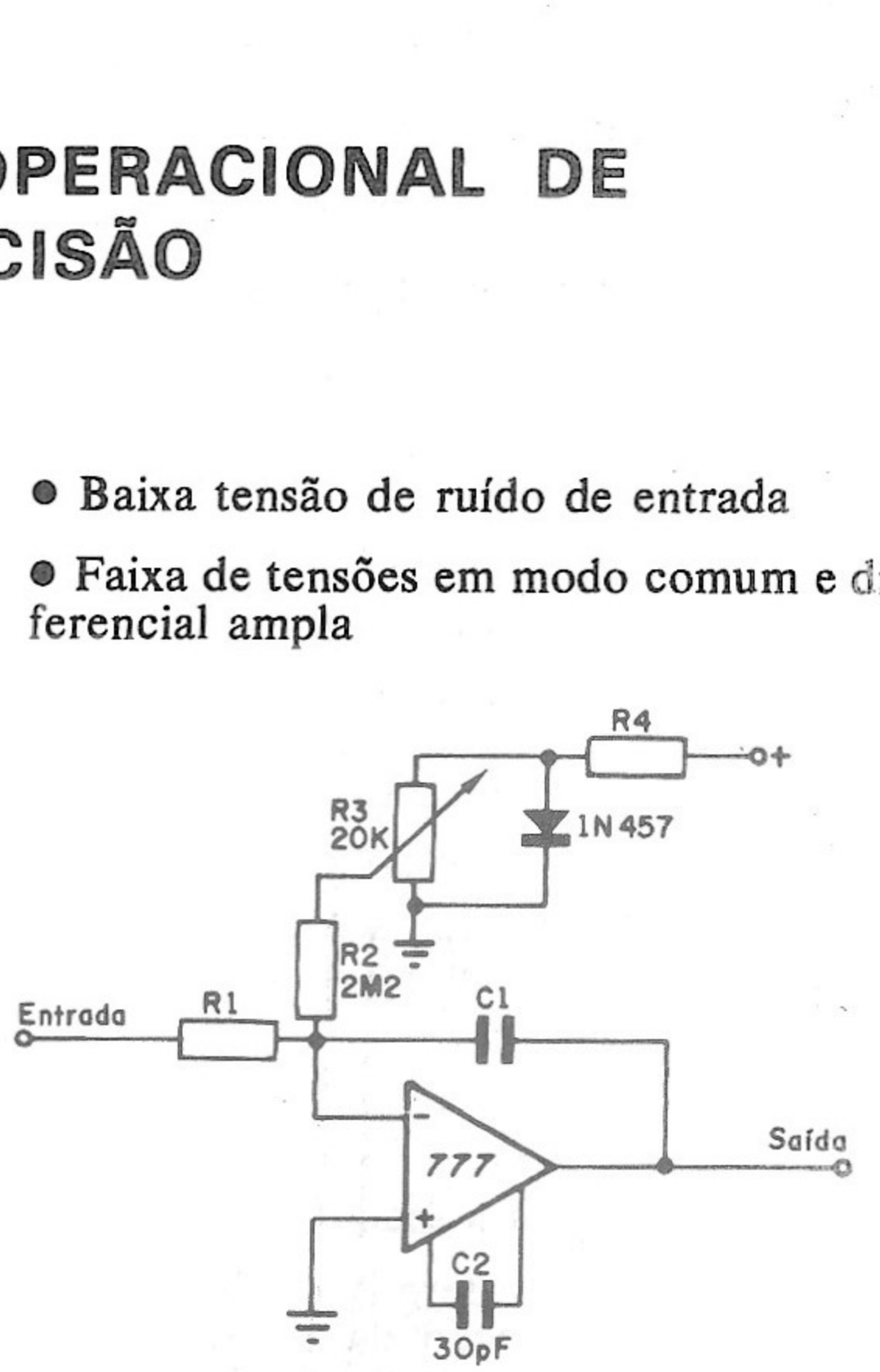


FIGURA 2

Máximos absolutos

Tensão de alimentação . . . . . 22 - 0 - 22 V

Dissipação interna máxima (metálico) . . . . 500 mW

Tensão diferencial de entrada . . . . . 30 V - 0 - 30 V

Tensão de entrada (*) . . . 15 - 0 – 15 V

(*) Para tensões de alimentação inferiores a 15V esta tensão é igual à tensão de alimentação.

Damos a seguir alguns circuitos interessantes com este integrado:

Circuito 1

Integrador de longo tempo com palarização compensada:

As características elétricas são:	min	tipo	max	
Resistência de entrada	1,0	2,0		Mohms
Ganho de tensão (RL=2K, Vout=10V)	25K	250K		
Resistência de saída		100		ohms
Capacitância de entrada		3,0		pF
Corrente de curto-circuito de saída		2,5		mA
Corrente de alimentação		1,9	2,8	mA
Consumo de potência		60	85	mW
Slew rate (Seguidor de tensão) RL=2k		0,5		V/us
CMRR (Rs=50K)	70	95		dB

O resistor R3 deve ter seu valor ajustado para menor desvio possível. Veja a **figura 2.**

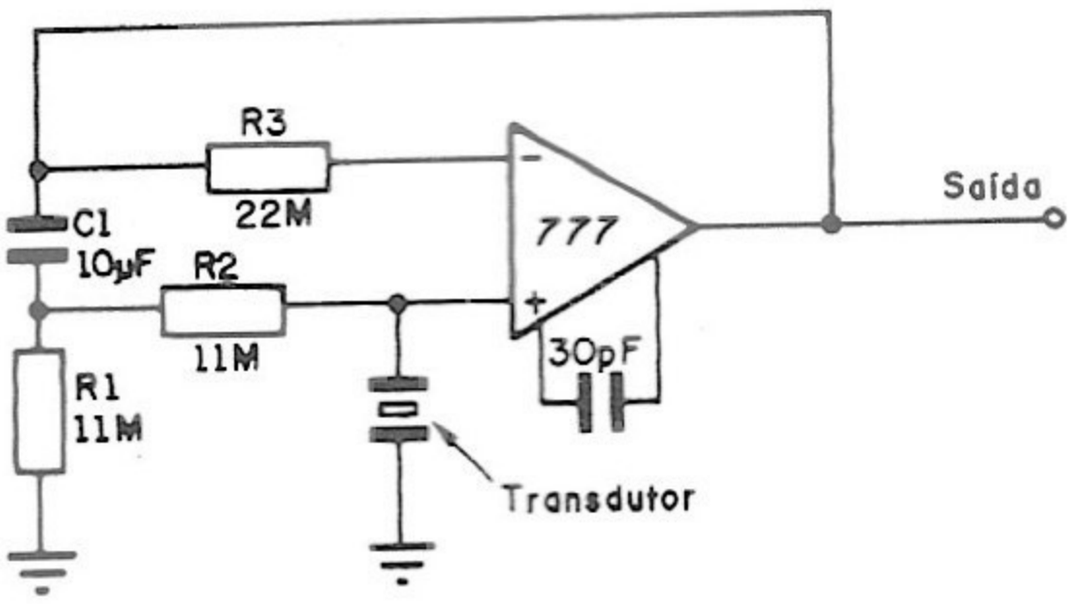


FIGURA 4

Circuito 2

Multiplicador de capacitância:

As fórmulas que permitem determinar o fato de multiplicação da capacitância e que dependem da relação R1/R3 além de C1, são dadas no próprio diagrama. Veja a **figura 3.**

O corte inferior de freqüência é dado pelo produto R1 x C1.

Circuito 3

Este é um amplificador para transdutores capacitivos. Veja a **figura 4.**

Circuito 4.

Fonte bilateral de corrente. Veja a **figura 5.**

As características da corrente de saída em função da corrente de entrada são dadas pela expressão no próprio diagrama.

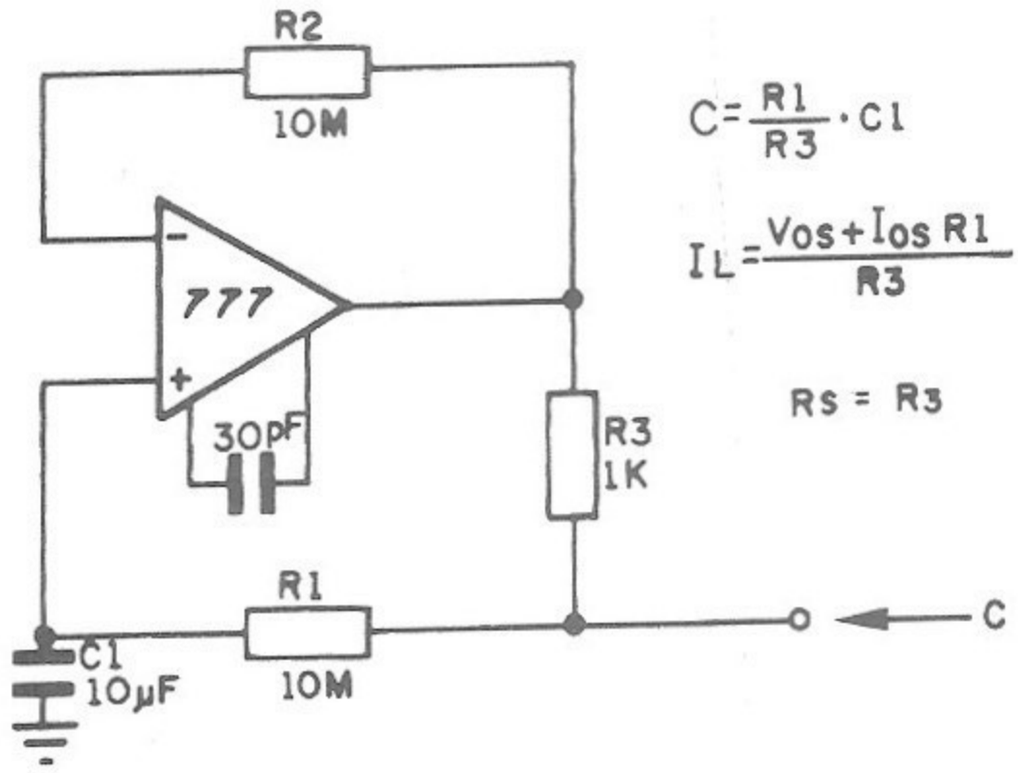
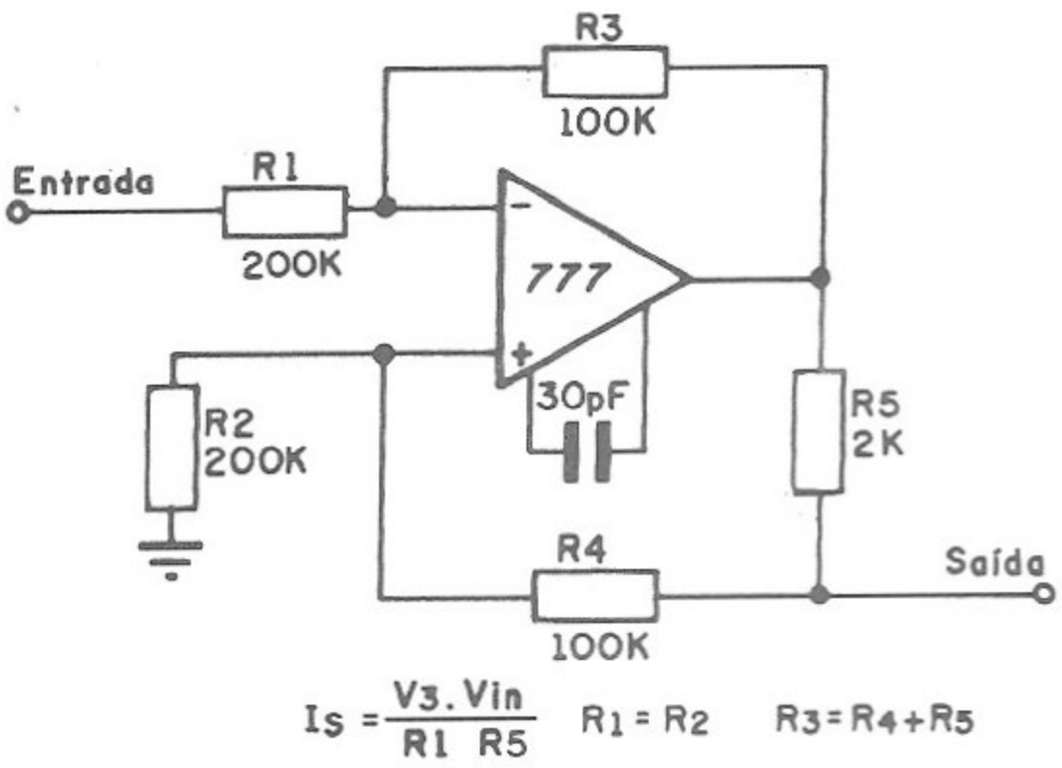


FIGURA 3

Circuito 5.

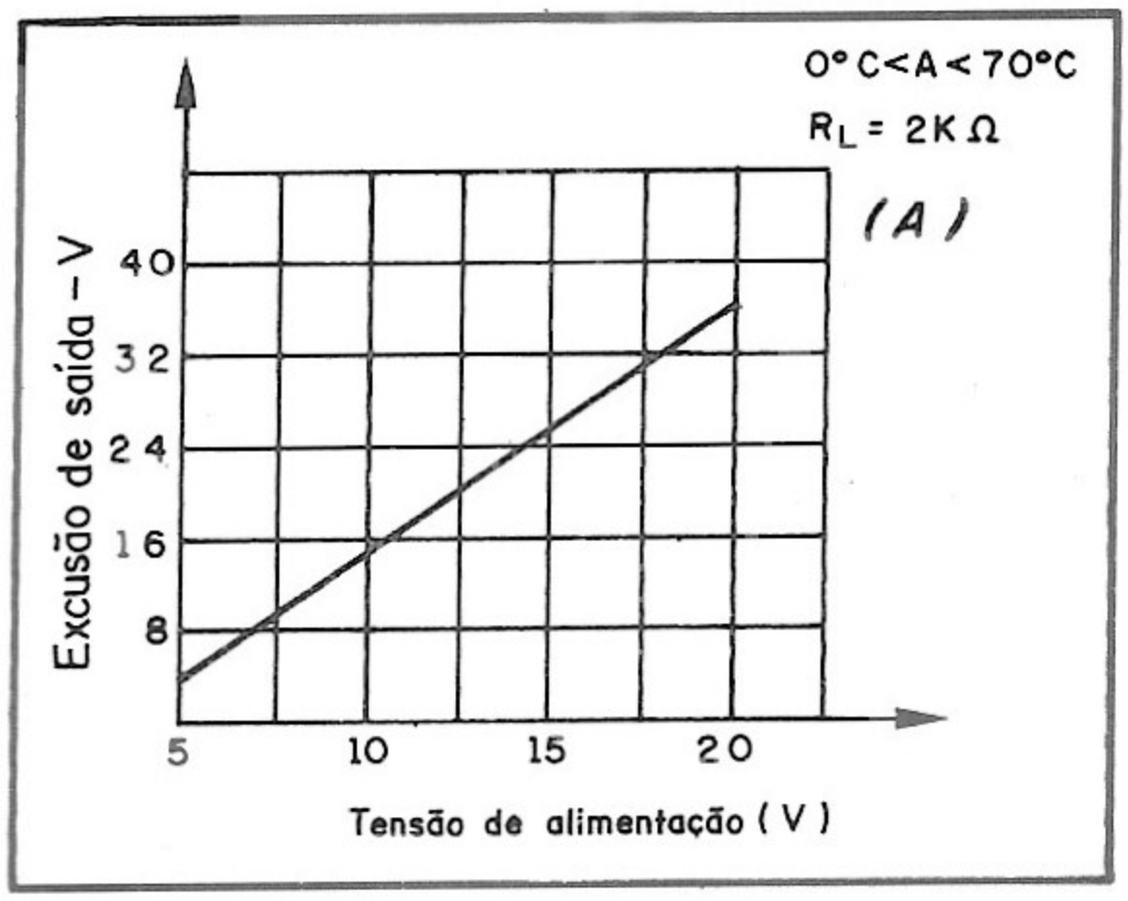
Amplificador de potência de alta velocidade. Veja a **figura 6.**

Este circuito utiliza dois transístores complementares na saída para se obter maior potência de saída. Transístores



$$I_S = \frac{V_3 . V_{in}}{R_1 \; R_5} \qquad R_1 = R_2 \qquad R_3 = R_4 + R_5$$

FIGURA 5



equivalentes são os TIP31 e TIP32 que devem ser montados em pequenos radiadores de calor.

A impedância de saída deste circuito é de 15 ohms.

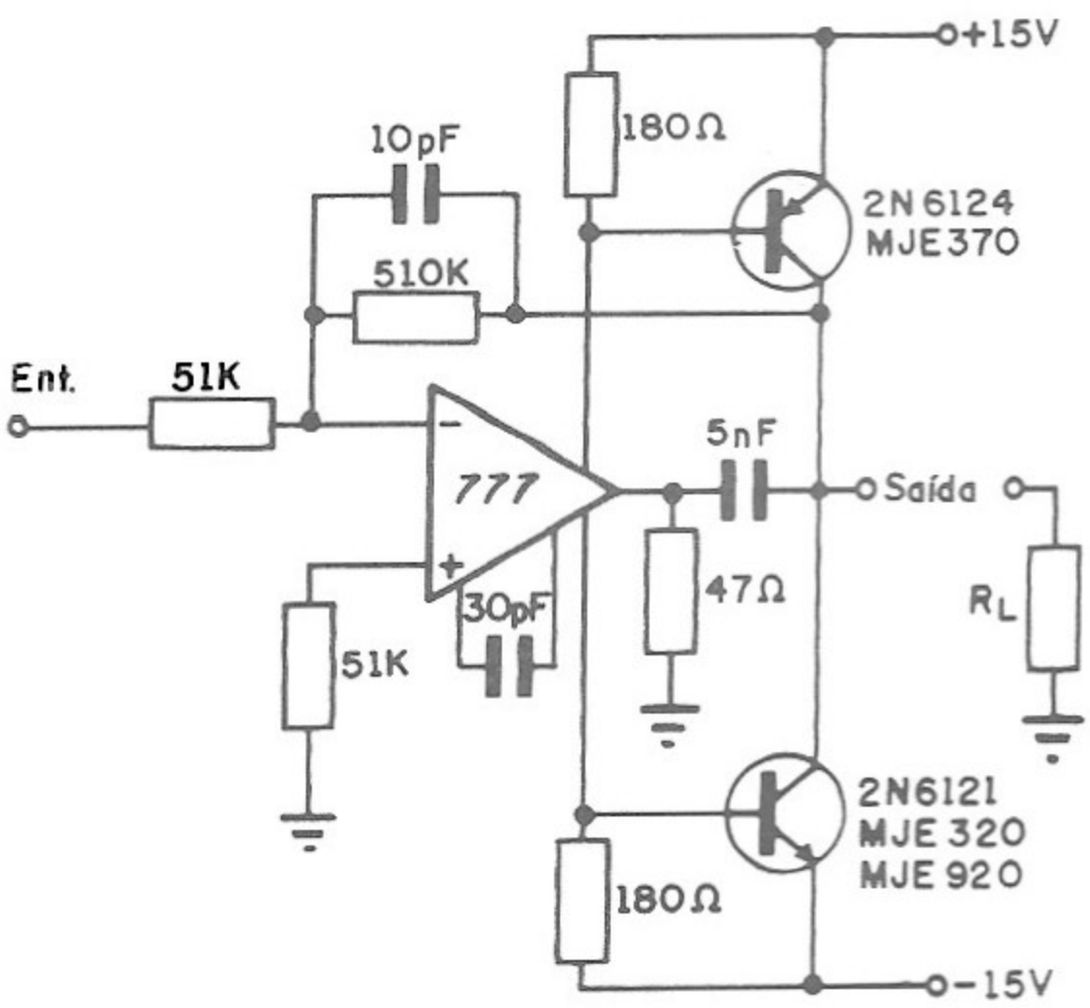
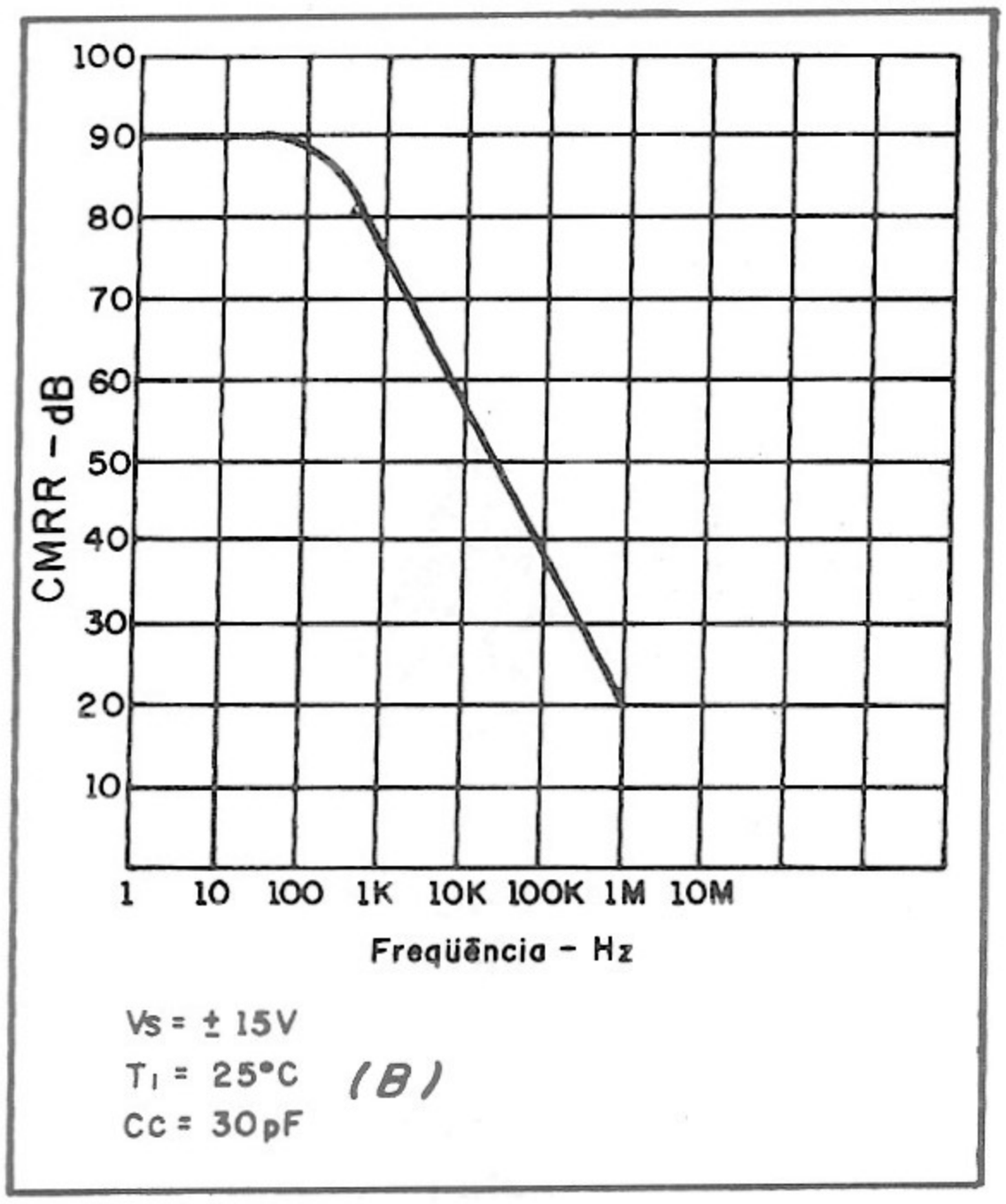


FIGURA 6



Circuito 6

Amplificador para instrumentação de 100V. Veja a **figura 7.**

São usados dois amplificadores 777 e as características são dadas nas próprias fórmulas junto ao diagrama. Observe que as relações R1 /R7 = R3 /R4 devem ser mantidas para uma melhor rejeição em modo comum.

O ganho do circuito é dado pela relação R7/R6, no exemplo unitário.

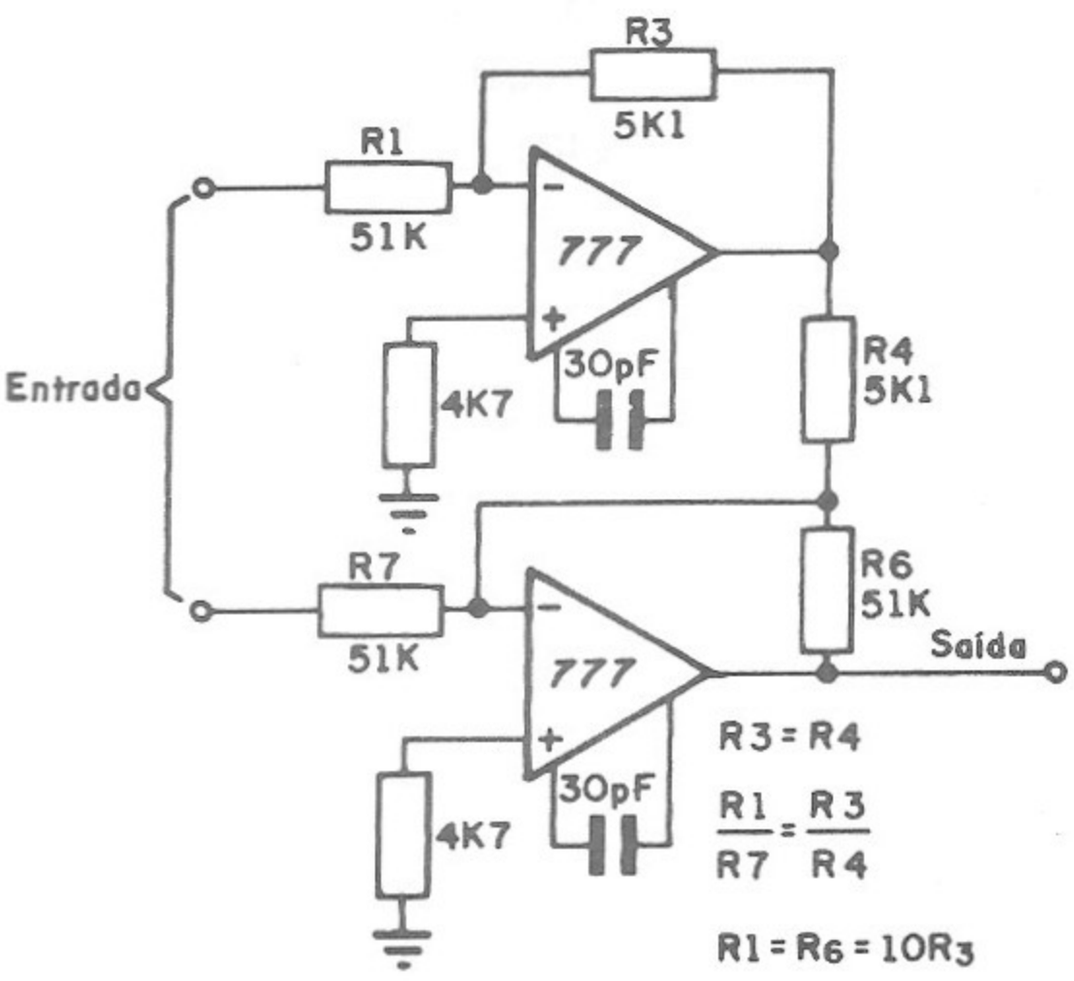


FIGURA 7

Seção de Reparação



Sergio Roberto Antunes

SEÇÃO DE REPARAÇÃO DEFEITOS ELETRO/MECÂNICOS DE VÍDEO-CASSETES

Para efeito de reparação e consertos, um vídeo-cassete pode ser simplificado pelos blocos da **figura 1**. Embora o VCR seja um aparelho eletrônico de avançada tecnologia, todo seu funcionamento depende de um sistema mecânico arrojado. A fim de que ocorra um perfeito equilíbrio entre os sistemas, o vídeo-cassete possui dois circuitos para interfacear os dois sistemas (eletrônico e mecânico). São eles:

- Servo sistema
- Sistema de controle.

O Servo sistema tem por função, controlar os dois motores principais: motor Drum e motor Capstan (**figura 2**).

O motor Drum é um motor D.D. (direct drive) sem escova, constituído de 3 fases por 3 elementos HALL, 3 conjuntos de bobinas e 8 pólos magnéticos que compõem o Rotor.

A corrente que circula pelos 3 jogos de bobinas, são distribuídas pelos elementos HALL que encontram-se separados entre si por um ângulo de 120 graus. A saída de cada elemento HALL é aplicada ao circuito Servo, o qual controla a corrente da bobina do motor. A **figura 3** ilustra os vários elementos do motor. Esse motor é alimentado por tensão DC.

O motor Drum tem por função, fazer girar o cilindro que contém as duas cabeças de vídeo a uma rotação de 1800 RPM. Esta velocidade tem que ser exata pois, uma alteração na rotação e teremos uma alteração de sincronismo

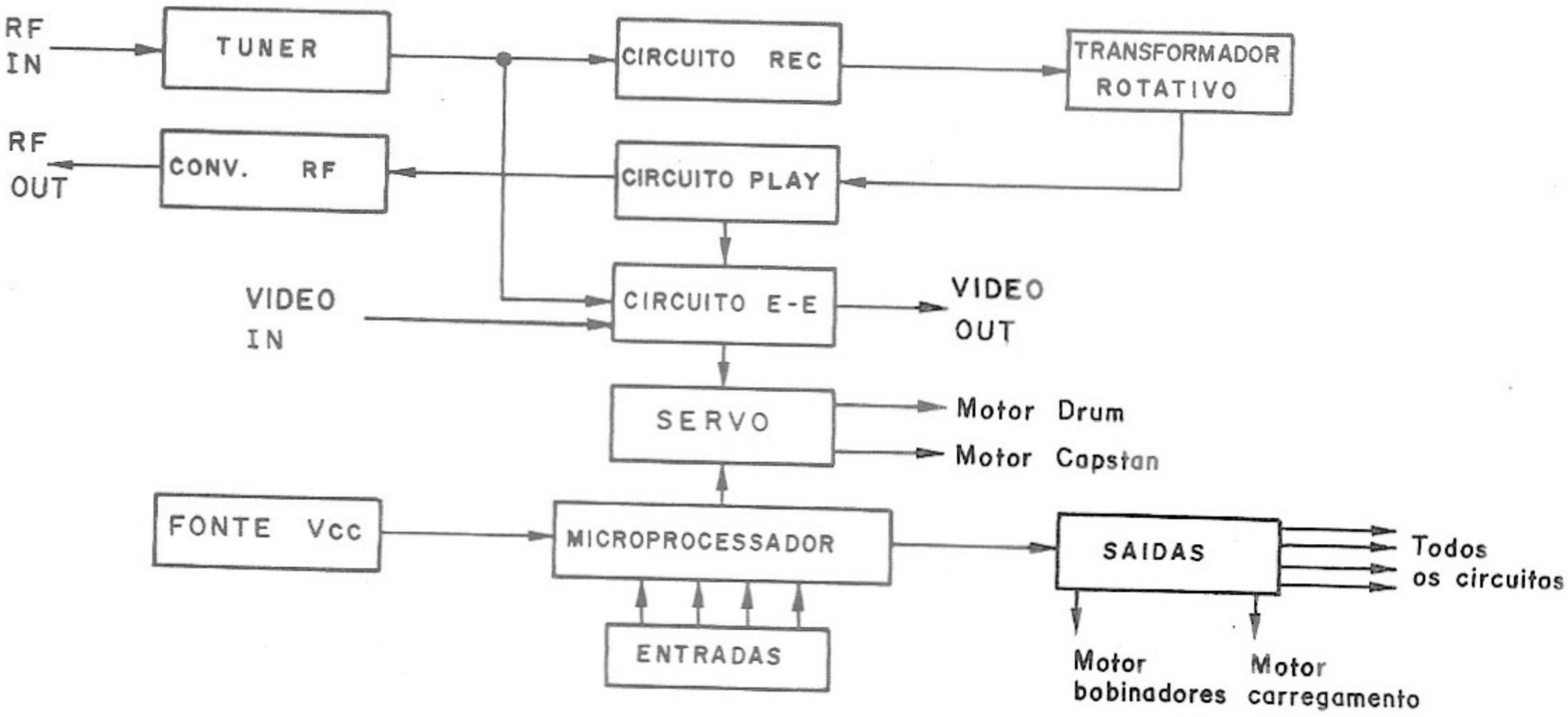


FIGURA 1

vertical. A velocidade de 1800 RPM corresponde a uma freqüência de 30 Hz. Como existem duas cabeças no cilindro, teremos a soma de 30 Hz + 30 Hz = 60 Hz. Em outras palavras: campo ímpar mais campo par igual a um quadro, visto que cada cabeça varre um campo.

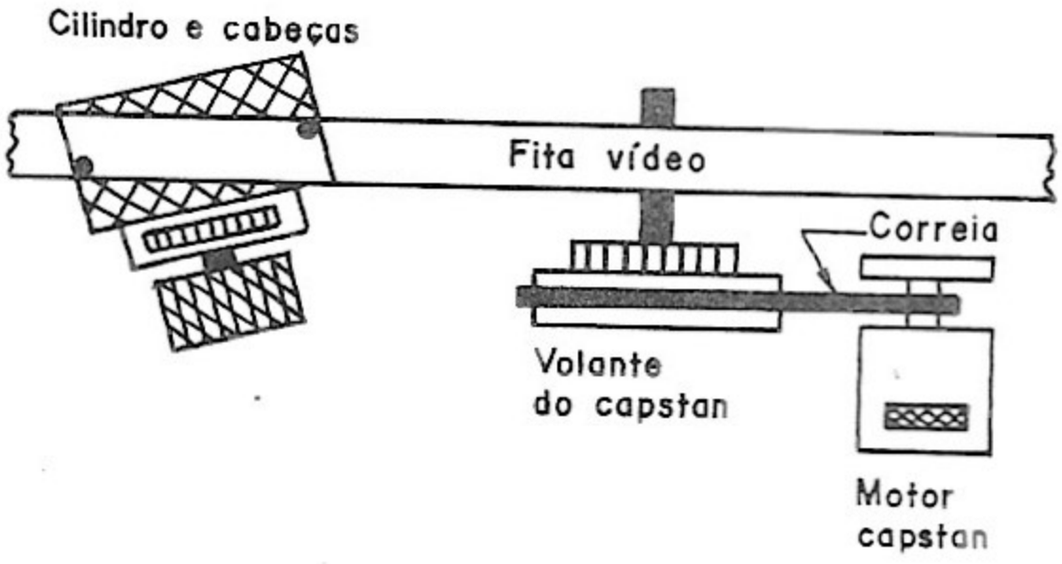


FIGURA 2

Para efeito de consertos, o cilindro tem haver diretamente com o sincronismo vertical.

O motor de capstan é o responsável pelo acionamento do volante do capstan que juntamente com o rolete de pressão, produz o movimento da fita. Existe ainda acoplado a ele, o sistema de acionamento dos carretéis bobinadores a fim de manter a fita sempre esticada.

