

SABER ELETRÔNICA



Nº 260 - SETEMBRO/1994

CAPA

- 04 • Eletrônica no Carro do Ano 2000

SEÇÕES

- 30 • Notícias & Lançamentos
- 32 • Seção do Leitor
- 81 • Reparação Saber Eletrônica
(fichas de nºs 535 a 538)
- 83 • Guia de Compras

DIVERSOS

- 65 • Conecte os Amplificadores Operacionais de Corrente LM3900 - Parte IV
- 72 • SDA3524E - Controlador para Fonte Chaveada
- 76 • Controles Especiais de Motores

MONTAGEM

- 14 • Extrator de Veneno de Abelhas
- 17 • Analisador de Espectro
- 24 • Alarme com Dupla Temporização



SABER PROJETOS

- 33 • Chave Óptica com Fotodiodos
- 35 • Booster de UHF
- 37 • Micro-Timer de Baixo Consumo
- 38 • Aplicador de Magnetoterapia
- 40 • Emergency Light
- 41 • Projeto dos Leitores

SABER SERVICE

- 46 • Prática de "Service"
- 51 • Dois Projetos Rápidos para Bancadas
- 53 • Receiver SA-110 - Technics
- 59 • LA7800 - Circuito de Sincronismo e Deflexão para TV em cores
- 61 • MC145146-1 - Sintetizador de Frequência PLL - para Telefonia Celular

Durante muito tempo a única eletrônica predominante nos automóveis era a encontrada nos aparelhos de som: rádios, toca-fitas e, eventualmente, amplificadores. No entanto, como era de se esperar, a eletrônica aos poucos passou a ocupar posição de importância também para o próprio funcionamento e segurança de um carro. Hoje em dia, até alguns modelos populares de automóveis contam com sistemas de injeção eletrônica de combustível. Como funciona a injeção eletrônica e para onde caminha a eletrônica que vai equipar o carro do futuro é o assunto deste artigo.

Newton C. Braga



ELETRÔNICA NO CARRO

A parte elétrica de um carro sempre foi muito simples, tendo por finalidade principal fornecer energia para o sistema de ignição e acessórios comuns, como o rádio, faróis, buzina, etc.

Durante muito tempo os fabricantes se contentaram com configurações elétricas tradicionais que envolviam apenas componentes eletro-

mecânicos. No entanto, a exigência de maior segurança, confiabilidade e sobretudo desempenho, tornou inevitável a presença da eletrônica no carro.

Diversos foram os setores "invadidos" pela eletrônica no carro, mas os mais importantes foram os diretamente ligados ao desempenho do veículo. Na figura 1 temos uma idéia

dos sistemas eletrônicos que podem estar presentes no circuito de um carro atualmente.

A ignição eletrônica já é conhecida por muitos dos nossos leitores, pois nossos carros já contam com este recurso há muitos anos.

No entanto, só agora os carros passam a utilizar com maior intensidade a injeção eletrônica.



peratura do motor e do ar que ele aspira, a inclinação do terreno e seu tipo, que determinam a força que deve ser feita, além de muitos outros. Estes fatores concluem qual a quantidade de ar e combustível que devem ser injetados em cada cilindro durante o tempo de funcionamento.

Nos veículos tradicionais esta injeção é feita pelo sistema mecânico do carburador, que por suas características, não tem flexibilidade suficiente para adaptar as necessidades do motor a todas condições possíveis de funcionamento. O máximo que temos é uma pequena variação da proporção da mistura e da sua quantidade em função de variações de velocidade e temperatura.

O resultado final disso é que não temos um aproveitamento ideal do combustível e da própria força do motor, o que não é interessante, tanto pelo custo do combustível como pelo próprio desempenho que se reflete no prazer de dirigir.

A meta dos fabricantes é obter um rendimento cada vez maior do motor a explosão, enquanto ele ainda equipar os carros, figura 2. Dizem que o veículo do futuro, além de potente, será capaz de acelerar rapidamente quando solicitado e vai fazer mais de 30 km por litro de combustível.

O melhor aproveitamento da energia do combustível já estamos vendo em veículos modernos, mesmo que populares como o Uno Mille, o Corsa, o Escort Hobby e o Gol 1000 que conseguem facilmente passar dos 14 quilômetros por litro de combustível, usando a injeção eletrônica.

Mas, de que modo pode a injeção eletrônica contribuir para maior rendimento do motor e maior economia?

Conforme já falamos o sistema convencional de se injetar combustível e ar num motor comum é muito pouco flexível, ficando seu desempenho longe do ideal.

Nas condições extremas, como por exemplo máxima rotação ou operação a frio, não se chega a mistura ideal pelo período ideal em cada tempo da operação. O resultado disso é a redução de potência, falha e gasto anormal de combustível.

A eventual compensação leva a sofisticados sistemas mecânicos,

O DO ANO 2000

Isso significa que uma boa parte dos engenheiros não sabem como funciona esta parte importante que equipará a maioria dos carros modernos e que certamente vai equipar todos os carros do ano 2000.

Assim, deixando de lado um pouco os assuntos dos carros do futuro, de que trataremos em outra ocasião, vamos abordar neste artigo o

que está profundamente alterando o conceito de eletrônica no automóvel em nossos dias: a injeção eletrônica.

INJEÇÃO ELETRÔNICA

O melhor desempenho de um motor depende de diversos fatores interdependentes, como por exemplo, a velocidade do veículo, a tem-

mas quem pode realmente fazer isso de uma maneira mais eficiente é a eletrônica.

Levando então em conta que o desempenho de um motor depende de diversos fatores que variam ao mesmo tempo numa faixa muito ampla de valores, (o que representa uma quantidade de variáveis que somente um computador pode processar com a devida velocidade e precisão) não foi surpresa que a indústria automobilística apelasse para a solução eletrônica no desenvolvimento da injeção eletrônica e tendo um microprocessador como coração do sistema.

Na figura 3 temos um diagrama de blocos de um sistema de injeção eletrônica típico.

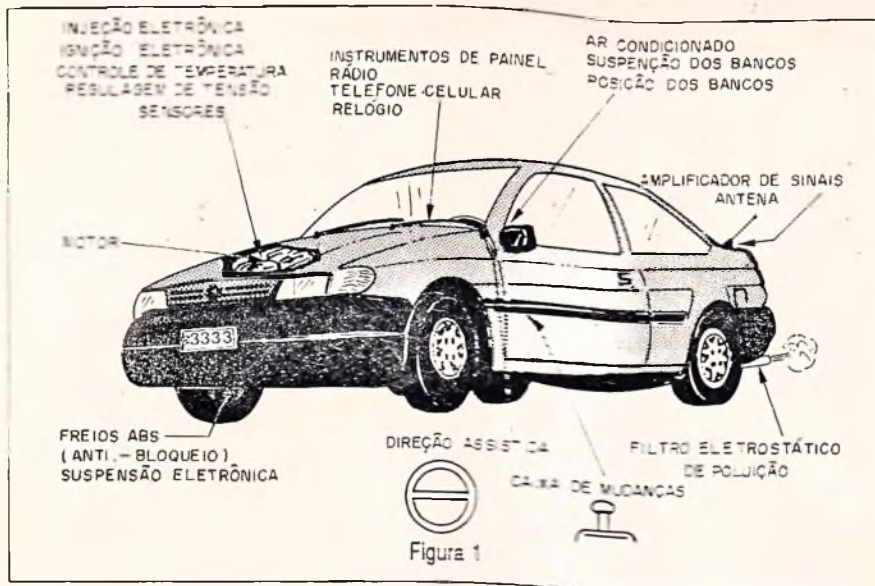
Este diagrama corresponde a injeção eletrônica L-Jetronic da Bosch, um dos primeiros sistemas, e mais simples, utilizados em veículos automotores.

Os dois principais parâmetros utilizados para a determinação dos tempos em que os injetores de combustível devem permanecer ativados ou abertos, são o número de rotações do motor e a quantidade de ar que está entrando no coletor. Como informações adicionais temos ainda a temperatura do motor, a temperatura do ar e a tensão do sistema elétrico.

Este último fator pode não parecer importante, mas uma bateria ligeiramente enfraquecida, por exemplo, na hora da partida, depois de um período longo de imobilidade do veículo, influi no rendimento do motor, pois as faíscas das velas terão menos energia o que exige uma compensação.

Estas medições são feitas por meio de transdutores de diversos tipos, sendo os mais comuns os resistivos. Temos então um circuito de leitura e processamento apropriado que interpreta essas grandezas e fornece informações para o circuito interno. Os blocos do sistema mostram como tudo é feito.

O número de rotações do motor é controlado na forma de impulsos que são conformados de modo a se obter um sinal retangular de duração constante, o que pode ser melhor tratado pelo circuito. Este sinal atua sobre o tempo de operação de um multivibrador.



Neste mesmo multivibrador é introduzida a informação do fluxo de ar que entra no motor, o que permite então a determinação do tempo T_b que é o tempo básico de injeção.

Este tempo passa então por uma etapa de processamento adicional que inclui novas informações, que são a de temperatura do motor, temperatura do ar e a tensão da bateria. Em função dessas novas informações uma correção do tempo de injeção básico (t_c) é feita obtendo-se então o tempo final de injeção, indicado por t_f no diagrama de blocos.

Este tempo é que serve para controlar a etapa de potência que atua sobre os injetores.

A flexibilidade para o funcionamento do sistema injetor é muito grande, pois pode-se obter tempos de injeção com o motor frio e temperatura muito baixa do ar, de modo a se

conseguir uma marcha de aquecimento três vezes maior que os obtidos para uma marcha normal com o motor quente.

Na figura 4 damos uma idéia de como todos estes tempos são processados, obtendo-se o tempo final de injeção como o sistema indicado.

Um outro sistema mais avançado é encontrado nos carros modernos com injeção eletrônica, é o que se baseia em microprocessadores.

Na figura 5 temos um sistema desse tipo da Bosch que é basicamente uma central inteligente para o carro, capaz de fornecer informações para o funcionamento não só do sistema injetor como também para o sistema de ignição e até para o bombeamento do combustível.

O diagrama de blocos do sistema Motronic da Bosch serve de base para analisarmos o funcionamento de

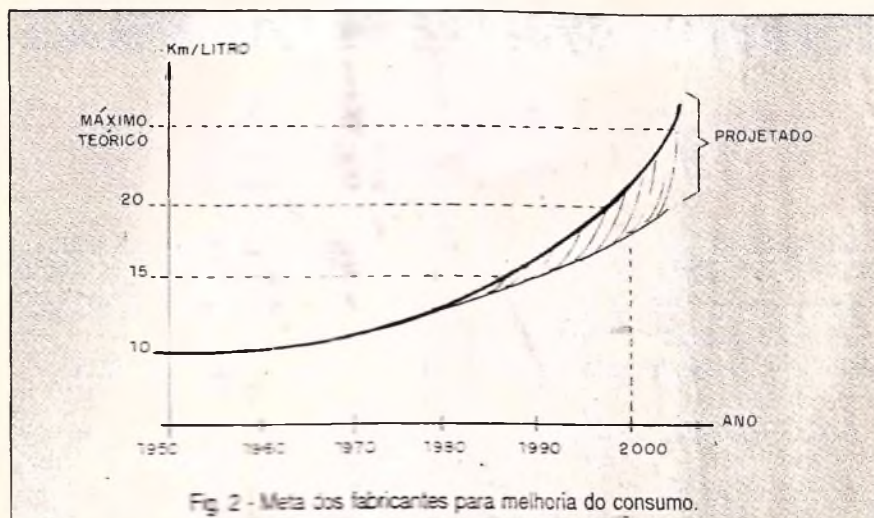


Fig 2 - Meta dos fabricantes para melhoria do consumo.

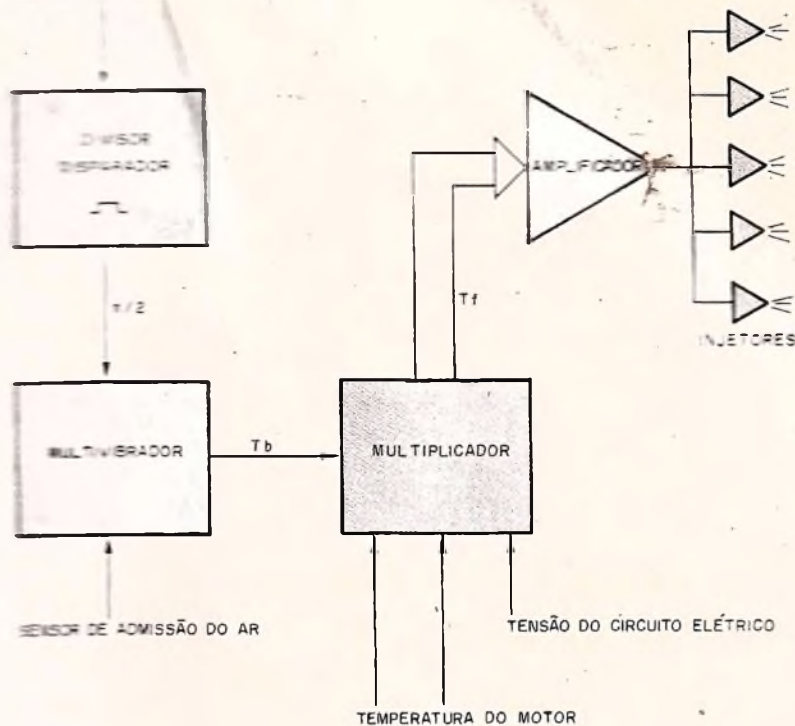


Fig. 3 - Diagrama básico de um sistema de injeção eletrônica.

uma unidade eletrônica de controle computadorizada.

O sistema tem as seguintes entradas de informações que são obtidas por meio de transdutores apropriados:

- a) Rotação do motor que é obtida por transdutores que fornecem pulsos de tensão.
 - b) Fluxo de ar que é obtido por meio de um potenciômetro que tem seu eixo controlado pela borboleta do sistema de entrada de ar.
 - c) Posição do avanço do motor, que é dada por um sensor que fornece impulsos.
 - d) Temperatura do ar que é fornecida por um NTC ou outro tipo de sensor.
 - e) Temperatura do motor que é fornecida por um NTC ou outro sensor equivalente.
 - f) Carga do veículo que é fornecida por sensores ressonantes.
 - g) Tensão da bateria ou da rede elétrica do veículo que é fornecida diretamente ao circuito.
 - h) Oxigênio residual da mistura que é fornecido por uma sonda lâmbda na forma de variações de tensão.
- Se a informação for obtida na for-

ma de pulsos (informação digital) temos um simples processamento desses pulsos de modo a adequá-los a operação do sistema. No entanto, se for na forma de tensões, estas tensões devem passar por um bloco conversor analógico/digital (A/D).

Todas as informações digitalizadas são distribuídas por meio de um barramento aos diversos circuitos do controle.

Paralelamente, um *clock* fornece o ritmo de funcionamento a um microprocessador. No bloco deste microprocessador temos a CPU, ALU, o acumulador e a unidade de controle que gerenciam o funcionamento do sistema a partir de informações armazenadas em duas memórias, uma RAM e uma ROM.

Na RAM (*Random Access Memory*), temos as informações colhidas pelos sensores e devidamente digitalizadas e na ROM (*Read Only Memory*) temos as informações fixas gravadas pelo fabricante, conforme o tipo de carro, que correspondem as suas características ideais de funcionamento.

Assim, o microprocessador verifica quais são as condições do momento de funcionamento do carro, a

partir dos dados colhidos pelos sensores, e consulta na ROM qual deve ser o procedimento para se ter o desempenho ideal do motor.

São então obtidas as informações para os tempos e quantidades de injeção de combustível, energia da faísca da vela e demais variáveis que podem ser ajustadas para o melhor rendimento possível.

Na configuração mais simples, como a vista, o sistema pode atuar sobre funções básicas como a ignição e a injeção de combustível, mas a versatilidade dos microprocessadores, que em alguns casos são especificamente projetados para uso automotivo. Assim, conforme sugere a figura 6, o carro do ano 2000 será totalmente controlado por um microprocessador.

Neste caso, os sinais dos captadores que levam informações sobre a aceleração, freada, tipo de chão, são agregados e o microprocessador passa também a atuar sobre a caixa de mudança de velocidade, no sistema anti-bloqueio dos freios (ABS), na suspensão e até mesmo no sistema de direção.

O próprio conforto interno do motorista e passageiros pode ser determinado pelas informações dos sensores, como por exemplo atuando sobre o sistema de ar condicionado e até mesmo na suspensão dos bancos. Nos Estados Unidos foi recentemente anunciado um "óleo" cuja viscosidade depende de um campo eletromagnético a ele aplicado. Com este tipo de óleo foi desenvolvido um amortecedor que pode ter sua ação controlada eletronicamente, conforme mostra a figura 7.

Assim, colocando estes amortecedores nos bancos de um veículo e fazendo seu controle pelo microprocessador de bordo, com sinais a partir de sensores apropriados, é possível controlar a suspensão dos veículos por irregularidades do solo, obtendo-se um conforto muito maior.

CONCLUSÃO

A injeção eletrônica, o amortecedor eletrônico, são apenas alguns dos recursos eletrônicos que o carro do ano 2000 deve incorporar. A análise do princípio de funcionamento des-

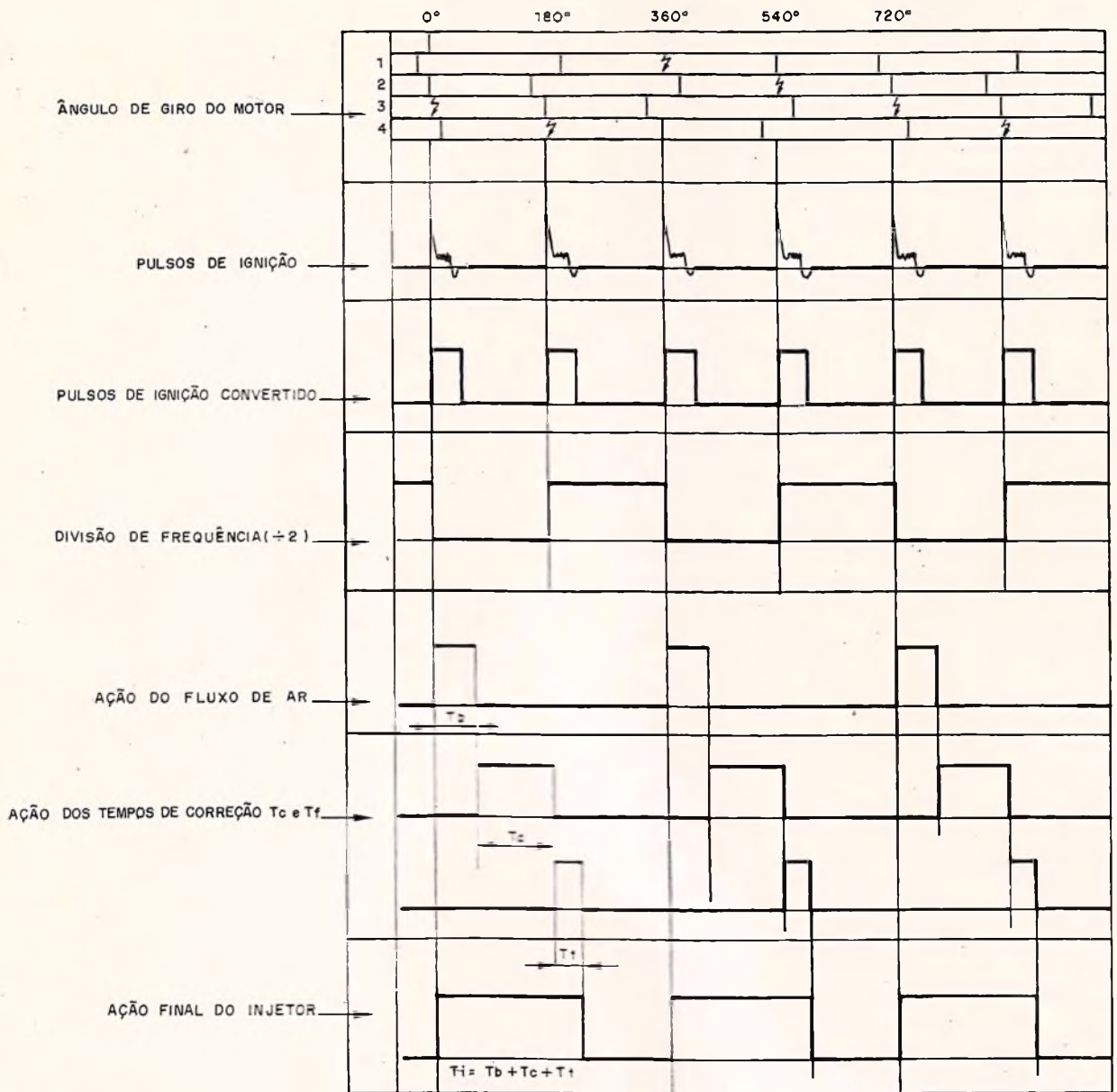


Fig. 4 - Diagrama de tempos do sistema de injeção eletrônica.

ses dispositivos e dos circuitos envolvidos não é simples e evidentemente, não pode ser abordada num artigo das dimensões deste. No entanto, o assunto é importante já que o técnico do futuro também deve trabalhar no carro, e o eletricista de automóveis está fadado a se tornar o eletrônico do automóvel.

A produção de artigos que informem sobre a eletrônica do automóvel é um compromisso que temos com nossos leitores e que não pode faltar. Na próxima edição teremos um artigo mais técnico sobre o funcionamento da parte eletrônica dos automóveis.

ELETRÔNICA EMBARCADA

Também conhecida como Eletrônica Automotiva é no entanto mais abrangente, cobrindo todo o tipo de meios de locomoção, inclusive, é lógico, os automóveis.

A cada ano, está mais ubíquo nos nossos automóveis, desde sistemas que interferem diretamente no funcionamento (ignição eletrônica, injeção eletrônica, freio ABS)

até sofisticações como sensores de temperatura para o habitáculo, computador de bordo, etc, passando por sistemas de segurança antifurto (alarme, bloqueadores) e lazer/ entretenimento (toca-fitas, rádios).

Essa eletrônica embarcada será objeto, em nossas futuras edições, de um estudo mais detalhado e completo.

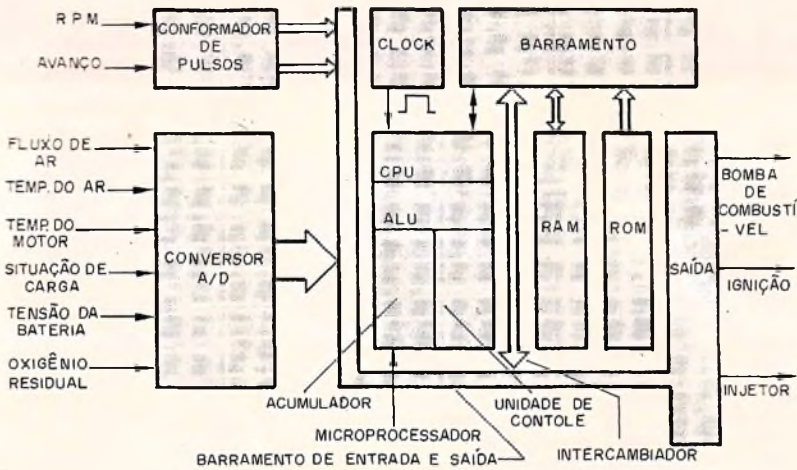


Fig. 5 - Diagrama de blocos do sistema Motronic da Bosch.

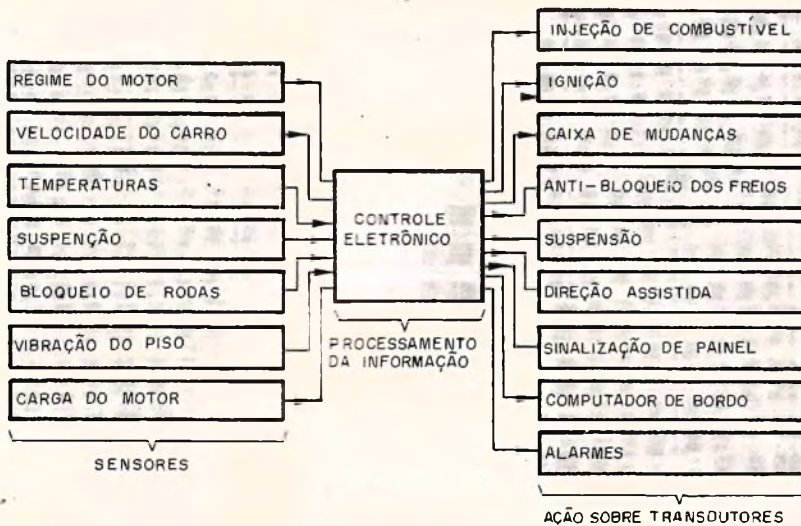


Fig. 8 - Centralização das decisões no carro do futuro num controle eletrônico.

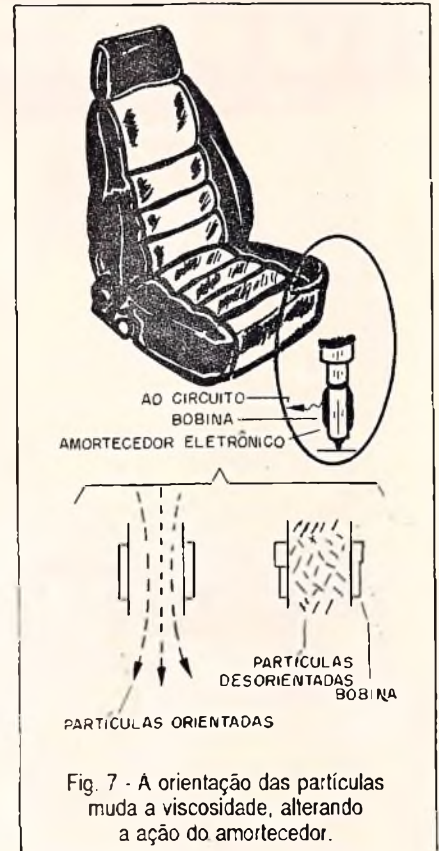


Fig. 7 - A orientação das partículas muda a viscosidade, alterando a ação do amortecedor.

O que você achou deste artigo?

Saber Eletrônica precisa de sua opinião.

No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

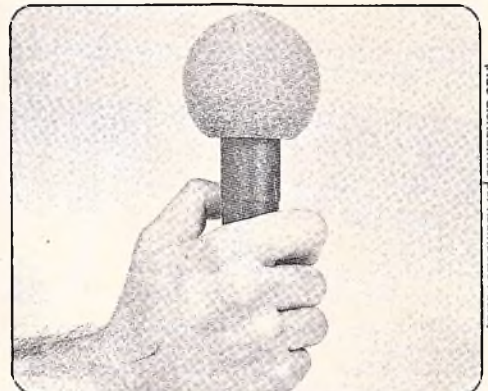
Bom marque 01
 Regular marque 02
 Fraco marque 03

MICROFONE SEM FIO DE FM

Características:

- Tensão de alimentação: 3 V (2 pilhas pequenas)
- Corrente em funcionamento: 30 mA (tip)
- Alcance: 50 m (max)
- Faixa de operação: 88 - 108 MHz
- Número de transistores: 2
- Tipo de microfone: eletreto de dois terminais (Não acompanha as pilhas)

Até 28/09/94
R\$ 12,00



Não compartilhe por Reembolso Postal

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página.

Disque e Compre (011) 942-8055.

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araujo, 309 Tatuapé - São Paulo - SP.

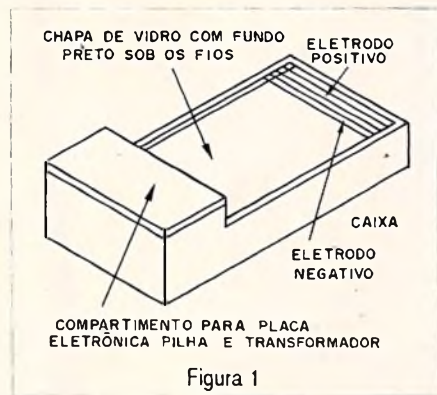
EXTRATOR DE VENENO DE ABELHAS

Joni Joel Kehi

Este aparelho destina-se a aplicações em apicultura, onde se extrai o veneno de abelhas para aplicações medicinais. As abelhas são estimuladas a soltar o veneno por meio de uma pequena descarga elétrica produzida por um circuito eletrônico, que é justamente o que descrevemos neste artigo, juntamente com a elaboração da caixa com os eletrodos.

O autor elaborou este interessante projeto à pedido de um amigo que é apicultor e que extrai veneno de abelhas para uso medicinal.

O circuito é instalado numa caixa conforme mostra a figura 1, que tem na sua parte superior os eletrodos que consistem em finos fios de aço inox dispostos em forma intercalada, de modo que entre dois deles, sucessivos na montagem, haja sempre uma diferença de potencial.



O inseto que tem então a região do ferrão encostada nestes eletrodos, com a descarga elétrica é estimulado a soltar o veneno.

Fazendo esta operação de descarga sucessivamente com muitos insetos, com o tempo uma quantidade razoável de veneno pode ser recolhido para uso medicinal.

Para estimular o inseto, não é preciso pegar "um a um" forçando-os a encostar nos eletrodos. Basta deixar a caixa na entrada da colméia que as abelhas ao pousarem na placa de vidro receberão a descarga, sendo induzidas a se defenderem atacando o local e soltando o veneno.

A placa de vidro deve ser pintada de preto por baixo.

O CIRCUITO

Para produzir a alta tensão estimulante o autor usou um circuito oscilador alimentado por bateria de 9 V ou en-

tão 6 pilhas médias, para maior autonomia.

O oscilador tem por base um circuito integrado 4093 que combina o sinal de dois osciladores e os aplica a um transistor que tem por carga de coletor o enrolamento de baixa tensão de um pequeno transformador de alimentação. No primário deste transformador é obtida a alta tensão para ser aplicada aos eletrodos.

Os osciladores usados são de baixa frequência produzindo pulsos de curta duração, o que é interessante para a aplicação e também prolonga a duração da fonte de energia.

Assim, enquanto um primeiro oscilador produz um pico a cada segundo o segundo produz um pico a cada 20 segundos.

Desta forma, os trens de pulsos de 1 segundo se repetem e param com intervalos de 20 segundos o que é importante para permitir a "recuperação" das abelhas.

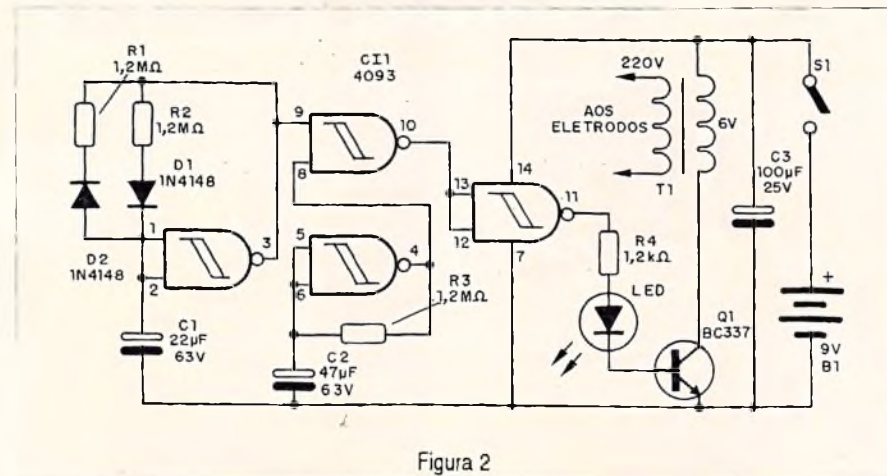
MONTAGEM

Na figura 2 temos o diagrama completo do aparelho.

Na figura 3 temos a disposição dos componentes numa placa de circuito impresso.

A montagem não é crítica, podendo ser usados componentes equivalentes em diversos casos.

O próprio transformador pode ser qualquer unidade que tenha um enrolamento primário de 220 V e secundário de 5 V a 9 V com correntes de 100 mA a 300 mA.



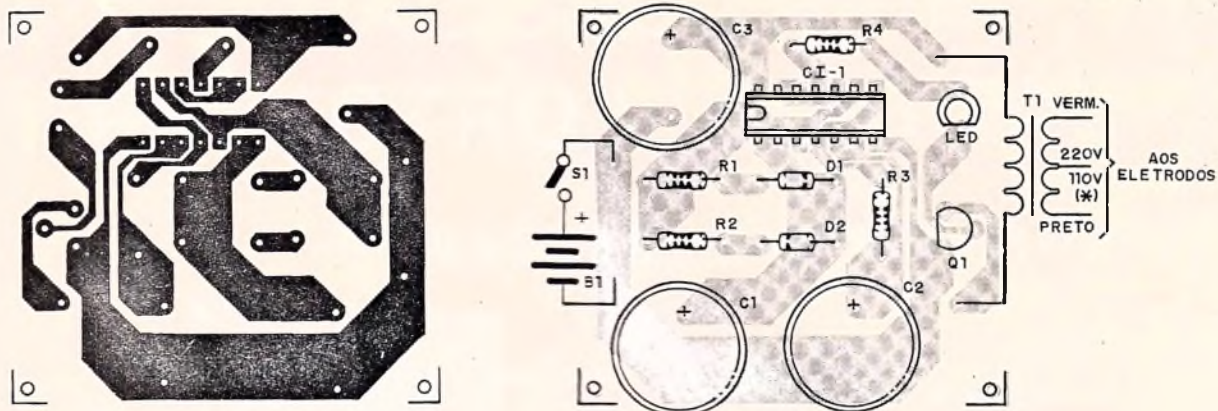


Figura 3

As tensões de trabalho mínimas dos eletrolíticos são indicadas na lista de material, e as usadas pelo autor no diagrama.

O transistor BC337 pode ser substituído por um BD135.

PROVA E USO

Para provar o aparelho, o leitor mais "corajoso" deve segurar nos terminais do primário do transformador. A descarga deve ocorrer na forma de pulsos intercalados em trens de 20 segundos aproximadamente. Constatando o funcionamento é só ligar o circuito à caixa. Para usar, coloca-se a caixa na entrada da colméia e espera-se que a placa de vidro fique com uma boa quantidade de veneno depositado, que então poderá ser utilizado.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

CI-1 - 4093 - circuito integrado CMOS

Q - BC337 - transistor NPN de uso

geral

D1, D2 - 1N4148 - diodos de uso geral

LED - LED vermelho comum

Resistores: (1/8W, 5%)

R1, R2, R3 - 1,2 M Ω

R4 - 1,2 k Ω

Capacitores:

C1 - 22 μ F x 12 V - eletrolítico

C2 - 47 μ F x 12 V - eletrolítico

C3 - 100 μ F x 12 V - eletrolítico

Diversos:

B - 9 V - 6 pilhas médias

T - Transformador de 220 V x 6 V x 200 mA - ver texto

Placa de circuito impresso, caixa de madeira com painel de vidro, eletrodos de fio inox, suporte de pilhas, fios, solda, etc.

O que você achou deste artigo?

lia melhor, na sua opinião, este artigo.

Saber Eletrônica precisa de sua opinião.

Bom marque 10
Regular marque 11
Fraco marque 12

No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avança

MANUTENÇÃO, REPAROS E UPGRADES DO SEU IBM PC E COMPATÍVEIS

Dan Gookin & Robert Mullen

Seu PC não precisa ter problemas para você se beneficiar das informações deste livro. A finalidade é ajudá-lo a familiarizar-se com a idéia de abrir o gabinete do seu micro e fazer alterações, ou seja, atualizá-lo e não consertá-lo.

Você poderá aprender a expandir seu sistema para adicionar mais me-

mória, outro disco rígido, uma unidade de CD-Rom, uma placa aceleradora em vídeo S3, uma unidade de disco óptico flexível, um novo monitor ou uma placa inteira de Fax/Modem.

Além de instalar um processador mais rápido em seu sistema ou atualizar sua placa-mãe a fim de aprovei-

tar melhor a tecnologia VL Local Bus para fazer seus aplicativos Windows sejam mais rápidos.

No último capítulo você encontrará dicas sobre manutenção e reparos do seu hardware e para aproveitar todas as dicas e informações que este livro traz, você só precisa ser usuário médio de PC.

ANALISADOR DE ESPECTRO/VU DIGITAL

Adriano Marques Pereira Brazão

O projeto que apresentamos tem múltiplas funções. No laboratório de som pode ser usado para analisar a composição, por frequência, de um sinal de áudio, indicando os diversos níveis nas faixas selecionadas. No entanto, com uma aplicação mais descompromissada ele pode ser usado como um VU-digital sofisticado para equipamento de som com um efeito dinâmico interessante. As diversas barras de LEDs vão ser acionadas com os níveis que correspondem à composição por frequência do sinal de entrada, com um efeito dinâmico que somente equipamentos sofisticados possuem. Evidentemente, o leitor também encontrará outras aplicações adicionais para este interessante projeto.

Atualmente muitos sistemas de som mais sofisticados já saem de fábrica equipados com um analisador de espectro. Esse recurso além de ter um efeito bastante estético, proporciona uma visão geral da amplitude de várias faixas do espectro audível, o que também torna o analisador, uma ferramenta de grande valor para a área de acústica.