O capstan, além de tracionar a fita em três velocidades (2 hs, 4 hs e 6 hs), tem a função de posicionar corretamente a fita sobre o cilindro giratório, tanto durante a gravação como na reprodução.

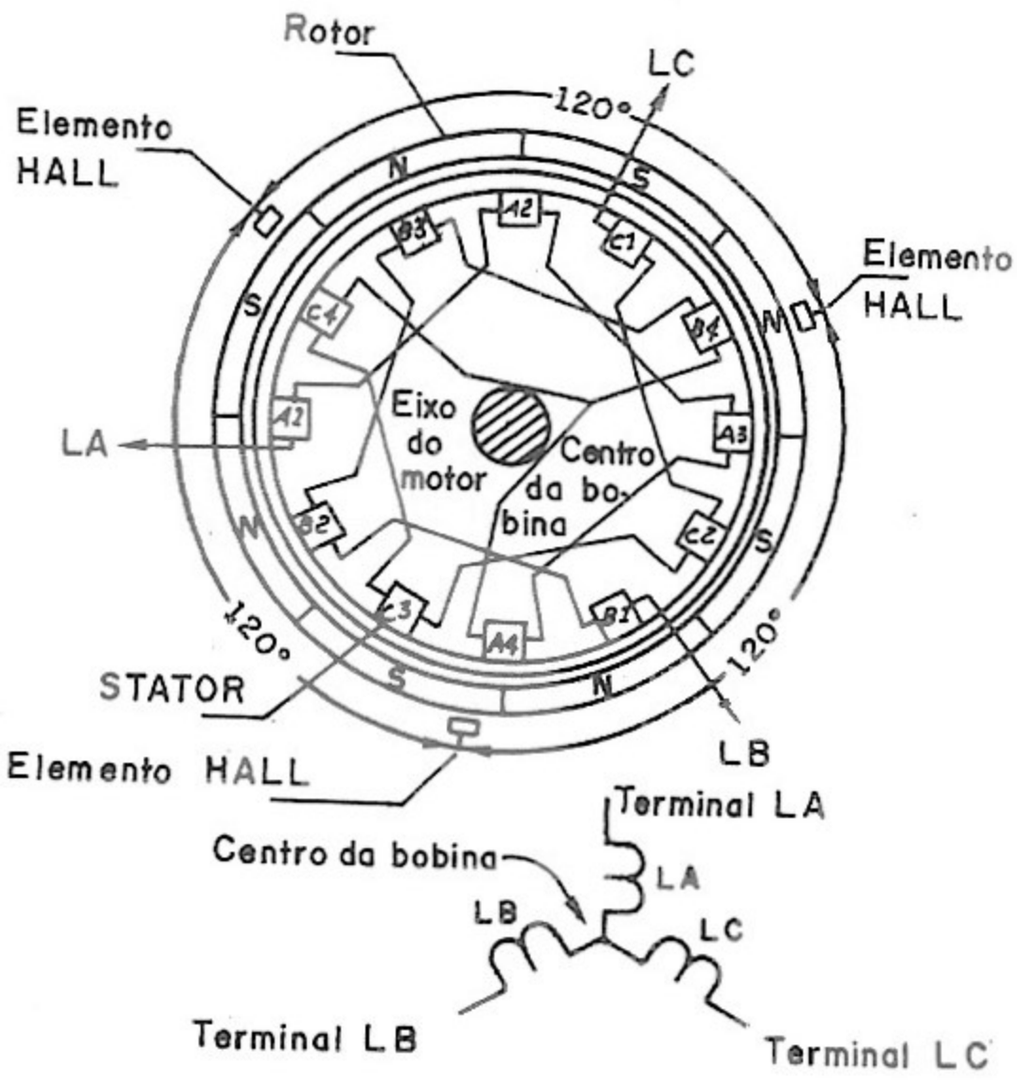


FIGURA 3

O motor do capstan aciona o volante através de uma correia de borracha. Devido a necessidade de precisão de velocidade e posição, o motor capstan também é controlado eletronicamente pelo Servo.

SYSCON

SYSCON, do inglês (sistema de controle), é o estágio do vídeo-cassete que controla os demais motores: Loading/ Unloading e bobinadores. O sistema de controle funciona com base num microprocessador.

LOADING

O motor Loading é responsável pelo carregamento da fita. Em VHS (Video Home System) utiliza-se o sistema de carga de fita tipo M (devido o trajeto da fita parecer com a letra M, conforme ilustra a **figura 4**).

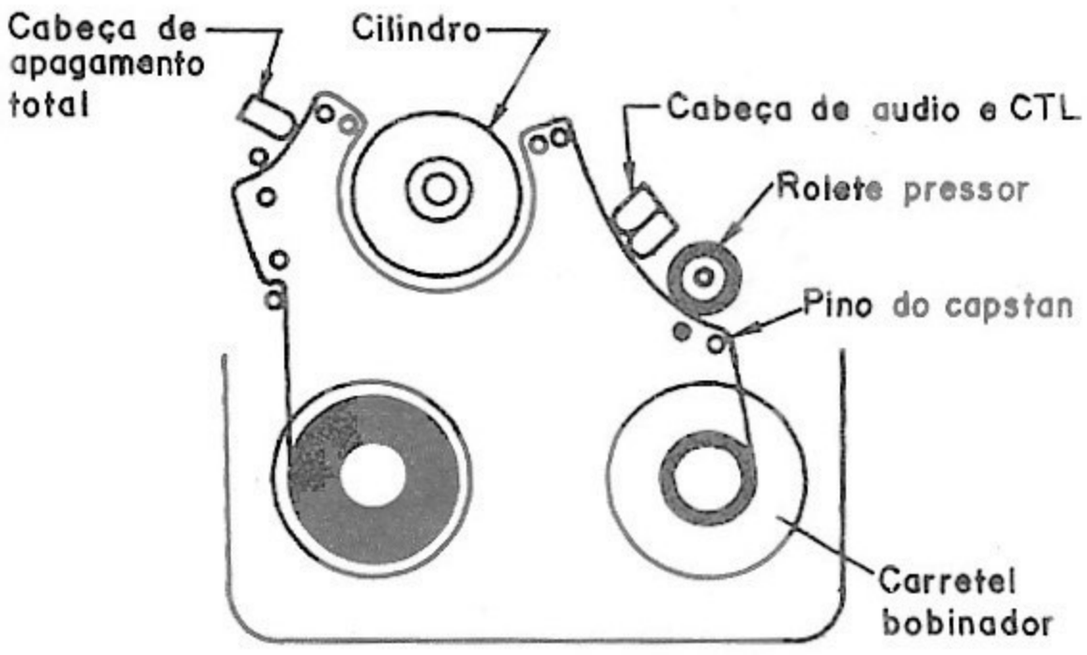


FIGURA 4

Quando introduzimos a fita no aparelho, e é pressionada a tecla PLAY ou REC, a fita é forçada pelos guide rollers e eixos inclinados para um correto posicionamento no cilindro (**fig. 5**).

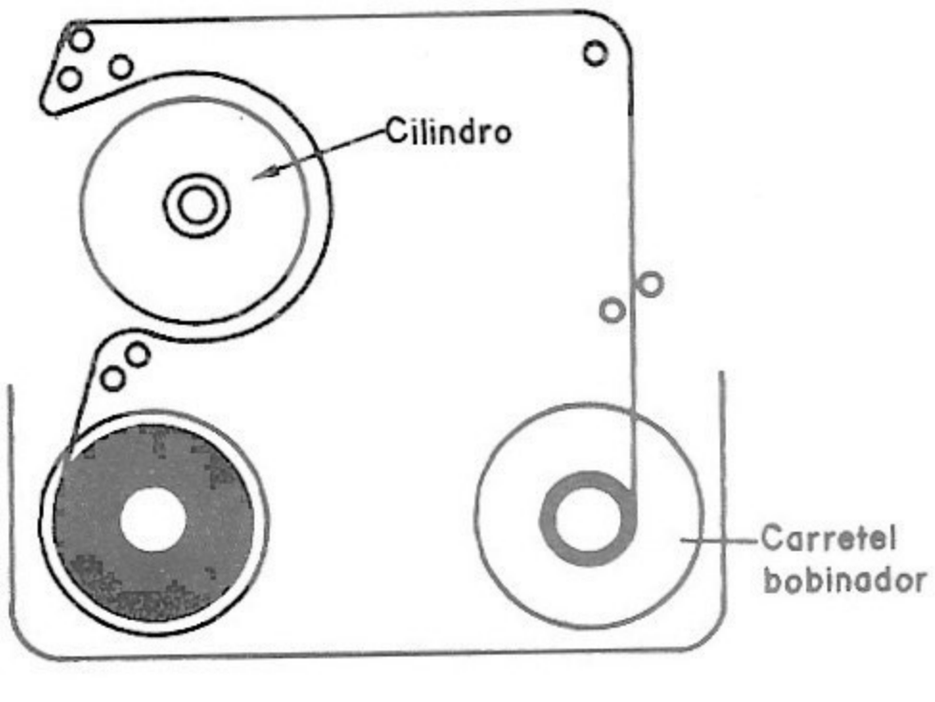


FIGURA 5

Quando a tecla STOP ou EJECT é pressionada, o motor loading inicia sua função com um sentido de rotação inverso, denominado unloading.

BOBINADORES

O motor dos bobinadores é utilizado para carregar a fita durante os modos REC ou PLAY, retroceder ou avançar a fita. O motor dos bobinadores (REEL) é totalmente controlado por microprocessador.

O circuito de controle do mecanismo, funciona para correlacionar as operações elétricas e mecânicas da máquina, compensar pequenas variações de velocidades e intertravar os sistemas de forma tal que evite-se danos à máquina e à fita em caso de erro do usuário. O componente funcional principal do circuito é um microprocessador de 4 bits.

Os mecanismos são controlados através de solenóides e os solenóides são controlados pelo microprocessador.

MANUTENÇÃO

A manutenção preventiva de um vídeo-cassete deve ser feita a cada 500 horas de uso. A manutenção recomendada pelos fabricantes é a seguinte:

1. Limpeza das cabeças de vídeo.
2. Limpeza da cabeça de áudio e apagamento
3. Limpeza do rolete de pressão
4. Limpeza do conjunto do capstan (a cada 1000 hs)
5. Limpeza de engrenagens (a cada 1000 hs)
6. Lubrificação das engrenagens (a cada 2000 hs).

A **figura 6** ilustra o procedimento para limpeza das cabeças de vídeo. Utilize uma haste de camurça, comprima-a contra o cilindro e mova o disco da cabeça girando o motor no sentido horário.

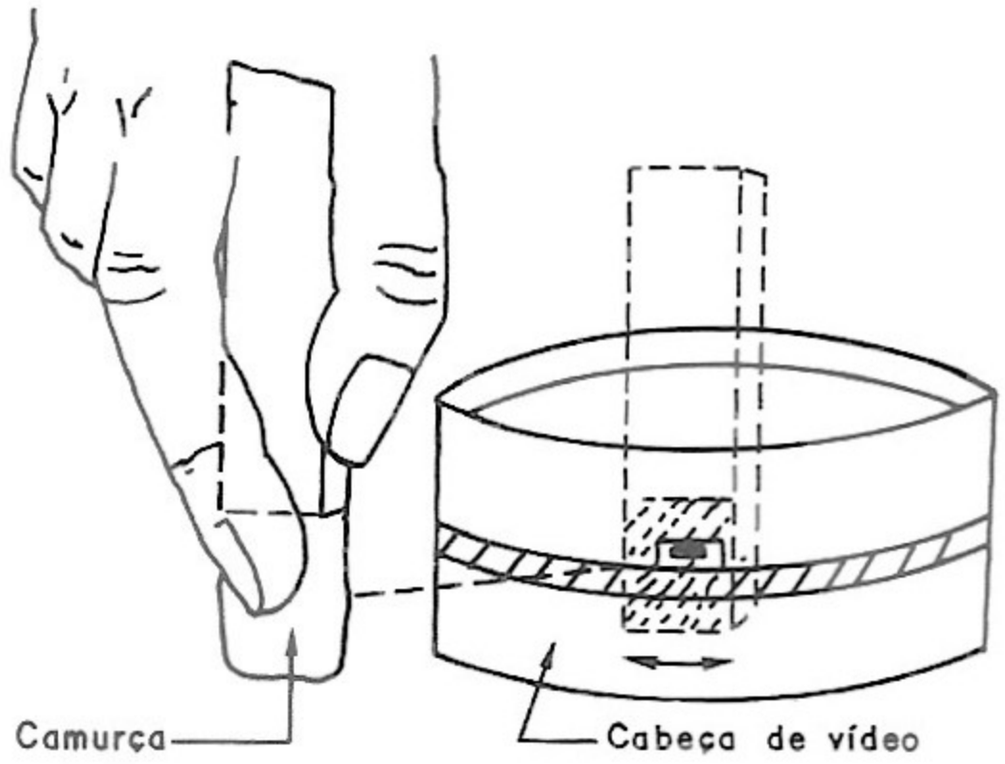


FIGURA 6

Limpe ambas as cabeças da mesma maneira. Cuidado: nunca mova a camurça ou haste de limpeza verticalmente sobre as cabeças. Sempre limpe as cabeças no mesmo sentido do deslocamento da fita. A limpeza transversal à passagem da fita pode danificar as cabeças.

A cabeça de áudio/CTL e a cabeça de apagamento, podem ser limpas com algodão umedecido em álcool (**fig. 7**). Sempre adote o sistema de limpeza horizontalmente.

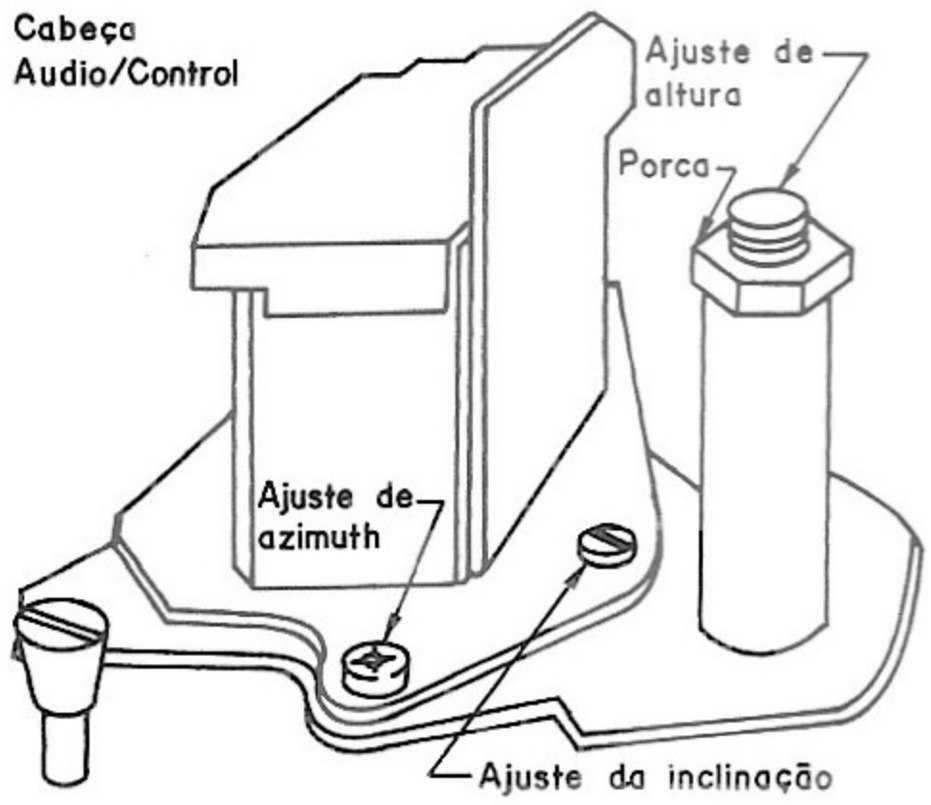
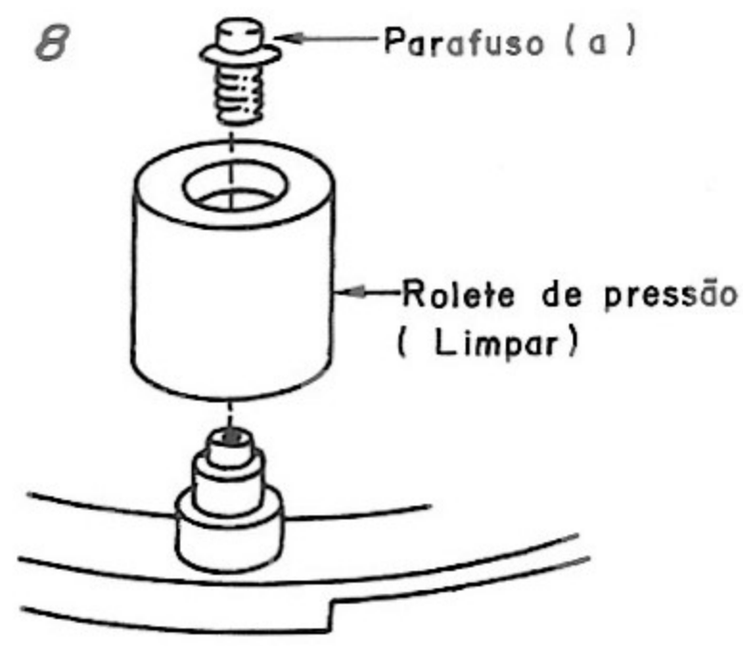


FIGURA 7

A limpeza do rolete de pressão (**fig. 8**) deve ser feita com um pano macio umedecido com álcool. O conjunto do capstan e as engrenagens, também podem ser limpas com pano umedecido em álcool. Evite neste último caso, o uso de algodão.

A lubrificação só deve ser feita se tiver informação do fabricante. O uso de um óleo incorreto pode danificar o mecanismo. Nos vídeos modernos, a lubrificação só deve ser feita a cada 4000 horas.

FIGURA 8



DEFEITOS MAIS COMUNS DA SEÇÃO ELETRO/MECÂNICA.

1. Não carrega o cassete

É preciso observar os seguintes ítens:

— Contatos da chave do cassete
— Alimentação do motor loading
— Microprocessador (**figura 9**)

2. Fita não é ejetada

Verificar se o motor loading tem rotação reversa. Verifique chave (contato) eject.

3. Não rebobina e nem avança fita

Verificar os níveis lógicos da saída do microprocessador de acordo com a chave acionada. Por exemplo: ao acionar a chave **REW** verificar se há nível alto no pino 23 (**figura 10**) do integrado de controle. Se não tiver pulso alto neste pino, o defeito estará antes no micro. Tendo nível alto, verifique a saída (**pino 11**).

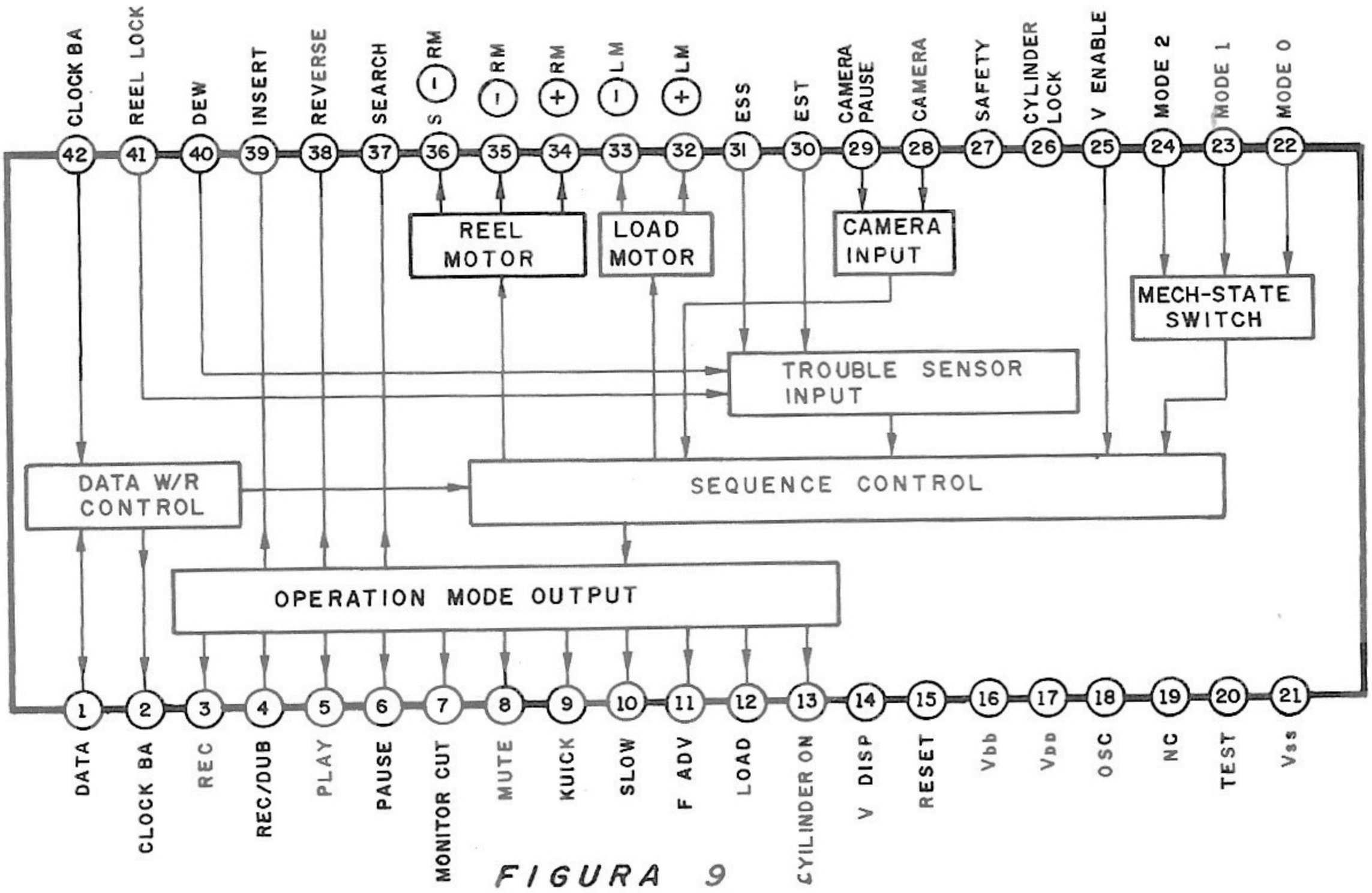


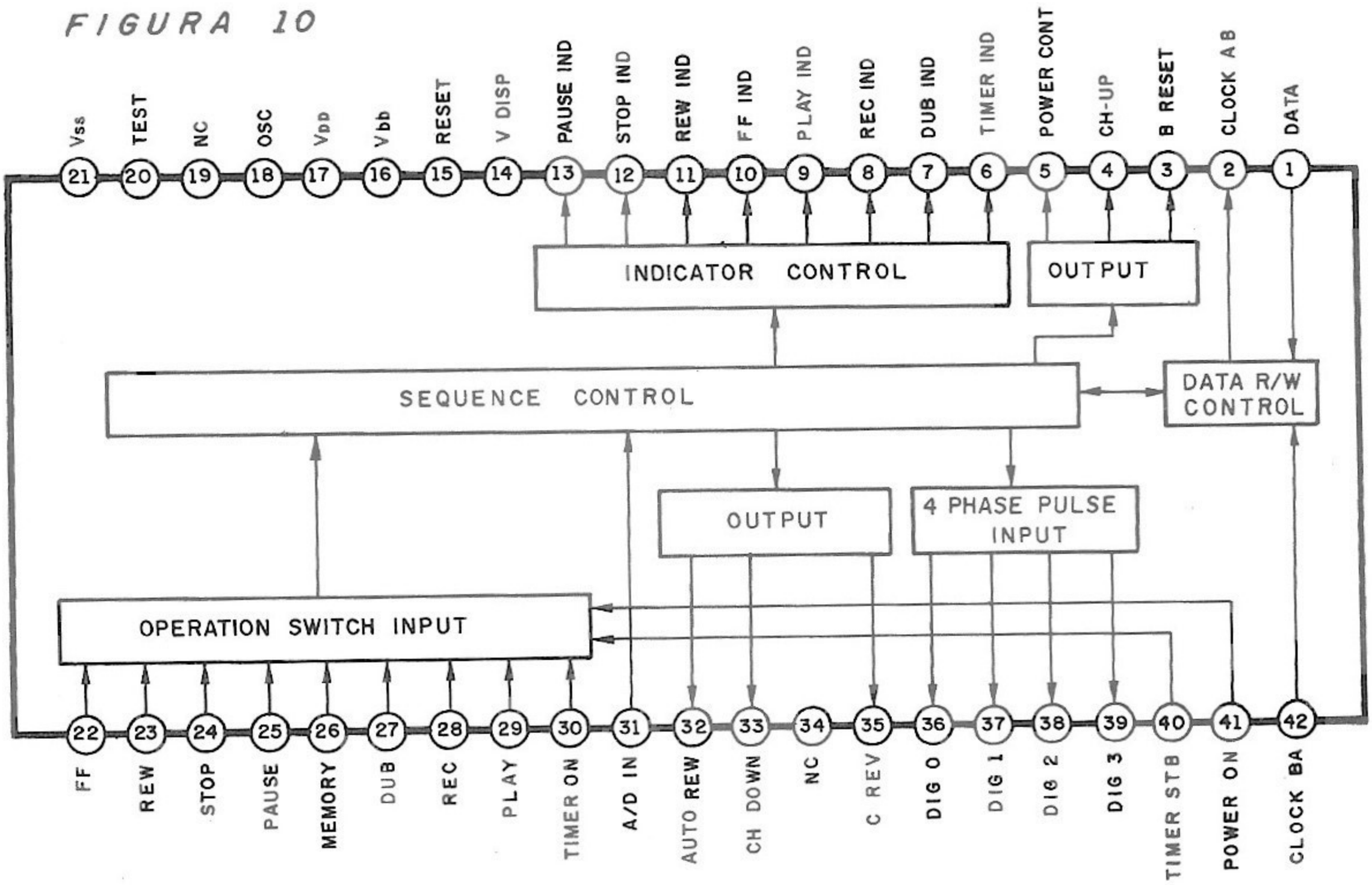
FIGURA 9

Se não tiver nível alto na saída, o defeito pode ser o integrado de controle. Verifique também o Relé e os transístores de chaveamento, muito comuns nos vídeo-cassetes.

4. Motor Drum não funciona

Verificar: — circuito servo (**figura 11**)
— mecanismos motor D.D.

FIGURA 10



INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO

ICEL

PRECISÃO E QUALIDADE

ASSISTÊNCIA TÉCNICA PERMANENTE • GARANTIA TOTAL



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



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



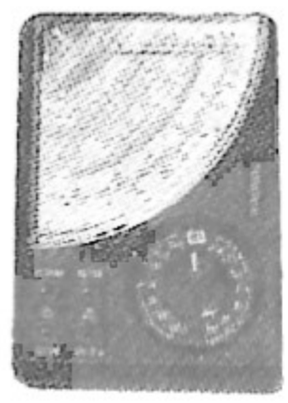
SK-110
SENSIBILIDADE: 30-10 K Ohms/VDC-VAC
Vac: 6; 30; 120; 300; 1200
Vdc: 0,3; 3; 12; 60; 300; 600; **1200**
A: 12uA; 300uA; 6mA; 60mA; 600mA
OHMS: O-8M; (xl; x10; x100; x1000)
OBS: med. HFE de transístores
Decibel:-20 à + 63 dB



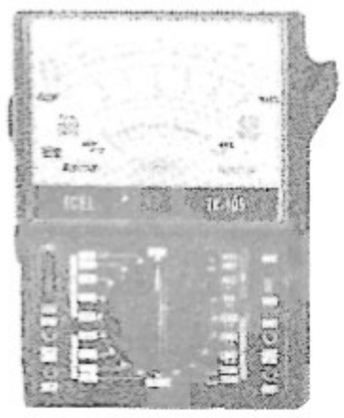
IK-25
SENSIBILIDADE: 20K/10K Ohms/VDC-VAC
Vac: 0; 15; 60; 150; 600; 1200
Vdc: 0; 0,6; 3; 16; 60; 300; 600; 1200
A: 60uA; (0,3 30; 300) mA
OHMS: 0-2,0M (x1; x10; x100; x1000).
Decibel:-20 à + 63 dB



IK-25K
SENSIBILIDADE: 20K/10K Ohms/VDC-VAC
Vac: 0; 5; 25; 100; 500; 1000
Vdc: 0; 5; 25; 100; 500; 1000
A: 50uA; 5; 50; 500 (mA)
OHMS: 0-60M (x1; x100; x1000; x10K)
Decibel:-20 à + 62 dB



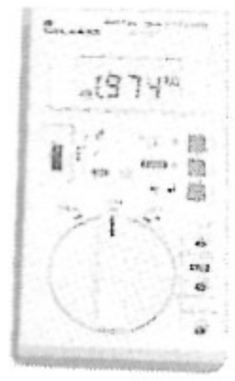
IK-30
SENSIBILIDADE: 20K/10K 0Hms/VDC-VAC
Vac: 0; 10; 50; 100; 500; 1000
Vdc: 0; 5; 25; 50; 250; 1000
A: 50uA; 2,5mA; 250mA
OHMS: 0-6,0M (x1; x10; x1000)
Decibel:-20 à + 62 dB



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



I K-180A
SENSIBILIDADE: 2K/2K Ohms/VDC-VAC
Vac: 10; 50; 500
Vdc: 2; 5; 10; 50; 500; 1000
A: 5; 10; 250mA
OHMS: 0-0,5 M (xlo; xlK)
Decibel:-10 à + 62 dB
Modelo de bolso



SK6201
MULT. DIGITAL **AUTOMATICO** 3 1/2 Dígitos
Vac:600V Vdc:1000V
OHMS: 2M
A(ac/dc): 200mA
OBS: Teste de diodo e **sinal sonoro**
p/ teste de continuidade

ALICATES AMPEROMÉTRICOS



SK-7100
Vac: 150; 300; 600
A: 6; 15; 60; 150; 300; **600A**
OHMS: 20.000 0HMs
OBS: Alicate Amperimetro
Escala "Tambor"



SK-7200
Vac: 150; 300; 600
A: 15; 60; 150; 300; 600; **1200A**
OHMS: 20.000 OHMs
OBS: Alicate Amperimetro
Escala "Tambor"



IK2000
SENSIBILIDADE: Digital 3 1/2 Digitos
Vac - 750 V
Vdc - 1000 V
A - **10A**
OHMS - **20M**
OBS - mede **condutância** e **HFE**
Teste de **Diodo** e Teste de **pilha**

ICEL

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

VENDAS: filial SP
Rua Vespasiano 573 — Lapa — CEP 05044
Tel. (011) 62-2938/263-0351
Telex (011) 25550 GEIE BR- São Paulo - SP.

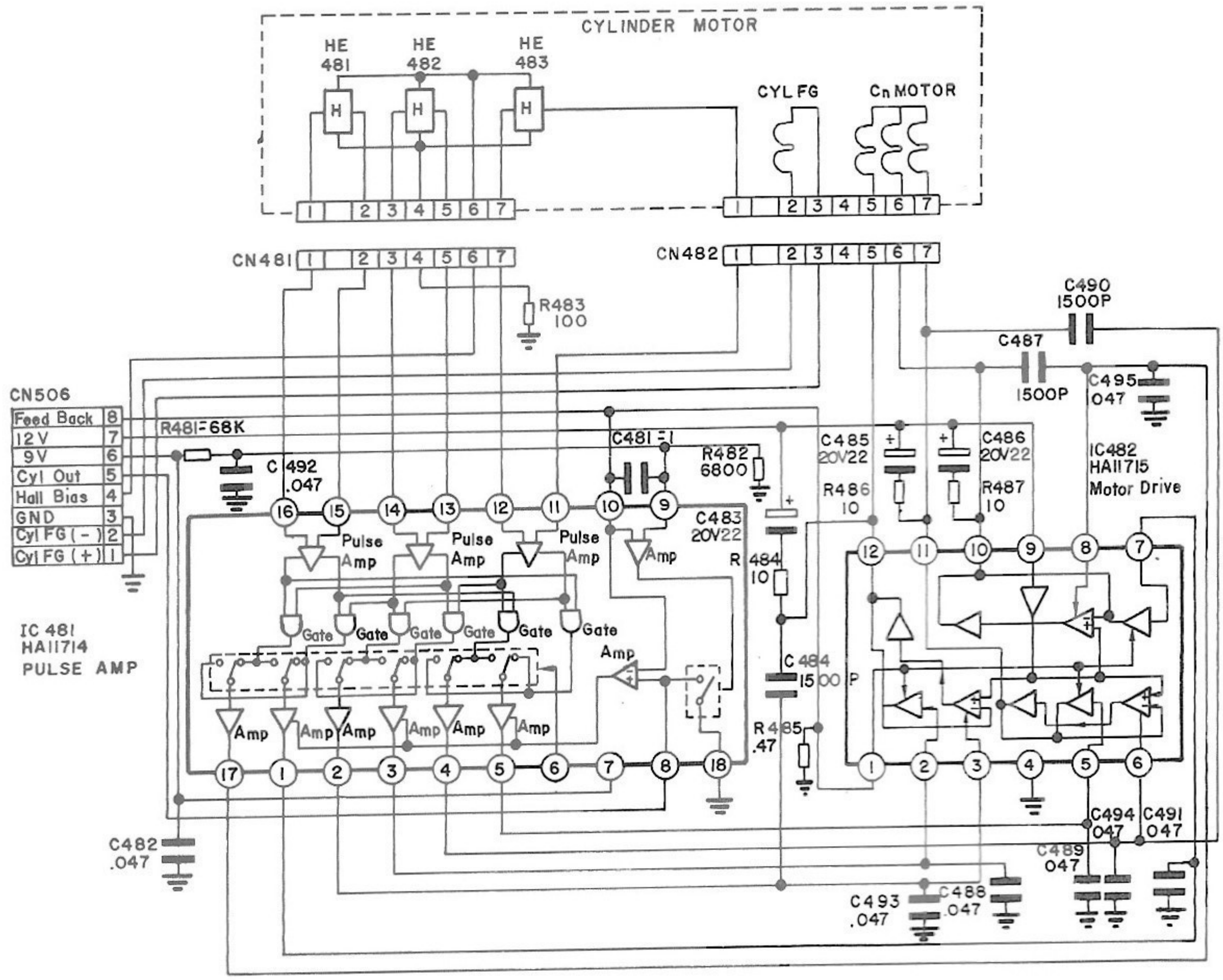


FIGURA 11

5. **Motor Capstan não funciona**

Verificar: — circuito servo Capstan (**figura 12**)
— mecanismo (engrenagens e polias)
— motor capstan
— correia

6. **Rotação do Drum é irregular**

A primeira coisa a fazer é identificar se o defeito só ocorre na reprodução ou se é comum tanto na reprodução como na gravação.

Se ele for comum tanto na gravação como na reprodução, o defeito está no circuito vertical, do sinal E-E de vídeo.

7. **Rotação do capstan é irregular**

Adote o mesmo procedimento do defeito anterior (rotação do Drum é irregular).

8. **Não lê a velocidade de fita**

Este defeito é típico de cabeçote de CTL (fica no mesmo suporte do cabeçote de áudio) sujo. Proceda, logo de início à limpeza do cabeçote com algodão umedecido em álcool ou freon.

Verifique se não há nenhum mau contato nos conectores do CTL. Estando tudo normal, o defeito estará no circuito eletrônico do servo.

A técnica de reparar vídeo-cassete consiste em isolar o defeito eletrônico do defeito mecânico. Para localizar o defeito mecânico, o técnico precisa fazer uma boa inspeção visual e ser muito detalhista nas observações.

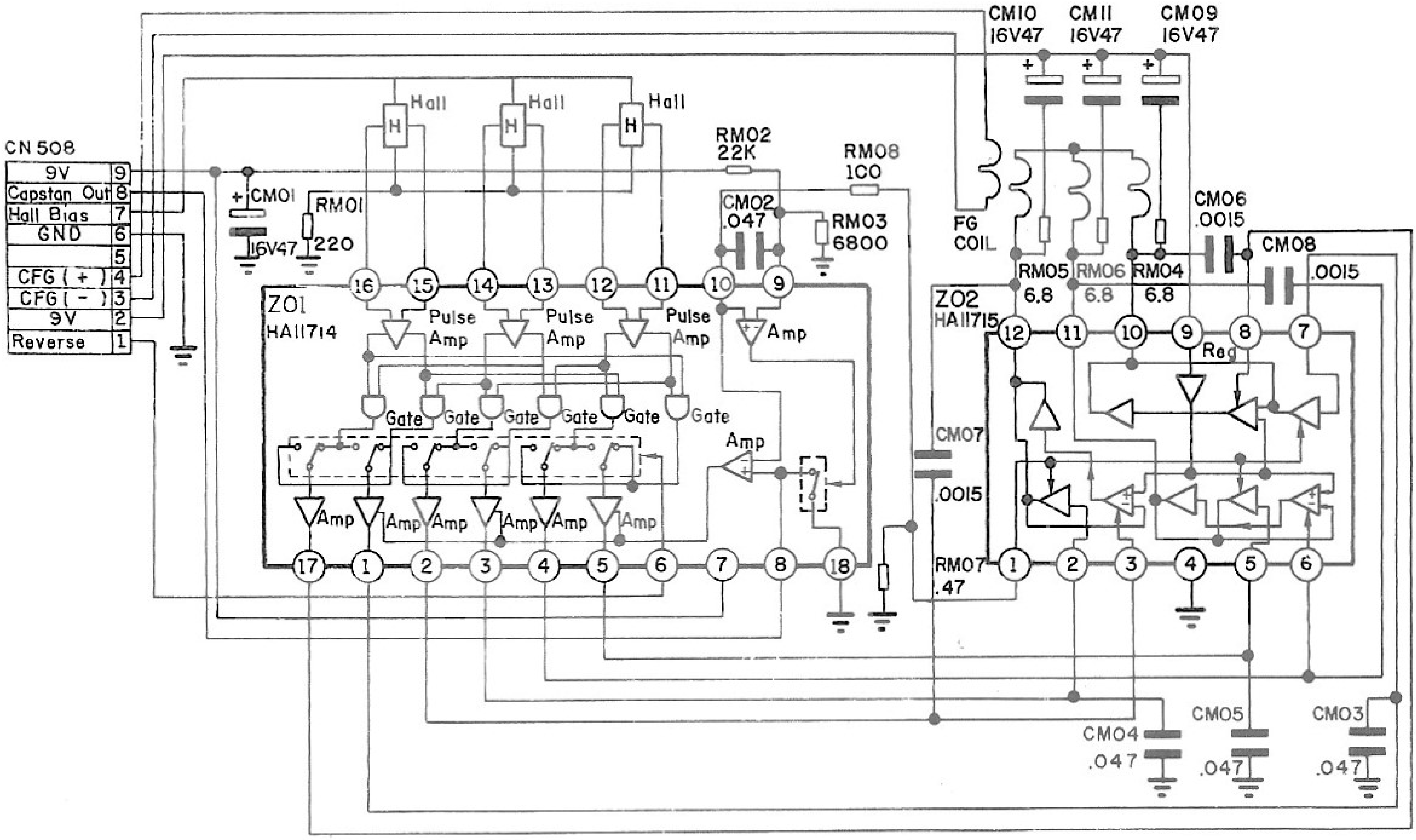


FIGURA 12

OFERTA$ • OFERTA$ • OFERTA$ • OFERTA$ • OFERTA$ • OFERTA$ • OFERTA$ • OFERTA$ OFERTA$ • OFERTA$ •

(VENDAS POR REEMBOLSO, ATACADO E VAREJO)

LABORATÓRIO ELETRÔNICO



☐ - Com o Laboratório Eletrônico, você poderá montar: pisca-pisca sonoro, telégrafo, música, tiro de laser, amplificador, efeito de carro com buzina, rádio, sirene, transmissor de AM e FM, theremin, alarme, efeitos sonoros, e mais dezenas de outros projetos divertidos, didáticos e criativos. 620,00

COLEÇÃO (Revista)

☐ Be-A-Ba da Eletrônica do n.º 5 ao 30 182,00
☐ Divirta-se com a Eletrônica do n.º 1 ao 50 . . . 340,00
☐ Informática Eletrônica Digital do n.º 1 ao 20 . . 140,00

☒ – Solicitação da relação de 133 KITS DO PROF. BEDA MARQUES – grátis.

ACESSÓRIOS MUSICAIS (SOUND)

☐ - Pedal ES-1 (wha-wha - pedal de volume e efeito phaser 1.270,00
☐ - Pedal ES-2 (wha-wha – Distorcedor e pedal de volume para guitarra) 950,00
☐ - 2A - captador magnético p/violão, cavaquinho, bandolim 82,00
☐ - 3BSGD - captador p/guitarra duplo parafusos ajustáveis p/cada corda e bobina com super distorção tipo Humbucking 191,00

VISITE A NOSSA LOJA

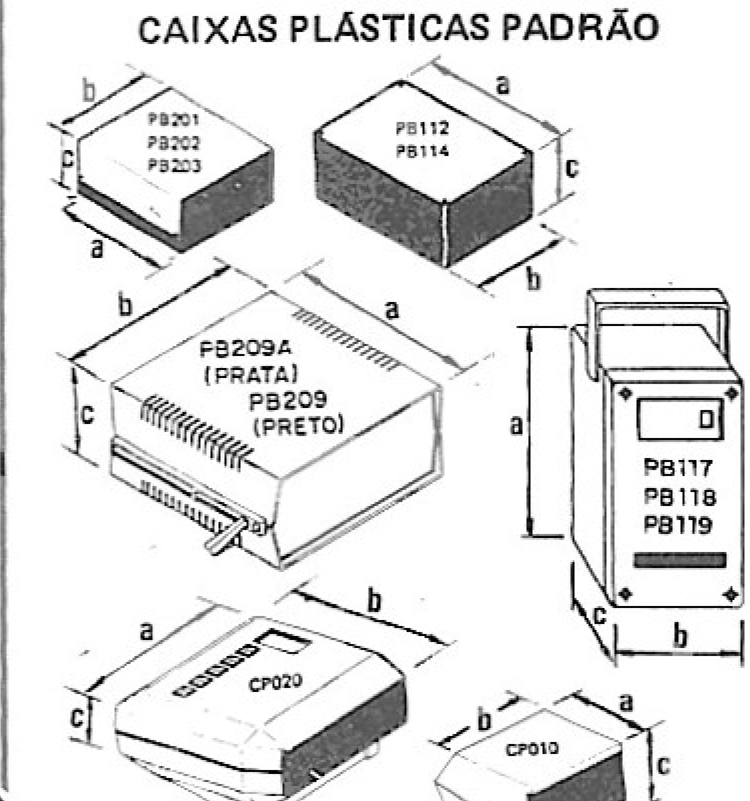
ALTO-FALANTE

☐ - Carcaça de plástico 2 1/4": redondo 25,00
☐ - Carcaça de plástico 3 1/4": quadrado 35,00
☐ - Tweeter corneta retangular - 80 W 38,00

FERRO DE SOLDAR (110 ou 220 V)

☐ - Ferro de soldar 30 W, 4 chaves de fenda e 1 metro de solda 52,00

CAIXAS PLÁSTICAS PADRÃO



CÓDIGO	TAMANHO a	b	c	PREÇOS
☐ PB112	123	85	52 mm . . .	42,00
☐ PB114	147	97	55 mm . . .	50,40
☐ PB201	85	70	40 mm . . .	24,80
☐ PB202	97	70	50 mm . . .	36,00
☐ PB203	97	86	43 mm . . .	32,40
☐ PB117	122	83	60 mm . . .	62,40
☐ PB118	148	98	65 mm . . .	68,00
☐ PB119	190	111,5	65,5 mm . .	84,70
☐ PB209	178	178	82 (Preta) .	138,00
☐ PB209A	178	178	82 (Prata) .	163,20
☐ CP010	84	72	55 Relógio .	28,00
☐ CP020	120	120	66 Relógio .	55,50

PRODUTOS EM KITS – LASER

☐ - Ignição eletrônica 215,00
☐ - Amplificador 30 W 127,00
☐ - Amplificador 30 + 30 238,00
☐ - Amplificador 50 W 161,00
☐ - Amplificador estéreo 50 + 50 331,00
☐ - Amplificador 130 W 229,00
☐ - Pré-Universal 85,00
☐ - Pré-Tonal grave/agudo 212,00
☐ - Luz Rítmica 1 canal 110,00
☐ - Luz Rítmica 3 canais 212,00
☐ - Provador de transistor 76,00
☐ - Provador de bateria 76,00
☐ - Dimer 1000 Watts 136,00
☐ - Super Seqüencial 4 Canais 276,00
(Kit montado – ACRÉSCIMO DE 20%)

VISITE A NOSSA LOJA

Só se aprende eletrônica mesmo, praticando.

DIVERSOS

☐ - Campainha musical 110 ou 220 V. – para residência 360,00
☐ - Transformador p/o módulo MA1023 55,00
☐ - Fone para Walkman 75,00
☐ - CI TDA1510 72,00
☐ - LM3914 150,00
☐ - TDA7000 120,00
☐ - Carregador de Bateria p/Autos (ITM) 165,00
☐ - Transcoder (Transcodificador p/Vídeo Cassete Sistema NTSC = N linha = PAL-M - montado . 355,00

marque com ☒ , Valor Total ________

ENVIAR PARA EMARK – Rua General Osório, 185

EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.
Rua General Osório, 185 – Fones: (011) 221-4779
223-1153 – CEP 01213 – São Paulo – SP

☐ – PEDIDO POR REEMBOLSO
☒ – Solicitação de catálogo de componentes EMARK

OFERTA$ • OFERTA$ • OFERTA$ • OFERTA$ • OFERTA$ • OFERTA$ • OFERTA$ • OFERTA$

PROJETE O SEU PRÓPRIO MONITOR DE VÍDEO

SÉRGIO R. ANTUNES

O monitor de vídeo é um dos mais importantes dispositivos periféricos de microcomputadores e também se torna seu uso mais comum hoje em dia com aparelhos de vídeo cassetes. Simplificando, o monitor de vídeo é um TV sem os estágios do seletor de canais, FI e detetor de vídeo. Ele trabalha exclusivamente com sinal de vídeo.

Na **figura 1** ilustramos um monitor de vídeo preto e branco; e na **figura 2** um monitor colorido. Os controles são:

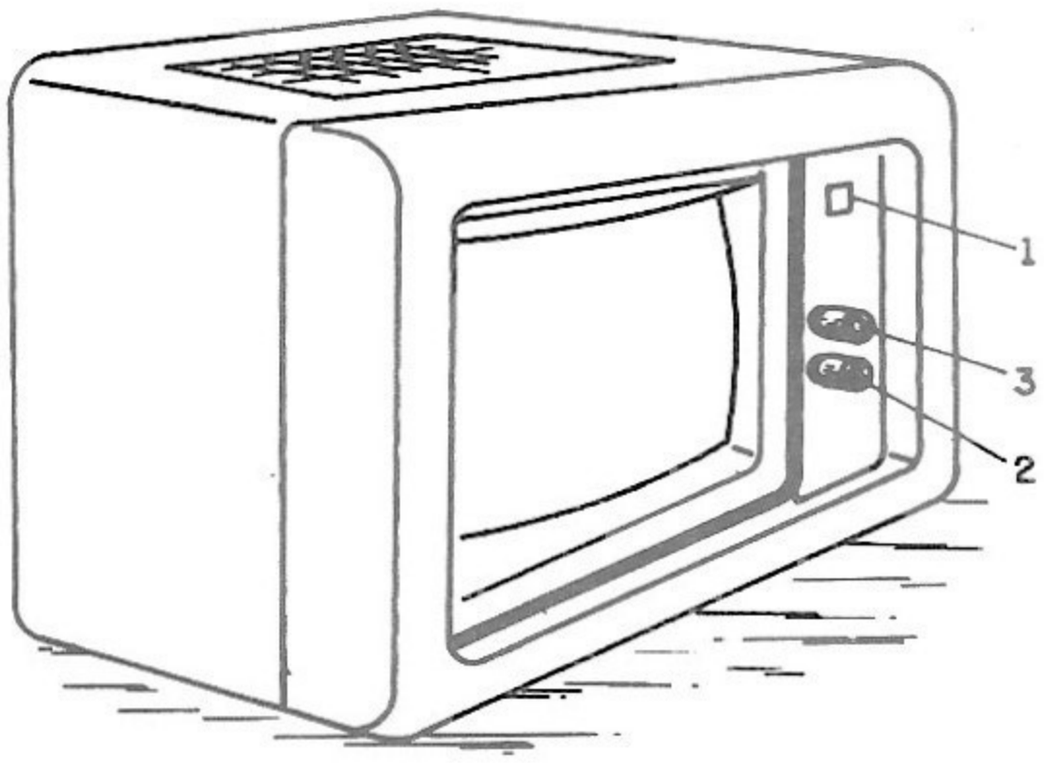


FIGURA 1

1 - Chave Power

2 - Controle de Brilho

3 - Controle de Contraste

4 - Controle de Cor.

Passaremos a estudar as principais etapas de um monitor de vídeo.

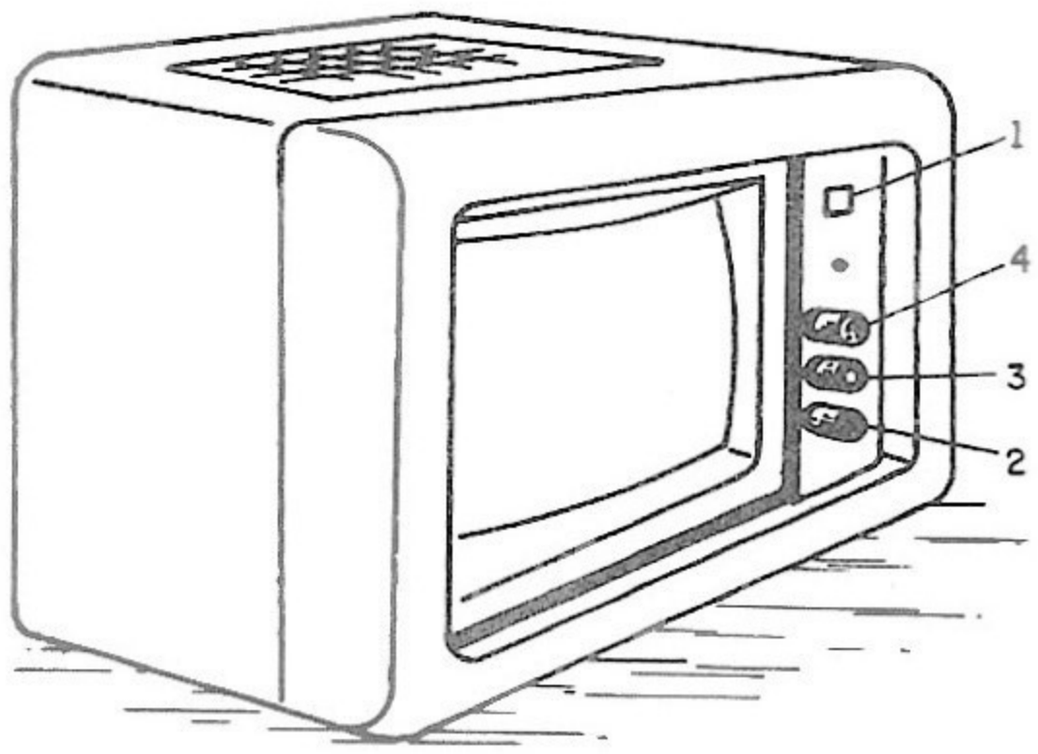


FIGURA 2

TUBO DE RAIOS CATÓDICOS (TRC)

Também conhecido por cinescópio, consiste basicamente de um tubo a vácuo dotado de uma fonte de elétrons (catodo) o qual se encontra instalado em uma das extremidades do tubo. Ao aplicarmos um potencial elevado ao tubo, provocaremos a aceleração do feixe eletrônico produzido pelo catodo, fazendo-o incidir na tela.

A tela é dotada de um revestimento fosforescente, transformando um feixe de elétrons em luz. A intensidade luminosa do ponto é controlada pelas grades.

Ao aplicarmos um determinado potencial à grade esta irá controlar a passagem dos elétrons por ela, acelerando-os ou desacelerando-os.

A **figura 3** ilustra o TRC e a **figura 4** ilustra o controle do feixe de elétrons feito pelas grandes.

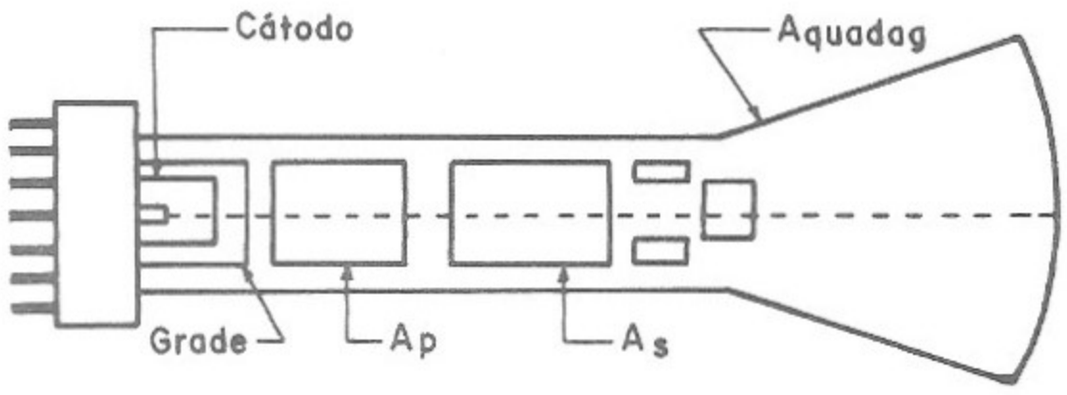


FIGURA 3

O movimento do ponto luminoso sobre a tela pode ser controlado ou por deflexão eletromagnética ou por deflexão eletrostática.

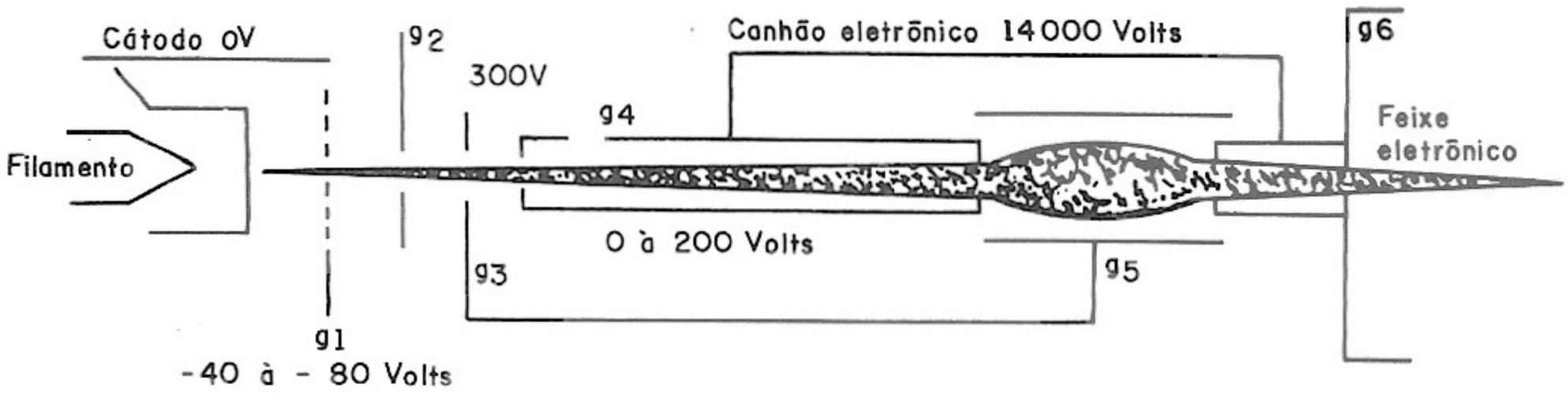


FIGURA 4

Ao em vez de utilizarmos ímãs, utilizamos eletroímãs (bobinas defletoras). Estas bobinas são colocadas no pescoço do tubo (**figura 5**). Quando são atravessadas por corrente elétrica, criam um campo magnético que deflexiona o feixe.

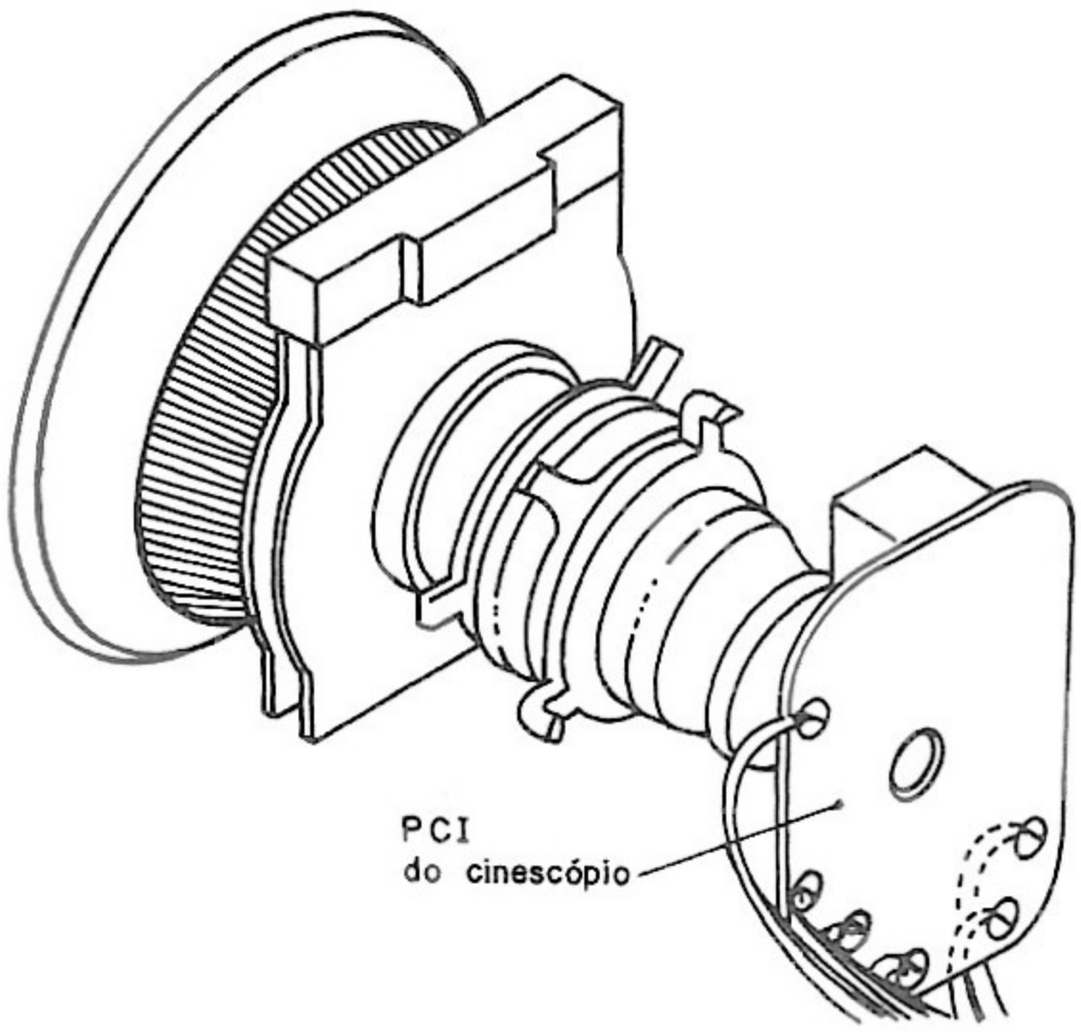


FIGURA 5

Na deflexão magnética fazemos variar o campo produzido, por um conjunto de bobinas (YOKE). Este tipo é usado nos receptores de TV e nos monitores de vídeo.

Distribui-se ao redor do tubo tanto bobinas verticais como bobinas horizontais. Alimentando-se convenientemente cada uma delas, teremos a varredura completa do cinescópio. A **figura 6** ilustra este processo.

Na deflexão eletrostática variamos os potenciais aplicados a dois pares de placas, dispostos de modo estratégico, na trajetória do feixe de elétrons.

Nos monitores de vídeo, não se empregam o mesmo tipo de TRC usado em TV. Dá-se preferência ao TRC com fósforo de *Alta Persistência*, geralmente o verde, pois ele é capaz de transformar em luz um feixe de elétrons de baixa intensidade.

Enquanto que um TV trabalha-se com uma Alta Tensão de 2º Anodo em torno de 24KV, no monitor esta A.T. é da ordem de 10KV, reduzindo a incidência de Raios X.

Os principais fósforos usados em monitores são:

P 1: cor verde

P 4: cor branca

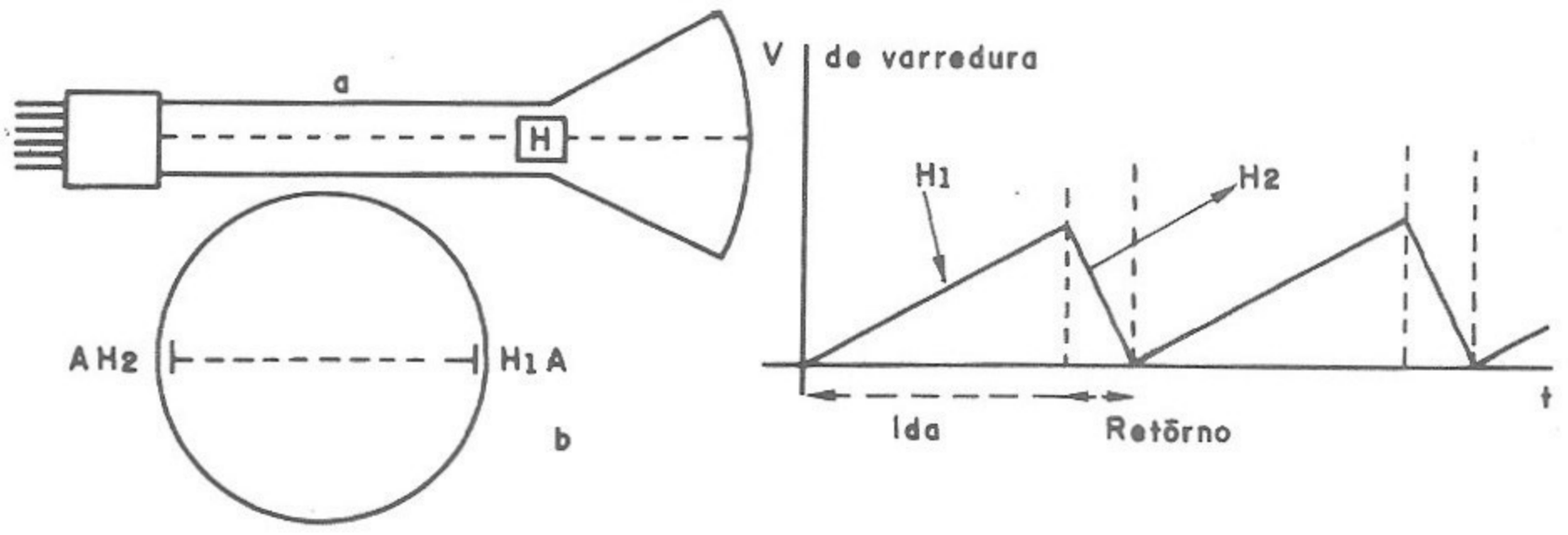


FIGURA 6

P22: cor vermelha, verde ou azul usada nos TVs coloridos.

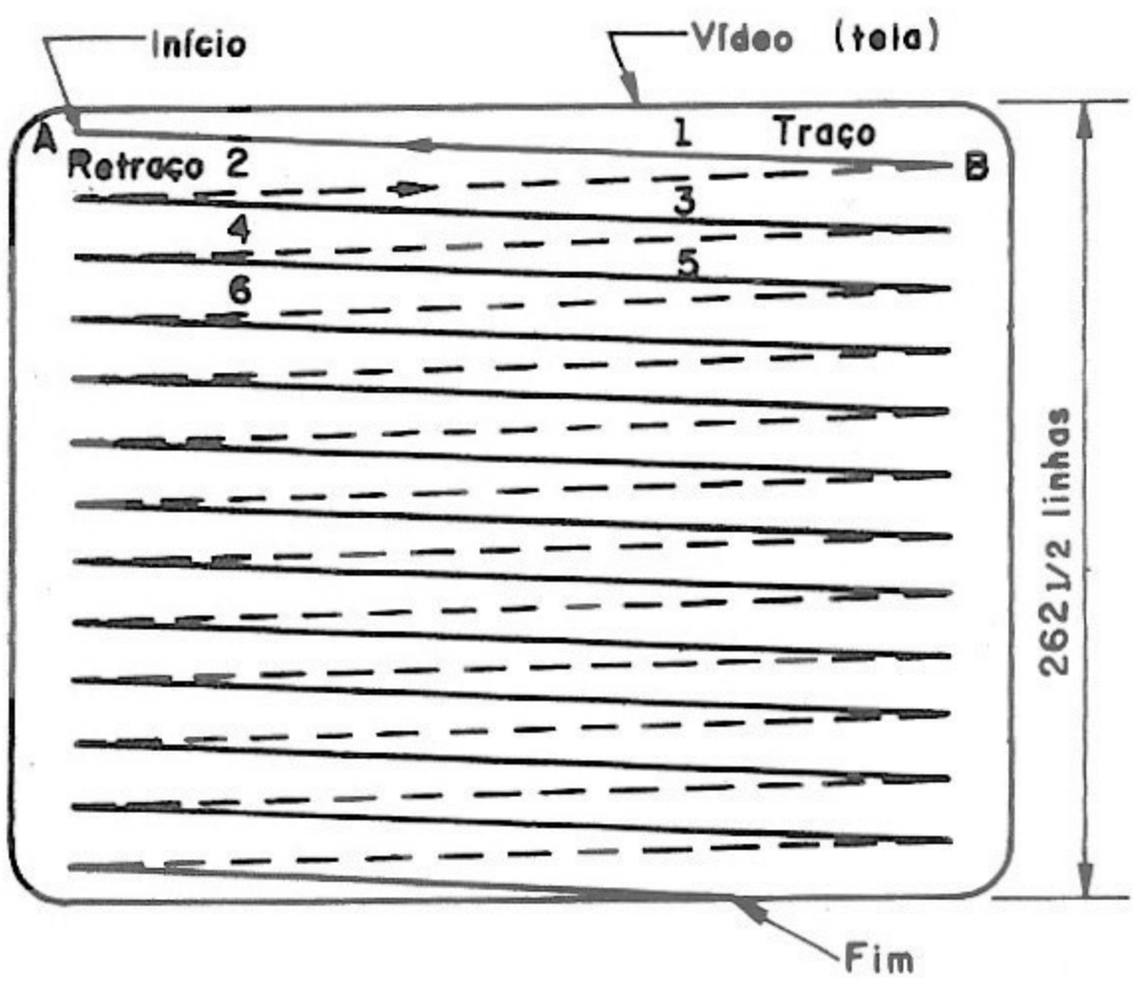


FIGURA 7

O monitor de vídeo possui um processo de varredura idêntico ao dos receptores de TV (**figuras 7 e 8**).

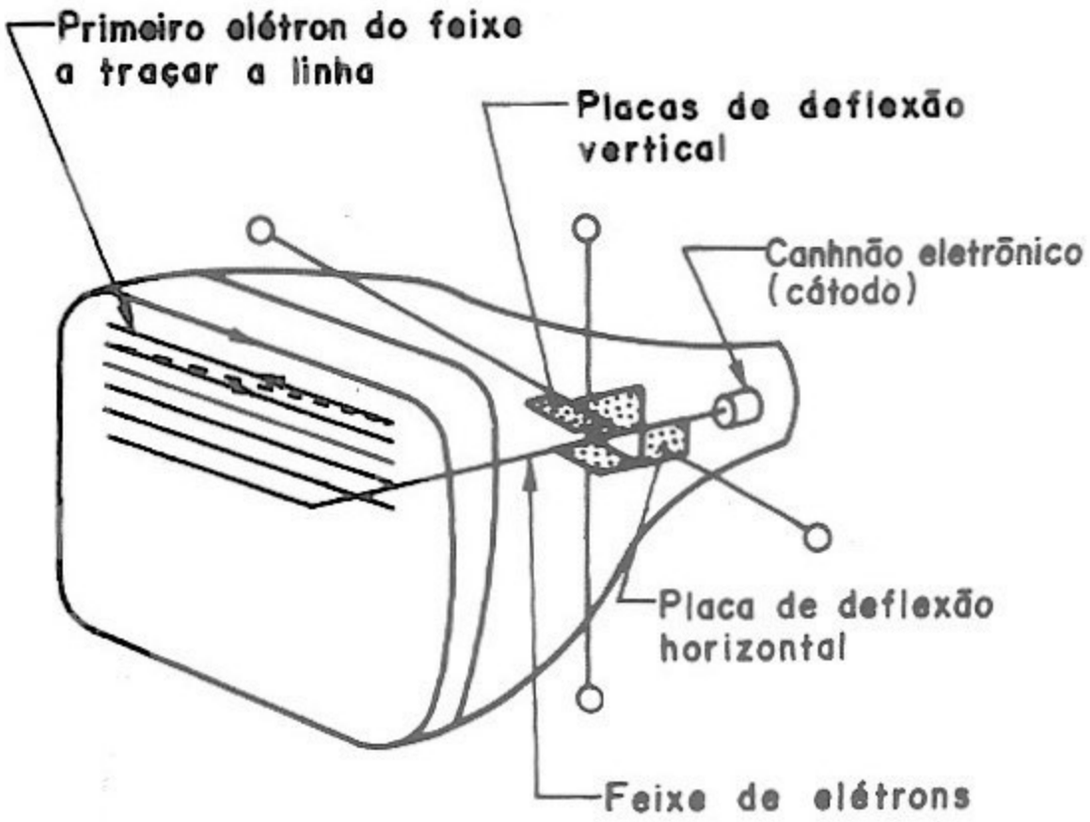


FIGURA 8

DIAGRAMA EM BLOCOS DE UM MONITOR DE VÍDEO

O monitor de vídeo é constituído basicamente pelos seguintes blocos (**figura 9**):

- amplificador de vídeo;
- separador de sincronismo;
- oscilador horizontal;
- oscilador vertical;
- circuito de alta tensão (FLY-BACK);
- fonte de alimentação.