Para os que não dispõe de sistemas de som que possuam este recurso, o projeto descrito a seguir pode ser de grande utilidade, com um desempenho comparável ao dos analisadores da maioria dos sistemas de som comerciais. O analisador pode inclusive ser utilizado em laboratório de acústica.

A placa de circuito do acionador de *display* usado no analisador foi separada do circuito principal de modo que possa ser utilizada facilmente em outras aplicações, como monitoração direta de canais de áudio ou níveis de tensão.

O analisador aqui descrito consiste em seis filtros ativos ligados a seis detectores de pico, para que a escala apresente o efeito de "inércia" que é comum aos VU's digitais.

O *display* do analisador é constituído de seis barras, cada uma com dez LEDs e funciona com o sistema de multiplexação, que permite que

um único circuito integrado acionador de escala possa trabalhar com as seis barras de LEDs ao mesmo tempo.

O diagrama de blocos do analisador é mostrado na figura 1.

FUNCIONAMENTO

Display:

O acionador de *display* utiliza sistema de varredura nos LEDs, que é sincronizada com a amostragem de cada uma das seis entradas de sinal.

Com a utilização destas técnicas obtêm-se economia de consumo

além de um circuito mais compacto e confiável. O esquema do acionador de *display* é mostrado na fig.2. O circuito tem seis entradas que são controladas pelos dois integrados CI4066 e pelo contador CI4017, de modo que a cada ciclo do clock (fornecido pelo CI4093) uma entrada é selecionada e conectada ao acionador de escala que então acende na barra correspondente um número de LEDs proporcional ao nível de sinal na entrada selecionada.

Com um valor razoavelmente alto para o *clock*, todas as escalas parecerão ativas ao mesmo tempo, funcionando de maneira semelhante à composição de imagem num tubo de

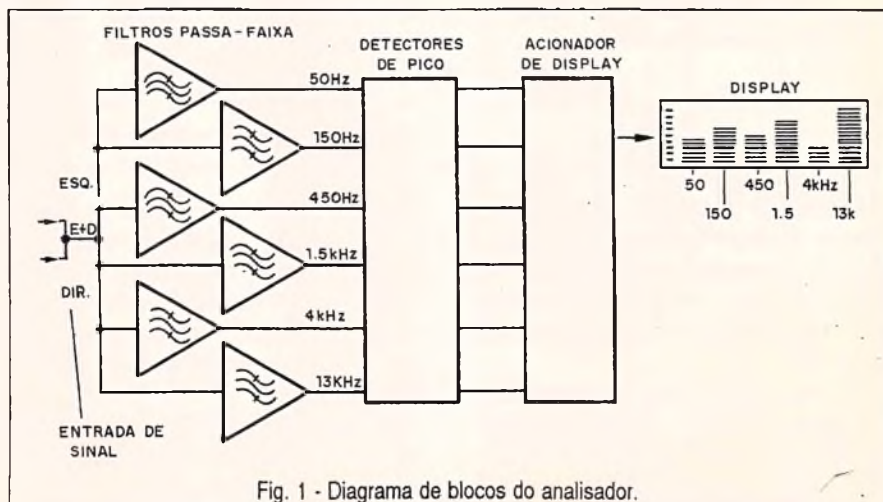


Fig. 1 - Diagrama de blocos do analisador.

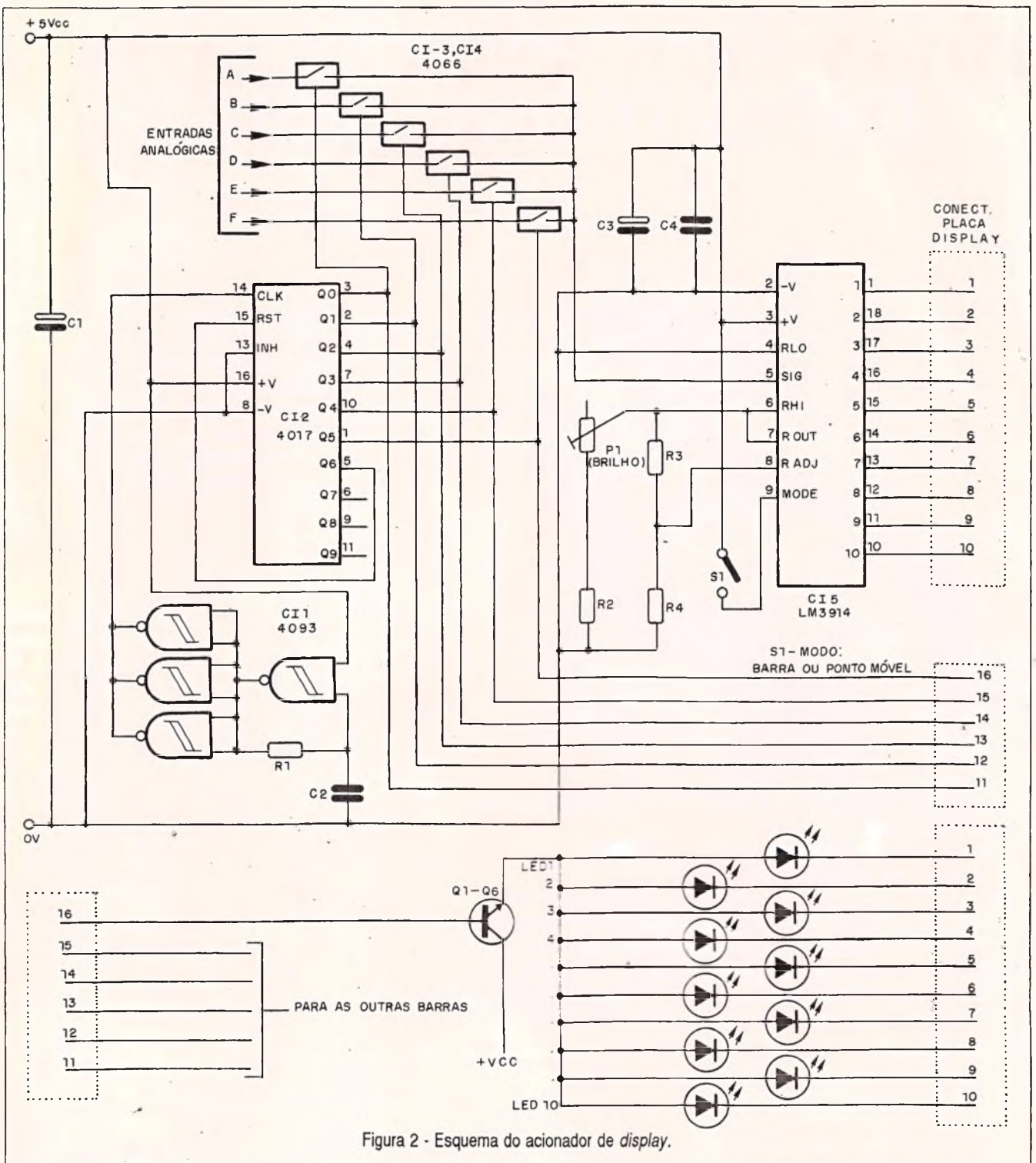


Figura 2 - Esquema do acionador de *display*.

televisão. O trimpot P_1 ajusta o brilho do *display* e a chave S_1 controla o modo de funcionamento do *display*: barra ou ponto móvel, sendo que este último apresenta consumo muito mais reduzido.

Caso o leitor deseje aumentar ainda mais o brilho do *display* pode estudar a utilização de transistores de baixa potência nas saídas do LM3914, já que os outros transistores da pla-

ca de *display* foram dimensionados para manipular correntes mais altas sem apresentar problemas, já que a multiplexação do *display* permite que os LEDs funcionem com correntes acima das especificadas para corrente contínua.

Os resistores R_3 e R_4 determinam o nível de tensão de fundo de escala para o acionador de *display*. Com os valores indicados esta tensão será

de aproximadamente 2,5 V. Os capacitores C_1 , C_3 , e C_4 são usados para desacoplamento e filtragem de eventuais ruídos provenientes da multiplexação do *display*.

De modo a reduzir a dissipação de calor no LM3914, a alimentação recomendada para o circuito acionador de *display* é limitada a 5 V. A fonte usada para alimentar o *display* e os filtros é sugerida na figura 3.

Note que devido ao sinal de saída dos filtros apresentarem tensões a partir de 0 V, o acionador deve utilizar obrigatoriamente a metade superior da fonte simétrica (+5 V, 0 V).

Outros acionadores de escala também podem ser usados neste projeto e caso o leitor deseje utilizar módulos acionadores mais simples, como o U267 da SID, pode fazê-lo instalando uma unidade para cada faixa.

Neste caso, também é necessário elevar a alimentação do conjunto para 12+12 V, não esquecendo de que os acionadores só funcionarão corretamente se forem alimentados com a parte superior da fonte.

Analizador:

Para que o analisador funcione com sinais em estéreo sem afetar a fidelidade ou a separação entre os canais, as entradas são ligadas a dois amplificadores operacionais diferentes, operando com ganho unitário e depois misturados de forma conveniente ao analisador.

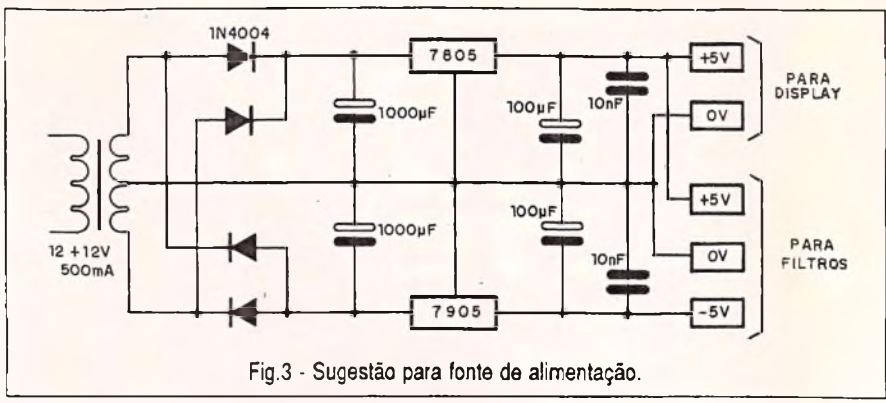


Fig. 3 - Sugestão para fonte de alimentação.

O sinal resultante das duas entradas de áudio é levado a um terceiro amplificador, também com ganho unitário, que tem sua saída ligada aos seis filtros. Desta maneira o analisador opera com a soma dos dois canais estéreo, que é o ideal para a maioria das aplicações. Caso o leitor deseje indicações distintas para cada canal, deve-se montar um analisador e um *display* para cada canal.

Na filtragem do sinal e divisão nas seis faixas do analisador são usados filtros do tipo "Duplo T" em configuração passa-faixa.

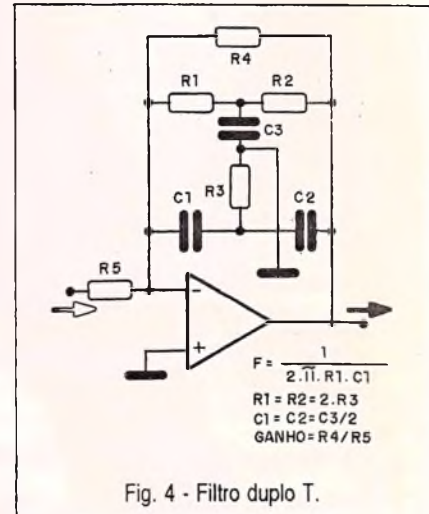


Fig. 4 - Filtro duplo T.

F (Hz)	R ₄ /R ₅	R ₆	C ₅ /C ₆	C ₇
50	15 kΩ	6,8 kΩ	220 nF	470 nF
150	47 kΩ	22 kΩ	22 nF	47 nF
450	39 kΩ	18 kΩ	10 nF	22 nF
1,5 k	22 kΩ	10 kΩ	4,7 nF	10 nF
4 k	18 kΩ	8,2 kΩ	2,2 nF	4,7 nF
13 k	12 kΩ	6,8 kΩ	1 nF	2,2 nF

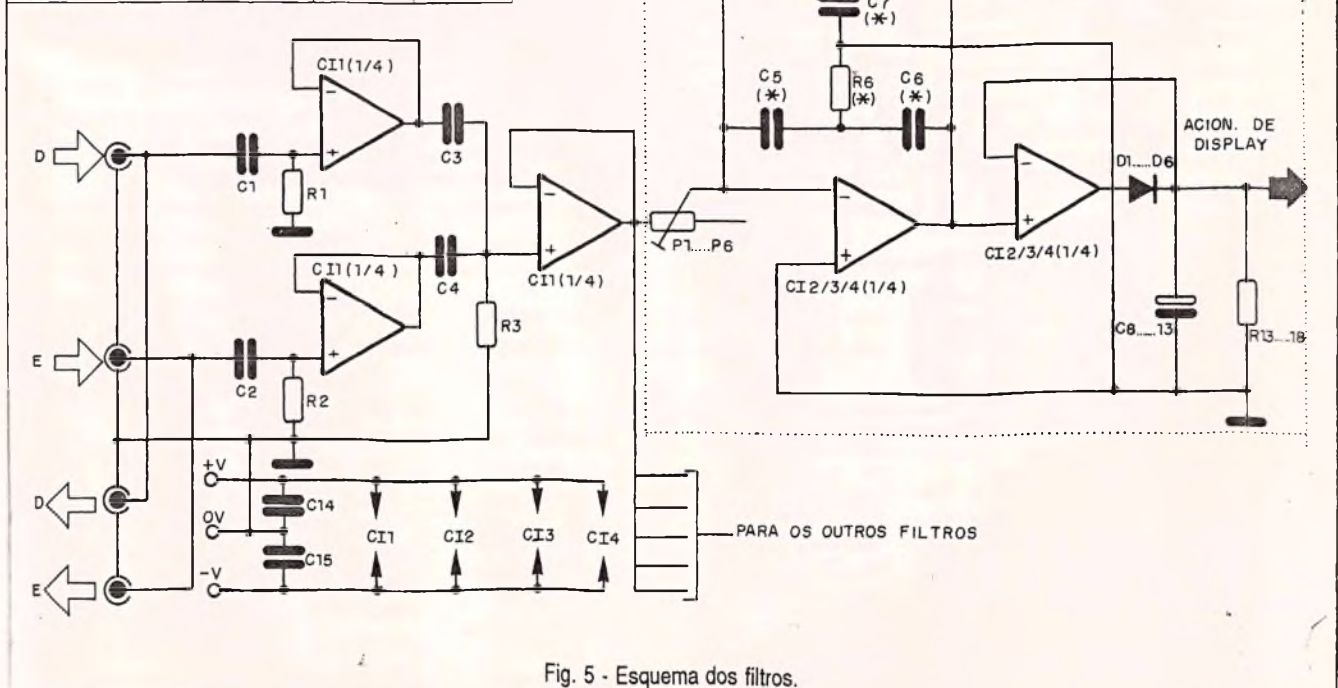


Fig. 5 - Esquema dos filtros.

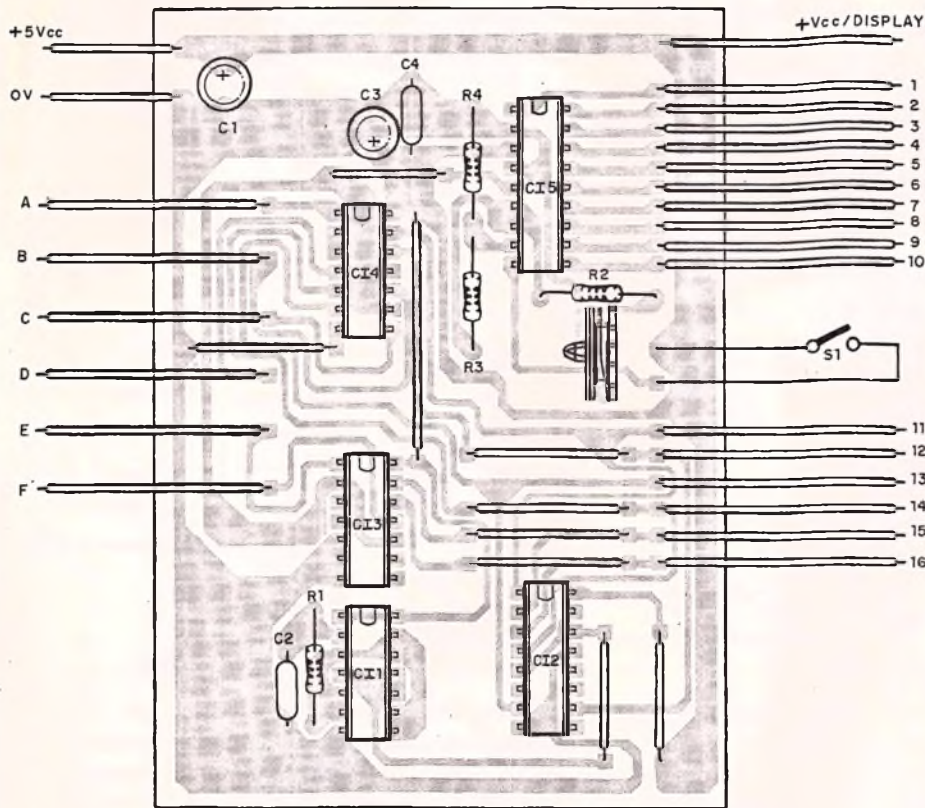
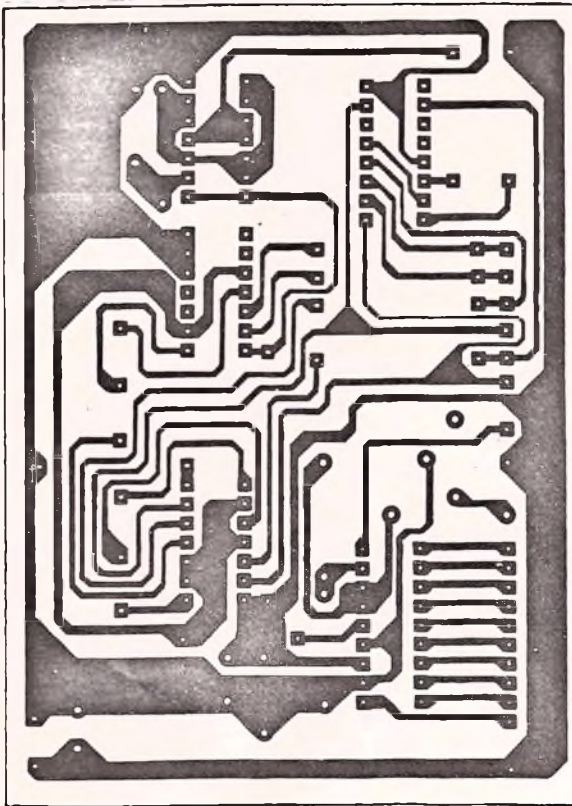


Figura 6 - Placa do acionador de display.

O diagrama geral deste tipo de filtro e a fórmula de cálculo da frequência passante central são mostrados na figura 4. No circuito do analisador são usados trimpots para

ajustar individualmente o ganho de cada filtro para que todas as faixas possam ser ajustadas de modo a apresentar desempenho uniforme e adequado.

A saída de cada um dos filtros é ligada a um detector de pico que ajusta o tempo de descida das colunas de LEDs do *display*. Modificando o valor de R_{13} , R_{18} ou C_8 , C_{13} , é possível modificar a resposta do *display* de modo a torná-la mais lenta ou mais rápida.

Devido ao menor desempenho dos filtros em altas frequências, deve-se espaçar mais as faixas entre as frequências centrais para o desempenho ideal.

As faixas de frequência e componentes usados no projeto original são sugeridos junto ao diagrama dos filtros na fig. 5, com os componentes ajustados para os valores comerciais de uso mais comum.

Devido ao comportamento dos filtros utilizados, as seis faixas indicadas cobrem, não apenas as frequências centrais, mas todo o espectro de áudio, de modo que a ação de cada faixa se estende aproximadamente até onde inicia a ação da faixa seguinte.

Montagem:

A placa do acionador de *display* e a disposição dos componentes são dadas na figura 6. A placa de circuito impresso que constitui o *display* e a disposição dos componentes é mostrada na figura 7.

Para facilitar o traçado é usada montagem em dupla face na montagem das seis barras de LEDs.

O lay-out desta placa foi projetado para uso específico de LEDs retangulares, que são bastante apropriados para esta aplicação, mas o leitor poderá modificar a placa de modo a acomodar qualquer tipo de LED de sua preferência.

Na montagem desta placa é recomendável o teste de cada barra de LED logo após a sua montagem. Já que com a placa totalmente montada, a disposição compacta dos LEDs deve dificultar a troca de um LED defeituoso ou invertido.

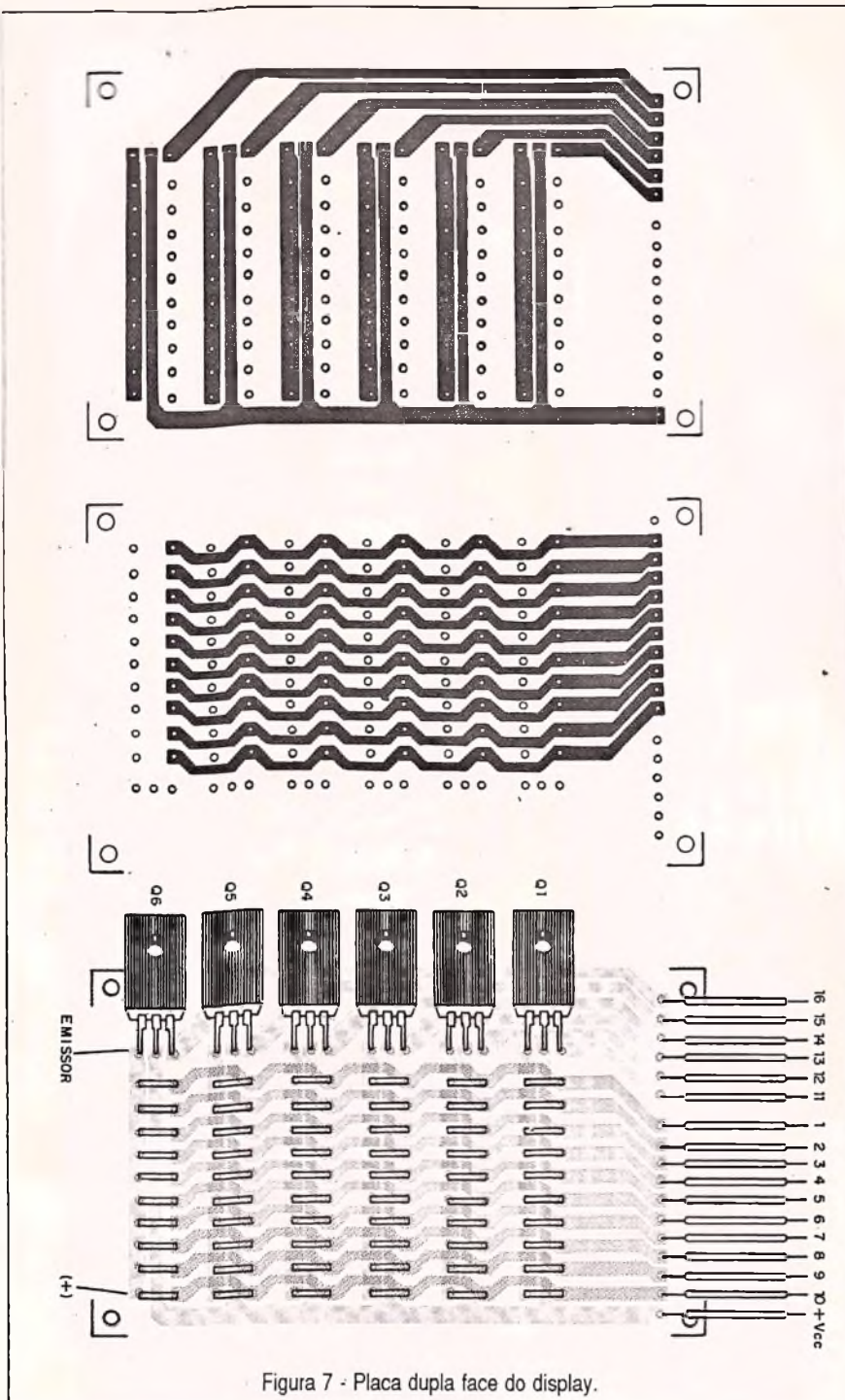


Figura 7 - Placa dupla face do display.

Atenção especial deve ser dispensada para as conexões entre a placa dos LEDs e a placa do acionador.

Na montagem são recomendados cabos planos e conectores para estas ligações, e também o uso de suportes para todos os integrados. A placa do analisador é mostrada na figura 8. As seis saídas desta placa devem ser ligadas ao acionador de *display* conforme indicado.

As entradas, para facilidade de conexão devem ser do tipo RCA, de

modo que os cabos originais da aparelhagem de som possam ser usados.

Dois destes conectores servem de entrada para a fonte de sinal estéreo, o outro par extra deve ser usado para ligação ao amplificador. Todos os resistores utilizados são de 1/8 W e os eletrolíticos devem ter tensão de trabalho de 16 V ou mais. Para o *display* podem ser usados LEDs de cores diferentes em uma mesma barra, como por exemplo,

LEDs verdes para a parte inferior, amarelos para a parte média e vermelhos para o extremo superior. LEDs de alto rendimento são mais indicados para o *display*.

Instalação:

Na figura 9, é mostrado como deve ser feita a instalação do analisador. A ligação do analisador logo após o pré-amplificador possibilita que o sinal na entrada não varie quando se aumenta o volume no amplificador, o que não aconteceria se o sinal fosse retirado das caixas de som.

É muito importante o uso de caixa metálica para a montagem, blindagem para separar o *display* do restante do circuito e o uso de cabos blindados para não introduzir ruídos no sinal analisado, o que poderia ocasionar o funcionamento incorreto do analisador.

O nível do sinal de entrada é importante para o funcionamento correto do analisador. Fontes de sinal de baixa amplitude, como por exemplo um toca-discos comum ou um microfone, serão insuficientes para acioná-lo.

Por outro lado um *CD-player*, por exemplo, pode ser conectado diretamente.

Desta forma é recomendado o uso de um pré-amplificador para que a amplitude de todos os sinais utilizados tenham níveis adequados na entrada do analisador.

Quando utilizado com níveis insuficientes na entrada, o desempenho dos filtros diminuirá e mesmo que o controle de ganho faça o *display* ter alguma indicação, poderá ser observada a perda de eficiência nos filtros, quando duas ou mais barras parecerem responder a uma única frequência. O resumo técnico do aparelho é mostrado na tabela.

Teste e Regulagem:

A única regulagem que o analisador requer é o ajuste do ganho de cada um dos seis filtros de frequência.

Este ajuste é necessário para que a escala corresponda exatamente à

LISTA DE MATERIAL

ANALISADOR

Semicondutores

CI₁, CI₄ - LM324 ou equivalente
D₁ a D₆ - 1N4118

Resistores:

R₁ a R₃ - 100 kΩ
R₄ a R₆ - ver tabela
R₇ a R₁₂ - 100 kΩ
R₁₃ a R₁₈ - 100 kΩ
P₁ a P₆ - trimpot 470 kΩ

Capacitores:

C₁ a C₄ - 100 nF
C₅ a C₇ - ver tabela
C₈ a C₁₂ - 2,2 μF
C₁₄ a C₁₅ - 10 nF

Diversos:

Conectores RCA
Suportes para integrados

LISTA DE MATERIAL

DISPLAY

Semicondutores:

CI₁ - 4093
CI₂ - 4017
CI₃, CI₄ - 4066
CI₅ - 3914
60 LEDs retangulares
Q₁ a Q₆ - BD135

Resistores:

R₁ - 120 kΩ
R₂ - 2,2 kΩ
R₃ - 18 kΩ
R₄ - 15 kΩ
P₁ - trimpot 10 kΩ

Capacitores:

C1 - 33 μF
C2 - 10 nF
C3 - 22 μF
C4 - 10 nF

Diversos:

Conectores para o display
Suportes para integrados
Cabo plano
S₁ - chave H-H comum

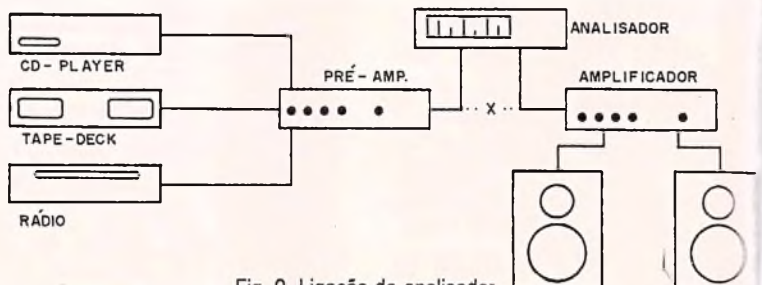
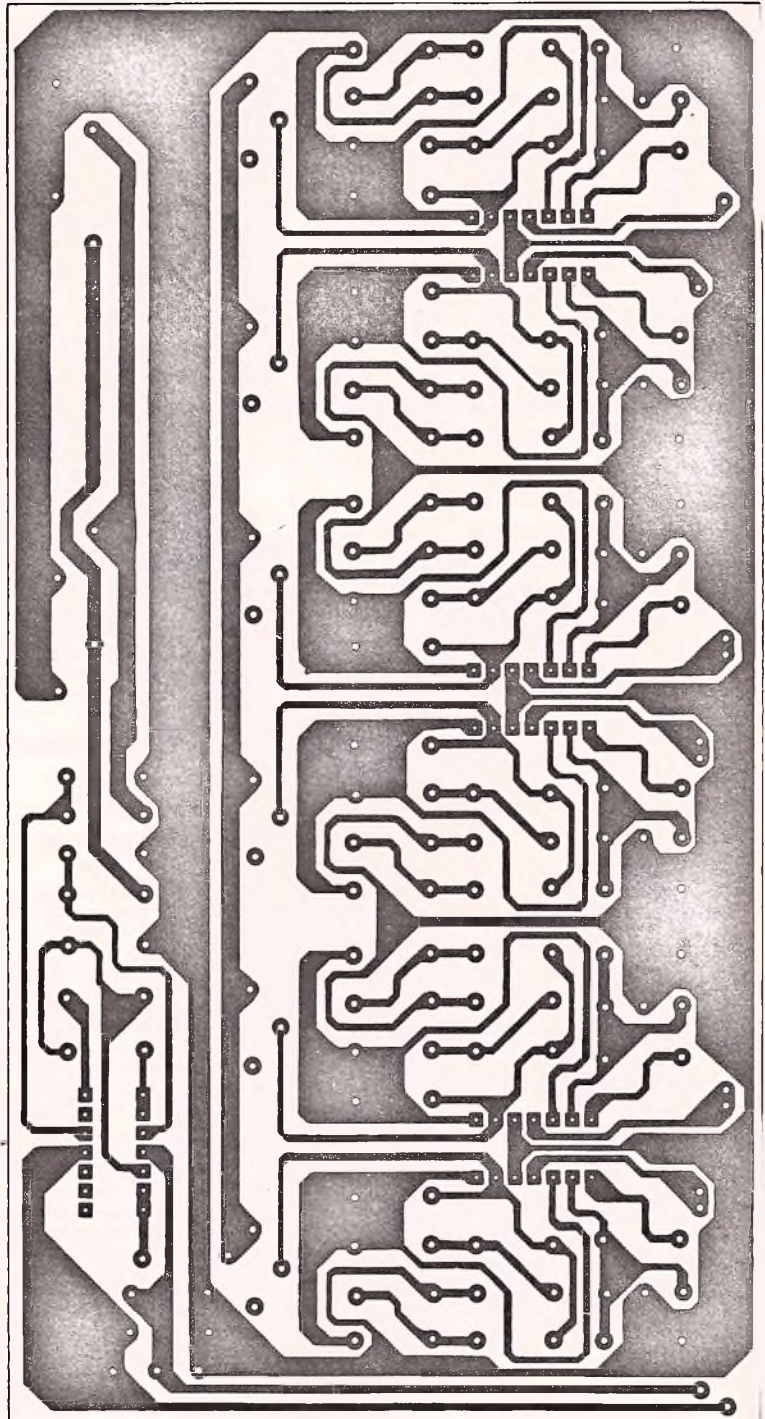


Fig. 9 -Ligação do analisador.

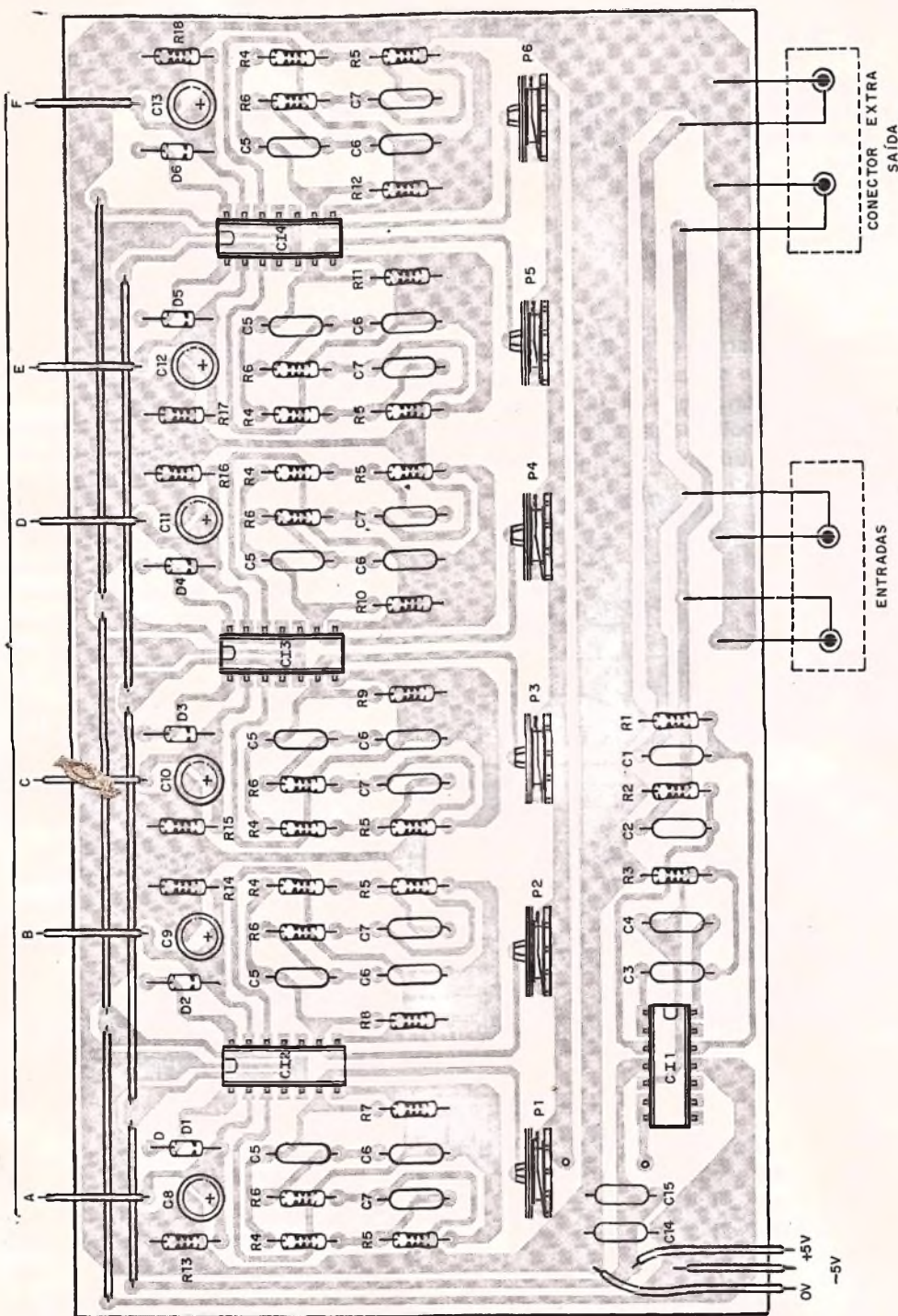


Figura 8 - Placa de circuito impresso do analisador de espectro.

variação de 0 a 100% da amplitude máxima do sinal, compensando também as diferenças de desempenho entre os filtros.

O ajuste pode ser feito de maneira simples, dependendo do tipo de utilização do analisador.

Para uso amador, o ajuste pode ser feito com o analisador ligado como o descrito na figura 9 e usando uma fonte de sinal como um toca-discos. Atuando nos trimpots pode-se notar, através do movimento das barras do *display*, o ponto correto de ajuste de cada filtro.

Se as barras tenderem a ficar continuamente no máximo, deve-se girar o trimpot de modo a reduzir o ganho, se ficarem demasiadamente baixas, deve-se aumentar o ganho.

O leitor que dispuser de aparelhagem mais complexa pode fazer o teste e o ajuste através de um gerador senoidal, ajustando o ganho dos filtros com mais precisão.