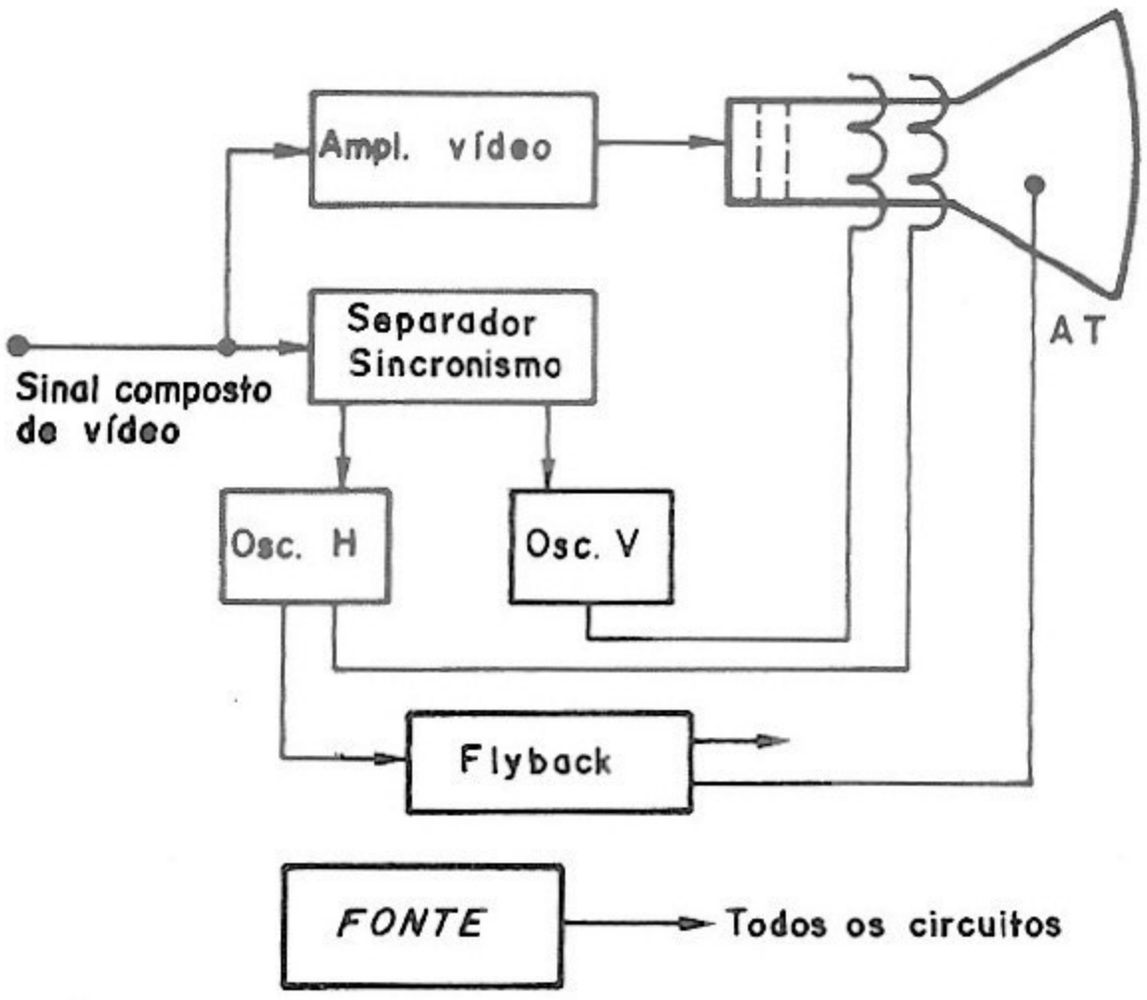


FIGURA 9

O monitor utiliza sinal de vídeo composto, de forma que os pulsos de sincronismo horizontal e vertical devem ser separados do sinal composto. Esta função é executada pelo separador de sincronismo.

Na saída do separador de sincronismo temos as freqüências de 60 Hz e 15.750 Hz.

Cada oscilador possui um circuito de correção denominado detetor de fase. Em seguida, o sinal é amplificado e injeta o sinal na respectiva bobina defletora. A **figura 10** ilustra os sub-estágios dos osciladores.

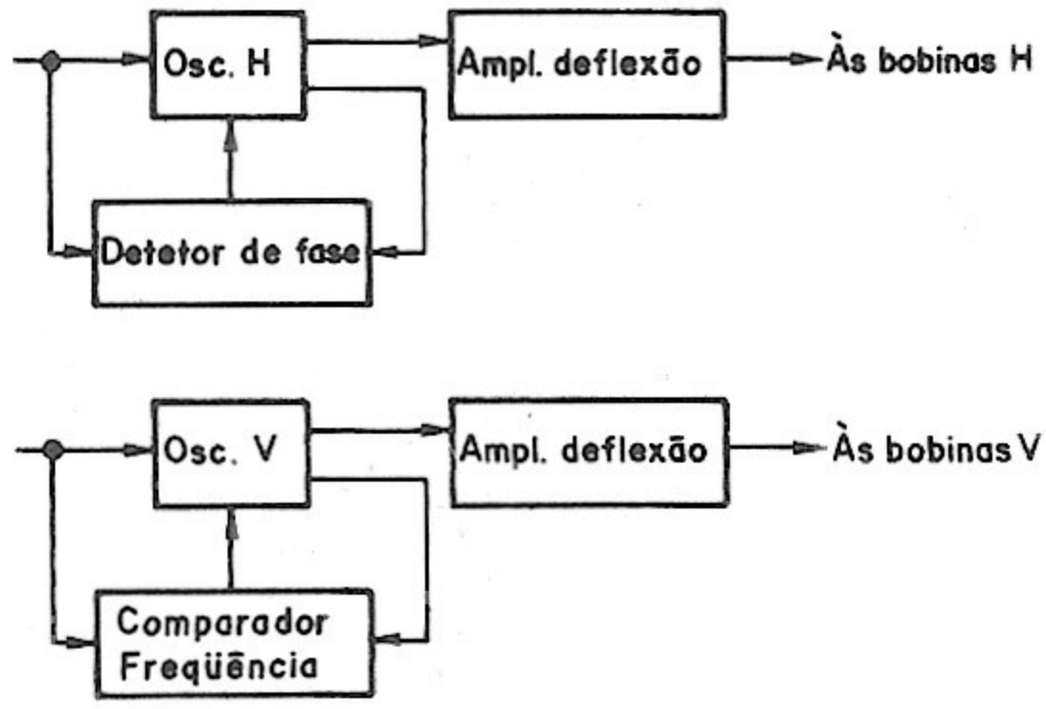


FIGURA 10

O sinal de vídeo é aplicado ao amplificador de vídeo, cuja função é amplificar o sinal para que este possa excitar o catodo do tubo.

Dois circuitos integrados fazem basicamente todo o circuito do monitor de vídeo. São eles:

– TDA 2577A;
– TDA 3651A;
– TDA 2577A.

Este circuito integrado contém os circuitos de processamento do sincronismo horizontal e vertical. Contém as seguintes funções:

– separador de sincronismo;
– oscilador horizontal;
– amplificador horizontal;
– comparador de fase;
– circuito estabilizador;
– sincronismo vertical;
– amplificador vertical;
– detetor de fase do pulso do FLY-BACK;
– circuito de proteção.

Na **figura 11** vemos o diagrama em blocos do CI TDA 2577A.

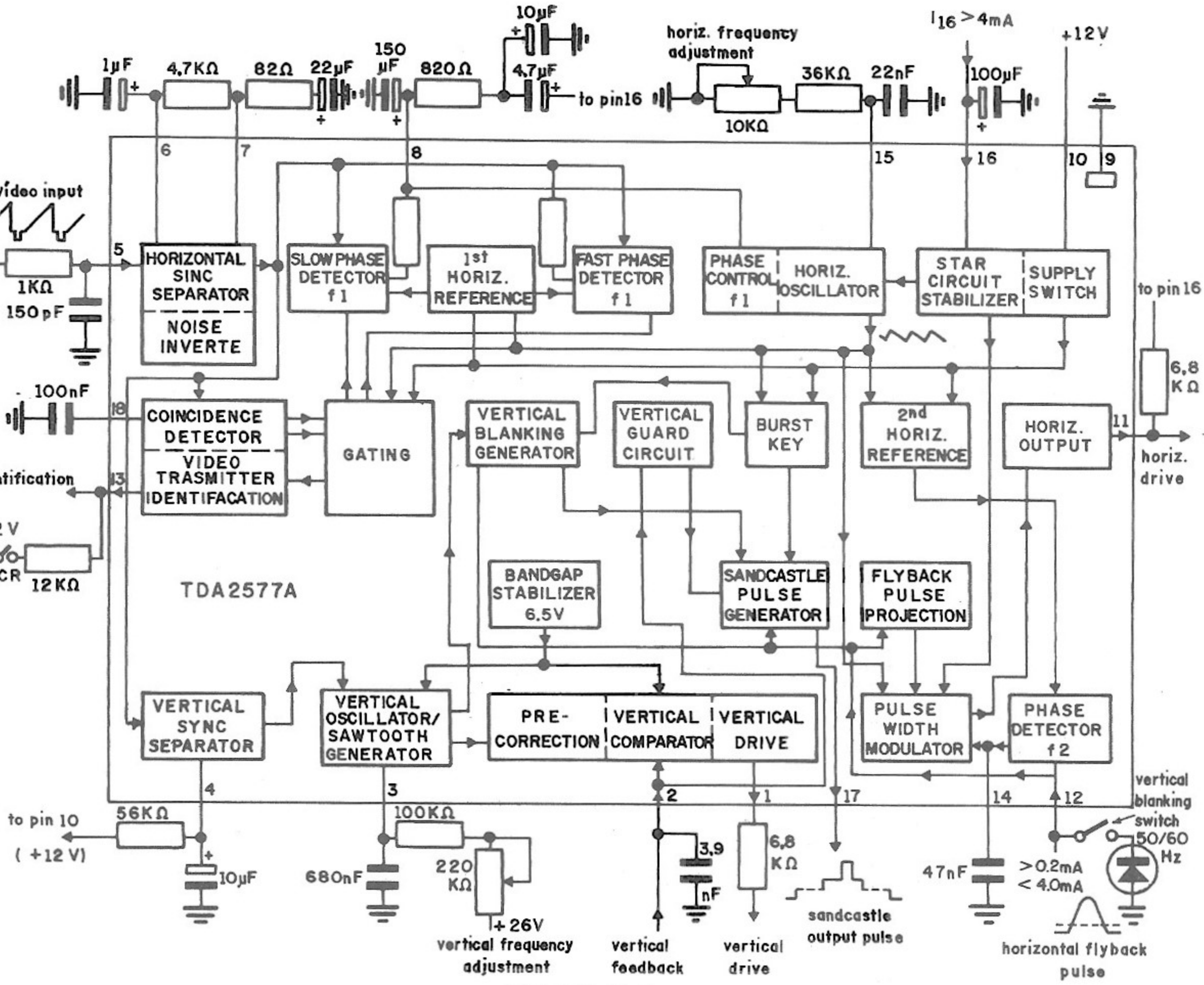


FIGURA 11

O sinal de vídeo é injetado no pino 5. Internamente haverá a separação dos sinais e o processamento dos mesmos.

A saída horizontal se faz pelo pino 11 e a saída vertical pelo pino 1.

TDA 3651A

Este integrado desempenha a função de deflexão vertical.

Na figura 12 vemos o diagrama em blocos interno do TDA 3651A.

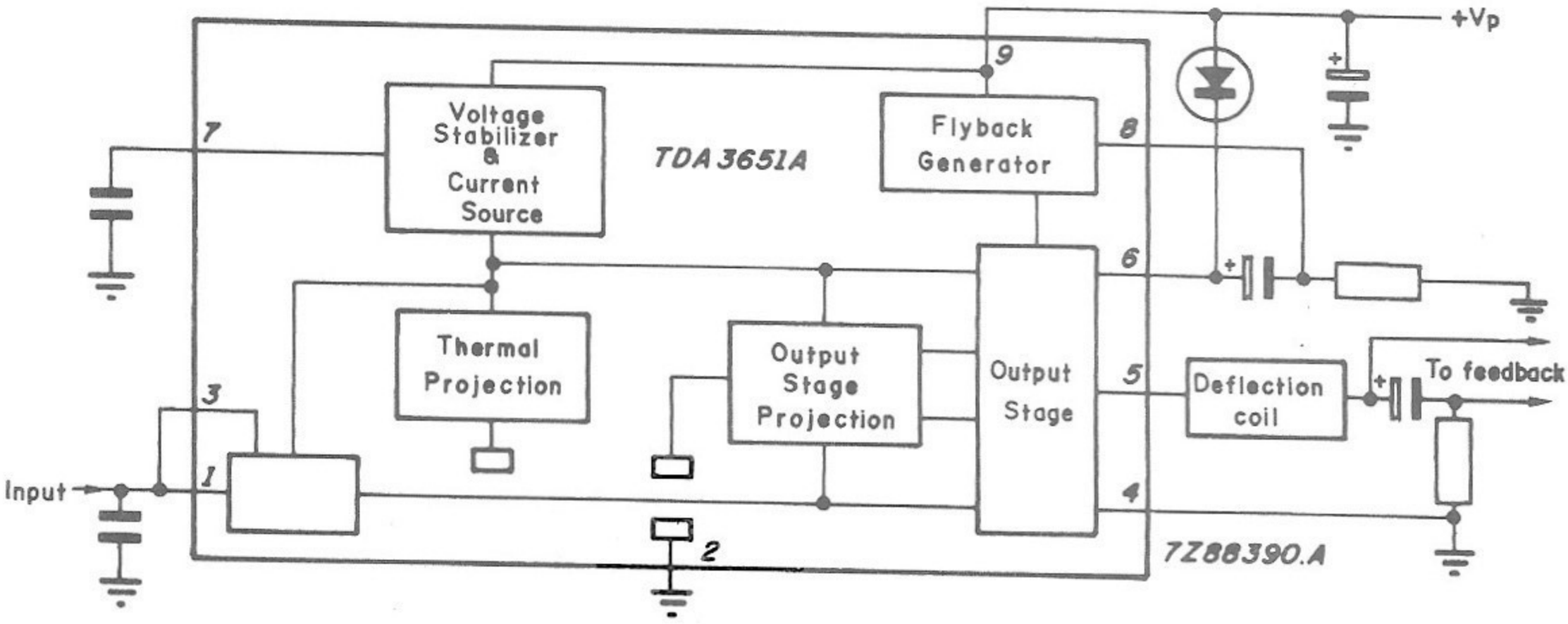


FIGURA 12

Este CI contém um circuito de proteção contra sobrecorrentes e excesso de temperatura. Ele trabalha em conjunto com o TDA 2577A ou TDA 2578.

No pino 5 deste CI retira-se o sinal para a defletora vertical.

PROJETO DE UM MONITOR DE VÍDEO MONOCROMÁTICO

Podemos dividir o projeto do monitor de vídeo em 5 etapas:

1 – circuito de deflexão e YOKE;
2 – circuito de vídeo;

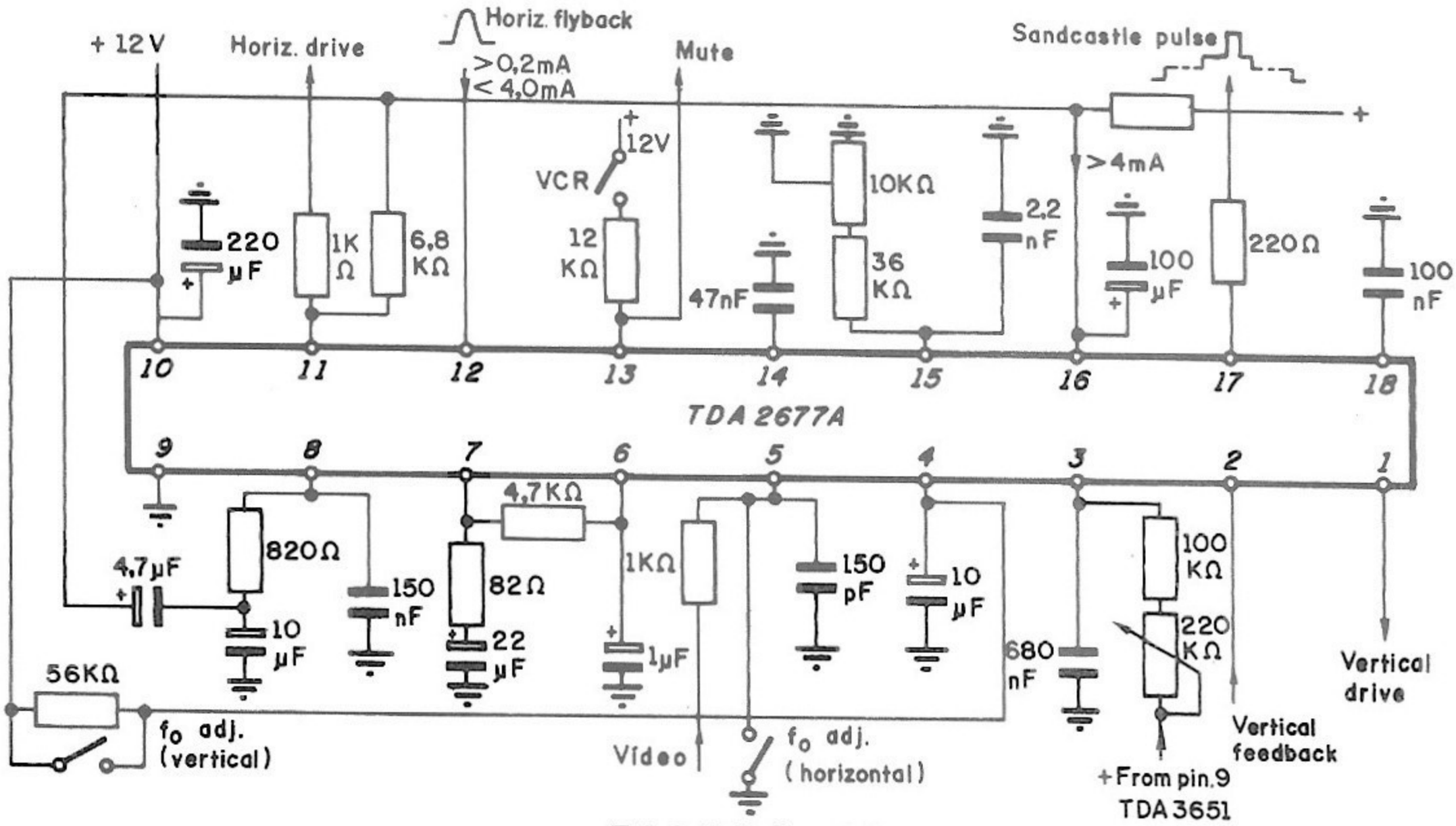
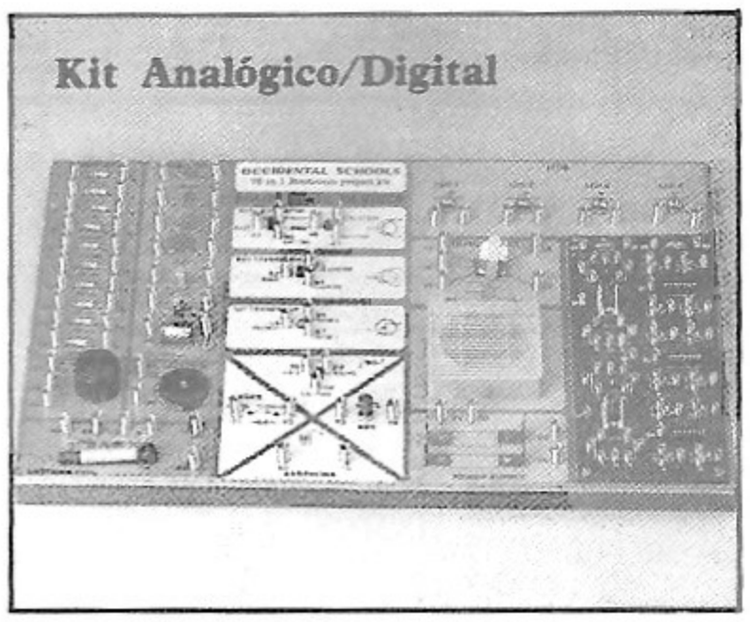


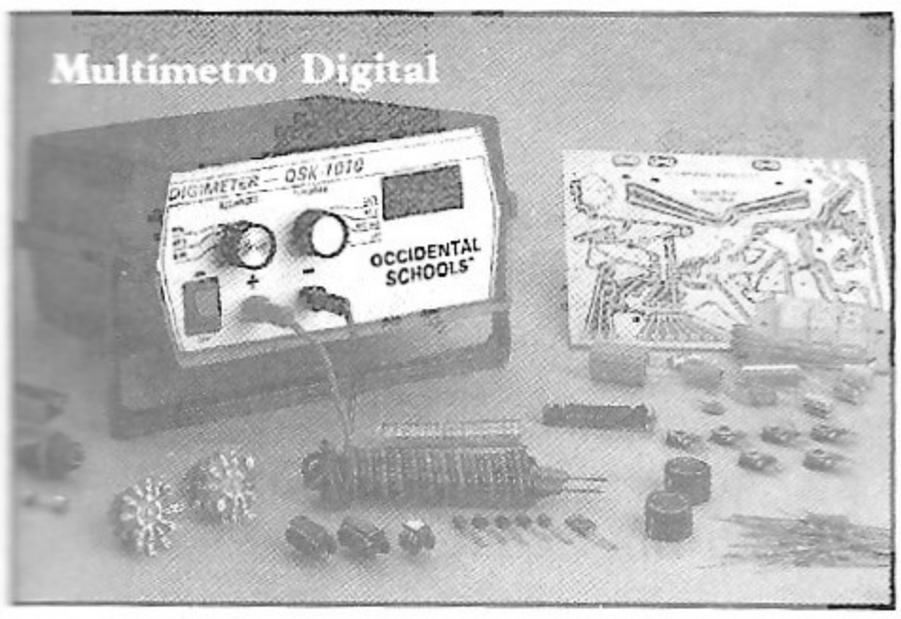
FIGURA 13

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

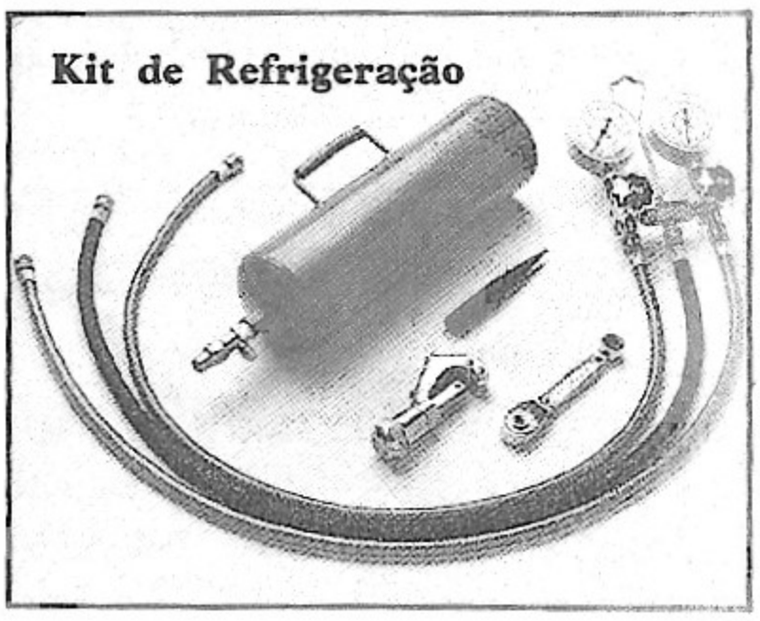


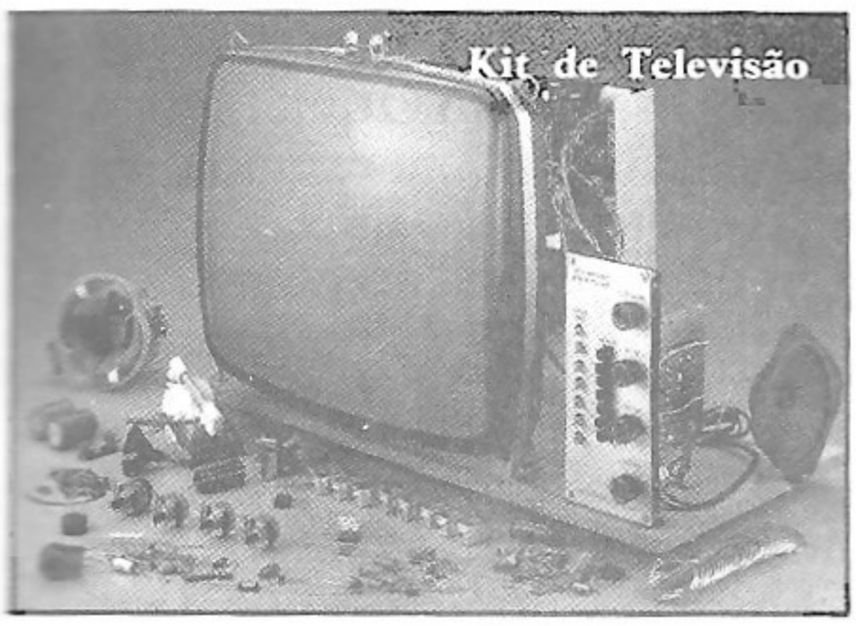


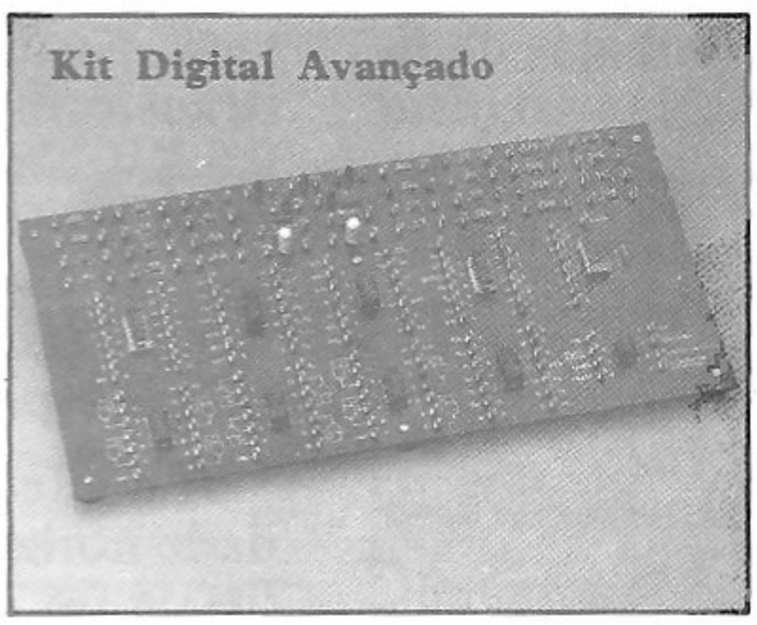


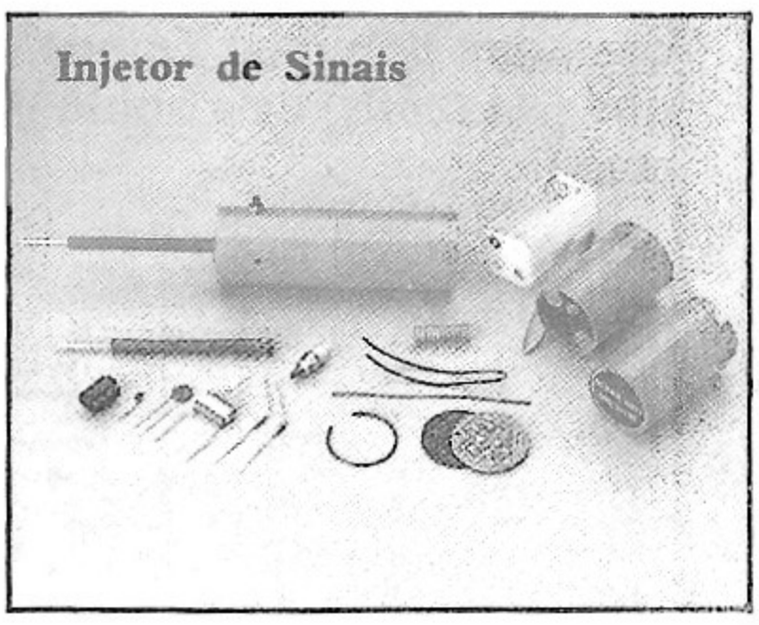


Kits eletrônicos e conjuntos de experiências componentes do mais avançado sistema de ensino, por correspondência, na área eletroeletrônica!









Solicite maiores informações, sem compromisso, do curso de:

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

mantemos, também, cursos de:

- Eletrotécnica
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e Ar Condicionado

Em Portugal

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

OCCIDENTAL SCHOOLS

cursos técnicos especializados

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

E6

À
Occidental Schools
Caixa Postal 30.663
CEP 01051 São Paulo SP

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

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____ **CEP** _____

Cidade _____ **Estado** _____

3 – circuito de alta tensão;

4 – circuito de baixa tensão;

5 – cinescópio.

Para o projeto de circuito de deflexão optamos pelos CIs da Philips: TDA 2577A e TDA 3651. Nas **figuras 13 e 14** vemos os componentes adjacentes destes CIs e as interligações dos mesmos.

O YOKE é o código AT 1236/20, podendo ainda usar o código AT 1076/01 da Philips.

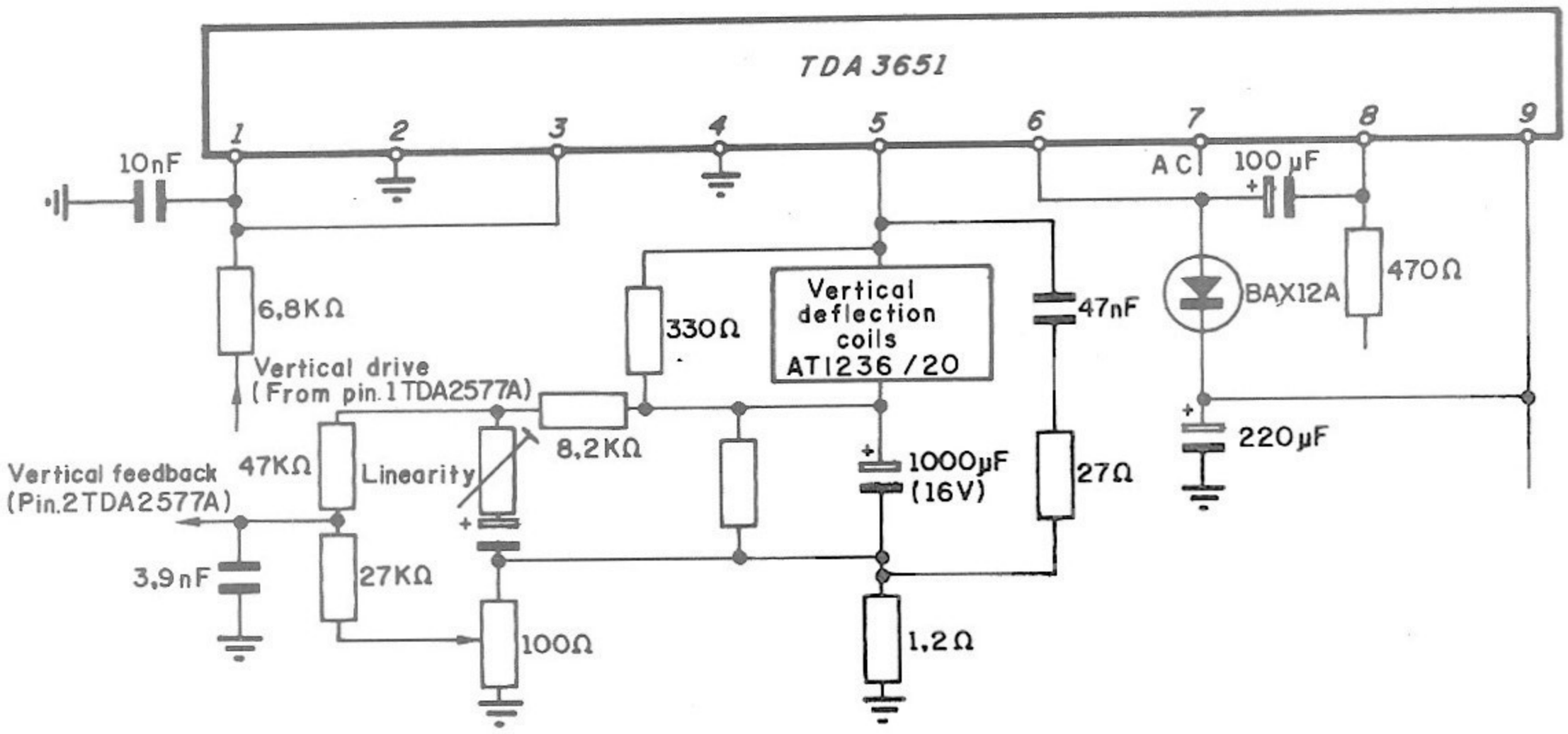


FIGURA 14

Na **figura 15** vemos o diagrama de ligações das bobinas. Temos as bobinas de linha (*line coils*) e as bobinas de campo (*field coils*).

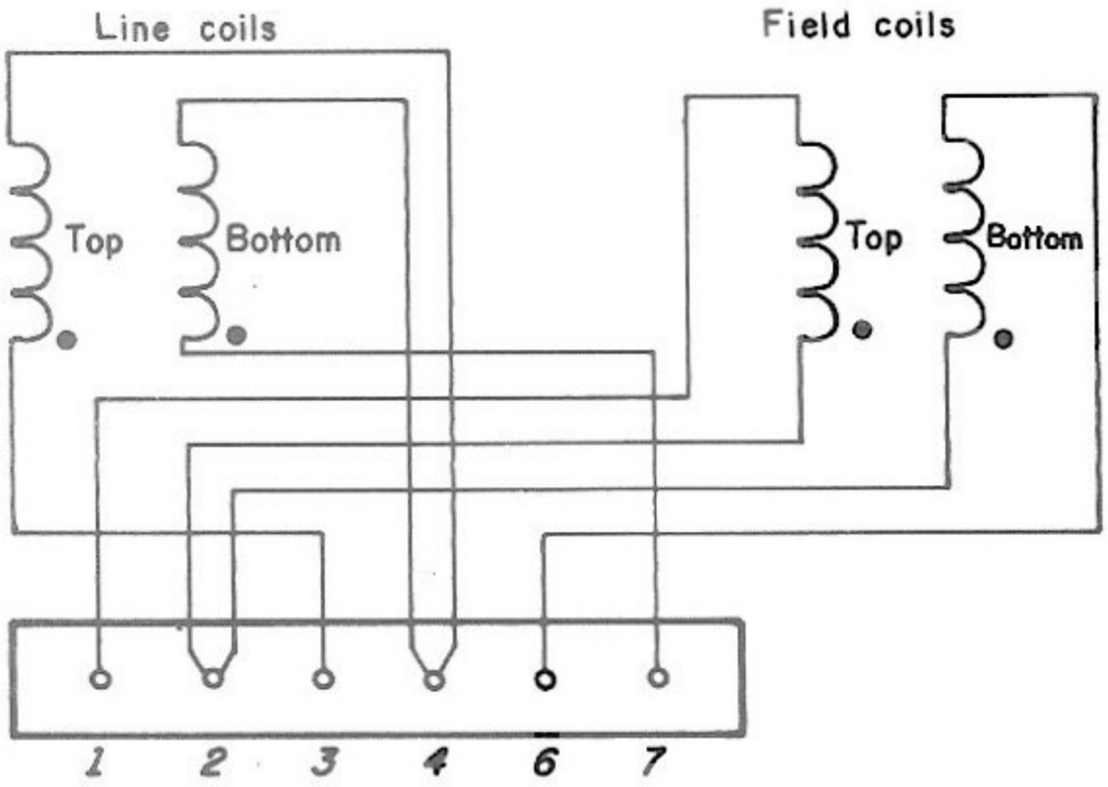


FIGURA 15

O circuito de vídeo requer um amplificador para excitar o catodo do tubo. Há muitas maneiras de se fazer isso. Na **figura 16** vemos um circuito amplificador de vídeo que pode servir de referência para o projetista.