A possibilidade de regular o ganho dos filtros individualmente criando uma opção interessante, que é regular o desempenho dos filtros de acordo com a curva de resposta do ouvido humano, fazendo o analisador se comportar de maneira mais próxima à percepção do ouvinte. ■

TABELA

Display

6 x 10 LEDs, Multiplexado

Consumo total

200 mA (máx.),

100 mA (médio)

CI's

4 (Analisador), 5 (Display)

Analisador

Filtros tipo "duplo T", ganho ajustável

6 bandas

50 Hz; 150 Hz; 450 Hz;

1,5 kHz; 4 kHz; 13 kHz.

Seleção de barra ou ponto móvel.

Controle de brilho do display.

O que você achou deste artigo? Saber Eletrônica precisa de sua opinião.

No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom

marque 07

Regular

marque 08

Fraco

marque 09

ALARME COM DUPLA TEMPORIZAÇÃO

Newton C. Braga

Alarmes para carros e residências podem ser feitos de muitas maneiras, com os mais diversos graus de sofisticação. Para uma aplicação média, em que temos dupla temporização, apresentamos um circuito relativamente simples que tem a vantagem do baixo consumo nas condições de espera. Eficiente, e admitindo diversos tipos de sensores, o circuito apresentado pode ser alimentado por baterias. Damos também o sistema de recarga permanente e uma boa sirene.

Existem alarmes que satisfazem às exigências do mercado e que são fabricados com componentes dedicados, normalmente fora do alcance do montador, e alarmes que possuem igualmente bom desempenho, mas por não usarem certos componentes dedicados que satisfazem as exigências de uma industrialização, são mais acessíveis.

A diferença de preço dos projetos pode ser um atrativo para que o leitor faça a segunda escolha, principalmente se for levado em conta a facilidade de obtenção dos componentes.

O circuito que apresentamos usa componentes comuns no nosso mercado (na verdade, essa tem sido uma norma para nossos projetos, que às vezes sacrificam certas exigências, no sentido de torná-los viáveis) mas tem um bom desempenho se for usado da forma correta.

O nosso alarme tem dupla temporização, o que quer dizer que, se for disparado, ele não ativa imediatamente a sirene ou outro sistema de aviso, mas espera um certo intervalo de tempo, antes de fazê-lo.

Uma vez que este tempo passe, então a sirene, buzina ou outro sistema de aviso entra em ação, mas por um tempo determinado de modo a se evitar tanto o desgaste de uma bateria, como o incômodo para os vizinhos, no caso de não haver ninguém para desligá-lo.

Na figura 1 temos as "formas de onda" do circuito.

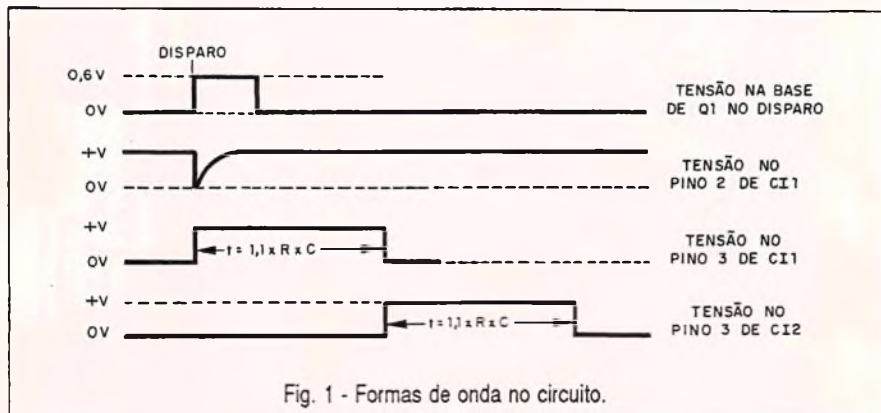


Fig. 1 - Formas de onda no circuito.

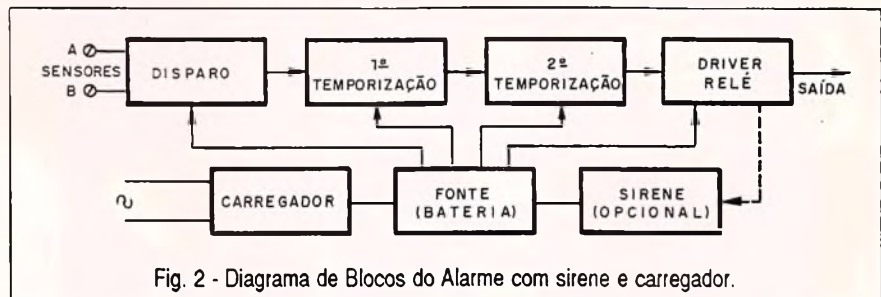


Fig. 2 - Diagrama de Blocos do Alarme com sirene e carregador.

A alimentação do circuito é feita com uma tensão de 12 V, e o consumo em espera é da ordem de 10 mA aproximadamente. Com o uso da versão 555 CMOS, ou seja, o TLC7555, o consumo cai para menos de 1 mA na condição de espera.

Quanto aos sensores, podem ser usados os do tipo interruptor magnético (*reed-switches*), *microswitches*, fotosensores e outros, com um interfaceamento apropriado.

O relé usado pode controlar cargas de até 10 A, o que significa a

possibilidade de se fazer muito barulho, no caso de uma invasão de sua propriedade.

Características:

- Tensão de alimentação: 110/220 V ou 12 V_{D.C.}
- Corrente de repouso: 10 mA (comum) ou 1 mA (versão CMOS)
- 1ª temporização: 5 a 60 segundos
- 2ª temporização: 1 minuto a 15 minutos
- Carga máxima controlada: 10 A

- Tipos de sensores: por interrupção de corrente de qualquer tipo
- Quantidade de sensores: ilimitada

COMO FUNCIONA

Na figura 2 temos um diagrama de blocos de nosso sistema de alarme. O primeiro bloco corresponde ao circuito de disparo, onde são ligados os sensores. Neste circuito, temos por base um transistor BC547 ou equivalentes, que tem sua base aterrada pelos sensores, de modo a se manter no corte.

Quando qualquer um dos sensores ligado em série com os pontos A e B é aberto, o resistor R_1 consegue polarizar a base de Q_1 , que então satura.

Nestas condições, a tensão de coletor do transistor cai, fazendo com que o capacitor C_1 se carregue via R_3 .

Neste momento, com início da carga, a tensão nas armaduras de C_1 se reduz a zero praticamente, provocando o disparo de um circuito integrado 555, na configuração de monoestável CI_1 .

O tempo em que este circuito se mantém disparado e sua saída no nível alto, é determinado por P_1 , R_4 e C_2 .

Por meio de P_1 podemos ajustar este intervalo entre alguns segundos e pouco mais de um minuto, é claro que, desejando maior temporização, basta aumentar valor de C_2 .

Com a subida da tensão na saída do 555 (pino 3), nada ocorre com o CI_2 onde ela está ligada, pois o disparo do CI_2 na versão monoestável, só ocorre na transição do pino 2 para o nível baixo de tensão, ou seja, com sua descida.

Este segundo CI proporciona então a segunda temporização, sendo também ligado na configuração monoestável, mas com os tempos determinados pelo ajuste de P_2 , R_6 e por C_3 .

Estes tempos variam de alguns segundos a até mais de 15 minutos, podendo até ser dobrado com o aumento de C_3 para 2 200 μF .

Não recomendamos valores maiores para este componente, pois há o perigo do circuito não disparar, devido as fugas internas do capacitor.

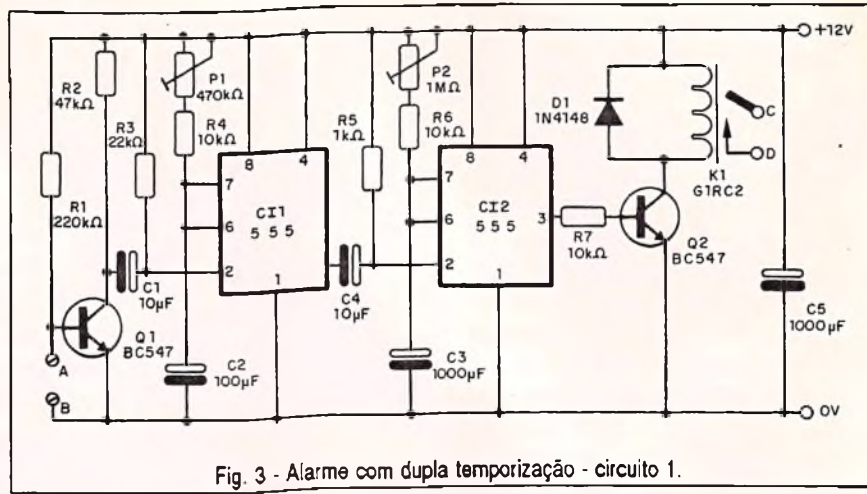


Fig. 3 - Alarme com dupla temporização - circuito 1.

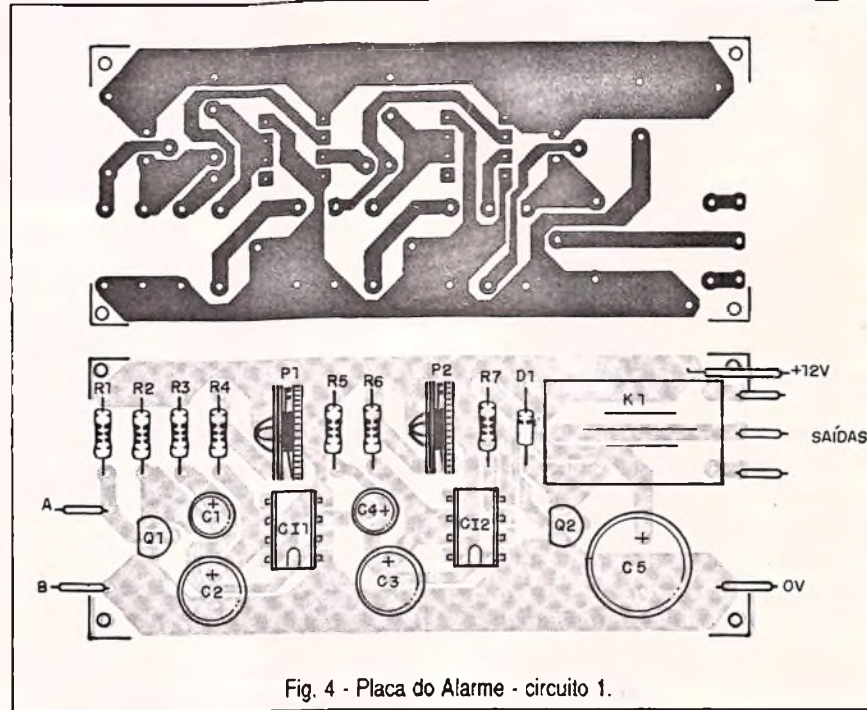


Fig. 4 - Placa do Alarme - circuito 1.

Com a descida da tensão no pino 3 do CI_1 após sua temporização, é acionado o CI_2 e com isso temos o aparecimento de uma tensão na base de Q_2 , que o satura.

No coletor deste transistor temos o relé que dispara, alimentando o dispositivo externo de aviso. No final da temporização, a saída do CI_2 (pino 3), volta ao nível baixo de tensão, levando o transistor Q_2 ao corte, e portanto o desarme do relé.

Apresentamos como complemento para este circuito, uma sirene modulada com dois integrados 555, uma etapa de potência e um carregador.

A sirene tem sua modulação determinada por R_1 , R_2 e C_1 , enquanto que a frequência do tom é ajustada em P_1 .

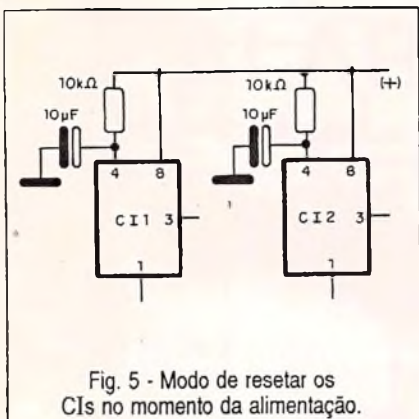
Na saída tanto podemos usar um Darlington de potência (TIP110, TIP111 ou TIP112) como também um FET de potência, este último, apresentando maior rendimento.

Lembramos que na condição de alimentação da sirene, o consumo do sistema aumenta bastante, o que deve ser previsto no caso de uma alimentação exclusivamente por meio de fonte.

MONTAGEM

O diagrama completo do alarme é mostrado na figura 3.

A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 4.



O relé indicado é o G1RC2 (Metaltex) ou RU101012 (Schrayk), mas equivalentes podem ser usados, devendo apenas o montador ter antes o componente em mãos, no sentido de verificar uma eventual necessidade de modificação do *lay-out* da placa.

Os resistores são de 1/8 W com 5% ou mais de tolerância, e para o ajuste de tempos, tanto podem ser usados trim-pots como resistores fixos de valores obtidos experimentalmente.

Os eletrolíticos são para 16 V ou mais de tensão de trabalho, recomenda-se o emprego de soquetes DIL para fixação dos circuitos integrados.

Os sensores podem ser fios finos ou outros do tipo NF (normalmente fechado).

Não há limite para o comprimento do fio de conexão aos sensores, mas no caso de haver instabilidade com tendência ao disparo, recomenda-se reduzir R_1 para 100 kΩ ou mesmo 47kΩ.

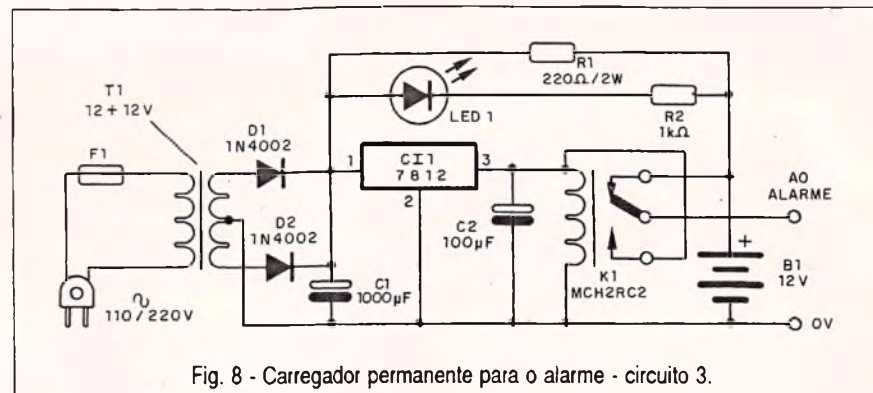
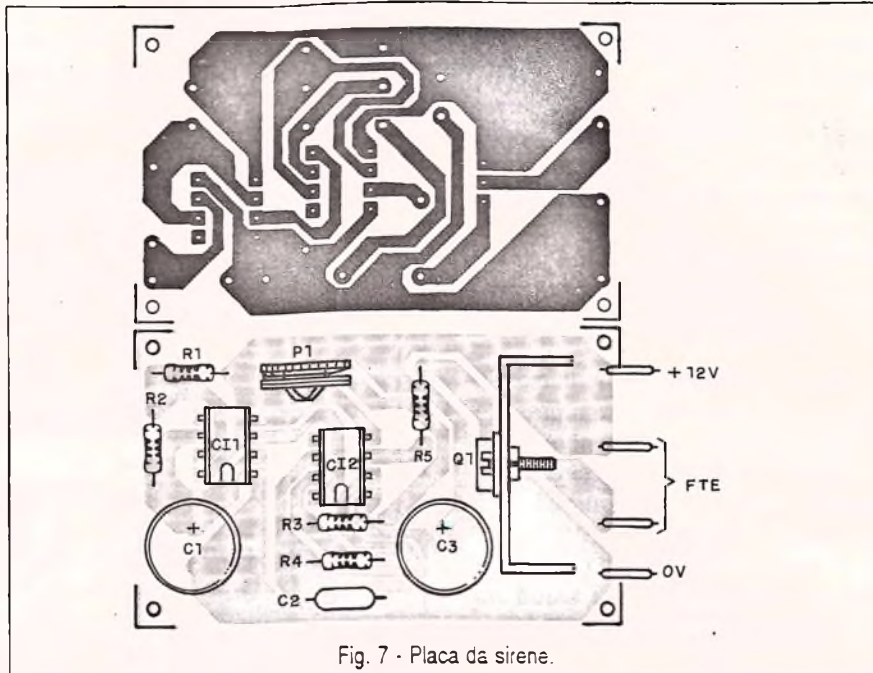
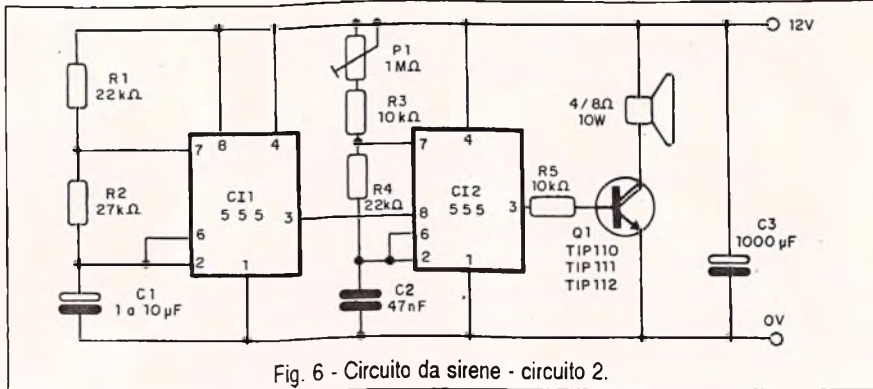
Se houver tendência ao disparo no momento em que o circuito é ligado, uma pequena alteração pode ser feita, veja na figura 5, permitindo resetar o sistema ao ser ligado.

Nesta configuração, quando é estabelecida a tensão da fonte, o pino 4 do 555 é momentaneamente aterrado, impedindo que a presença de um pulso de comutação na entrada provoque o seu disparo.

O circuito completo da sirene é mostrado na figura 6.

A placa de circuito impresso para a sirene é mostrada na figura 7.

Observe que o transistor de potência deve ser dotado de um bom radiador de calor.



O alto-falante deve ser de bom rendimento, preferivelmente montado numa pequena caixa acústica.

Os resistores são de 1/8 W ou mais e os capacitores eletrolíticos devem ter tensões de trabalho de 16 V ou mais. Finalmente temos o sistema do carregador e conector automático da bateria em caso de corte de energia, que tem o seu diagrama mostrado na figura 8.

A montagem desta parte do aparelho numa placa de circuito impresso é mostrado na figura 9.

O transformador tem enrolamento primário de acordo com a rede local de energia e secundário de 12 V - 12 V com pelo menos 1,5 A. Esta corrente pode ser bem menor se a sirene for alimentada apenas pela bateria, mesmo na presença de energia na rede.

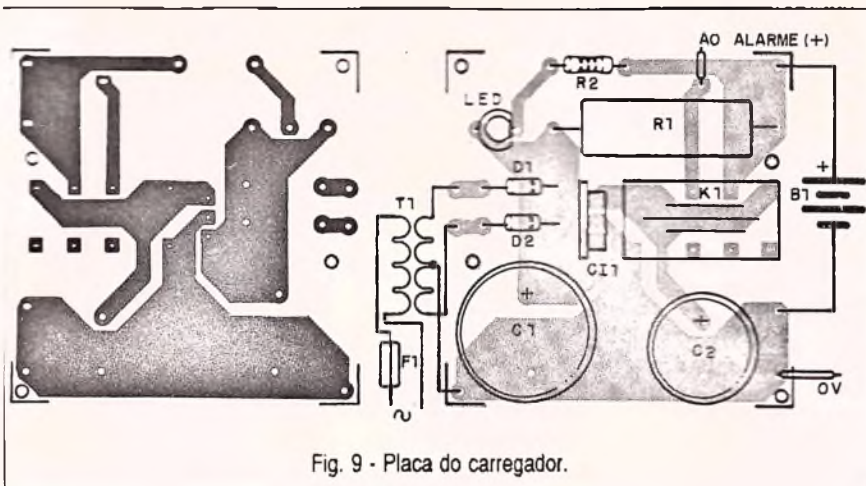


Fig. 9 - Placa do carregador.

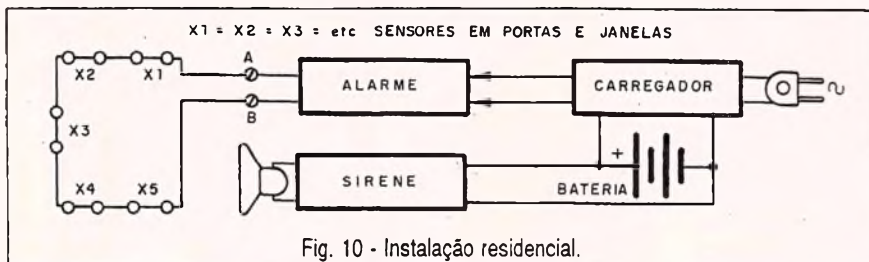


Fig. 10 - Instalação residencial.

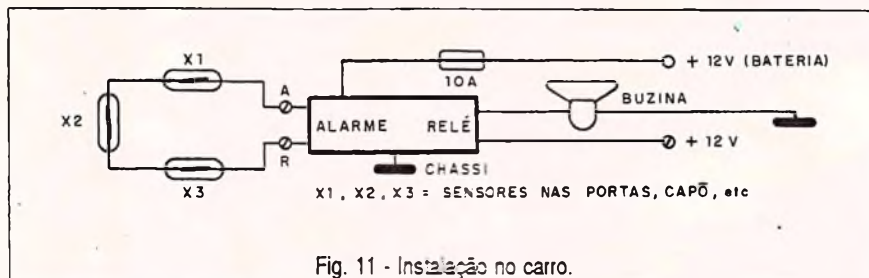


Fig. 11 - Instalação no carro.

O circuito integrado 7812 não precisa de radiador de calor. O relé também admite equivalentes, mas a pinagem deve ser observada para uma eventual necessidade de alteração do lay-out da placa de circuito impresso.

O capacitor C_1 deve ter uma tensão de trabalho de pelo menos 25 V, enquanto que a tensão mínima de trabalho admitida para C_2 é 16 V.

O LED indica que a bateria está em carga e que há energia na rede. O resistor R_1 é de 1 W ou de mais dissipação, e deve trabalhar levemente aquecido.

A bateria pode ser de moto ou de carro, ou ainda um conjunto de 8 pilhas grandes.

PROVA E USO

Na figura 10 temos o modo de se fazer a instalação do sistema, na proteção de uma residência.

Eliminando-se a sirene e a fonte com sistema de recarga, o aparelho pode proteger automóveis, sendo instalado conforme mostra a figura 11.

Para provar a unidade, ligue sua alimentação e ajuste P_1 e P_2 para os tempos mínimos. Se houver o disparo, aguarde até que ele desligue automaticamente.

LISTA DE MATERIAL

Circuito 1 - Alarme

Semicondutores:

Cl_1, Cl_2 - 555 ou TLC7555 - circuitos integrados - Timers

Q_1, Q_2 - BC547 ou equivalentes - transistores NPN de uso geral

D_1 - 1N4148 ou equivalentes - diodos de silício de uso geral

Resistores: (1/8 W, 5%)

R_1 - 220 k Ω

R_2 - 47 k Ω

R_3 - 22 k Ω

R_4, R_6, R_7 - 10 k Ω

R_5 - 1 k Ω

P_1 - 470 k Ω trimpot

P_2 - 470 M Ω trimpot

Capacitores:

C_1 - 10 μ F x 16 V - eletrolítico

C_2 - 100 μ F x 16 V - eletrolítico

$C_3 - C_5$ - 1000 μ F x 16 V - eletrolíticos

C_4 - 4,7 μ F ou 10 μ F - eletrolíticos x 16 V

Diversos

K_1 - G1RC2 - Relé de 12 V x 10 A (texto)

Placa de circuito impresso, soquetes para os circuitos integrados, caixa para montagem, conectores para a saída do relé, fios, solda, etc.

Circuito 2 - Sirene Potente Modulada

Semicondutores:
 Cl_1, Cl_2 - 555 - circuito integrado - Timer

Q_1 - TIP110, TIP111 ou TIP112 - Transistor NPN Darlington de Potência

Resistores (1/8 W, 5%)

R_1, R_4 - 22 k Ω

R_2 - 27 k Ω

R_3, R_5 - 10 k Ω

P_1 - 1 M Ω - trimpot

Capacitores:

C_1 - 1 μ F a 10 μ F x 16 V - eletrolítico

C_2 - 47 nF - cerâmico ou poliéster

C_3 - 1000 μ F x 16 V - eletrolítico

Diversos:

FTE - 4/8 Ω x 10 cm - alto-falante

Placa de circuito impresso, radiador de calor para o transistor, caixa para montagem, soquetes para os integrados, fios, solda, etc.

Circuito 3 - Carregador de Bateria

Semicondutores:
 Cl_1 - 7812 - circuito integrado regulador de tensão

D_1, D_2 - 1N4002 - diodos de silício

LED - LED vermelho comum

Resistores: (1/8 W, 5%)

R_1 - 220 Ω X 2 W - fio

R_2 - 1 k Ω

Capacitores:

C_1 - 1000 μ F x 25 V - eletrolítico

C_2 - 100 μ F x 16 V - eletrolítico

Diversos:

F_1 - 1 A - fusível

T_1 - Transformador com primário conforme a rede local e secundário de 12 V + 12 V com 1,5 A.

K_1 - MCH2RC2 - Relé de 12 V ou equivalente

B_1 - Bateria de 12 V - ver texto

Placa de circuito impresso, suporte de fusível, cabo de alimentação, fios, solda, etc.

Os pontos A e B devem estar interligados com um pedaço de fio.

Para maior facilidade de monitoria de funcionamento, ligue um voltímetro (multímetro) na saída do C_1 , de modo a ler o nível de tensão deste ponto.

Desligando por um momento os pontos A e B, deve ocorrer o disparo com a passagem do ponto em que está ligado ao voltímetro, para o nível alto, devendo ser lida uma tensão da ordem de 12 V.

Logo após a temporização, a tensão neste ponto deve cair a zero e o relé deve travar, ficando desta forma por algum tempo.

No final da segunda temporização o relé desarma e o circuito volta a condição inicial de espera.

Comprovado o funcionamento, faça a instalação.

Ao ligar pela primeira vez mantenha a temporização mínima.

Depois ajuste P_1 e P_2 para os tempos desejados. ■

O que você achou deste artigo?

Saber Eletrônica precisa de sua opinião.

No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom
Regular
Fraco

marque 04
marque 05
marque 06

SPYPHONE

Um micro transmissor secreto de FM, com microfone ultra-sensível e uma etapa amplificadora que o torna o mais eficiente do mercado para ouvir conversas à distância. Funciona com 4 pilhas comuns, de grande autonomia, e pode ser escondido em objetos como vasos, livros falsos, gavetas, etc. Você recebe ou grava conversas à distância, usando um rádio de FM, de carro ou aparelho de som.



Até 28/09/94
RS 37,00

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página.

Disque e Compre (011) 942-8055.

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.

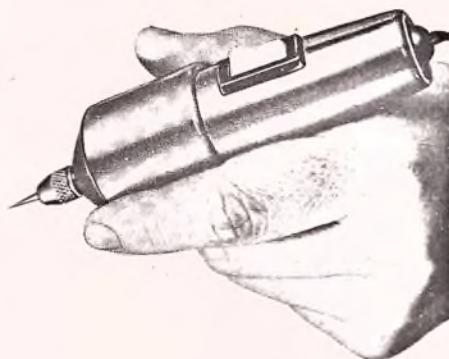
Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - São Paulo - SP.

Não atendemos por Reembolso Postal

MINI-DRYL

Furadeira indicada para:
Circuito impresso, Artesanato, Gravações etc.
12 V - 12 000 RPM
Dimensões: diâmetro 36 x 96 mm.

RS 23,00
Válido até 28/09/94



MÃO ATENDIDOS POR REEMBOLSO POSTAL

Pedidos: pelo telefone (011)942-8055 Disque e Compre ou veja as instruções na solicitação de compra da última página.

Saber Publicidade e Promoções Ltda.

R. Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé CEP:03087-020 - São Paulo - SP.

Seção do Leitor

SLIM EQUALIZER

Na edição anterior, no projeto do Slim-Equalizer (pg.22) os fios de entradas e saídas de sinais, para se evitar problemas de roncões devem ser blindados, o que não foi indicado na figura 8, onde eles aparecem como fios comuns.

Dependendo do toca-fitas, o resistor de carga (R_c) deve ter valor bem reduzido e ser de maior potência.

Em alguns casos, resistores com o valor da impedância do alto-falante podem ser necessários, se não forem usados alto-falantes nessas saídas. Sem isso podem ocorrer distorções.

MULTIPLICADOR DE TENSÃO CMOS

No projeto da pg. 34 da edição anterior, tivemos problemas com alguns leitores que se queixaram que não encontram a alta tensão esperada ao medir a saída com o multímetro.

O que ocorre, é que o multímetro tem uma resistência baixa demais para a medida de tensão num circuito de alta impedância como este. Assim, ao introduzir o multímetro na saída para a medida, a tensão cai, pois ele "carrega" o circuito e o valor indicado é muito menor que o real, obtido em aberto.

Esta alta impedância que impede que o circuito forneça correntes elevadas é citada no artigo e consiste numa característica própria da configuração.

ONDE CONSEGUIR CURSOS

O leitor Marconi Bezerra de Araújo - Maurilândia - GO, deseja receber catálogos de cursos de TV e eletrônica em vídeo, ministrados em São Paulo.

Nas páginas de nossa revista temos diversos anúncios de cursos e outros produtos.

Se o leitor deseja receber mais informações sobre os cursos e produtos anunciados, basta preencher o cupom que existe no final de cada edição e nos enviar que passaremos aos anunciantes seu endereço para que eles enviem as informações desejadas.

O envio do cupom é gratuito, bastando ao leitor preenchê-lo.

Trata-se de um serviço que mantemos para melhor atender aos nossos leitores.

RECEPTOR DE FM COM TDA1083 E DECODIFICADOR DE FM

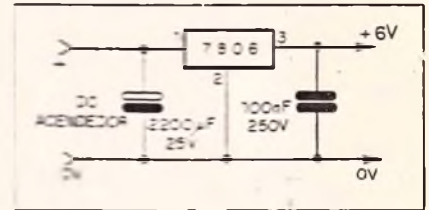
O leitor Vanderlei José da Silva - Santo Amaro - SP, nos pede a publicação de um receptor de FM com o TDA1083 e um decodificador de FM com o CA1310AE.

Para o receptor, estamos fazendo estudos da publicação pois é importante a disponibilidade do componente.

Já para o CA1310 estamos incluindo um artigo na próxima edição em que analisamos seu princípio de funcionamento, para posteriormente termos uma aplicação prática.

ALIMENTAÇÃO DE CELULAR

O leitor Carlos Alberto Bialek Laprida - Brasília - DF, possui um telefone celular e notou que ele usa bateria de 6V. Ele pergunta então se poderia alimentar diretamente no carro o aparelho por meio de um redutor como o mostrado na figura.



Em princípio não há problema algum, o único cuidado que o leitor deve ter é no sentido de verificar se a tensão da bateria interna é realmente de 6V, pois as baterias de nicad possuem células de 1,2 V e não 1,5 V o que significa que 4 células vão significar 4,8 V e não 6 V, caso em que o integrado mais apropriado seria o 7805. Também é interessante proteger o circuito com um fusível de 2A na entrada.

PEQUENOS ANÚNCIOS

* Vendo /conserto equipamentos de RAIÓ LASER vermelho-verde infravermelho semiconductor e a gás Helder Stein - Av. Ana Godoy de Souza, 709 - Uberlândia - MG : cep:38406-244- Fone:(034)234-5279.

* Clube de Eletrônica - " Lendo a Saber ". Para se filiar, envie dois selos - Quadra 44, casa 48 - SHIS Leste - Gama - DF - 72440. ■

SE VOCÊ SENTE FALTA DE ALGUMA COISA NESTA REVISTA...

Escreva-nos, dizendo o que você gostaria de ver em nossas páginas. Você estará colaborando conosco para que possamos atendê-lo ainda melhor.

SABER PROJETOS

*Caderno dedicado ao profissional e ao amador avançado,
que nele tem subsídios para a elaboração de projetos
mais complexos ou de aplicação prática imediata.*

CHAVE ÓPTICA COM FOTODIODOS

Newton C. Braga

Este circuito se destina ao acionamento de um relé quando a luz que incide num fotodiodo é cortada ou ainda quando a luz é estabelecida, dependendo das posições relativas do diodo D_1 e de P_1 .

A sensibilidade é excelente, e a carga acionada depende exclusivamente do tipo de relé usado. Na condição de repouso (relé desenergizado) o consumo de energia é extremamente baixo.

Existem muitas aplicações práticas em que um circuito acionado pela luz é usado, podemos citar o caso de alarmes, interruptores crepusculares, contadores de objetos, etc.

O circuito proposto se enquadra na categoria de fotorelés com a utilização de um fotodiodo como sensor.

Este componente se caracteriza pela velocidade de resposta e sensibilidade, se bem que a corrente fornecida exija o emprego de boas etapas de amplificação.

O circuito excita um relé, em nosso caso, mas pequenas modificações na etapa final de saída permitem que ele excite

diversos tipos de cargas, tanto de corrente contínua como ligadas à própria rede de energia, inclusive sem a utilização de relés. Finalmente, dado o fato de que o fotodiodo também é bastante sensível ao espectro infravermelho produzido por fotoemissores do tipo LED, podemos usar o aparelho com "luz invisível", o que é interessante se visarmos a sua aplicação num alarme.

Características:

- Tensão de alimentação: 6 V ou 12 V (conforme relé)
- Corrente de repouso: 1 mA (tip)
- Corrente com relé energizado:
50 mA (12 V)
100 mA (6 V)
- Carga máxima: 2 A para os MCH2RC1 e MC2RC2
10 A para os G1RC1 e G1RC2

A corrente que circula por um fotodiodo quando polarizado no sentido inverso depende da intensidade de luz que incide em sua junção.

No nosso projeto formamos com o fotodiodo e potenciômetro de ajuste P_1 um divisor de tensão. Com o diodo ao positivo, a tensão no divisor aumenta com a luz. Na posição inversa, ou seja, diodo no negativo da fonte, a tensão no divisor diminui com o aumento da luminosidade.

Você pode escolher a posição conforme o tipo de acionamento que desejar.

O divisor de tensão é usado para polarizar a base de um transistor amplificador, a impedância deste circuito é alta, obtendo-se um melhor desempenho do circuito em termos de sensibilidade.

O transistor, juntamente com R_1 , formam um novo divisor de tensão que polariza a entrada de um inversor formado por uma das quatro portas disparadoras disponíveis num integrado 4093B.

Desta forma, com o diodo D_1 iluminado, (na versão básica) quando a tensão de base do transistor aumenta, o transistor conduz e a tensão na entrada do inversor cai a ponto de ser interpretada

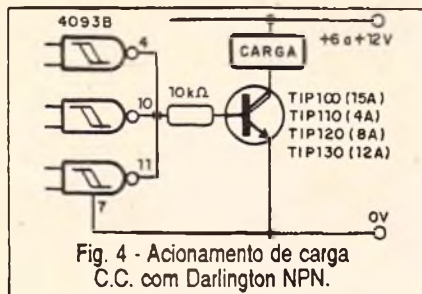


Fig. 4 - Acionamento de carga C.C. com Darlington NPN.

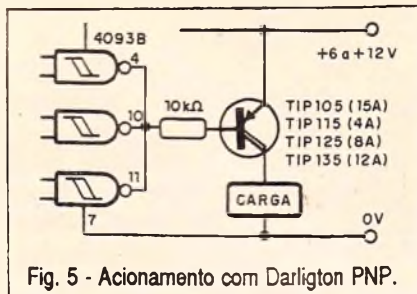


Fig. 5 - Acionamento com Darlington PNP.

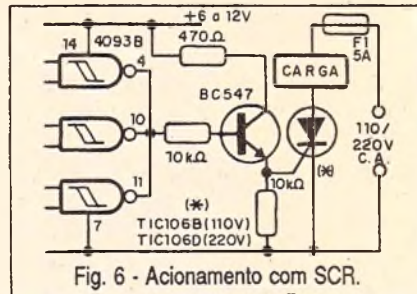


Fig. 6 - Acionamento com SCR.

A ativação da carga com a saída do buffer ao nível baixo pode ser feita com o uso de transistores PNP, conforme mostra o circuito da figura 5.

O transistor, neste caso, também deve ser dotado de um radiador de calor.

Para controlar cargas de corrente alternada podemos usar um SCR, conforme mostra a figura 6.

No circuito apresentado, (meia onda) podemos controlar cargas de até 3 A tanto na rede de 110 V como 220 V, bastando escolher o SCR com sufixo apropriado. Este componente deverá também ser dotado de um radiador de calor.

Observe que este circuito não tem isolamento entre a rede de energia e o setor de baixa tensão, já que existe uma linha de terra em comum.

Se você desejar mais segurança no controle sem relé de uma carga de alta potência na rede de energia, pode partir para o circuito da figura 7 que faz uso de um opto-diac no disparo de um triac.

O triac indicado é de 8 A, mas tipos de sensibilidade semelhante e de acordo com as cargas podem ser usados.

O triac deve ser montado num radiador de calor.