O projeto do circuito de alta tensão deverá partir da aquisição de um *fly-back* (transformador de saída horizontal) para 9,5 KV. Na **figura 17** temos um exemplo de saída horizontal e alta tensão de 9,5 KV. A base de T401 pode ser ligada ao pino 11 do TDA 2577. O anodo de D401 pode ser ligado ao pino 16 do TDA 2577.

A confecção de L402 (bobina de linearidade horizontal) pode ser feita com 50 voltas de fio 24 AWG em um bastão de 3 cm de altura, ou adquiri-la em casas de componentes para TV.

O circuito de baixa tensão dispensa maiores comentários. Basta uma fonte CA, devidamente retificada e filtrada, deverá fornecer 12V e 100V para o amplificador de vídeo. Esta tensão de 100V pode ser retirada do *fly-back* e retificada. No entanto, pode-se optar por um circuito amplificador de vídeo com menor tensão de alimentação.

O cinescópio deverá ser próprio para monitores de vídeo, normalmente com fósforo P1 ou P4. Consulte o fornecedor de tubos.

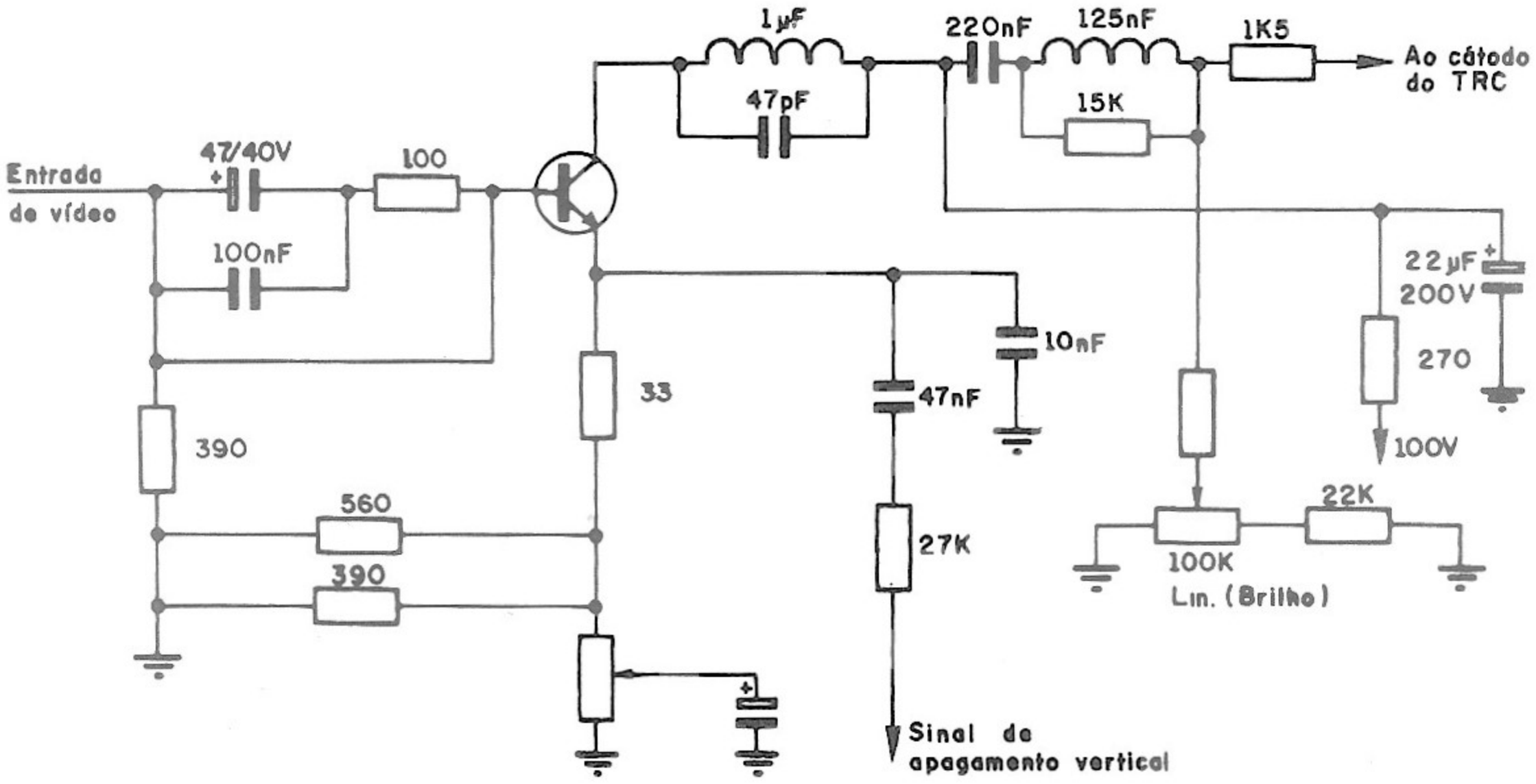


FIGURA 16

Finalmente, mencionaremos alguns cuidados que se deve ter durante o projeto do monitor de vídeo.

Evite colocar o amplificador de vídeo junto com os circuitos de deflexão. Instale-o em placas de circuito impresso separadas.

Toda fiação deve ser curta e direta. No caso do horizontal, a fiação deve estar próxima do *fly-back*.

Todos os pontos terra deverão estar interligados e soldados à malha de blindagem do cinescópio ao ponto de aterramento do amplificador de vídeo.

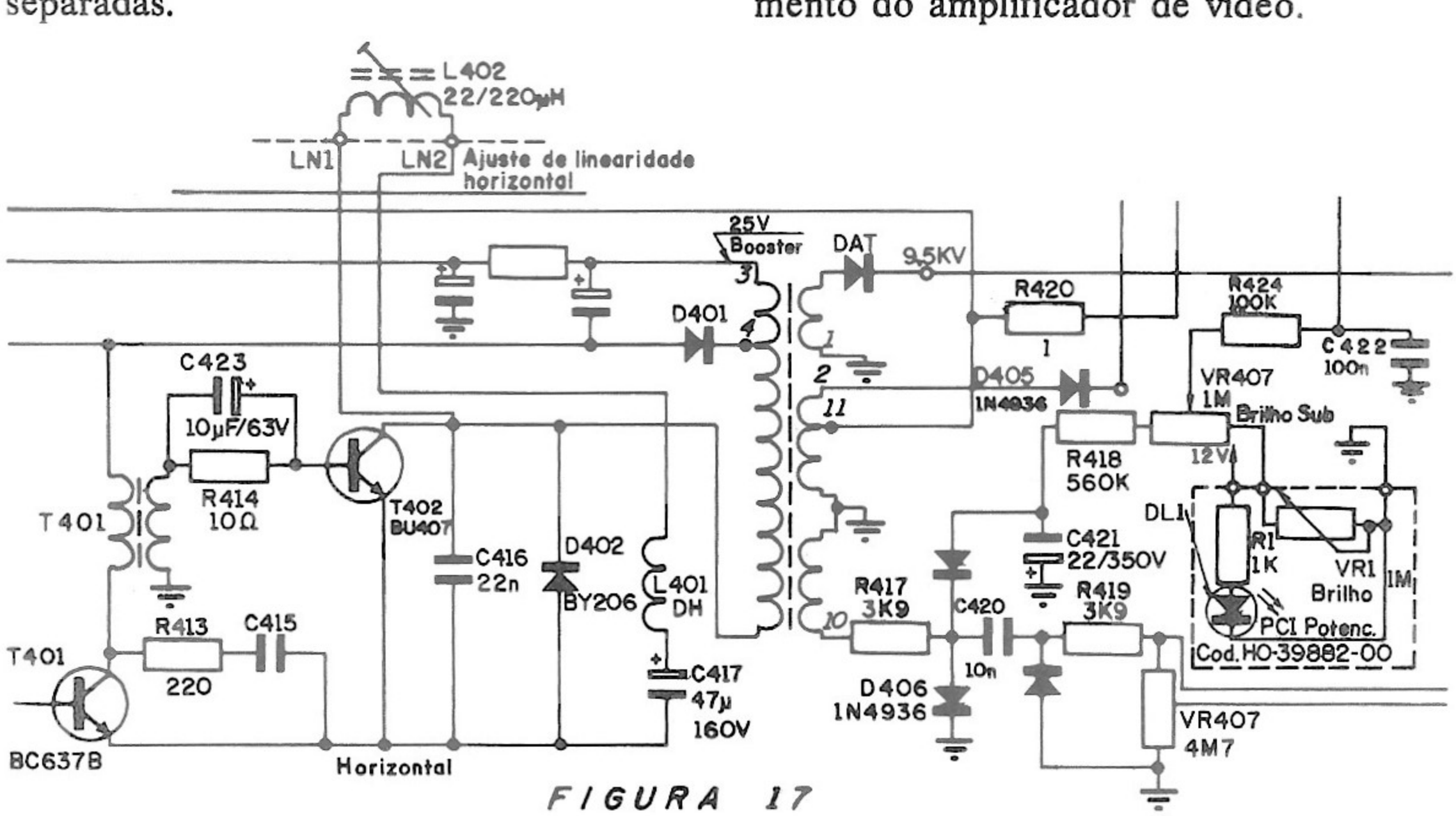


FIGURA 17

Durante a montagem, deve-se evitar arcos de alta tensão contra o chassi ou outra parte do aparelho.

Evite também descarregar eletrolíticos por meio de curto-circuito.

Ao se colocar o cinescópio, usar óculos de proteção contra implosões do tubo. Nunca segurar o cinescópio pelo "pescoço" e sim pela sua "máscara frontal".

ALARME DE TOQUE TEMPORIZADO

Você encosta e um alarme ou lâmpada dispara, mantendo-se assim pelo intervalo de tempo que você determinou. Ideal para a proteção de fechaduras, janelas e objetos metálicos (motos, por exemplo) ou para acionamento de lâmpadas em corredores. Simples de montar e de instalar, permite obter intervalos de tempo superiores a meia hora.

Newton C. Braga

O leitor certamente conhece o princípio de funcionamento de um alarme de toque ou simplesmente interruptor de toque: a pequena corrente que circula entre o aparelho e o seu corpo, quando você o toca, é suficiente para disparar um SCR, relé ou outro dispositivo, e com isso ligar o que você deseja.

Este alarme de toque, ou simplesmente interruptor de toque, funciona segundo esse princípio mas apresenta uma característica que a maioria dos outros aparelhos semelhantes não possui e que pode ser interessante em muitos casos: a temporização.

Isso quer dizer que, uma vez que você toca no elemento sensível, ele liga o que você quiser, mas mesmo depois que você retirou o seu dedo do elemento acionador ele ainda continua ligado, e isso por um intervalo de tempo que você determina, entre alguns segundos até perto de meia hora.



Figura 1

Como isso poder ser útil?

Uma primeira aplicação interessante para este circuito é como alarme residencial. Basta você ligar o fio de acionamento na fechadura da porta de sua casa e, se alguém a tocar durante a noite, uma cigara ou campainha será acionada, alertando-o.

Mesmo que o elemento estranho se

afaste, a campainha ainda tocará por um certo tempo, desativando-se depois, automaticamente. Ligando o fio sensível na sua moto você também a protegerá contra roubos, conforme sugere a figura 1.



Figura 2

Outra aplicação interessante é na iluminação de corredores de edifícios ou escadas. Tocando no elemento sensível que substitui o interruptor, a lâmpada é acionada, mantendo-se assim por 5 ou 10 minutos, conforme desejado, para permitir a circulação das pessoas. Na varanda de sua casa, consegue-se com este aparelho uma iluminação automática durante o tempo que você precisa para fechar a casa.

É claro que existe também a aplicação recreativa: você pode divertir-se com seus amigos, instalando este interruptor numa caixa com uma cigarra e envolvendo a caixa com folhas metálicas. Em qualquer ponto que a caixa seja tocada o alarme será disparado. Com isso você facilmente poderá acusar a presença de um "curioso" (fig. 2).

Pelas características do aparelho, dadas a seguir, você pode ter uma idéia de suas possíveis aplicações:

— Tensão de alimentação.....
110/220 V CA
— Carga máxima.....
440 W (110)/880 WC220V)
— Faixa de tempos .....
20 segundos a mais de meia hora
— Componentes básicos 555/MCR106

Pelas características, o leitor pode decidir-se imediatamente pela sua montagem.

Como Funciona

Conforme adiantamos na introdução, os interruptores de toque, como este, operam pela pequena corrente que pode circular por uma pessoa que encoste num elemento sensível.

Na figura 3 mostramos que, se uma pessoa encosta num elemento sensível como uma placa ligada a um potencial maior que o da terra, uma corrente pode circular, sendo sua intensidade determinada pela resistência total do ciruito.

É claro que, se a resistência for pequena e a diferença de potencial manifestada entre os pontos for grande, a corrente será intensa e haverá a ocorrência do que denominamos "choque".

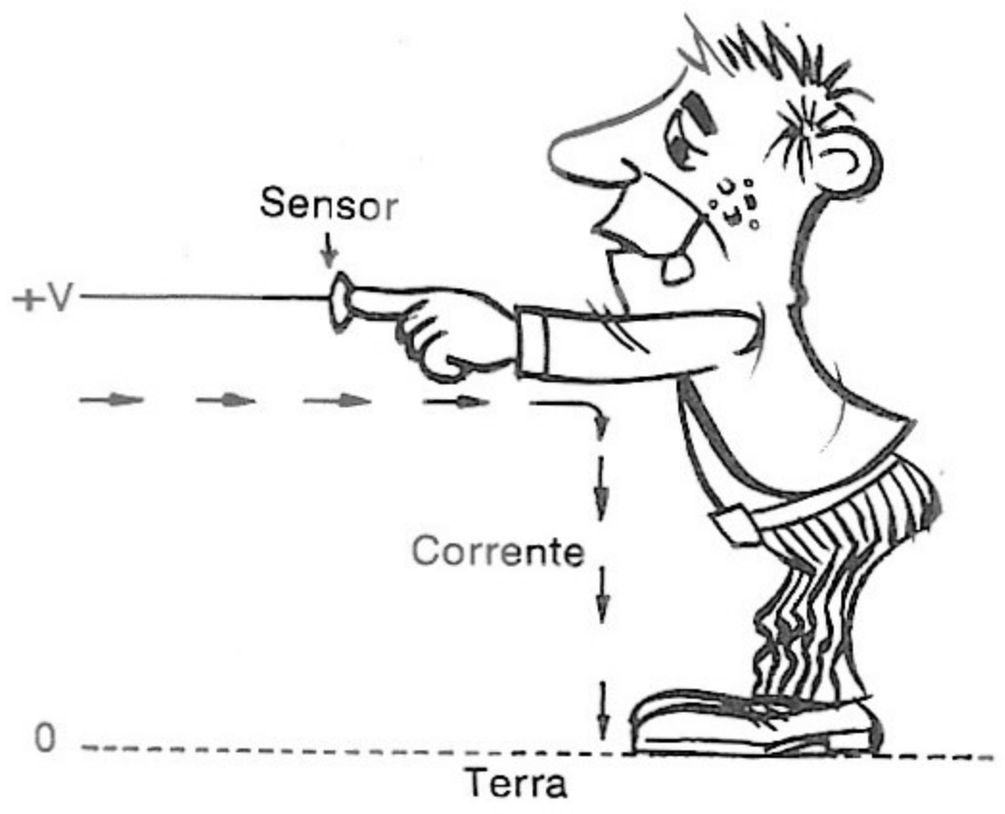


Figura 3

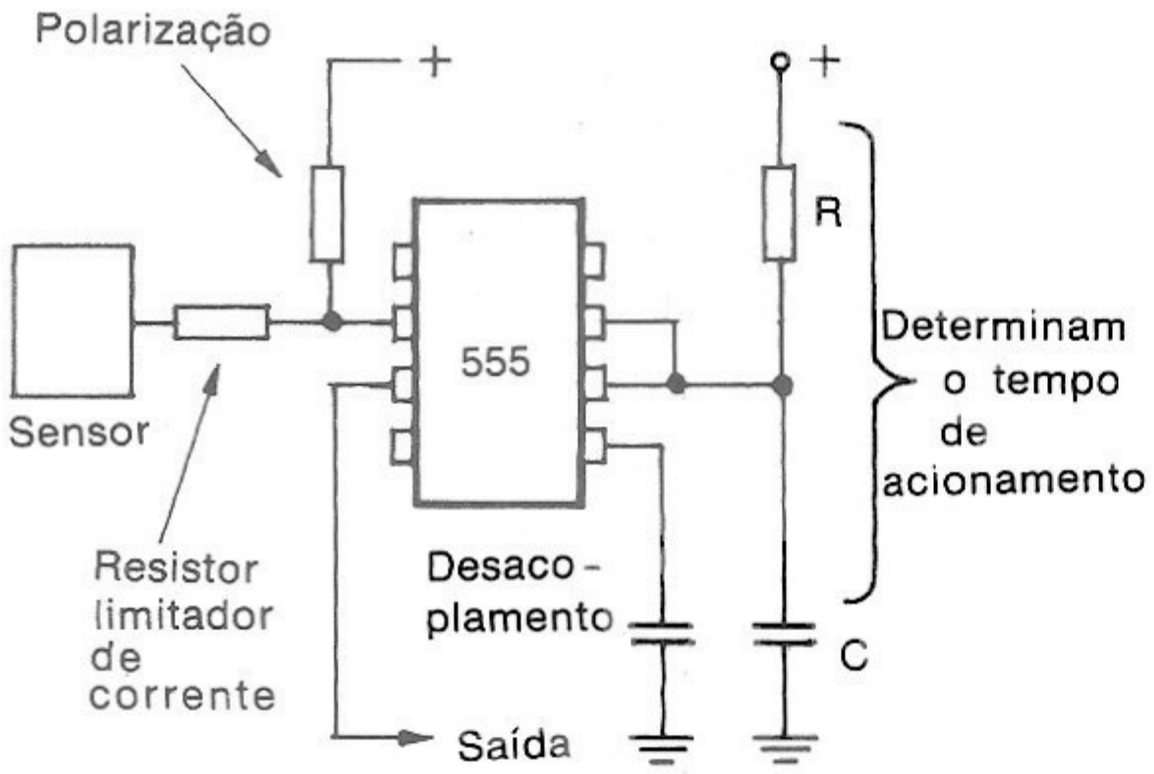
Para evitar o choque, o que se faz é introduzir no circuito uma resistência adicional muito alta (acima de 100 000 ohms), que limita a corrente a um valor seguro, ou seja, suficientemente baixo para acio-

nar o aparelho, mas insuficiente para causar choque.

Pois bem: o nosso circuito de disparo, que é acionado do modo indicado, está representado pelo primeiro bloco da figura 4. Este circuito de disparo conta com um "timer" 555 funciona como multivibrador monoestável.

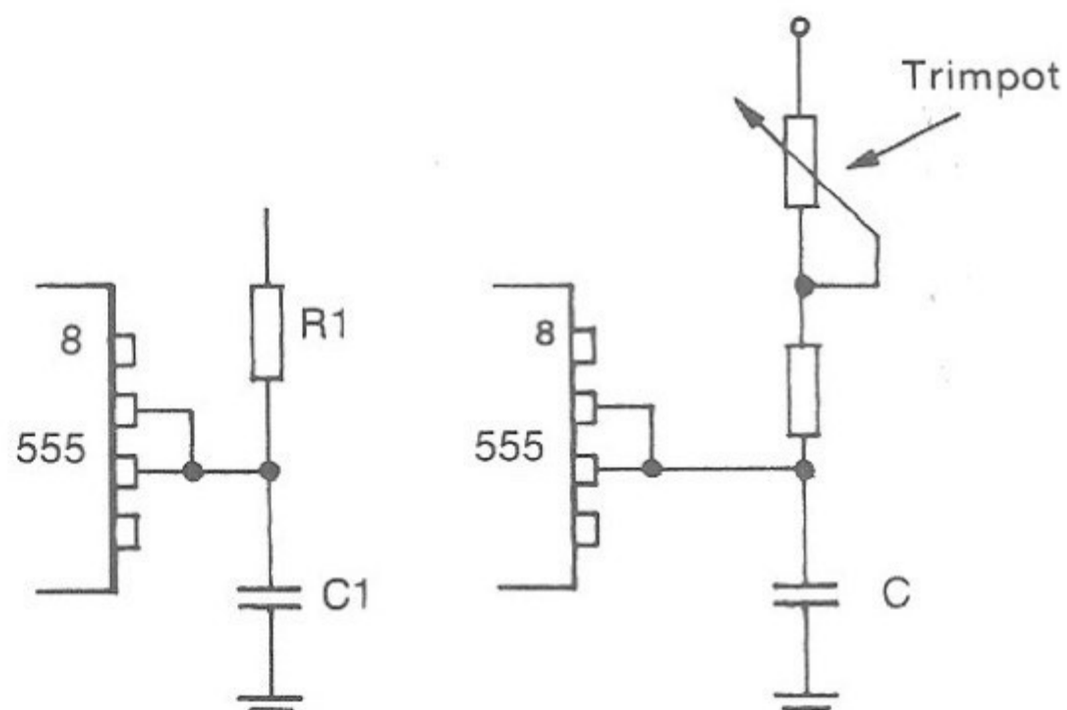
E, linguagem simplificada, podemos dizer que se trata de um circuito que "liga" quando recebe um impulso elétrico que o obrigue a isso (vindo do sensor) e

Figura 4



mantém-se ligado por um tempo que depende dos valores dos componentes usados. No caso, os componentes são o capacitor C1 e o resistor R1 da figura 5, que determinam este tempo. Podemos alterá-los se quisermos modificar o tempo.

Figura 5



Circuito que permite o ajuste do tempo

Na verdade, existe uma limitação para o maior valor de C1 e com isso o maior tempo obtido, que não deve passar muito de meia hora, o mesmo ocorrendo em relação a R1.

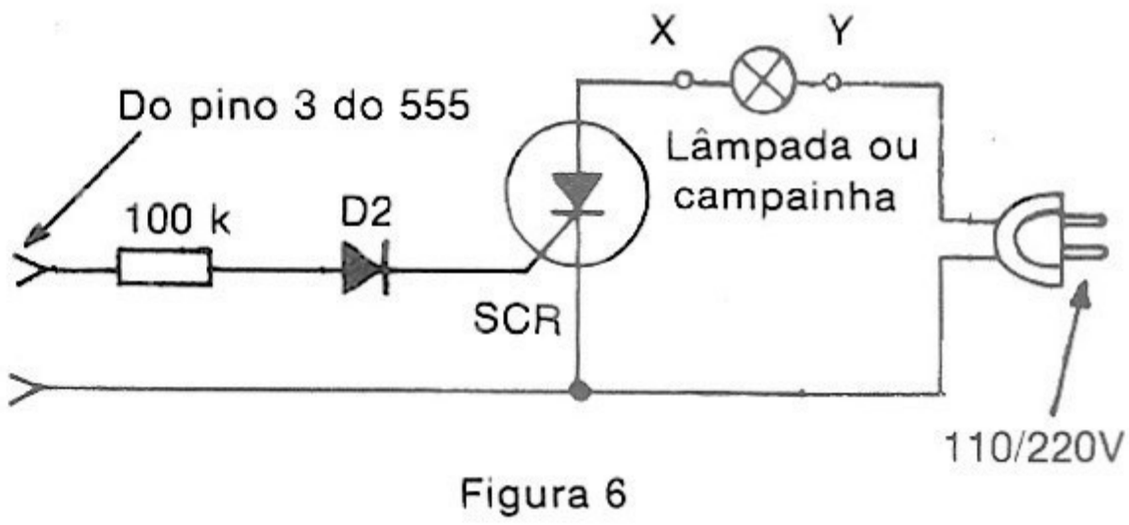


Figura 6

Uma vez terminado o tempo estabelecido, o 555 desliga e fica à espera de um novo pulso de acionamento.

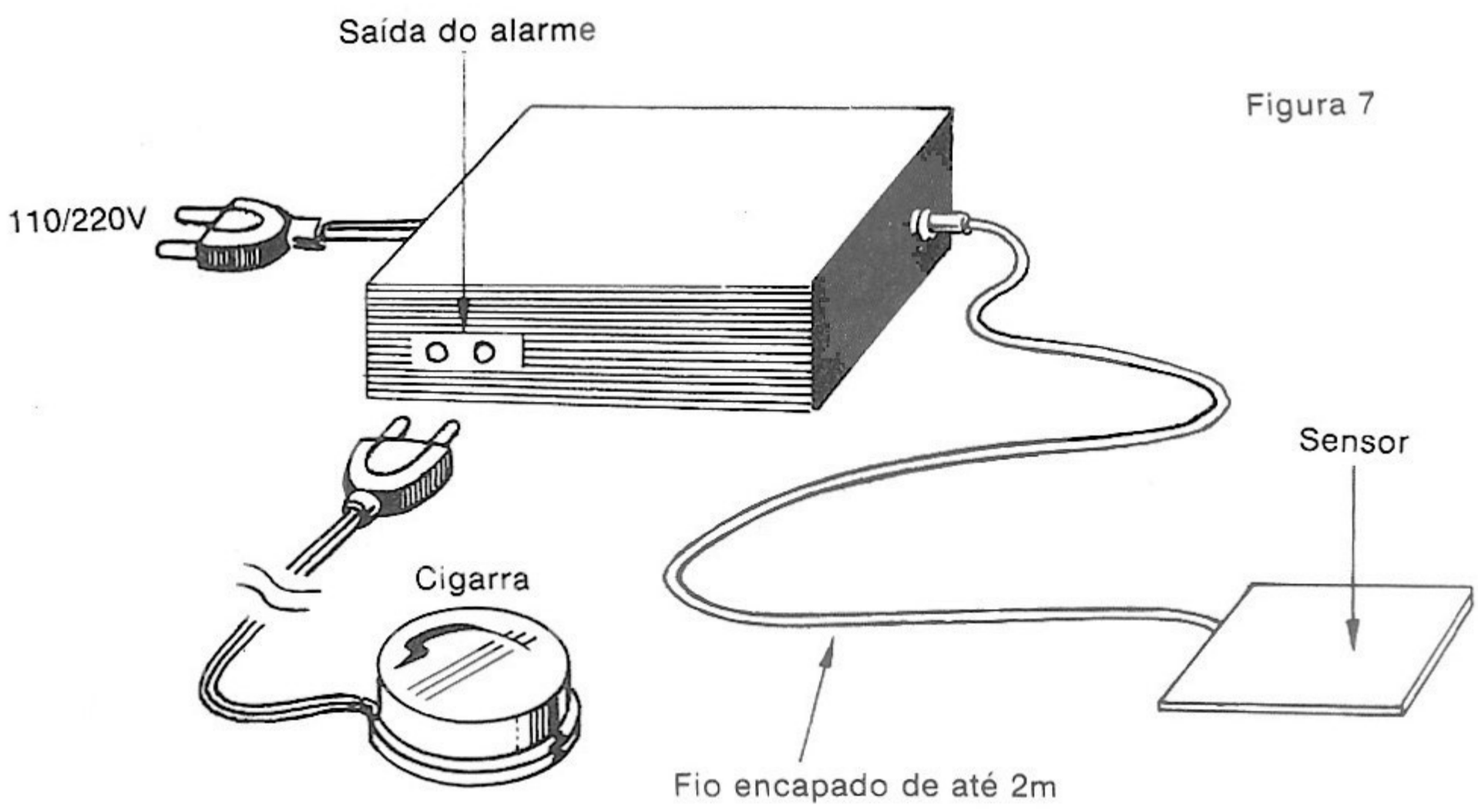


Figura 7

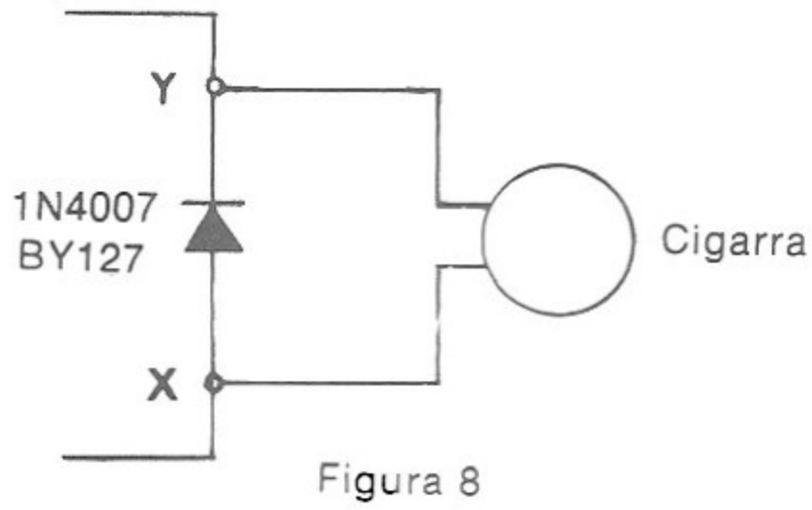
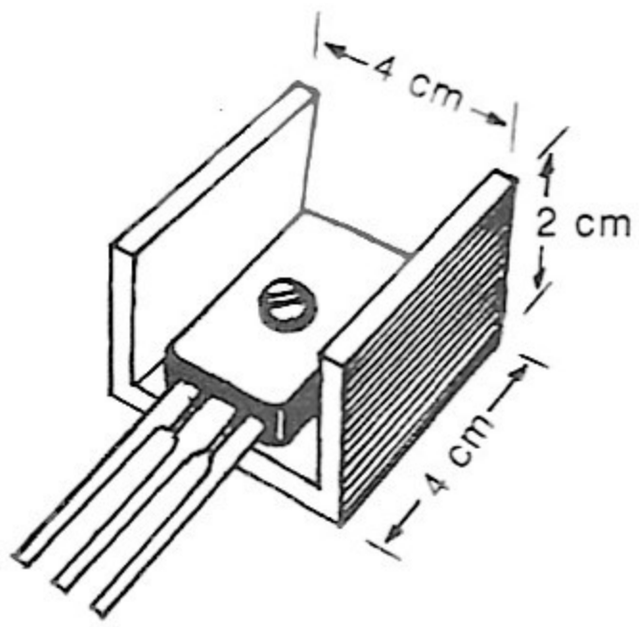


Figura 8

A saída do 555 é insuficiente para acionar diretamente uma lâmpada ou campainha de 110 V (220 V). Assim, temos uma etapa adicional neste circuito, que consiste no módulo de potência. Este tem por elemento básico um SCR, diodo controlado de silício que opera como uma chave ligada e desligada pelo 555.

Entre a fonte de alimentação (tomada) e o SCR colocamos a lâmpada ou campainha que queremos controlar, e o "gate" no 555, conforme mostra a figura 6.

Figura 9



É o SCR que suporta toda a corrente do aparelho alimentado, de modo que a capacidade de corrente do alarme depende exclusivamente deste componente . Se usarmos um SCR MCR106 podemos controlar aparelhos de boa potência, ou seja, 440 W na rede de 110 V e 880 W na rede de 220 V.

Para alimentar o 555 é preciso uma baixa tensão, da ordem de 12 a 15 V. Esta tensão vem de um setor separado do aparelho em que dois resistores formam um divisor de tensão que reduz os 110 V ou 220 V para o valor desejado.

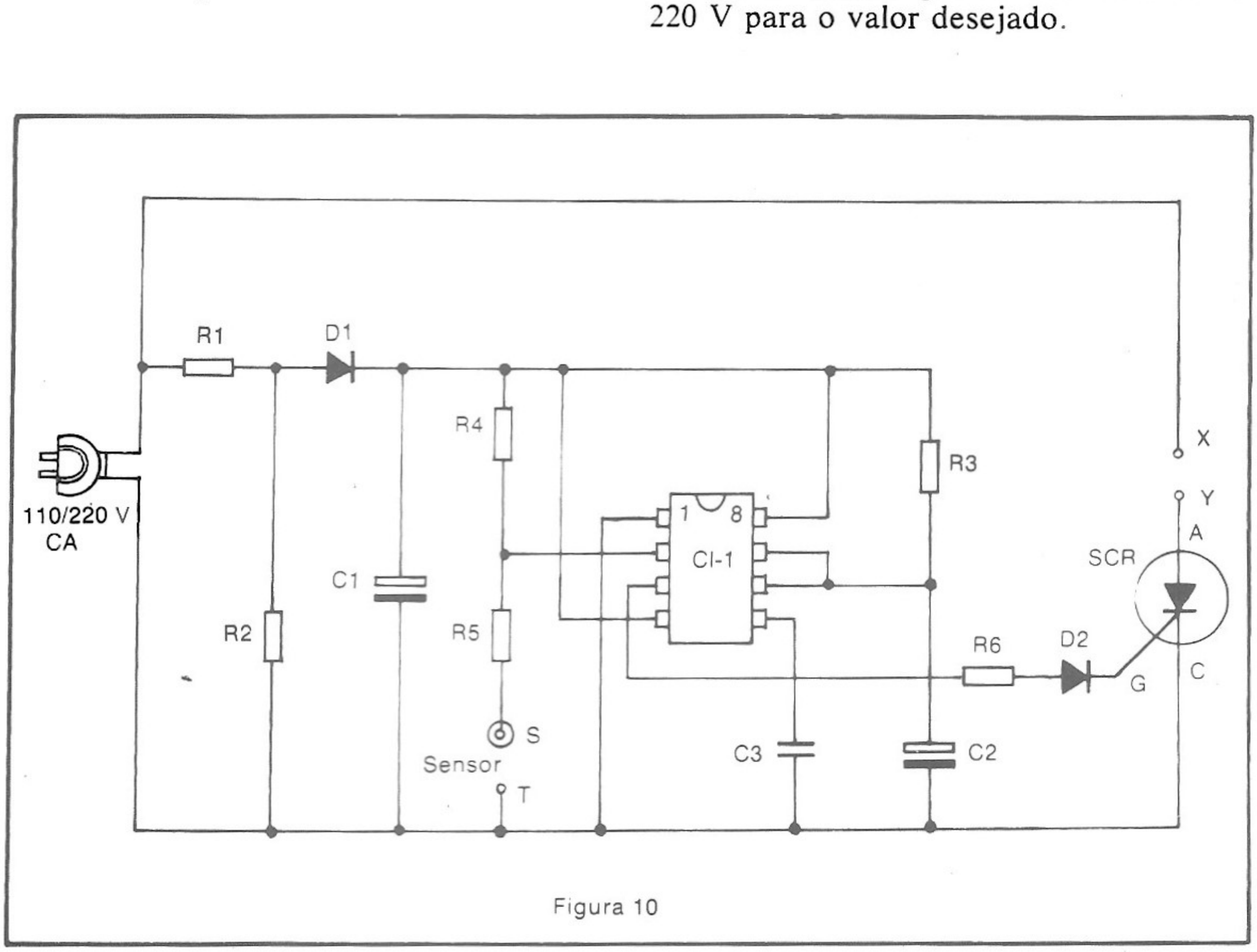


Figura 10

O Material

O material eletrônico básico usado nesta montagem pode ser conseguido com facilidade e algumas peças até aproveitadas da sucata. Entretanto, conforme a aplicação dada ao aparelho, será preciso um pouco de habilidade do leitor para fazer sua instalação na caixa e no local de operação.