Para provar o aparelho basta ajustar P_1 para que o relé seja ativado com o nível desejado de sombra ou luz, conforme a versão.

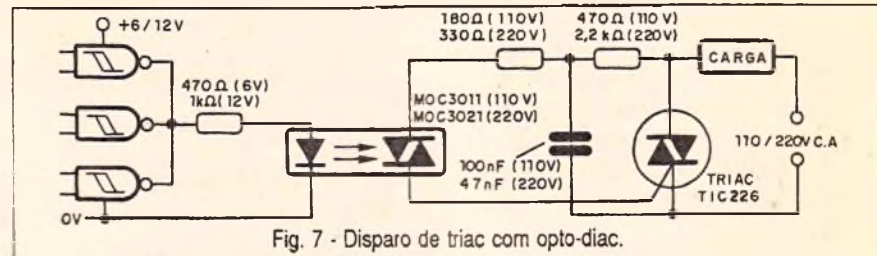


Fig. 7 - Disparo de triac com opto-diac.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

- CI_1 - 4093 - circuito integrado CMOS
- D_1 - fotodiodo BPW41 ou equivalente
- D_2 - 1N4148 ou equivalente - diodo de silício
- Q_1, Q_2 - BC548 ou equivalente transistor NPN de uso geral

Resistores (1/8 W, 5 %):

- R_1 - 1 MΩ
- R_2 - 4,7 kΩ
- P_1 - potenciômetro de 2,2 MΩ

Capacitor eletrolítico:

- C_1 - 100 μF

Diversos:

- K_1 - Relé de 6 V ou 12 V - ver texto

Se não for conseguido ajuste com o nível desejado, ou for notada alguma instabilidade, devemos aumentar o valor de P_1 . Uma primeira possibilidade consiste em ligar resistores de 1 MΩ a 4,7 MΩ em série com este componente.

Se o diodo ficar longe do circuito pode haver necessidade de usar fios blindados.

Para evitar respostas rápidas com transientes de luz de curta duração, um capacitor de 100 nF a 10 μF deve ser ligado em paralelo com P_1 .

O que você achou deste artigo?

Saber Eletrônica precisa de sua opinião.

No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom marque 13
Regular marque 14
Fraco marque 15

BOOSTER DE UHF

Newton C. Braga

Em muitos locais mais afastados das estações ou em condições topográficas adversas, pode haver dificuldade na recepção de sinais de TV na faixa de UHF. Mesmo quando a antena está um pouco mais afastada do receptor, as perdas na linha de transmissão exigem o emprego

de um *booster*. O circuito que descrevemos neste artigo é simples e usa apenas dois transistores.

Descrevemos o circuito simples de um *booster* que opera satisfatoriamente com bom ganho em toda a faixa de TV em UHF.

Evidentemente, como toda montagem deste tipo, o leitor deve ter um cuidado especial com as trilhas da placa de circuito impresso, ligações de entradas e saídas de sinais devem ser curtas e ainda usar uma caixa de metal. O ganho depende do transistor usado, mas certa-

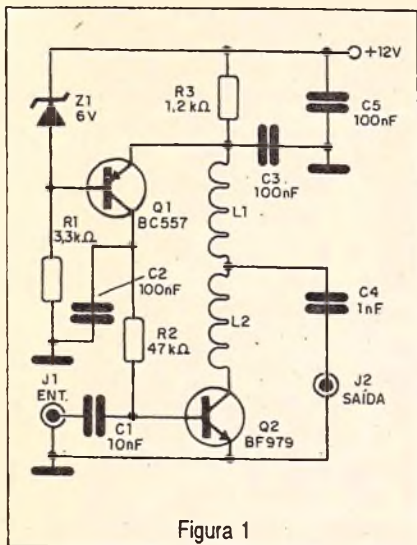


Figura 1

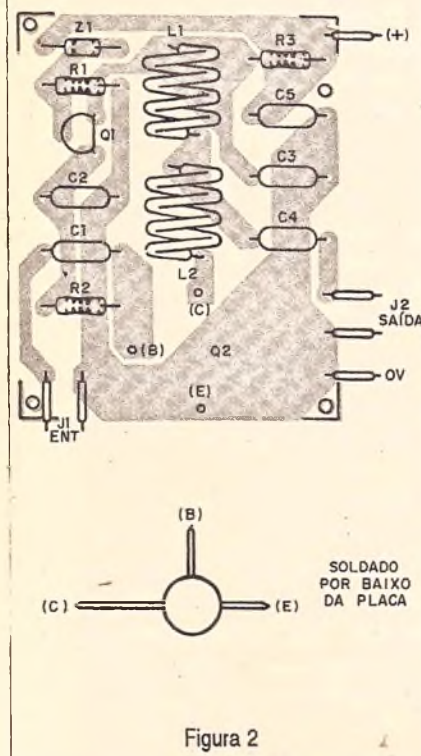
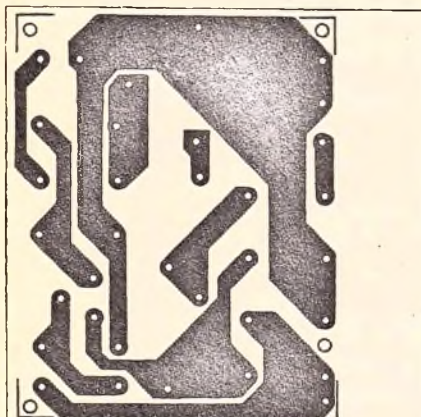


Figura 2

mente, acrescentará alguns preciosos dB à sua recepção, dependendo do cuidado com que a montagem for feita, evitando-se perdas nos próprios conectores e ligações internas.

O circuito é alimentado com uma tensão de 12 V, que deve vir de fonte separada, não necessariamente estabilizada e com corrente inferior a 20 mA.

COMO FUNCIONA

O coração do projeto é o transistor Q_2 que pode ser qualquer NPN de RF usado em seletores de UHF de televisores ou que tenha uma frequência de operação que vá além dos 800 MHz.

Quanto maior o ganho e menor o nível de ruído na frequência de transição, melhor será o transistor para esta aplicação, havendo pois muitas opções para o montador.

A configuração é de emissor comum e Q_1 funciona como um estabilizador da polarização de base. O sinal aplicado na base de Q_2 via C_1 é amplificado no coletor desse mesmo transistor, passando então por L_2 e chegando a C_4 , onde é entregue ao circuito externo.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do *Booster* de UHF.

Na figura 2 temos a disposição dos componentes numa placa de circuito impresso, para o transistor indicado.

Para outros transistores pode haver necessidade de alterações do *layout* da placa.

L_1 é um microchoque de 10 mH mas que pode ser substituído por aproximadamente 5 espiras de fio 28 em forma de 0,5 cm sem núcleo. L_2 tem duas espiras de fio 26 ou próximo, em forma de 1 cm de diâmetro sem núcleo.

Os capacitores devem ser cerâmicos tipo *plate* ou disco, e os resistores são de 1/8 W com 5% ou mais de tolerância. Os conectores de entrada e saída são para cabo coaxial de 75 Ω.

O zener é de 400 mW e o transistor Q_1 admite equivalentes. Pode ser usado qualquer PNP de uso geral. Na figura 3 temos uma sugestão de fonte de alimentação.

PROVA E USO

O booster deve ser instalado junto à antena. Dependendo do canal que se deseja maior reforço, alterações em L_2 podem ser experimentadas no sentido de obter maior rendimento.

A presença de chuviscos, mesmo com uma recepção mais forte do sinal da estação, indica a necessidade de uma antena de maior ganho, pois o ruído está superando o sinal.

Se mesmo com uma antena de maior ganho persistir o chuvisco, ele pode estar sendo gerado por um transistor com problemas de ruído.

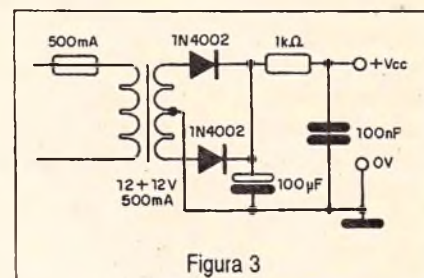


Figura 3

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

Q_1 - BC557 - transistor PNP de uso geral

Q_2 - BF979 - transistor RF de UHF

Resistores (1/8 W, 5%):

R_1 - 3,3 kΩ - laranja, laranja, vermelho

R_2 - 47 kΩ - amarelo, violeta, laranja

R_3 - 1,2 kΩ - marrom, vermelho, vermelho

Capacitores:

C_1 - 10 nF - cerâmico

C_2, C_3, C_5 - 100 nF - cerâmicos

C_4 - 1 nF - cerâmico

Diversos:

J_1, J_2 - conectores para cabos coaxiais
Placa de circuito impresso, fonte de alimentação, caixa para montagem, fios, solda etc.

O que você achou deste artigo?

Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom marque 16
Regular marque 17
Fracô marque 18

MICRO-TIMER DE BAIXO CONSUMO

Newton C. Braga

O que caracteriza este projeto é o consumo extremamente baixo durante a temporização, da ordem de 200 μ A, o que é possível com o uso de um circuito integrado TLC555 CMOS, equivalente ao 555 bipolar comum. Podemos usar o timer em partidas de xadrez, jogos, questionários e competições diversas.

Utilizando um circuito integrado TLC (Texas Instruments) que é o equivalente CMOS do tradicional 555 bipolar, este circuito se caracteriza pelo baixo consumo durante a temporização, quando o LED está apagado.

O acionamento do circuito é feito por um toque dos dedos, o que também é possível graças à elevadíssima resistência de entrada do 555 CMOS que é da ordem de $10^{12} \Omega$.

Basta então um breve toque com os dedos no sensor de partida, depois de ajustar o tempo desejado, para que o LED apague e no final da temporização acenda, indicando que o prazo programado está terminado.

O circuito pode ser alimentado por pilhas ou bateria e admite temporizações de até um pouco mais de meia hora.

Muito simples de montar e compacto, ele pode ser instalado numa caixa de reduzidas dimensões para o uso portátil.

Características

- Tensões de alimentação: 6 V ou 9 V
- Corrente durante a temporização: 200 μ A (tip)
- Corrente com o LED aceso: 10 mA (tip)
- Faixa de tempos: 1 segundo a meia hora

COMO FUNCIONA

O TLC555, que é a base deste projeto, consiste num circuito integrado LinCMOS da Texas Instruments que é o equivalente CMOS do conhecido timer 555.

Reunindo as características do 555

bipolar às vantagens do CMOS, este integrado tem um consumo muito menor, resistência de entrada muito alta, além de poder operar em velocidades maiores quando usados como astável.

No nosso projeto utilizamos o 555 como monoestável na configuração tradicional, já que até a pinagem do 555 CMOS é igual a do tradicional.

Neste circuito, o disparo é feito quando por um toque dos dedos no sensor X_1 , pois levamos o pino 2 ao nível baixo. Nestas condições a saída do 555 vai ao nível alto fazendo com que o LED apague.

A saída vai permanecer no nível alto durante um tempo determinado por C_1 e pelo ajuste de P_1 . Com um capacitor maior que 1 000 μ F (que deve ser de boa qualidade), por exemplo 2 000 μ F, podemos ter uma temporização da ordem de meia hora. Com 1 000 μ F chegamos aos 15 minutos.

No final do intervalo programado por P_1 , a saída do 555 volta ao nível baixo fazendo com que o LED acenda.

A alimentação do circuito poderá ser feita com 4 pilhas comuns ou uma bateria de 9 V.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do micro-timer.

Na figura 2 temos a disposição dos componentes numa pequena placa de circuito impresso.

Sugerimos a utilização de soquetes DIL para o integrado. Os resistores são

de 1/8 W, o sensor de disparo X_1 consiste em dois alfinetes, percevejos ou parafusos latonados que devem ser tocados simultaneamente para o disparo. Para P_1 deve ser elaborada uma escala de tempos com base num relógio ou cronômetro comum.

O capacitor C_1 deve ser de boa qualidade, pois qualquer fuga compromete a temporização. Os eletrolíticos são para tensão de trabalho de 12 V.

O LED pode ser vermelho ou de outra cor, montado num suporte apropriado.

PROVA E USO

Para provar o aparelho coloque P_1 na temporização mínima, ligue a alimentação e toque no sensor.

O LED deve apagar e ficar assim por alguns segundos. No final da temporização o LED acende. Para usar, ajuste antes o tempo, depois ligue a ali-

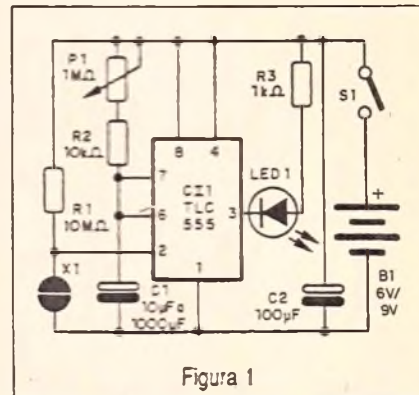


Figura 1

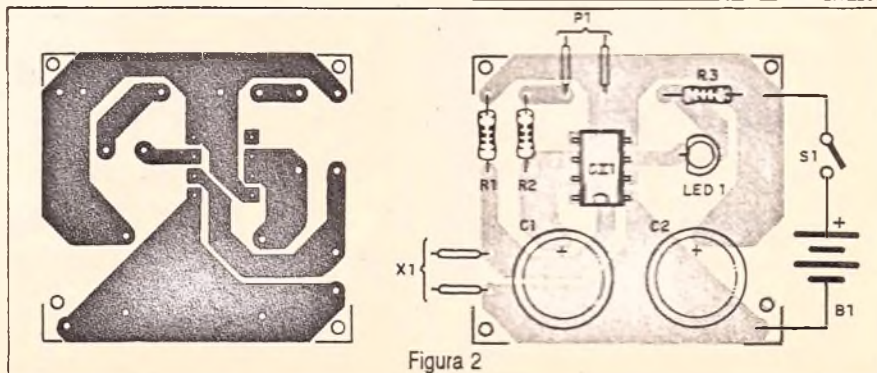


Figura 2

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

CI₁ - TLC555 - circuito integrado Texas Ins.

LED₁ - LED vermelho comum

Resistores: (1/8 W, 5 %)

R₁ - 10 MΩ - resistor (marrom, preto, azul)

R₂ - 10 kΩ - resistor (marrom, preto, laranja)

R₃ - 1 kΩ - resistor (marrom, preto, vermelho)

P₁ - 1 MΩ - potenciômetro

Capacitores:

C₁ - 10 μF a 1 000 μF x 12 V - eletrolítico

- ver texto

C₂ - 100 μF x 12 V - eletrolítico

Diversos:

X₁ - sensor - ver texto

S₁ - interruptor simples

B₁ - 6 V ou 9 V - 4 pilhas ou bateria

Placa de circuito impresso, caixa para montagem, soquete para o circuito integrado, conector de bateria ou suporte para 4 pilhas pequenas, suporte para o LED, botão com escala para o potenciômetro, fios, solda, etc.

mentação e toque no sensor para dar início à operação. Na re-operação é importante levar em conta que pode haver uma carga residual no capacitor que diminui o tempo do disparo. Para evitar este problema, pode ser incluído um interruptor de pressão em paralelo com S₁ que deve ser pressionado sempre que houver re-disparo. ■

O que você achou deste artigo?

Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 19
Regular	marque 20
Fracô	marque 21

APLICADOR PARA MAGNETOTERAPIA

Newton C. Braga

A utilização de campos magnéticos de diversos tipos como forma de terapia para muitas doenças é matéria controvertida, mas mesmo assim proliferam os dispositivos e artefatos que são oferecidos às pessoas interessadas a custos extremos.

O que descrevemos neste artigo é uma alternativa barata e segura que está ao alcance de todo leitor que domine um pouco a eletrônica.

Palmilhas e travesseiros com ímãs, aplicadores que geram campos magnéticos estáticos ou variáveis com frequências situadas entre poucos hertz a até alguns quilohertz, pulseiras com ímãs e muitos outros, são dispositivos que encontramos nas lojas que trabalham com terapias alternativas.

Se bem que os efeitos benéficos de tais campos não tenham sido ainda comprovados pela ciência, também não há registro de que façam mal nas intensidades com que são usados nos diferentes casos.

Se o leitor deseja ter um aplicador para finalidades experimentais ou mesmo porque sentiu algum efeito benéfico com aplicação anterior (mesmo que seja psicológico), damos neste artigo um projeto simples e bastante eficiente. Trata-se de um gerador de campos magnéticos

em duas faixas de frequências: entre 1 Hz e 20 Hz e entre 50 Hz e 1 000 Hz.

Alimentado por pilhas comuns, ele tem uma potência da ordem de 1 W e é totalmente à prova de choques.

São usados dois circuitos integrados de baixo custo e sua montagem não oferece dificuldades ao leitor.

Características:

- Tensão de alimentação: 6 V
- Corrente máxima: 300 mA (tip)
- Potência de saída: 1 W (tip)
- Faixas de frequências: 1 Hz a 20 Hz
50 Hz a 1 000 Hz

COMO FUNCIONA

Os sinais das frequências que devem produzir os campos magnéticos são gerados por um oscilador com base numa das portas do circuito integrado 4093B.

Neste circuito o capacitor conectado (C₂ ou C₃) determina a faixa de frequências, enquanto que P₁ faz seu ajuste fino.

O sinal gerado por este oscilador é retangular, sendo então aplicado a outras três portas do mesmo integrado que funcionam como *buffers* inversores.

Temos na saída desta porta um sinal de boa intensidade que excita via P₁, um amplificador integrado do tipo TDA7052 (SID-Philips). Na saída deste amplifica-

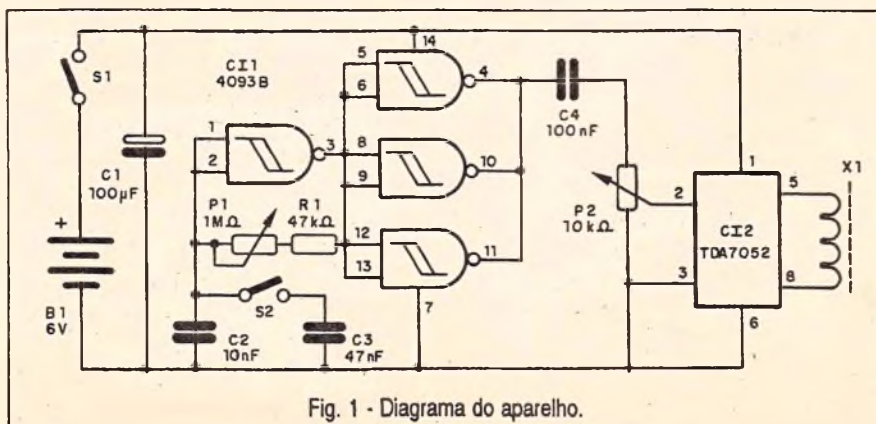


Fig. 1 - Diagrama do aparelho.

dor, que com apenas 6 V, desenvolve-se uma potência de 1 W. Este sinal é então aplicado numa bobina de aplicação que pode ter os mais diversos formatos segundo a vontade do leitor.