Temos então as seguintes possibilidades para instalação:

- Embutido, no caso de controles para lâmpadas, quando o aparelho deve ser montado numa placa de circuito impresso de reduzidas dimensões para ser colocado em local onde o interruptor comum é usado.

- Em uma caixa, caso em que o aparelho não precisa ficar no local do sensor, e do alarme, protegendo fechaduras, motos, objetos, etc. (fig. 7).

— Num objeto a ser protegido, caso em que basta a disponibilidade de espaço para sua colocação em ponte de terminais ou placa de circuito impresso.

Veja então que a montagem dos componentes pode ser feita numa placa de circuito impresso ou ponte de terminais.

Recomendamos, tanto na montagem em placa como ponte, a utilização de soquete para o integrado.

Os SCRs usados podem ser os MCR106, C106, IR106 ou outros. No caso do TIC106, um resistor de 2k2 deve ser ligado entre a comporta e o catodo (C e G). Um radiador de calor deve ser usado neste componente.

O resistor R1 é um componente crítico. Trata-se de um resistor de fio de 5 W de dissipação, cujo valor deve ser escolhido conforme a rede seja de 110 V ou 220 V.

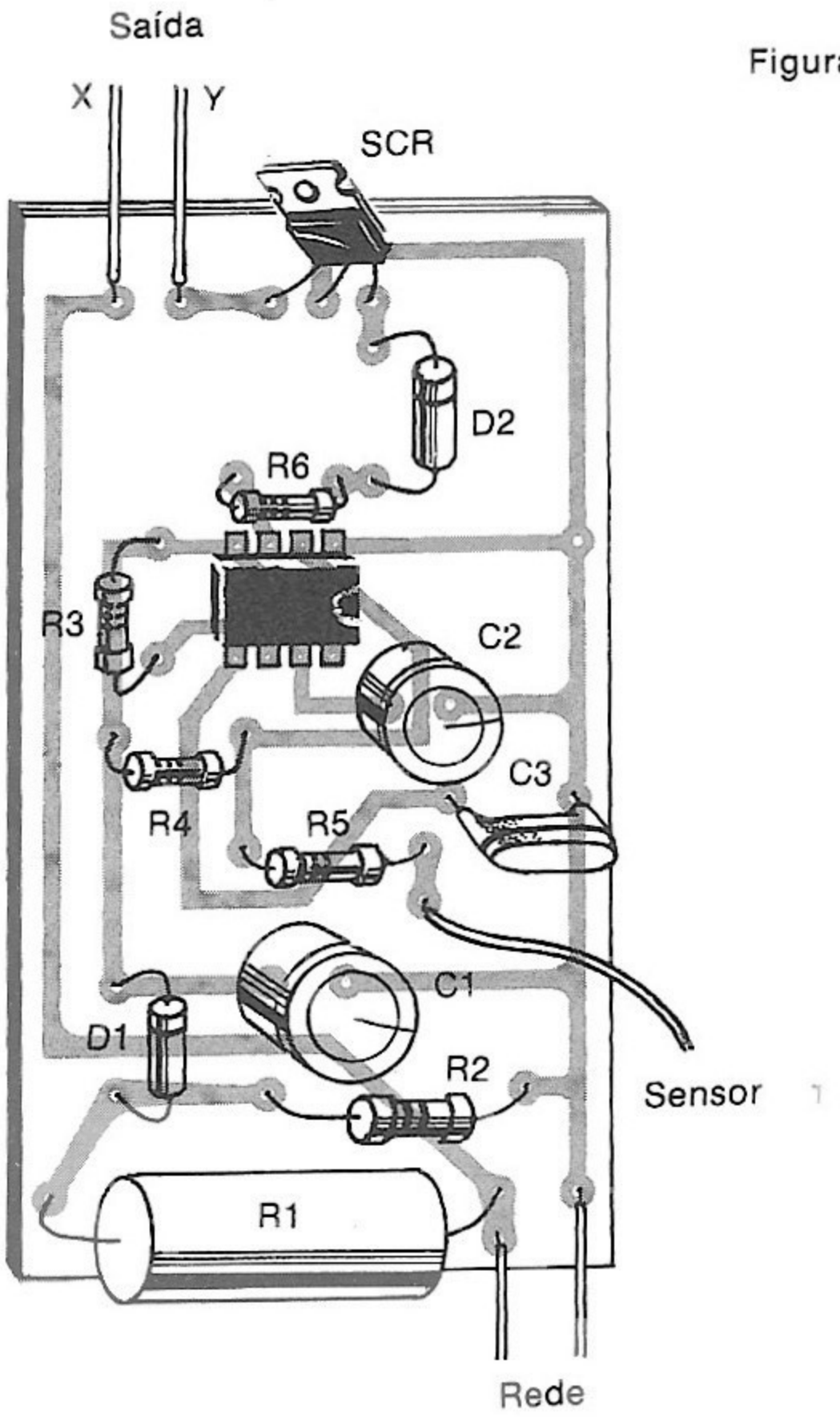
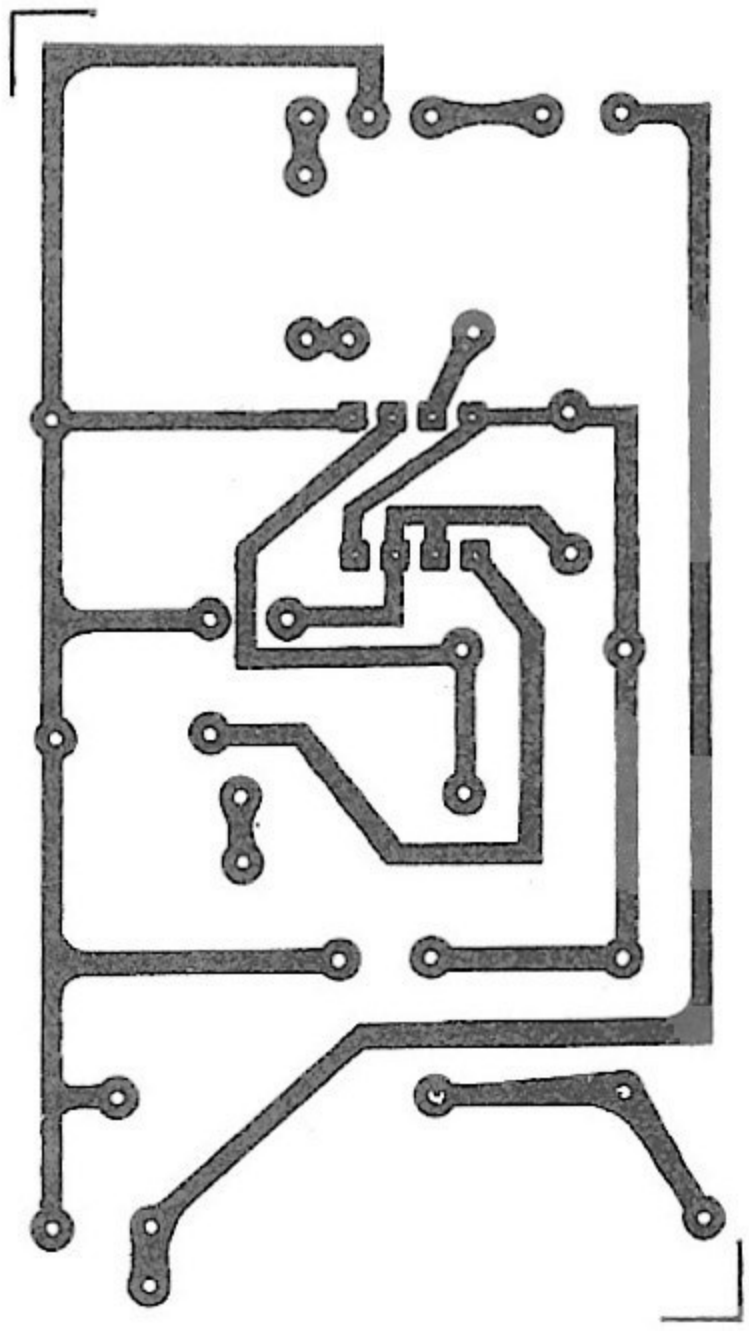


Figura 11



Os demais componentes são todos comuns. Observamos apenas que o capacitor C2 é que determina o tempo de acionamento do temporizador, podendo situar-se entre 2,2 uF (para intervalos até 1 minuto) e 470 uF (para tempos até meia hora).

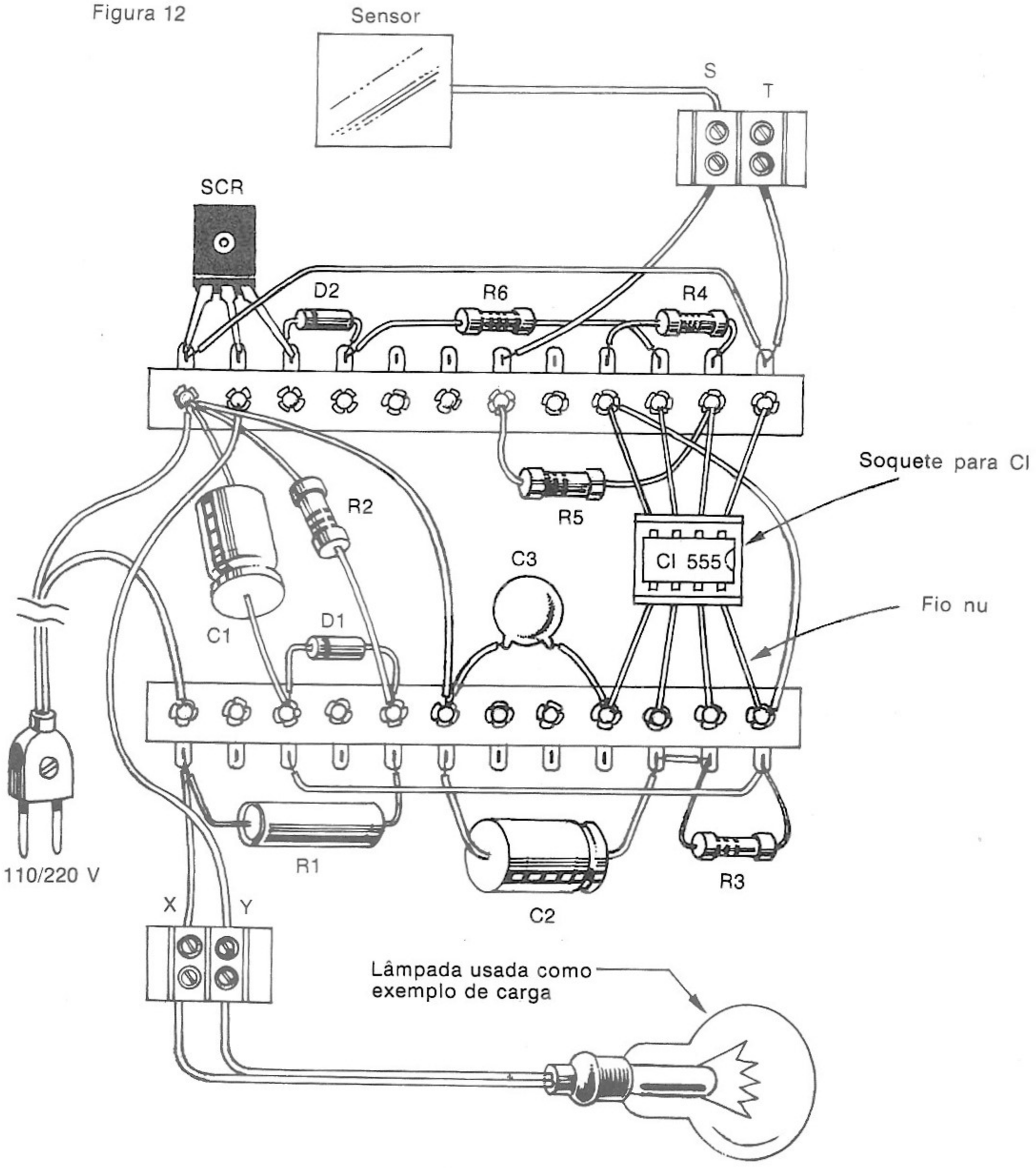
Existe um componente que admite opções: o resistor R3 pode ser substituído por um trim-pot de 470 k ohms em série com um resistor de 10 k ohms, o que permite fazer um ajuste de tempo.

Para o caso da utilização como alarme, sugerimos o emprego de cigarras do tipo residencial como elemento de aviso. Para proteger o SCR deve ser usado um diodo do tipo1N4004 ou BY127 em paralelo, conforme mostra a figura 8.

Montagem

Tanto para a versão em placa como em ponte, recomenda-se para os montadores inexperientes a utilização de um soquete para o circuito integrado. e para

Figura 12



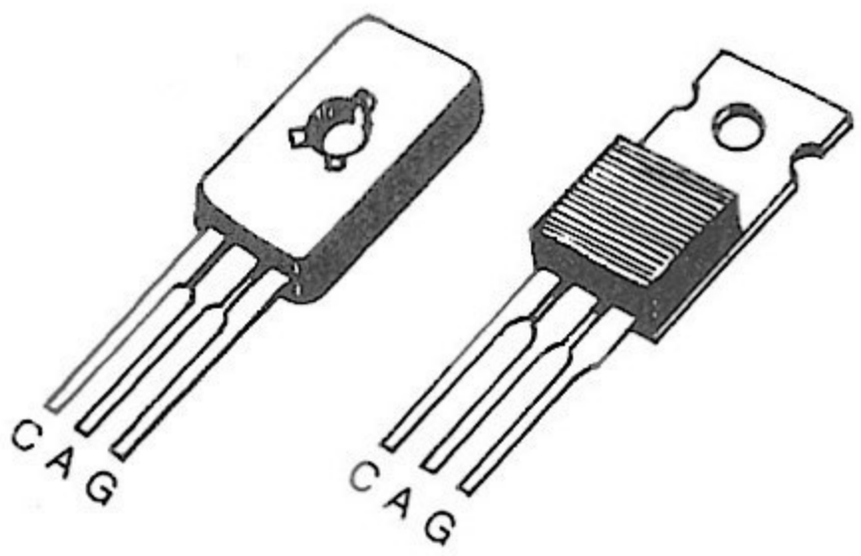
potências controladas acima de 40W a utilização de um dissipador para o SCR (fig. 9.).

Siga o diagrama da figura 10 e a disposição dos componentes na versão escolhida.

Em placa de circuito impresso (mostrada na figura 11) ou em ponte de terminais (fig. 12), são os seguintes cuidados que o montador deve ter:

— Observe a posição do circuito integrado. Na soldagem deste componente ou de seu soquete, tenha cuidado para não deixar soldas frias ou espalhamentos que possam causar curtos.

Figura 13



- Ao soldar os diodos, observe a sua polaridade, dada pela faixa.

- O resistor R1 deve ser soldado de modo que o seu corpo fique um pouco afastado da placa de circuito impresso, ou com os terminais compridos na versão em ponte. Este componente aquece ligeiramente em funcionamento; dissipando o calor gerado, em parte, pelos próprios terminais.

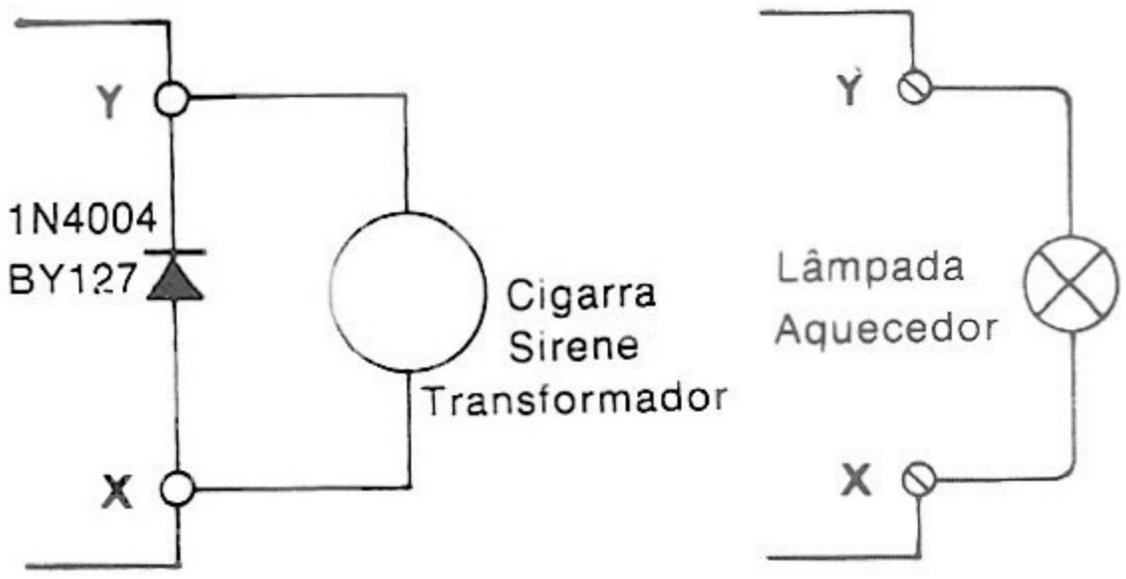
- Os capacitores eletrolíticos têm polaridade certa para ligação. Observe.

- Para os demais resistores, basta observar os valores pelas faixas coloridas. Não há polaridade a ser observada.

- O circuito de carga , ou seja, alarme, cigarra, lâmpada, etc., pode ser colocado afastado do aparelho. Do mesmo modo, se o sistema for usado na iluminação de corredores e outros locais, a lâmpada ficará longe.

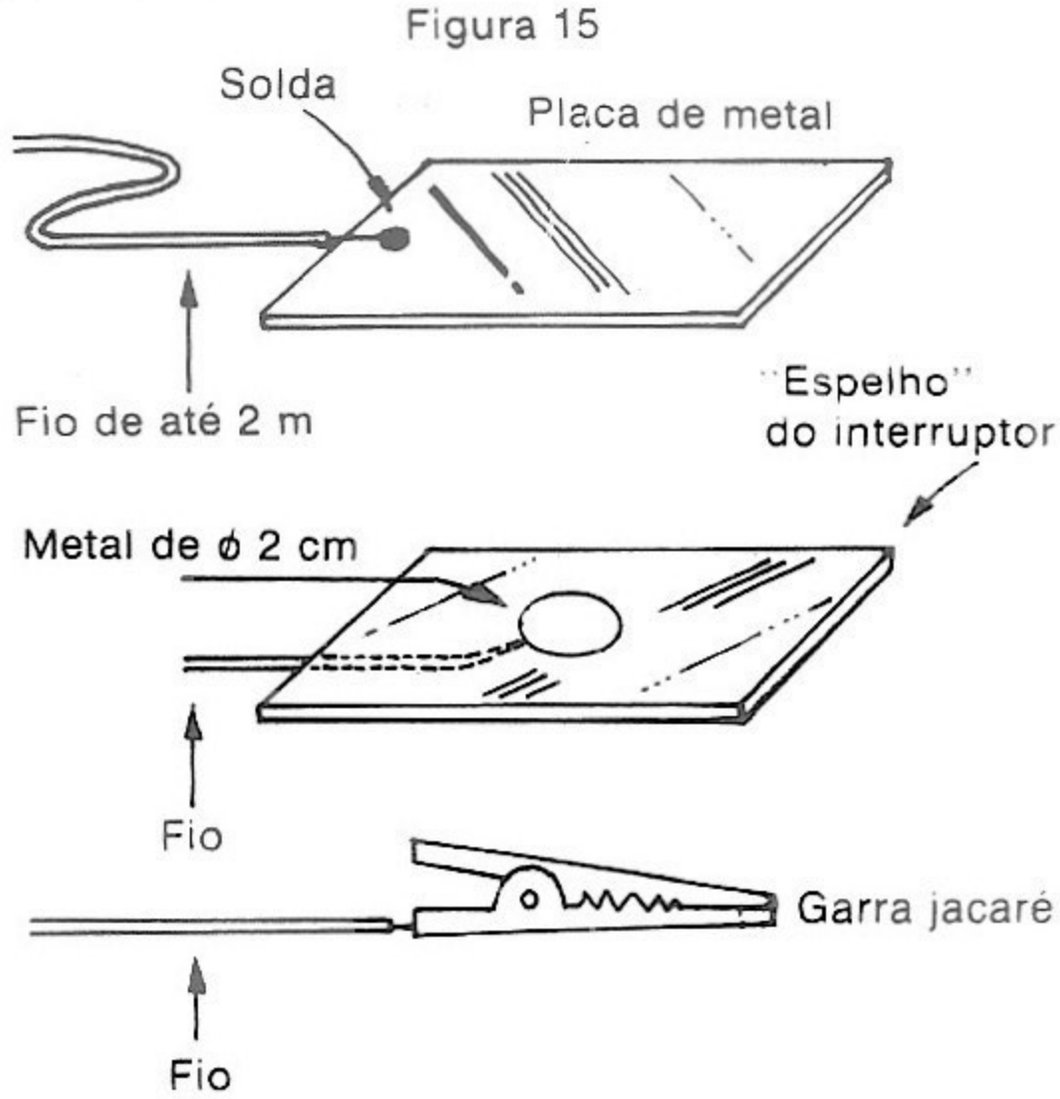
Na figura 14 damos os modos de ligação dos diversos dispositivos; deixando portanto terminais livres para esta finalidade.

Figura 14



O leitor pode até colocar uma tomada neste ponto para facilitar as ligações ou simplesmente uma barra de terminais de parafusos.

Figura 15



- O sensor usado depende da aplicação, havendo as seguintes possibilidades:

A) Para o caso de alarmes, o fio sensor não deve ter mais de 2 metros de comprimento, pois poderá haver a possibilidade de captação de correntes que afetariam a sua estabilidade. Este fio será dotado de uma garra para prender no objeto protegido. Para comprimentos maio-

res de fio, pode ser usado cabo blindado.

b) Para o caso de interruptores, o sensor é simplesmente uma chapinha de metal ou placa, cujas dimensões podem variar desde 1 cm de lado até mais de 30 cm, devendo estas serem bem isoladas de qualquer corpo que faça contacto com a terra.

Na figura 15 damos as diversas possibilidades citadas.

Prova e Uso

Estando o aparelho perfeito, ligue uma carga que pode ser uma lâmpada, cigarra ou sirene.

Ligue a tomada de alimentação à rede local (110 V ou 220 V). No momento inicial pode ser que o aparelho já dispare, tocando o alarme ou acendendo a lâmpada. Espere o tempo dado pelo capacitor C1 até que ele pare.

Depois, com a ponta do dedo, toque no terminal onde está ligado o sensor. O alarme deve disparar.

Se isso não acontecer, inverta a posição da tomada, girando-a de 180 graus (meia volta), conforme mostra a figura 16. Toque novamente no sensor. O alarme deve operar.

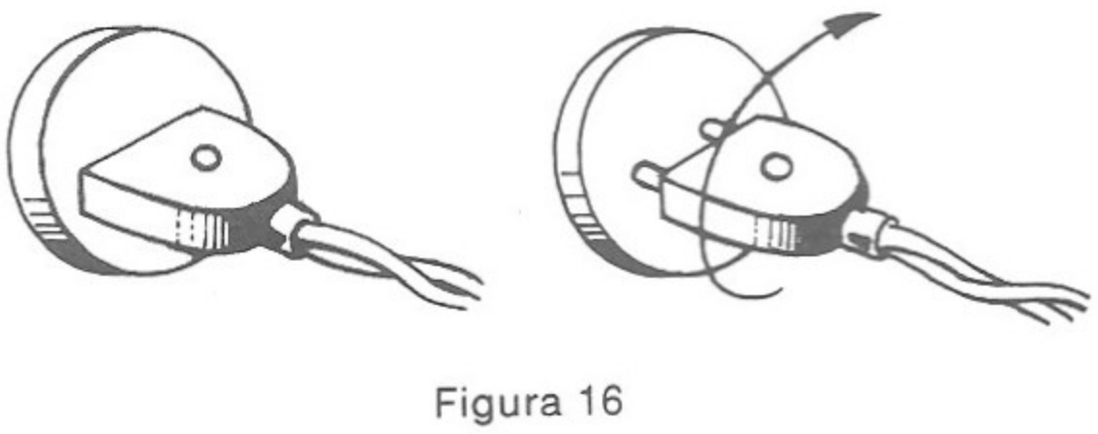


Figura 16

O sistema deve ser mantido acionado pelo tempo que dependerá do capacitor usado. Para um capacitor de 22 µF, o tempo é da ordem de 30 segundos.

Para que o leitor não tenha de esperar muito, é conveniente fazer as provas de funcionamento com um capacitor pequeno e, depois de verificada sua operação, fazer a troca por um capacitor maior.

Na utilização como alarme é preciso observar que o elemento protegido ou sensor deve estar perfeitamente isolado da terra. Isso é válido para o caso de fechaduras e motos. Em alguns casos, a própria estrutura metálica da moto, por seu tamanho, pode dar origem a uma corrente de fuga capaz de acionar o alarme. Neste caso, o leitor deve acrescentar um controle de sensibilidade, conforme mostra a figura 17, para obter o ponto certo de disparo.

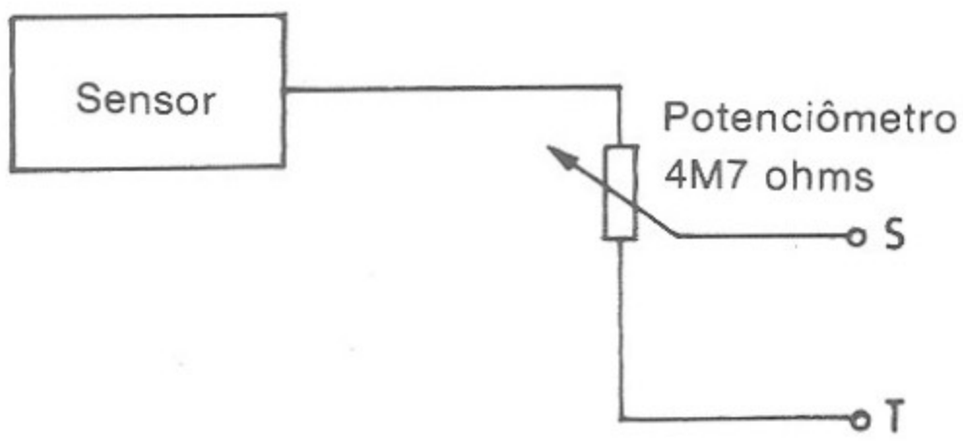


Figura 17

Lista de Material

CI-1 - 555 - circuito integrado
SCR1 - MCR106, IR106, C106 ou TIC106 - para 200 V se a rede for de 110 V e para 400 V se a rede for de 220 V
D1, D2 - 1N4004, 1N4007, BY127 - diodos de silício
R1 - 10 Kohms x 5 W - resistor de fio - caso a rede seja de 110 V;
22 kohms x 5 W - resistor de fio - caso a rede seja de 220 V
R2 - 1k x 1W - resistor (marrom, preto, vermelho)
R3, R5 - 470 kohms x 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, amarelo) R4 - 2M2 x 1/8W (vermelho, vermelho, verde).
R6 - 100 kohms x 1/8 W - resistor (marrom, preto, amarelo)
C 1- 100 µF x 16 V - capacitor eletrolítico
C2 - 22 µF x 16 V - capacitor eletrolítico
C3 - 100 µF - capacitor cerâmico
Diversos: caixa para montagem, placa de circuito impresso ou ponte de terminais, fios, cabo de alimentação, etc.

VEJA COMO CALCULAR ANTENAS DE TV



David A. Lima*

O problema de confeccionar antenas de um modo geral, divide-se em duas partes: cálculo e confecção. O cálculo é tarefa de prancheta e a confecção, de bancada e campo. Tanto uma como a outra tarefa, podem perfeitamente ser desempenhadas por técnicos habilitados e especializados. Não obstante, na vivência, vamos encontrar técnicos mais afeitos ao desenho (1) e outros, aos serviços de campo. Tanto uns como outros são indispensáveis. Sem desenho não há projeto e sem instalação, o projeto não funciona. Não há como macrovalorizar um e minivalorizar outro. A coisa só anda em conjunto. Isso ocorre em qualquer atividade tecnológica atual.

O presente artigo, não tem a pretensão de abranger tudo sobre antenas de TV. Propõe-se a fazer, e isso fará: expor de maneira objetiva os princípios básicos dessas antenas. Tais princípios continuam imutaveis, valendo para todos os tipos de antenas, com pouquíssimas excessões. Limitar-se-á aos aspectos do desenho, não abordando a parte construtiva das antenas.

TIPOS BÁSICOS DE ANTENAS

Excetuando as antenas que trabalham nas faixas de microondas, todas elas classificam-se do seguinte modo:

a) – Antenas Marconi.

b) – Antenas Hertz.

São do tipo Marconi, todas aquelas que necessitam de conexão com a terra, e Hertz, aquelas que dispensam tomada de terra para funcionar.

As Marconi são antenas que ressonam em quarto de onda, $\lambda/4$, e as Hertz as que tem sua ressonância em meia onda, $\lambda/2$.

Derivadas dos tipos acima mencionados, temos as muito populares Yagi. Essas são antenas largamente empregadas na recepção de TV.

Esses modelos derivados dos tipos básicos servem também para transmissão, pois os princípios que regem as antenas de recepção são os mesmos que norteiam as de transmissão. A diferença reside apenas na potência em jogo. Na recepção joga-se com potências da casa dos mW ou mesmo μW, valores esses ínfimos comparando-os com as potências presentes nos sistemas de transmissão.

As antenas Marconi apresentam a grande vantagem das dimensões reduzidas, o que é muito útil em se tratando de freqüências médias, destacadamente as do serviço móvel marítimo, que cobre a faixa de 430 a 530 kHz. Tem no entanto a desvantagem de exigir uma terra de baixa resistência para proporcionar o máximo de eficiência.

As antenas Hertz em nada sofrem quanto a sua eficiência quando funcionam sobre regiões de solo mau condutor, uma

vez que elas não dependem da terra. Apresentam-se entretanto inconvenientes para operarem na parte baixa do espectro de freqüências. Uma antena desse tipo, por ser de meia onda, se fosse cortada (2) para freqüência de 500 kHz, deveria ter o comprimento de 285 metros.

FORMATO DOS TIPOS BÁSICOS

As Marconi são constituidas de um fio contínuo, desde o terminal de saída no transmissor, (ou receptor), até seu extremo final. Para cumprir a condição de ressonância, esse fio deve ter o comprimento correspondente a um quarto de onda da freqüência a ele aplicada. Na realidade o comprimento do fio não é exatamente de um quarto de onda, mas um pouco menor, segundo um fator de correção integrante da fórmula para calcular o comprimento desse tipo de antena.

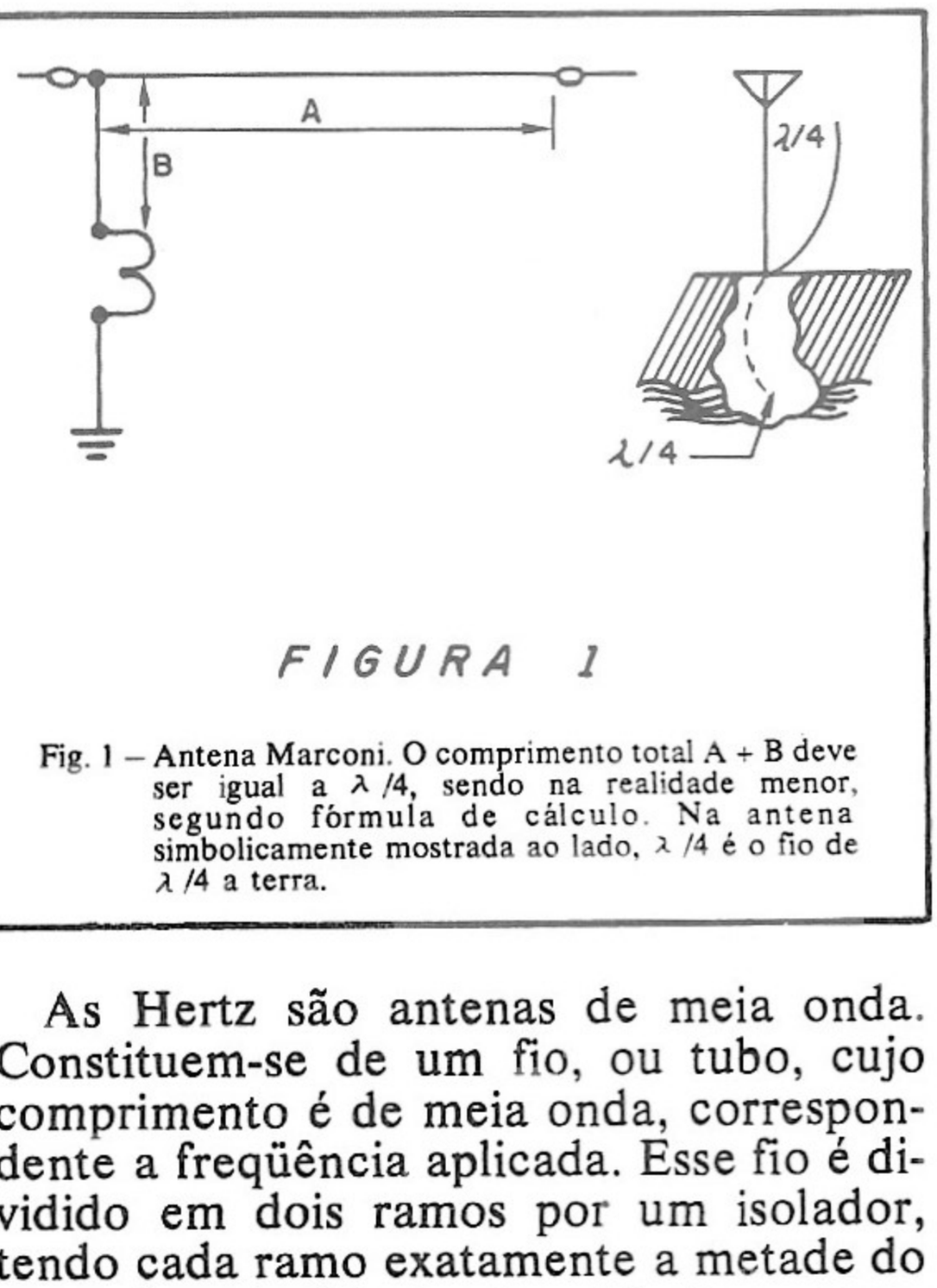


FIGURA 1

Fig. 1 – Antena Marconi. O comprimento total A + B deve ser igual a λ /4, sendo na realidade menor, segundo fórmula de cálculo. Na antena simbolicamente mostrada ao lado, λ /4 é o fio de λ /4 a terra.

As Hertz são antenas de meia onda. Constituem-se de um fio, ou tubo, cujo comprimento é de meia onda, correspondente a freqüência aplicada. Esse fio é dividido em dois ramos por um isolador, tendo cada ramo exatamente a metade do comprimento. Uma antena Hertz, cumpre a condição de ressonância quando o fio tiver metade do comprimento de onda correspondente a freqüência que lhe estiver sendo aplicada. O comprimento do fio não é exatamente de meia onda, mas um pouco menor, segundo fórmula apropriada. Na **fig. 1** vemos o desenho de uma do tipo Marconi e na **fig. 2** uma Hertz.

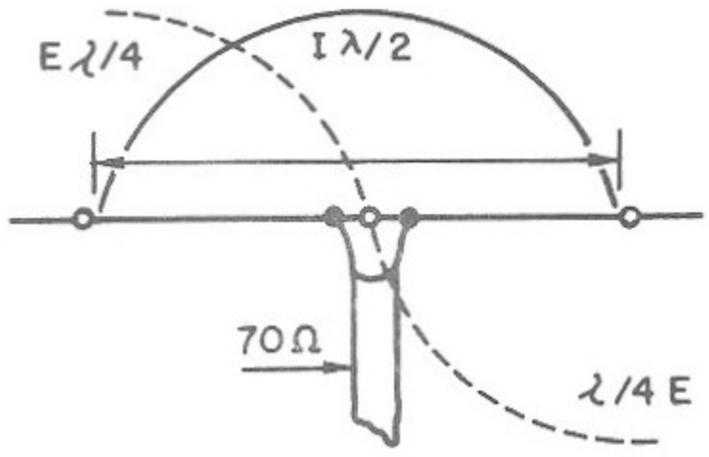


FIGURA 2

Fig. 2 – Antena Hertz. O comprimento de L é igual a λ /2. Na realidade prática esse comprimento é um pouco menor, como pode ser visto pelo emprego da fórmula.

FÓRMULAS PARA CALCULAR ANTENAS

A fórmula básica para calcular antenas Hertz e Marconi é a seguinte:

$$L = \frac{150}{fMHz}$$

onde:

L = Comprimento da antena em metros.

150 = Fator constante.

fMHz = Freqüência em megahertz.

Se o cálculo for feito por essa fórmula o resultado prático não estará correto. A meia onda no espaço é uma coisa mas no fio é outra. Outrossim, o efeito capacitivo introduzido pelos isoladores influencia as características de indutância da antena. A velocidade de propagação da R.F. no espaço livre é uma, nos condutores sólidos ela sofre uma redução. Esses dois fatores, velocidade e capacitâncias parasitas, modificam as características puras da R.F. Isso exige introduzir-se na fórmula um fator de correção, que é de 5%. A fórmula definitiva é a seguinte:

$$L = \frac{150 \ . \ 0{,}95}{fMHz}$$

Simplificando a fórmula chega-se ao seguinte:

$$L = \frac{142{,}5}{fMHz}$$

Para se calcular a Marconi a fórmula é a mesma, sendo no entanto o comprimento L dividido por dois. Eis a fórmula para calcular a Marconi:

$$L = \frac{142,5}{fMHz} : 2$$

EXEMPLOS DE CÁLCULOS

Calcular o comprimento L de uma antena Hertz para ressonar na freqüência de 22 MHz.

$$L = \frac{142,5}{22} \qquad L = 6,47 \text{ m.}$$

Se essa mesma antena fosse do tipo Marconi, seu comprimento seria a metade de L, ou seja 6,47 : 2 = 3,23 m.

A antena Hertz é a clássica de meia onda da freqüência na qual está ressonando. Isso não significa que ela só pode ter meia onda. O comprimento de L pode ser maior que meia onda. Ela pode ter números inteiros de meia onda. Na **fig. 3** vemos uma Hertz cujo comprimento de L é igual a duas meias ondas, ou seja onda inteira. São as chamadas antenas largas, aquelas cujo comprimento é superior a meia onda no caso da Hertz, e maior que um quarto de onda em se tratando da Marconi.

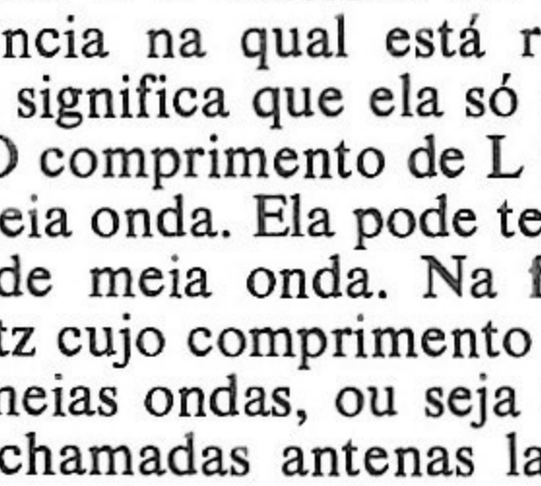


FIGURA 3

Fig. 3 – Antena Hertz cujo comprimento total é de uma onda inteira. O cálculo inicial é para λ/2 pela fórmula, duplicando-se depois o comprimento do fio.

As Marconi podem também ser maiores que um quarto de onda. Nas Marconi, um quarto de onda é sempre representado pela terra. Para que essa antena ressone, o fio deve ter sempre números inteiros de quartos de onda. A **fig. 4** apresenta uma antena Marconi em cujo fio existem 5/4 de onda.

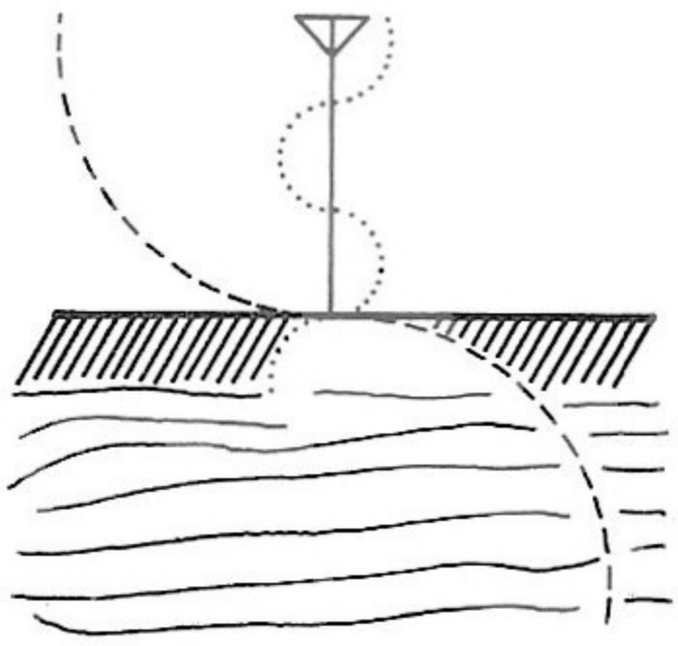


FIGURA 4

Fig. 4 – Marconi ressonando em λ/4 e em λ 5/4. As linhas interrompidas representam λ /4 no fio e λ /4 na terra. As linhas pontilhadas mostram λ5/4 no fio e λ /4 na terra.

VENTRES E NODOS (3)

Tensão e corrente nos condutores, quando se trata de baixa freqüência distribuem-se de um modo, e em se tratando de alta freqüência, de modo diferente.

Um fio conduzindo corrente de baixa freqüência, apresenta em qualquer ponto o mesmo valor de tensão e de corrente. O fenômeno é diferente no caso de alta freqüência. No caso, iremos medir ao longo desse fio valores diferentes de tensão e corrente. As posições desses valores são variáveis, de acordo com a freqüência aplicada ao fio. Na **fig. 5** vemos essa distribuição em baixa freqüência.

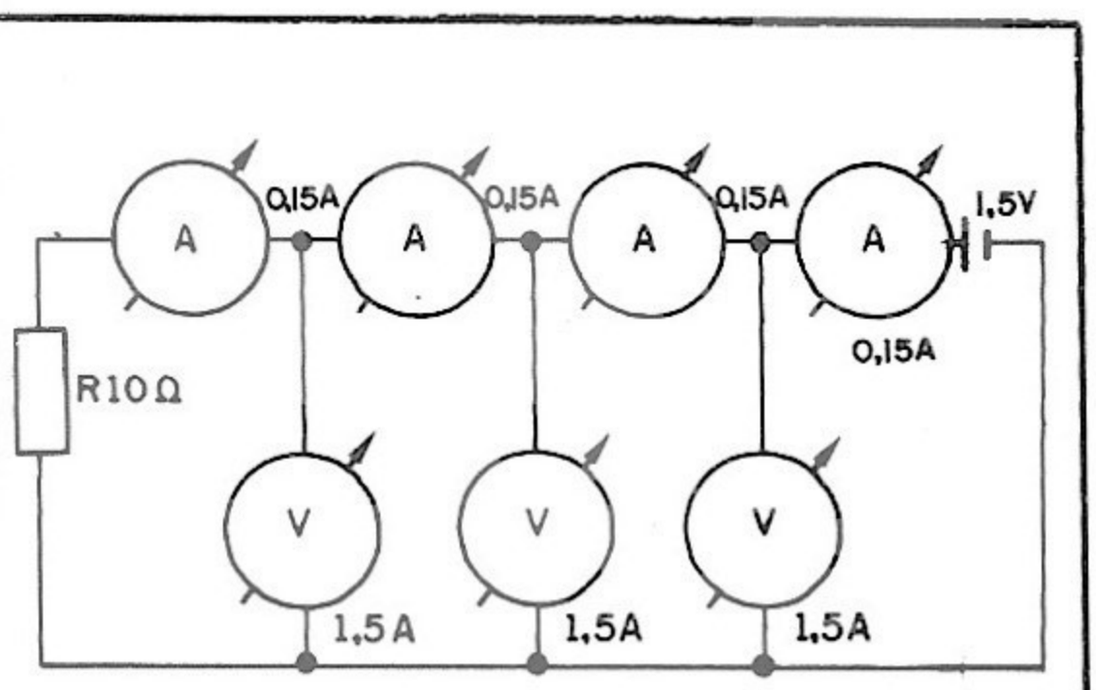


FIGURA 5

Fig. 5 – Fonte de CC aplicada a um resistor num fio longo. Admitindo-se a situação hipotética de resistência ohmica zero no fio, em qualquer ponto dele a corrente é a mesma e a voltagem também. Se a fonte fosse de CA de baixa freqüência, a situação seria a mesma, desde que o circuito não oferecesse qualquer valor de reatância indutiva.

Situação idêntica não ocorreria se a fonte fosse de C.A. de alta freqüência. Corrente e tensão seriam distribuidos de maneira diferente ao longo do fio. Surgiriam pontos onde a corrente seria alta e outros baixa. Com a voltagem ocorreria o mesmo. Seria observado também que onde a voltagem fosse alta a corrente seria baixa e vice-versa. Os pontos de corrente alta tomam o nome de ventres de corrente e os de baixa denominam-se nodos de corrente. Os de tensão alta são os ventres de tensão e os de baixa, nodos de tensão. Ventres e nodos estão sempre em oposição. Onde um é alto o outro é baixo. As curvas senoidais representadas sobre os fios das antenas das **fig. 1, 2, 3** e **4** podem representar curvas de tensão ou de corrente. De um modo geral quando se trata de rádio freqüência são representadas sempre as curvas de corrente. Corrente de R.F. é mais fácil de medir do que tensão.

DIPOLO ABERTO E DOBRADO

Em TV recepção emprega-se pouco a antena dipolo aberto, e mais a dobrado. Não obstante, em certas ocasiões a dipolo aberto pode ser útil. Na **fig. 6** vemos uma dipolo aberto feita de tubo de alumínio e não de fio.

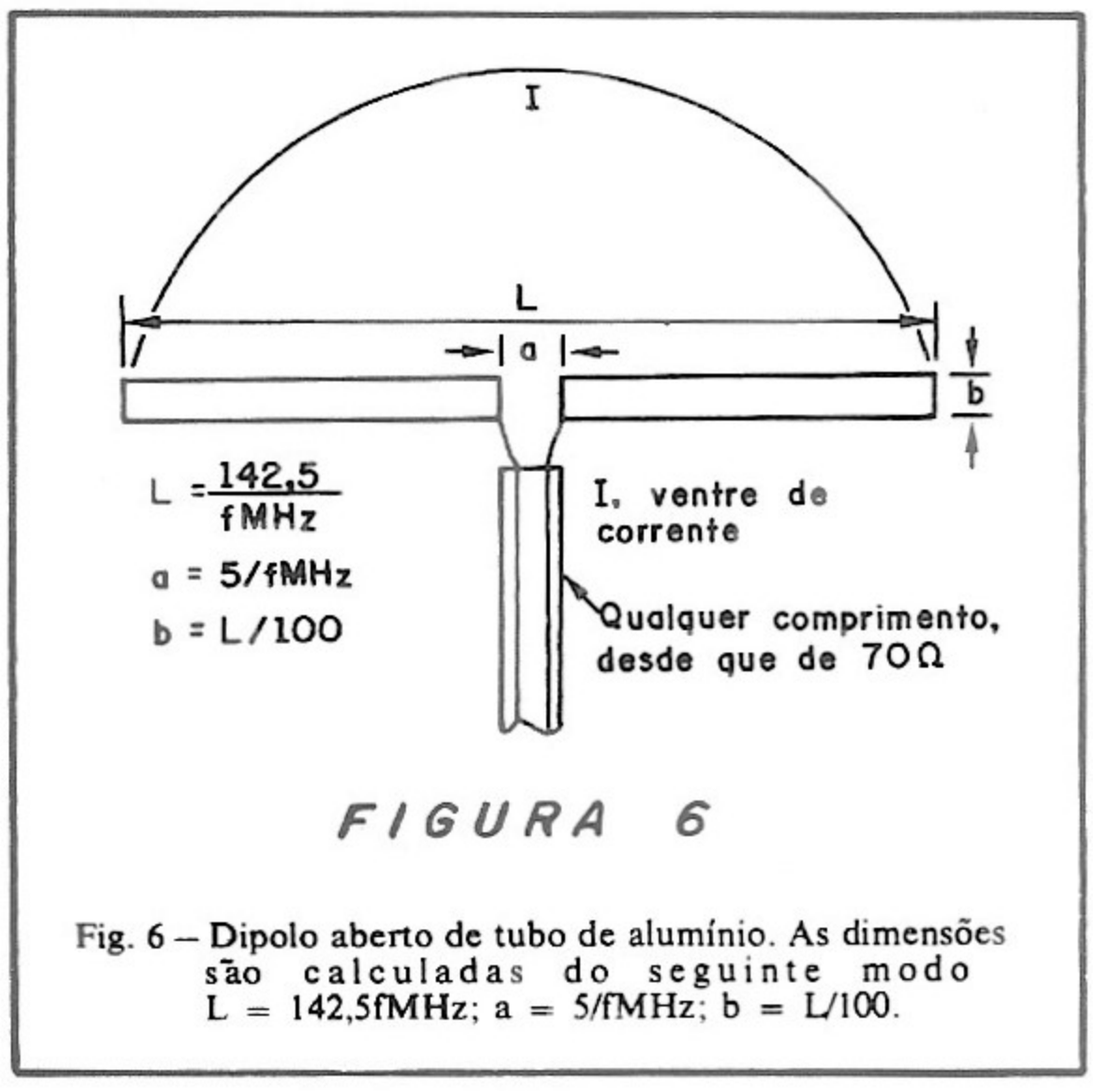


FIGURA 6

Fig. 6 – Dipolo aberto de tubo de alumínio. As dimensões são calculadas do seguinte modo L = 142,5fMHz; a = 5/fMHz; b = L/100.

Se essa mesma antena fosse uma dipolo dobrado, teriamos as seguintes dimensões a calcular, de acordo com o que vemos na **fig. 7.**

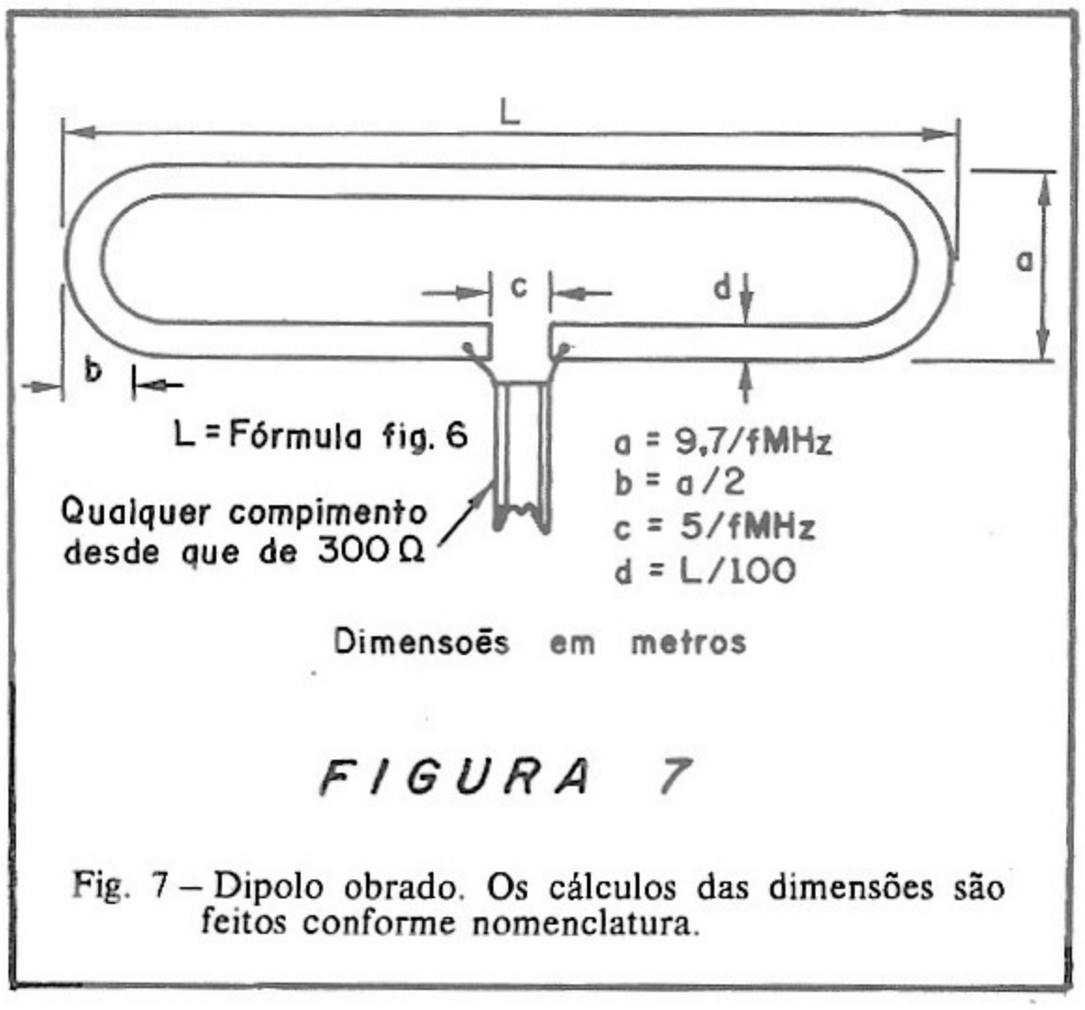


FIGURA 7

Fig. 7 – Dipolo obrado. Os cálculos das dimensões são feitos conforme nomenclatura.

Vejamos um exemplo de cálculo de uma dessas antenas para ressonar no canal 13 de TV. Esse canal é de 210 a 216 MHz. Cortaremos a antena para o centro da faixa, que é 213 MHz.

$$L = \frac{142,5}{213} \qquad L = 0,66 \text{ m}$$

$$a = \frac{5}{213} \qquad a = 0,02 \text{ m}$$

$$b = \frac{0,66}{100} \qquad b = 0,006 \text{ m}$$

Calculando as dimensões dessa dipolo temos:

L = 142,5/213	L = 0,66 m
a = 9,7/213	a = 0,04 m
b = 0,04/2	b = 0,02 m
c = 5/213	c = 0,02 m
d = 0,66/100	d = 0,006 m

ACRÉSCIMO DE PARASITAS(4)

A dipolo aberto ou dobrado quase que não se usa na TV recepção. Esses tipos empregados isoladamente, oferecem baixo nível de ganho e precária diretividade. Para melhorar o desempenho desses tipos de antenas, foram acrescidos aos mesmos os chamados elementos parasitas. A dipolo dobrado com o acréscimo de parasitas dá como resultado a muito popular antena Yagi.(5) Na **fig. 8** vemos o desenho de uma Yagi. Os parasitas nada mais são do

que antenas adicionais de dimensões e distâncias de separação certas, calculadas por fórmulas próprias.

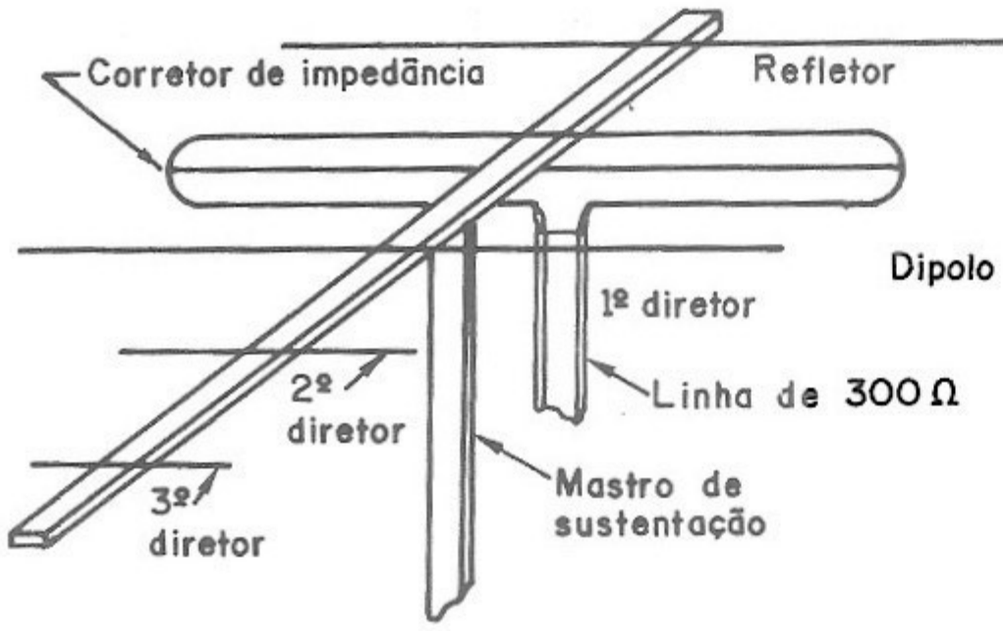


FIGURA 8

Fig. 8 – Antena Yagi. Como se pode ver, esse tipo de antena nada mais é do que uma dipolo dobrada, à qual foram adicionados elementos parasitas, denominados de refletor e diretores. São mostrados apenas três diretores. Entretanto, eles podem ser mais, até 15.

As fórmulas e parâmetros para calcular as dimensões da Yagi são as seguintes:

Dimensão do dipolo

Tudo idêntico a **fig. 7**

Comprimento do refletor

5% maior que o dipolo, segundo a fórmula. Pode-se também usar a fórmula 147/f ou ainda o fator 0,49 λ

Comprimento dos diretores

Devem ser 4% menores que o dipolo, segundo a fórmula. Essa dimensão pode ser mais precisa mediante adoção dos seguintes valores;

1º Diretor ..... 0,44 λ

2º Diretor ..... 0,43 λ

3º Diretor ..... 0,40 λ

Demais Diretores ..... 0,40 λ

Espaçamentos

O espaçamento entre o refletor e o dipolo, entre o 1º Diretor e os demais Diretores entre si, segue um padrão.

O espaçamento interelementos influencia no desempenho da antena, aumentando o ganho e a diretividade, ou diminuindo ambos, sendo que quando um aumenta o outro diminui.

Existem dois tipos básicos de espaçamento interelementos: o cerrado e o frouxo. No cerrado a distância é menor e no frouxo, maior. Cada um deles influencia o desempenho da antena do seguinte modo:

Cerrado — A largura da faixa diminui, a diretividade torna-se menor, o ganho aumenta e a impedância característica do dipolo diminui.

Frouxo — A largura da faixa torna-se maior, a diretividade aumenta, o ganho diminui e a impedância característica do dipolo aumenta.

As distâncias separadoras são medidas tomando-se como referencial o comprimento de onda.

As distâncias de separação são as seguintes:

Espaçamento Cerrado

Distância entre:

Dipolo e Refleto ..... 0,15 λ
Dipolo e 1º Diretor ..... 0,1 λ
Diretores entre si ..... 0,1 λ

Espaçamento Frouxo

Distância entre:

Dipolo e Refletor ..... 0,25 λ
Dipolo e 1º Diretor ..... 0,15 λ
Diretores entre si ..... 0,15 λ

DIMENSIONAMENTO DE UMA YAGI PARA 85 MHz

Essa freqüência é situada no grupo dos chamados canais baixos da TV, correspondendo ao centro da faixa do canal 6, que vai de 82 a 88 MHz.

A sequência dos cálculos é a seguinte, referindo-nos às **fig. 7 e 8:**

1º) — **Comprimento do dipolo.**
$L = \frac{142,5}{85}$ $L = 1,67$ m

2º) — Largura do dipolo.
$a = 9,7/85$ $a = 0,11$ m

3º) — Ângulo da curvatura do tubo.
$b = 0,11/2$ $b = 0,05$ m

4º) — Abertura no centro do dipolo.
$c = 5/85$ $c = 0,05$ m

5º) — Diâmetro do tubo.
$d = 1,67/100$ $d = 0,01$ m

6º) — Comprimento do refletor.
$R = 147/85$ $R = 1,72$ m

7º) — Comprimento do 1º Diretor.
Comprimento da onda de 85 MHz

$\lambda = 300/85$ $\lambda = 3,52$ m

1º Diretor = 3,52 x 0,441º
D = 1,54 m

8º) — Comprimento do 2º Diretor.
2º D = 3,52 x 0,432º D = 1,51 m

9º) — Comprimento do 3º Diretor.
3º D = 3,52 x 0,403º D = 1,40 m

10º) — Demais diretores 1,40 m

11º) — Espaçamento dipolo/refletor.
3,52 x 0,25 = 0,88 m

12º) — Espaçamento dipolo/1º Diretor
3,52 x 0,15 = 0,52 m

13º) — Espaçamento 1º/2º Diretores
3,52 x 0,15 = 0,52

14º) — Espaçamento 2º/3º Diretores.
3,52 x 0,15 = 0,52

Os espaçamentos acima calculados foram do tipo frouxo. Para o cerrado o processo é o mesmo, só variando os multiplicadores.

CORRETOR DE IMPEDÂNCIAS

Na **fig. 8** vemos uma Yagi típica, e no seu dipolo temos um condutor central colocando em curto o dipolo. É um trecho de tubo de alumínio do mesmo diâmetro que o do dipolo.

A finalidade desse tubo é fazer com que a impedância característica seja mantida nos 300 ohms, ou próximo de 300.

O acréscimo de parasitas faz com que o ganho aumente, mas traz o inconveniente de provocar a baixa do valor da impedância característica do dipolo dobrado, que é de 300 ohms.

A Yagi de 3 a 4 elementos parasitas, estará com a impedância característica de seu dipolo reduzida a metade, ou algo mais da metade. A colocação do corretor de impedância eleva esse valor para o dobro, recolocando o dipolo no seu valor correto de impedância característica, ou quase que correto.

A adição de muitos parasitas, torna a impedância do dipolo tão baixa que pode chegar a 15 ohms. Isso ocorre aí pelos 10 a 15 parasitas. Valor tão baixo só pode ser corrigido pelo sistema dos condutores de diâmetros diferentes. Nesse caso o dipolo deverá ter uma forma específica. Na **fig. 9** vemos essa forma do dipolo.

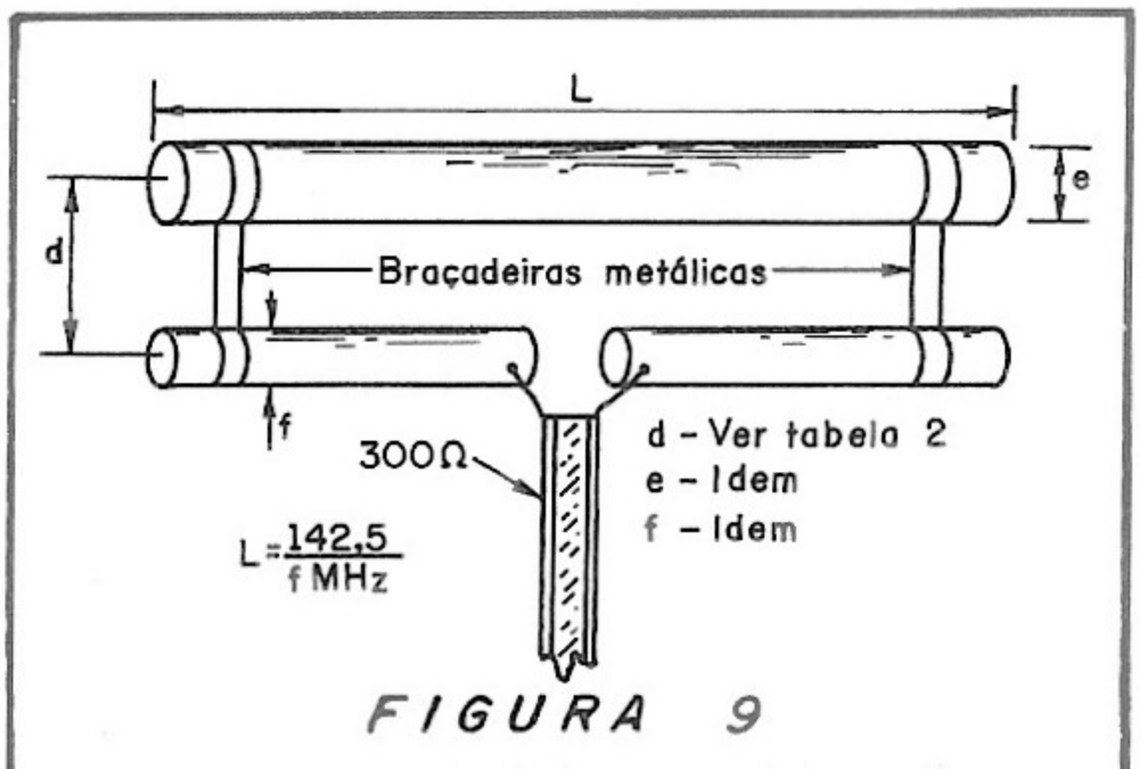


FIGURA 9

Fig. 9 – Dipolo dobrado de forma especial para elevar a impedância, característica que é reduzida quando na presença de elementos parasitas.

A **tabela I** nos dá os valores de queda da impedância característica de acordo com o número de parasitas. A **tabela II** nos fornece os diâmetros dos tubos e a separação que deve existir entre eles.

TABELA I	
Parasitas	**Impedância resultante**
3	100 ohms
5	40 ohms
10	15 ohms
Redução do valor da impedância do dipolo dobrado, conforme a quantidade de parasitas.	

TABELA II			
Impedância a elevar para 300 ohms	**Tubo superior mm "e"**	**Tubo Inferior mm "f"**	**Distância "d" em mm**
40 ohms	25 mm	9 mm	50 mm
15 ohms	38 mm	9 mm	40 mm
100 ohms = Usar o condutor central.			
Diâmetro dos tubos e separação entre os mesmos, para corrigir a impedância do dipolo, alterada pela presença dos parasitas.			

CONCLUSÃO

A matéria contida nos conceitos emitidos neste trabalho é apenas parcial. O tema é bem longo, necessitando de ser descrito noutra oportunidade.

Nos centros urbanos, o problema de TV recepção difícil, quase não existe. Mesmo nas áreas periféricas ele pouco se apresenta. A existência de repetidoras torna viavel bom nível de sinal na maioria das localidades. A propagação das ondas de rádio no entanto tem seus caprichos. Podem surgir locais onde o nível do sinal apresenta-se rebeldemente baixo, mesmo quando se está no perímetro urbano ou na área de ação de repetidora. É quando os conhecimentos sobre as antenas e suas particularidades – como os contidos no presente trabalho – tornam-se de grande utilidade para se conseguir tirar o máximo desses coletores aéreos de R.F. que são as antenas.

ASTERÍSCOS — CHAMADAS

(*) Oficial de Rádio – Marinha Mercante – 20R/MM/RN
Instrutor do Curso de Especialização de Oficiais CEORMM/SNORMM

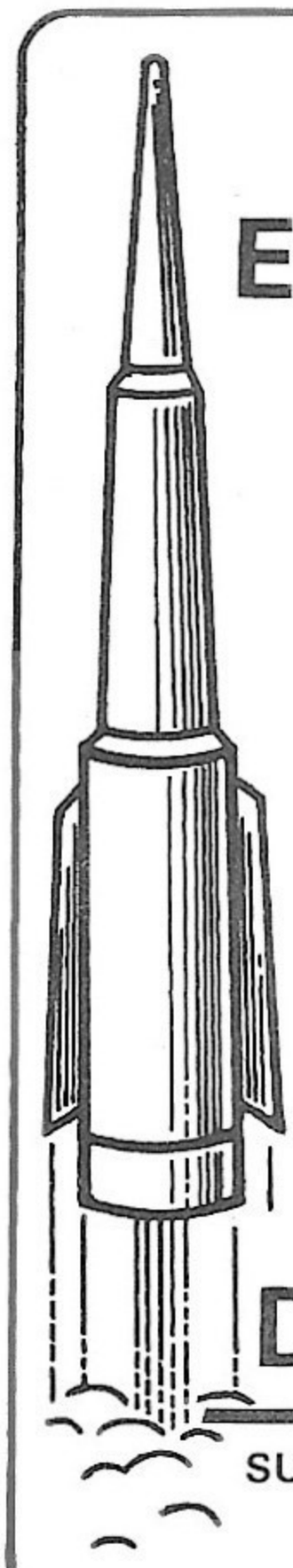
(1) – Desenho no sentido de projeto e não apenas traçado de diagramas.

(2) – Cortar é o termo usado para calcular antenas.

(3) – Também chamados de máximos e nulos.

(4) – Em recepção, chama-se parasita, todo e qualquer elemento que não seja o dipolo. O mesmo se passa com a transmissão.

(5) – Homenagem a quem desenvolveu esse tipo de antena, o japonês Yagi.



PROJETOS ELETRÔNICOS
"FORA DE SÉRIE"
MICRO TRANSMISSORES
ANTENA PARABÓLICA
DE SATÉLITE
LASER
E MAIS 200 PROJETOS
DOS EUA
BASTA ENVIAR O VALOR
DE 0,2 OTNs PARA VOCÊ
RECEBER O CATÁLOGO.
DISCOVERY
SUPERAPRENDIZAGEM S/C LTDA
Cx. Postal 51690
01499 - São Paulo - SP

BIBLIOGRAFIA

SANTANO LEON, Daniel – Antenas de Television y FM – Edicion Paraninfo, Madrid
LIMA, David A. – TV – Recepção Ruim? Analise a Antena – Antenna jul/72. – Rio/RJ
Faça sua Yagi dar o Máximo – Antenna mai/65. – Rio/RJ
TV – Recepção a Longa Distância – Antenna jan/65. – Rio/RJ

Circuitos e Manuais que não podem faltar em sua bancada!

Quasar · TELEFUNKEN Rádio e Televisão · SHARP · SANYO · PHILIPS · Admiral · GRUNDIG · SEMP TOSHIBA · PHILCO · MITSUBISHI · National · SONY · MOTORADIO · SYLVANIA · GE

COLEÇÃO DE ESQUEMAS - esquemas completos dos aparelhos comerciais, para ajudar o técnico na sua reparação e ajuste.

CÓDIGO/TÍTULO	PREÇO
001 - Esquemas de amplificadores vol. 1	Cz$ 14,40
002 - Esquemas de amplificadores vol. 2	Cz$ 14,40
003 - Esquemas de gravadores cassete vol. 1	Cz$ 14,40
004 - Esquemas de gravadores cassete vol. 2	Cz$ 14,40
005 - Esquemas de gravadores cassete vol. 3	Cz$ 14,40
006 - Esquemas de auto-rádios vol. 2	Cz$ 14,40
007 - Esquemas de auto-rádios vol. 3	Cz$ 14,40
008 - Esquemas de rádios-port. trans. vol. 4	Cz$ 14,40
009 - Esquemas de rádios-port. trans. vol. 5	Cz$ 14,40
010 - Esquemas de rádios-port. trans. vol. 6	Cz$ 14,40
011 - Esquemas de seletores de canais	Cz$ 14,40
012 - Esquemas de televisores P & B vol. 1	Cz$ 14,40
013 - Esquemas de televisores P & B vol. 2	Cz$ 14,40
014 - Esquemas de televisores P & B vol. 3	Cz$ 14,40
015 - Esquemas de televisores P & B vol. 4	Cz$ 14,40
016 - Esquemas de televisores P & B vol. 5	Cz$ 14,40
017 - Esquemas de televisores P & B vol. 6	Cz$ 14,40
018 - Esquemas de televisores P & B vol. 7	Cz$ 14,40
019 - Esquemas de televisores P & B vol. 8	Cz$ 14,40
020 - Esquemas de televisores P & B vol. 9	Cz$ 14,40
021 - Esquemas de televisores P & B vol. 10	Cz$ 14,40
024 - Esquemas de televisores P & B vol. 13	———
025 - Esquemas de televisores P & B vol. 14	———
026 - Esquemas de televisores P & B vol. 15	Cz$ 14,40
027 - Esquemas de televisores P & B vol. 16	Cz$ 14,40
028 - Esquemas de televisores P & B vol. 17	Cz$ 14,40
029 - Colorado P & B - esquemas elétricos	Cz$ 14,40
030 - Telefunken P & B - esquemas elétricos	Cz$ 19.200
031 - General Electric P & B - esquemas elétricos	Cz$ 19,20
032 - A Voz de Ouro - ABC - áudio e vídeo	Cz$ 14,40
033 - Semp, TV, rádios e radiofonos	Cz$ 14,40
034 - Sylvania, Empire-Serviços técnicos	Cz$ 14,40
044 - Admiral, Colorado, Sylvania - TVC	Cz$ 18,00
047 - Admiral, Colorado, Denison, National, Semp, Philco, Sharp	Cz$ 18,00
050 - Toca fitas - esquemas elétricos vol. 1	Cz$ 14,40
051 - Toca fitas - esquemas elétricos vol. 2	Cz$ 14,40
052 - Toca fitas - esquemas elétricos vol. 3	Cz$ 14,40
053 - Transceptores - circuitos elétricos vol. 1	Cz$ 14,40
054 - Bosch - auto-rádios, toca fitas, FM	Cz$ 14,40
055 - CCE - esquemas elétricos	Cz$ 24,00
064 - Philco televisores P & B	Cz$ 21,60
066 - Motorádio - esquemas elétricos	Cz$ 24,00
067 - Faixa do cidadão - PX - 11 metros	Cz$ 18,00
070 - Nissei - esquemas elétricos	Cz$ 18,00
072 - Semp Toshiba - áudio e vídeo	Cz$ 19,20
073 - Evadin - diagramas esquemáticos	Cz$ 19,20
074 - Gradiente vol. 1 - esquemas elétricos	———
075 - Delta - esquemas elétricos vol. 1	Cz$ 19,20
076 - Delta - esquemas elétricos vol. 2	Cz$ 19,20
077 - Sanyo - esquemas de TVC	Cz$ 50,40
081 - Philco TVC - esquemas elétricos	Cz$ 36,00
083 - CCE - esquemas elétricos vol. 2	Cz$ 27,60
084 - CCE - esquemas elétricos vol. 3	Cz$ 27,60
085 - Philco - rádios, auto-rádios	Cz$ 20,40
086 - National - rádios e rádios-gravadores	Cz$ 18,00
088 - National - gravadores cassetes	Cz$ 18,00
089 - National - estéreos	———
091 - CCE - esquemas elétricos vol. 4	Cz$ 27,60
103 - Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Sanyo, Philips, Semp Toshiba, Telefunken	Cz$ 39,60
104 - Grundig - esquemas elétricos	Cz$ 21,60
110 - Sharp, Sanyo, Sony, Nissei, Semp Toshiba, National Greynolds, apar. de som	Cz$ 21,60
111 - Philips - TVC e TV P & B	Cz$ 68,40
112 - CCE - esquemas elétricos vol. 5	Cz$ 27,60
113 - Sharp, Colorado, Mitsubishi, Philco, Philips, Teleoto, Telefunken, TVC, esquemas elétricos	Cz$ 39,60
114 - Telefunken TVC e aparelhos de som	Cz$ 39,60
117 - Motorádio - esquemas elétricos	Cz$ 24,00
118 - Philips - aparelhos de som vol. 2	Cz$ 27,60
123 - Philips - aparelhos de som vol. 3	Cz$ 24,00
125 - Polivox - esquemas elétricos	Cz$ 27,60
126 - Sonata - esquemas elétricos	Cz$ 24,00
127 - Gradiente vol. 2 - esquemas elétricos	Cz$ 24,00
128 - Gradiente vol. 3 - esquemas elétricos	Cz$ 24,00
129 - Toca-fitas - esquemas elétricos vol. 4	Cz$ 21,60
130 - Quasar - esquemas elétricos vol. 1	Cz$ 33,60
131 - Philco - rádios e auto-rádios vol. 2	Cz$ 20,40
132 - CCE - esquemas elétricos vol. 6	Cz$ 27,60
133 - CCE - esquemas elétricos vol. 7	Cz$ 27,60
134 - Bosch - esquemas elétricos vol. 2	Cz$ 19,20
135 - Sharp - áudio e vídeo esquemas elétricos vol. 1	Cz$ 39,60
141 - Delta - esquemas elétricos vol. 3	Cz$ 19,20
142 - Semp Toshiba - esquemas elétricos	Cz$ 39,60
143 - CCE - esquemas elétricos vol. 8	Cz$ 27,60
151 - Quasar - esquemas elétricos, vol. 2	Cz$ 33,60
155 - CCE - esquemas elétricos vol. 9	Cz$ 27,60
161 - National TVC - esquemas elétricos	Cz$ 50,40

MANUAL DE SERVIÇO ESPECÍFICO DO FABRICANTE todas as informações para reparação e manutenção dos aparelhos.

035 - Semp - TV colorida - Transmissão e Recepção	Cz$ 14,40
036 - Semp Max color 20" - TV colorida	Cz$ 14,40
037 - Semp Max color 14" e 17" - TV colorida	Cz$ 14,40
039 - General Electric TVC mod. MST 048	Cz$ 14,40
040 - Sylvania TVC - manual de serviço	Cz$ 18,00
041 - Telefunken Pal color - 661/561	Cz$ 18,00
042 - Telefunken TVC 361/471/472	Cz$ 14,40
043 - Denison - DN 20 TVC	Cz$ 18,00
045 - Admiral K 10 TVC	Cz$ 14,40
046 - Philips KL 1 TVC	Cz$ 14,40
048 - National TVC TC 201/203	Cz$ 20,40
049 - National TVC TC 204	Cz$ 20,40
068 - Telefunken televisores P & B	Cz$ 14,40
069 - National TVC TC 182M	Cz$ 18,00
079 - National TVC TC 206	Cz$ 20,40
080 - National TVC TC 182N/205N/206B	Cz$ 20,40
092 - Sanyo CTP 3701 - manual de serviço	Cz$ 24,00
093 - Sanyo CTP 3702/3703 - manual de serviço	Cz$ 24,00
094 - Sanyo CTP 3712 - manual de serviço	Cz$ 24,00
095 - Sanyo CTP 4801 - manual de serviço	Cz$ 24,00
096 - Sanyo CTP 6305 - manual de serviço	Cz$ 24,00
097 - Sanyo CTP 6305N - manual de serviço	Cz$ 24,00
098 - Sanyo CTP 6701 - manual de serviço	Cz$ 24,00
099 - Sanyo CTP 6703 - manual de serviço	Cz$ 24,00
100 - Sanyo CTP 6704/05/06 - manual de serviço	Cz$ 24,00
101 - Sanyo CTP 6708 - manual de serviço	Cz$ 24,00
102 - Sanyo CTP 6710 - manual de serviço	Cz$ 24,00
105 - National - TC 141M	Cz$ 20,40
107 - National - TC 207/208/261	Cz$ 20,40
115 - Sanyo - aparelhos de som vol. 1	Cz$ 21,60
116 - Sanyo - aparelhos de som vol. 2	Cz$ 21,60
137 - National - TC 142M	Cz$ 14,40
138 - National - TC 209	Cz$ 18,00
139 - National - TC 210	Cz$ 18,00
140 - National - TC 211N	Cz$ 14,40
148 - National - TC-161M	Cz$ 14,40
158 - National SS-9000 - aparelho de som	Cz$ 8,40
159 - Sanyo CTP-3720/21/22 manual de serviço	Cz$ 24,00
160 - Sanyo CTP-6720/21/22 manual de serviço	Cz$ 24,00
162 - Sanyo - aparelhos de som vol. 3	Cz$ 21,60
163 - Sanyo - aparelhos de som vol. 4	Cz$ 21,60

EQUIVALÊNCIAS DE TRANSISTORES, DIODOS, CI, ETC. - tipos mais comuns e pouco comuns com equivalências para substituição imediata.

056 - Equivalências de válvulas	Cz$ 18,00
057 - Equivalências de transistores - série alfabética	Cz$ 33,60
058 - Equivalências de transistores - série numérica	Cz$ 33,60
059 - Equivalências de transistores - série alfabética/numérica	Cz$ 19,20
063 - Equivalências de transistores, diodos e CI Philco	Cz$ 8,40
078 - Guia mundial de substituição de transistores	Cz$ 33,60
090 - Equivalências de transistores	Cz$ 24,00
124 - Equivalências de transistores japoneses	Cz$ 62,40
152 - Circuitos integrados lineares - substituição	Cz$ 21,60

CURSO TÉCNICO - são cursos rápidos com os fundamentos da matéria abordada visando sua aplicação prática e imediata.

120 - Tecnologia digital - princípios fundamentais	Cz$ 19,20
121 - Técnicas avançadas de consertos de TVC	Cz$ 62,40
136 - Técnicas avançadas de consertos de TV P & B transistorizados	Cz$ 62.400
145 - Tecnologia digital - álgebra booleana e sistemas números	Cz$ 19,20
146 — Tecnologia digital - circuitos digitais básicos	Cz$ 33,60
157 - Guia de consertos de rádios portáteis e gravadores transistorizados	Cz$ 16.80
166 - Curso de TV P & B e TV colorida	Cz$ 50,40
167 - Curso de linguagem Basic	Cz$ 33,60

CARACTERÍSTICAS DE TRANSISTORES, DIODOS, CI, ETC. - informações sobre as características de componentes para a realização de projetos.

060 — Manual de transistores vol. 2	Cz$ 19,20
061 - Manual de transistores, tiristores e CI	Cz$ 18,00
087 - Manual mundial de transitores	Cz$ 33,60
147 - Ibrape vol. 1 transistores de baixo sinal para áudio e comutação	Cz$ 33,60
150 - Ibrape vol.3 - transistores de potência	Cz$ 33,60
171 - Manual de válvulas - série alfabética	Cz$ 50,40

PROJETOS ELETRÔNICOS PARA MONTAGENS DE APARELHOS - diagramas e todas as informações para a montagem de aparelhos.

156 - Amplificadores-grandes projetos - 20W, 30W, 40W, 70W, 130W, 200W	Cz$ 21,60

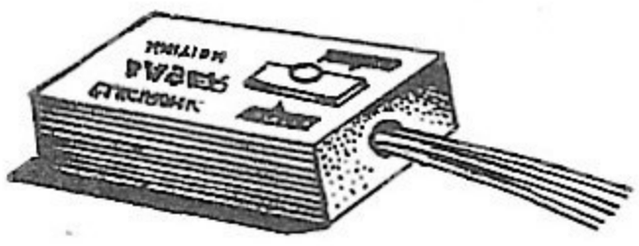
GUIA TÉCNICO ESPECÍFICO DO FABRICANTE E DO MODELO - manual de informações específico do próprio fabricante do aparelho, para o técnico reparador.

065 - National - TC 204	Cz$ 18,00
106 - National TC 141 M	Cz$ 20,40
108 - National Technics Receiver	Cz$ 18,00
109 - National Technics - tape-deck e toca-discos	Cz$ 19,20
144 - National - TC 210	Cz$ 19,20
168 - National - TC 144 M	Cz$ 19,20
170 - National - TC 214	Cz$ 19,20

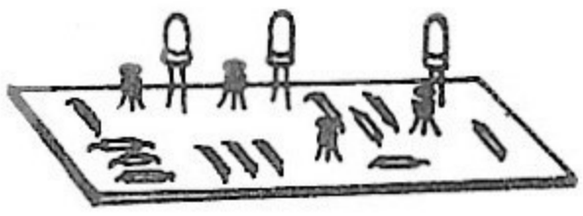
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 80
OBS.: Não estão incluídas nos preços as despesas postais.
Pedido mínimo Cz$ 90.00



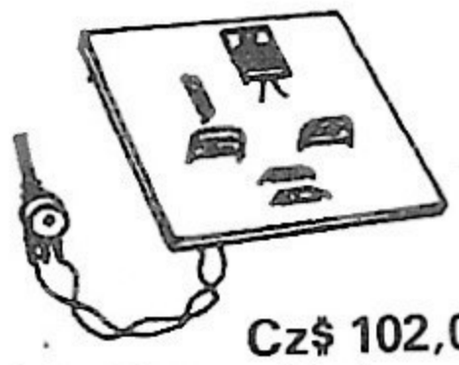
Gavetas para componentes -
12 gavetas de plástico transparente com alça para facilitar o transporte, e dois ganchos atrás, se você preferir fixá-lo na parede.
Medida 18x23x15cm. 175,00



IGNIÇÃO ELETRÔNICA — Adeus aos ajustes de motor. Instalando-se esta ognição eletrônica não haverá pane no platinado e as velas terão durabilidade prolongada em 500%. E também você terá economia extra pela diminuição no consumo de combustível. 192,00

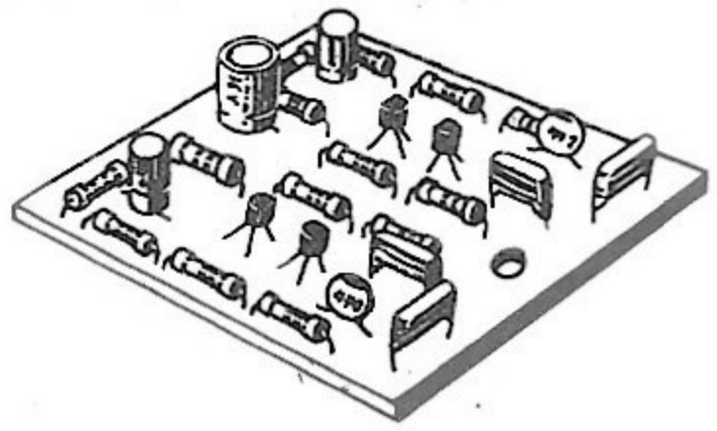


KIT AB-1 - Provador de alternador/dínamo e bateria. Testa as condições da bateria, através de 3 diodos LED coloridos. Determina se o alternador ou dínamo está funcionando. **Cz$ 66,00**



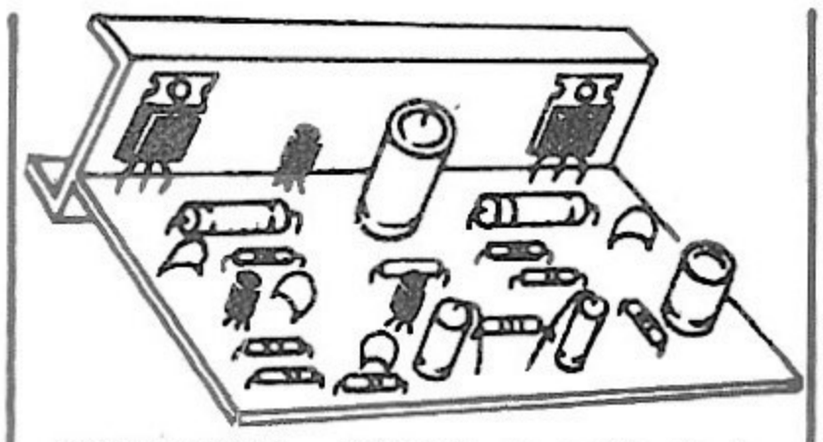
Cz$ 102,00

KIT VLL-1 - Dimmer - ideal para regulagem de luminosidade nos ambientes, podendo ser instalado na mesa ou na parede, dando uma dimensão cinematográfica nos recintos. Regula a velocidade dos aparelhos eletrodomésticos e controla a temperatura dos ferros de soldar e passar. 1000W de potência.



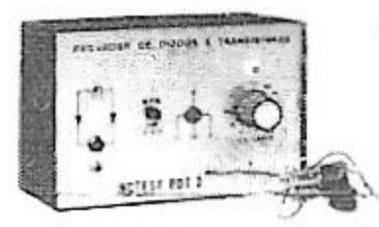
PRÉ-UNIVERSAL (PU-10)
CARACTERÍSTICAS:
- p/ Guitarra, Violão, Microfone, Vitrola.
- Alimentação - CC - de 9 a 20 Volts.
- Consumo - 0,8 a 1,5 mA.
- Ganho - 35dB
- Sensibilidade - 4,3mV
- Impedância de Entrada - 47K
- Tensão de saída - 250mV
- Relação sinal/ruído - maior que 80DB
- Distorção - menor que 0,06%

Cz$ 72,00



KIT PL-1030 — Módulo de potência de áudio - variando-se a tensão de alimentação podemos ter uma potência de 10W RMS à 20W RMS. Totalmente transistorizado, o que facilita sua manutenção. Baixa distorção com alta fidelidade.

CZ$112.00



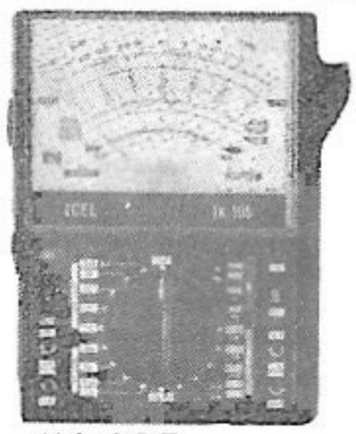
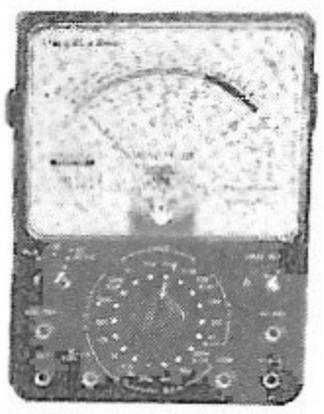
PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES PDT-2

Instrumento indispensável na bancada do reparador. Testa diodos e transitores e determina o ganho (hFE).Cz$ 693,00

PUBLIKIT

MULTÍMETROS ICEL

UTILIZANDO A CARTA RESPOSTA COMERCIAL DA PÁGINA 79

MODELO	 IK-105 Cz$ 1.948,00	 SK100 Cz$ 3.870,00	 IK180A Cz$ 458,00	 IK-25 Cz$ 1.252,00	 IK2000 Cz$ 3.000,00
SENSIB	30/15	100-10	2/2	20/10	Digital 3 1/2 Dígitos
VAC	0; 12; 30; 120; 300; 1200	6;30; 120; 300; 1200	10;50;500	0;15;60;150; 600;1200	750V
VDC	0; 600m; 3;15; 60,300; 1200	0; 3; 3; 12; 60; 300; 600; 1200	2;5;10;50;500; 1000	0;0;6;3;16;60; 300;600;1200	1000V
A	30u; 6m; 60m; 600m; 12A	12uA; 300uA; 6mA; 60mA; 600mA; 12A	0;5;10;250mA	60uA; (0,3;30;300)(mA)	10A
OHMs	0-16MOHMs(xl; x10; x100;x1000)	0-20M OHMs (xl; x10; x100; x10K)	0-0;5m OHMs (x10;x1K)	0-2,0m OHMs (x1; x10;x100;x1000)	20m OHMs
OBS	MEDE LI e LV				Condutância HFE Teste de pilha e diodo

PUBLIKIT – PEDIDOS PELO REEMBOLSO POSTAL

Não mande dinheiro agora, aguarde o aviso de chegada do correio e pague somente ao receber a encomenda na agência do correio mais próxima de seu endereço.

ATENÇÃO: Preencha em letra de forma e não deixe faltar nenhum dado.

Favor remeter pelo reembolso Postal a(s) seguinte(s) mercadoria(s):

COMPONENTES ELETRÔNICOS

Sendo que me comprometo a ir até a agência do correio, receber a encomenda e pagar a importância referente, tão logo seja avisado da sua chegada à respectiva agência.

Nome: .....

Rua: .....nº .....

Bairro: .....C.E.P .....

Cidade: .....Estado .....

Agência do Correio mais próxima: .....

Data .../..../..... Assinatura .....

dobre

ISR-40-2644/85
U.P. CENTRAL
DR/SÃO PAULO

CARTA RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR

PUBLIKIT

01098 – SÃO PAULO – SP

dobre

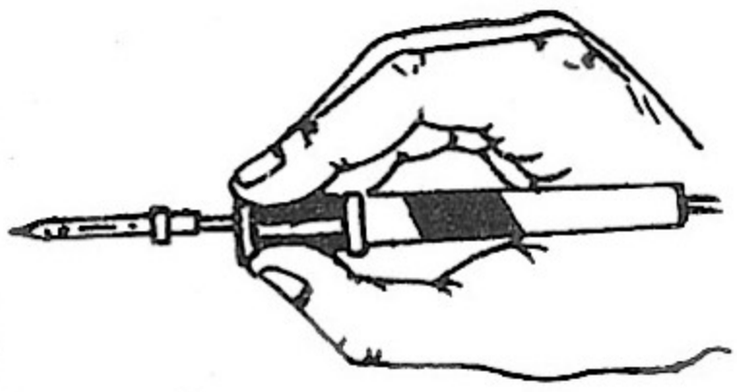
REMETENTE: _____

ENDEREÇO: _____

corte

cole

80



FERRO DE SOLDAR PROFISSIONAL — Fabricados segundo normas internacionais de qualidade.

- Resistência blindada.
- Tubo de aço inoxidável.
- Corpo da ABS e Nylon.
- Ponta soldadora de cobre eletrolítico, revestida galvanicamente para maior durabilidade.

Ideal para trabalhos em série, pois conserva sem retoque toda sua vida.
Dois modelos:

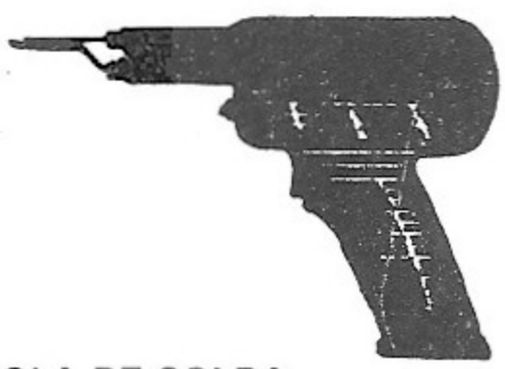
Micro - 12 Watts -indicado para microsoldaduras, pequenos circuitos impressos ou qualquer soldadura que requeira grande precisão. 110V ou 220V.

91,70

Médio - 30 Watts - indicado para soldaduras em geral, reparações, montagens, arames diversos e circuitos impressos.

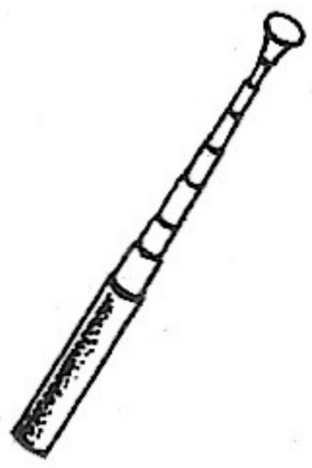
Estes dois modelos possibilitam ao profissional dispor a cada momento de um soldador ideal para cada tipo de solda.

Faça a prova e comprove a qualidade e o rendimento destes soldador res. 110V ou 220V. 100,30

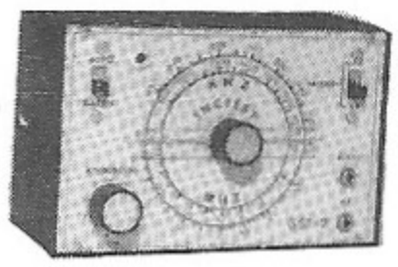


PISTOLA DE SOLDA

Rápida, robusta, segura 100/140 watts, duplo aquecimento, ilumina o ponto de soldagem, solda até 10mm², contato de segurança. Ideal para todas as soldagens. Um ano de garantia. Fabricada para 110 ou 220 volts. 345,00



ANTENA TELESCÓPICA PARA RÁDIO AM-FM — mede 53cm esticada e 9,5cm encolhida. Ótima para o receptor de AM ou FM que você está montando ou preparando. Alta eficiência em micro transmissores em FM (maior ganho= a maior distância de transmissão). 31,50



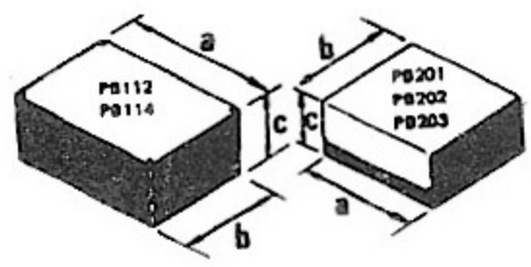
GERADOR E INJETOR DE SINAIS

GST- 2

O minigerador GST-2 é um gerador e injetor de sinais completo, projetado para ser usado em rádio, FM e TV em cores (circuito de crominância). Seu manejo fácil e rápido, aliado ao pequeno tamanho, permite considerável economia de tempo na operação de calibragem e injeção de sinais. Freqüências:

1) 420 KHz a 1 MHz (fundamental);
2) 840 KHz a 2 MHz (harmônica);
3) 3,4 MHz a 8 MHz (fundamental);
4) 6,8 MHz a 16 MHz (harmônica).

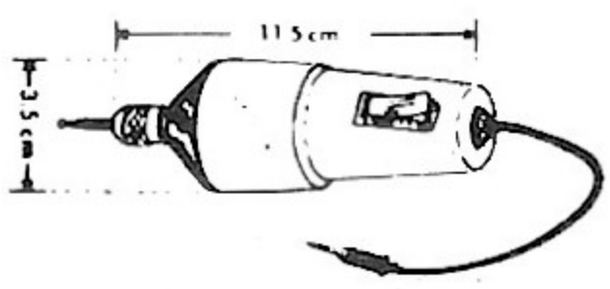
Modulação: 400 Hz, interna, com 40% de profundidade. Atenuação duplo, o primeiro para atenuação contínua e o segundo com ação desmultiplicadora de 250 vezes. O injetor de sinais fornece 2V pico a pico, 400 Hz onde senoidal pura. Alimentação de 6V (4 pilhas pequenas). Garantia de 6 meses.
Cz$ 1.020,00



CAIXAS PLÁSTICAS COM TAMPA DE ALUMÍNIO

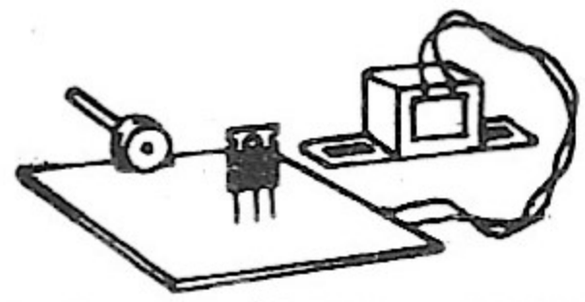
Mod.PB112 - 123 x 85 x 52 mm	24,50
Mod.PB114 - 147 x 97 x 55 mm	
Mod.PB201 - 85 x 70 x 40 mm	15,00
Mod.PB202 - 97 x 70 x 50 mm	19,60
Mod.PB203 - 97 x 86 x 43 mm	22,50

PONTAS DE PROVA - Para multímetro - Fabricada em plástico de alta qualidade com ótimo acabamento e isolação. Vermelha e preta à prova de maus contatos.

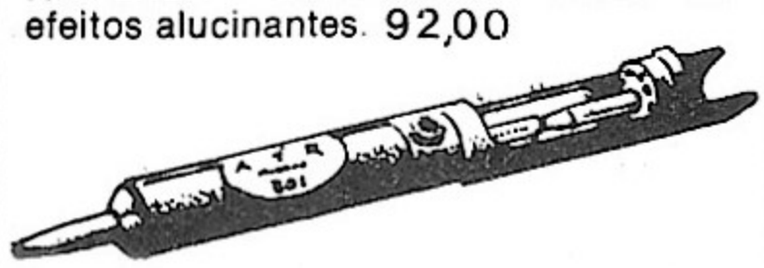


MINÍFURADEIRA PARA CIRCUITO IMPRESSO — Corpo metálico cromado, com interruptor incorporado, fio com Plug P2, leve, prática, potente, funciona com **12 Volts C.C.**, ideal para o Hobista que se dedica ao modelismo, trabalhos manuais, gravações em metais, confecção de circuitos impressos etc.

160,00



KIT LRL-1 - Luz Rítmica - 1000W de efeitos alucinantes. 92,00



SUGADORES DE SOLDA

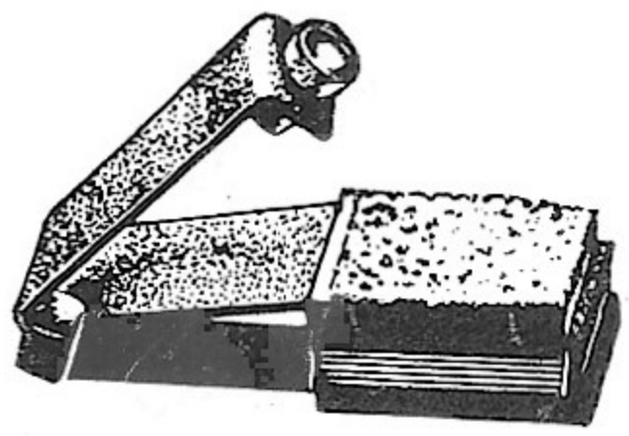
Corpo metálico, bicos intercambiáveis, longa vida, alta performance.

MODELOS:

SUG-201 - tamanho grande - Cz$ 183,00
SUG-301 - tamanho médio, câmbio de teflon Ø 2,8 mm - Cz$ 161,80
MASTER — modelo profissional, com câmara interna de 22 mm — Cz$ 275,00

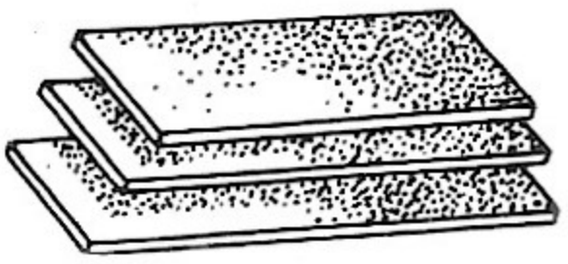
SUGADORES "ANTIESTÁTICOS"

SUG-201-AS — tamanho grande, combinado de teflon antiestático para MOS/L-SI, com furo de 0 2,8 mm — Cz$ 192,80
SUG-301-AS — tamanho médio, combinado de teflon antiestático para MOS/L-SI — Cz$ 174,50
MASTER-AS — modelo profissional, combinado antiestático — Cz$ 284,20



SUPORTE PARA PLACA
800/A suporte para ferros de solda completo, com bocal de baquelite, porta-esponja de baquelite e esponja vegetal — Cz$ 152,00

SOLDA BEST — Fina, trinúcleo, não necessita pasta, indicada para equipamentos eletrônicos. 10,00



PLACA DE FENOLITE COBREADO 29x8cm — A base de suas montagens. Fenolite de ótima qualidade e cobre perfeito, sem óxidos.

PUBLIKIT

SOM NOVIK EM ALTA FIDELIDADE

para você montar



MIDRANGES
Nas freqüências médias, localiza-se a parte nobre do espectro musical, como por exemplo a voz humana. As freqüências são reproduzidas em alta-fidelidade, sem distorções ou desequilíbrios.

DIVISORES DE FREQÜÊNCIA
Fabricados em duas versões: 2 ou 3 canais mods.: ND2BR e ND3BR. Com perfeita regulagem dispensam o ajuste manual. O máximo em qualidade.

WOOFERS
Alta compliancia.
Soberba resposta dos transientes pelo seu bom projetado sistema magnético.
Perfeito funcionamento em todos os níveis.

TWEETERS
De ampla dispersão angular.
Agudos claros e suaves que se extendem além da faixa audível.

SISTEMAS D.O.S.
DUTO ÓTIMAMENTE SINTONIZADO

Calculado por computador e aferido por instrumentos dos laboratórios e por técnicos em som da **NOVIK**

"Os graves da Suspensão Acústica e a eficiência do Bass-Reflex"



GRÁTIS!!

7 VALIOSOS PROJETOS DE 6" A 15" E DE 40 A 150W

Solicite no revendedor NOVIK ou escreva p/Cx. Postal 7483 - S. Paulo 1000.

A MAIOR POTÊNCIA EM ALTO-FALANTES

alto-falantes NOVIK