MONTAGEM

Na figura 1 temos o diagrama completo do aplicador. A disposição dos

componentes com base numa placa de circuito impresso é mostrada na figura 2.

Os resistores são de 1/8 W com 5% ou mais, e os capacitores são cerâmicos ou de poliéster, exceto C_1 que é um eletrolítico de valor não crítico, com tensão de trabalho a partir de 6 V.

P_1 e P_2 são potenciômetros comuns. Os integrados, para maior segurança, devem ser instalados em soquetes. As pilhas

são instaladas em suportes e S_1 pode ser conjugada ao potenciômetro P_2 de controle de intensidade.

S_2 é uma chave de 1 pólo x 2 posições que servem para selecionar as faixas de operação do aparelho.

A bobina X_1 é formada por pelo menos 150 voltas de fio 28 que pode ter um dos formatos mostrado na figura 3.

O formato escolhido vai depender do tipo de aplicação desejada, por exemplo, para correr sobre a pele, para enfiar um dedo ou a mão etc.

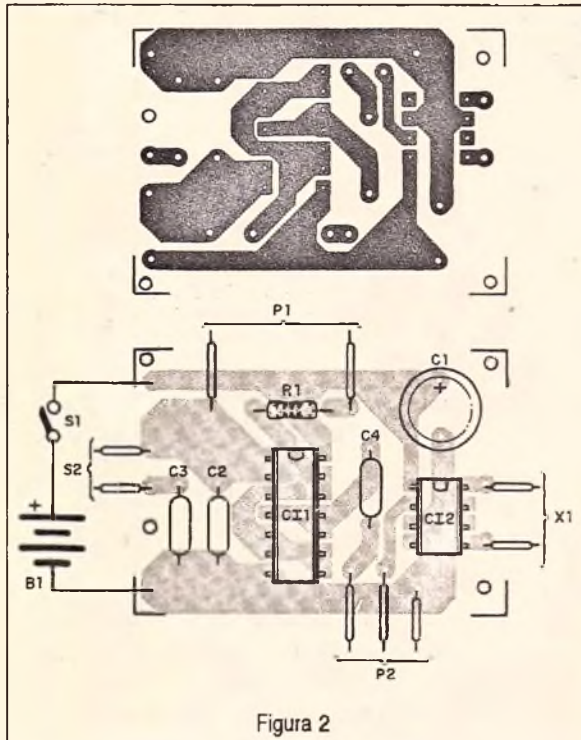


Figura 2

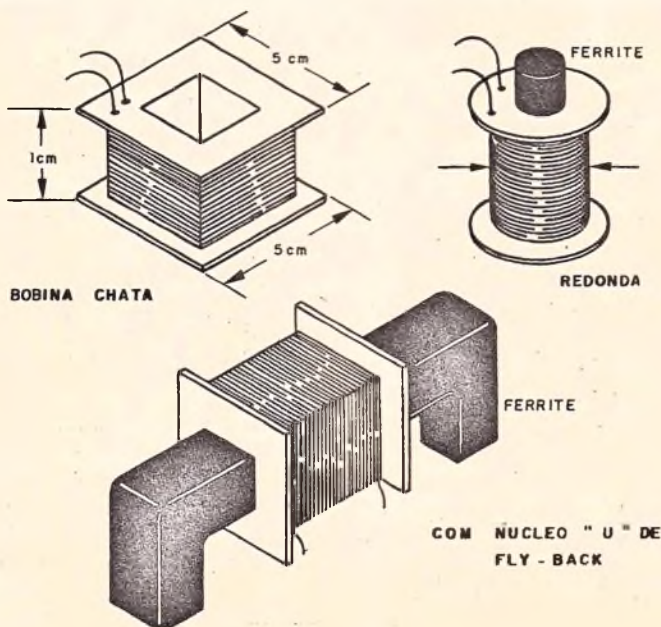


Fig. 3 - Tipos de bobinas.

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:

CI_1 - 4093B - circuito integrado CMOS

CI_2 - TDA7052 - circuito integrado amplificador

Resistores (1/8 W, 5%):

R_1 - 47 k Ω

P_1 - 1 M Ω - potenciômetro

P_2 - 10 k Ω - potenciômetro

Capacitores:

C_1 - 100 μ F x 6 V - eletrolítico

C_2 - 10 nF - cerâmico ou poliéster

C_3 - 47 nF - cerâmico ou poliéster

C_4 - 100 nF - cerâmico ou poliéster

Diversos:

B_1 - 6 V - 4 pilhas pequenas ou médias

S_1 - interruptor simples

S_2 - interruptor simples ou chave de 1 pólo x 2 posições

X_1 - Bobina aplicadora - ver texto

Placa de circuito impresso, suporte de pilhas, caixa para a montagem, soquetes para os circuitos integrados, botões para os potenciômetros, forma para bobina, fios, solda etc.

PROVA E USO

Os campos magnéticos, em princípio não podem ser percebidos pelos nossos sentidos, de modo que precisamos de recursos especiais para fazer sua detecção.

Uma forma simples consiste em aproximar da bobina um rádio de ondas médias sintonizado fora de estação. A bobina funciona como um "injetor de sinais" e o seu campo poderá ser ouvido no alto-falante.

O ajuste para o uso vai depender da aplicação que se tem em mente: com S_2 fechada temos frequências mais baixas e com ela aberta temos as frequências mais altas. P_1 ajusta a frequência de cada faixa e P_2 a intensidade do campo.

O que você achou deste artigo?

Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom

marque 22

Regular

marque 23

Fracó

marque 24

EMERGENCY LIGHT

Pedro Elmo Junqueira

Nos cinemas, escolas, restaurantes ou outros locais públicos, há o perigo de acidentes na falta de energia elétrica. Com esta luz de emergência todos esses problemas podem ser eliminados.

Não se pode prever quando vai ocorrer um corte de energia, pois uma simples tempestade já provoca este tipo de incômodo. No lar, uma falta de energia durante a noite pode causar alguns transtornos, mas num lugar público o problema pode ser muito grave. Emergency Light é um sistema de luz de emergência automática, conforme descrevemos, sem dúvida a melhor solução para evitar qualquer problema em lugares públicos com a eventual falta de energia. Trata-se de um projeto que apresenta montagem e instalação simplificadas, além de seu custo reduzido. Facilitando todos aqueles que desejam mais segurança.

COMO FUNCIONA

O circuito é composto de um acoplador óptico que permite monitorar o estado da rede elétrica e ao mesmo tempo manter um bom isolamento entre a rede e o circuito. O circuito que propomos está na figura 1.

O circuito de entrada é composto por dois diodos 1N4004 em série com um resistor cuja resistência é de 4,7 kΩ para 110 V e 10 kΩ para 220 V.

A finalidade deste resistor é limitar a corrente no LED interno do acoplador, mantendo a corrente entre 12 mA e 23 mA, permitindo sua condução, por outro lado, os dois diodos em série com o resistor e em paralelo com o LED do acoplador fazem com que ele nunca receba uma tensão inversa superior a 1,4 Vc.c, assim a luz emitida pelo LED do acoplador será detectada pela base do foto-transistor que conduzirá e energizará o relé que está em série com a bateria. O relé operado pelo acoplador óptico deixa

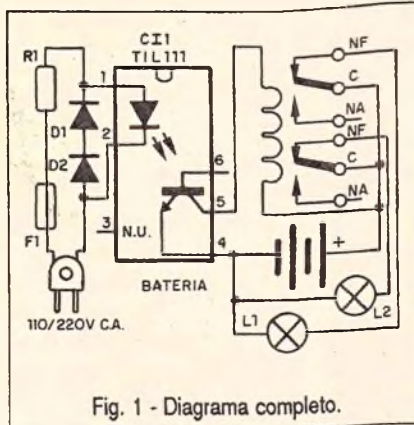


Fig. 1 - Diagrama completo.

a bateria desconectada das cargas ligadas aos terminais C e NF. Na falta de energia da rede o acoplador óptico deixa de conduzir fazendo o relé voltar a sua condição de origem, deixando os contatos NA e C abertos e fechando os contatos NF e C, comutando a bateria com as cargas, que no nosso caso são lâmpadas de emergência.

MONTAGEM

Na figura 2 é fornecida a placa de circuito impresso. O foto acoplador TIL 111 deve ser soldado direto na placa, evitando soquetes que podem causar mau contato. A bateria recomendada é de automóvel do tipo chumbo-ácido e

LISTA DE MATERIAL

- CI₁ - TIL111 (acoplador óptico)
- D₁, D₂ 1N4004
- R₁ - 4,7 kΩ 1 W (para 110 V) ou 10 kΩ 2 W (para 220 V)
- K₁ - MC2RC2, relé 12 V (metaltex)
- Bateria de 12 V de chumbo-ácido (bateria de automóvel)
- L₁ e L₂ - faróis de milha ou comuns
- F₁ - fusível 200 mA
- Diversos
- fios, solda, parafusos, fusíveis, etc.

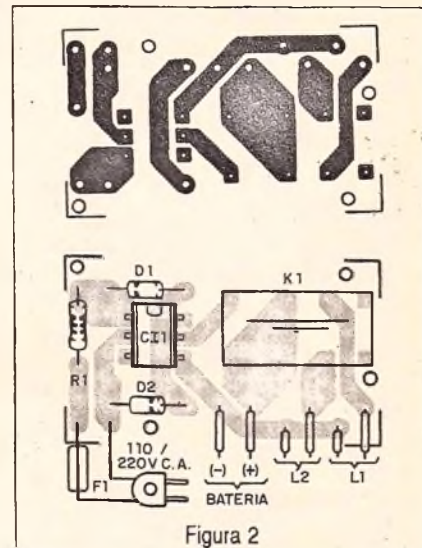


Figura 2

que pode ser reconduzida, já as lâmpadas da Emergency light são faróis de milha ou comuns, junto com seus refletores. A ligação da bateria com as lâmpadas é feita com fio flexível de 2,5 mm. Quanto a duração da carga da bateria, depende do número de lâmpadas que serão utilizadas.

PROVA E USO

Confira todas as ligações, coloque a bateria no circuito e verifique se as luzes de emergência acendem. Depois ligue o circuito a rede elétrica, o relé deverá operar desligando as lâmpadas. Feito isso, deixe por conta do circuito que é automático e não necessita de ajustes.

O que você achou deste artigo? Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 25
Regular	marque 26
Fracô	marque 27

INTERFACE CPC AMELCO

GABRIEL BOSQUÊ FILHO
Garça - SP

Trata-se de um projeto que aproveita os sinais e os conectores usados para conexão da placa de porteiro eletrônico MTX-210 MF, para acoplar com uma central portaria Amelco. Sendo um projeto de uso restrito aos lei-

tores que vendem ou instalam este micro PABX bastante conhecido. O diagrama completo é mostrado na figura 2.

Deve-se observar que a instalação do circuito é feito por responsabilidade do técnico, pois não se trata do equipamento original META.

O autor já montou diversas unidades, e todas funcionam perfeitamente, sem afetar o funcionamento do MTX. É fundamental que o montador tenha o diagrama da placa do

porteiro original para fazer a ligação nos pontos certos.

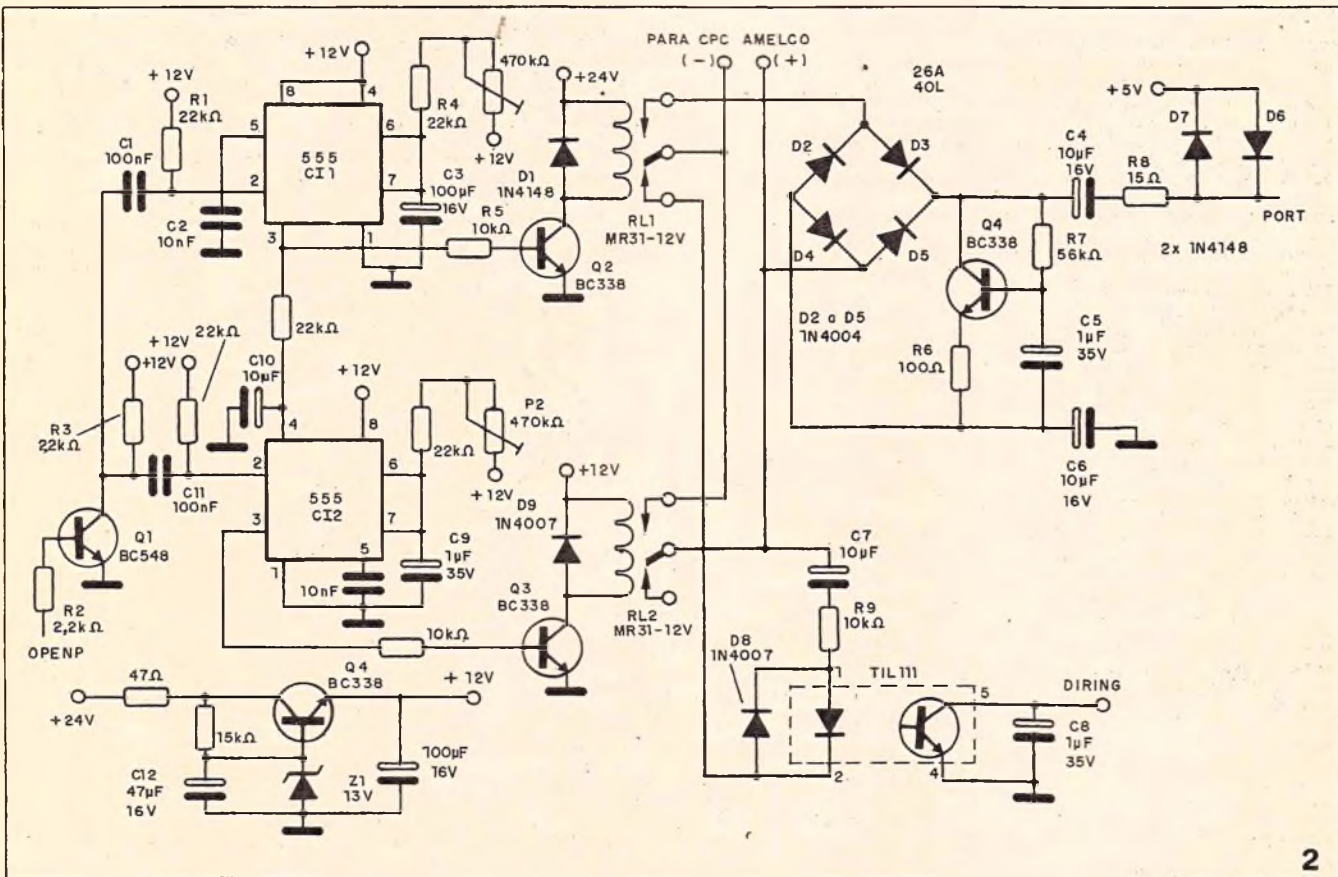
Para atender ou chamar a central portaria deve-se discar 31. A comunicação irá durar o tempo ajustado em P₁.

Desejando ativar a fechadura elétrica, deve-se discar 1, durante o período de conversação. O tempo de acionamento da fechadura será controlado em P₂. Os relés são para 12 V e o acoplador óptico pode ser substituído por equivalentes.

O que você achou deste artigo?

Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom marque 31
Regular marque 32
Fraco marque 33



COMPONENTES PHILCO ESTOQUES LIMITADOS

YOKE - PB 12A1 / 12A.....	R\$ 2,63
SELETOR - PB 12A1 / A2 / A4 / 17A1 / A2 / 20A.....	R\$ 30,14
SELETOR - PC 1406 / 16 / 25 / K606 / 2008.....	R\$ 29,92
SELETOR - PC 1405 / 15 / 1605 / 13 / 15 / 2007.....	R\$ 26,65

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra na última página.

Maiores informações pelo telefone Disque e Compre (011) 942-8055

Saber Publicidade e Promoções Ltda.

R. Jacinto José de Araújo, 309 Tatuapé - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP.

PRÁTICA DE "SERVICE"

1

APARELHO/modelo:
TV em cores - HPS-2010

MARCA:
CCE

DEFEITO:
O transistor de saída horizontal entra em curto após alguns minutos.

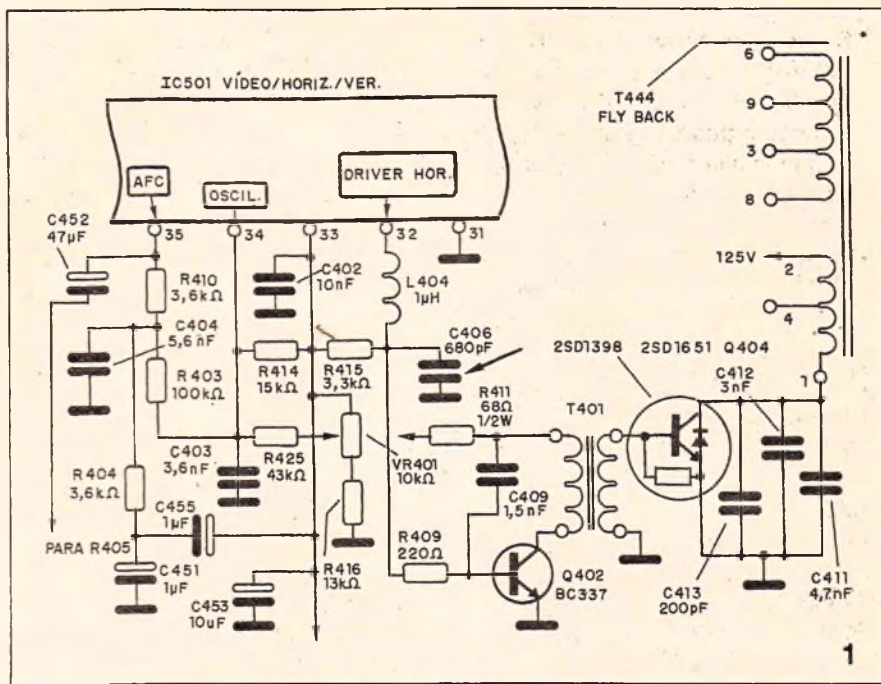
RELATO
Recebemos para conserto este aparelho vindo de outra assistência técnica, com o defeito descrito acima. Iniciamos pela substituição do transistor de saída horizontal Q_{404} , que estava em curto e conseqüentemente substituímos também o fusistor R_{423} , que estava aberto.

Aproveitamos a retirada do transistor Q_{404} , para verificar a integridade da mica. Estava em perfeitas condições.

Com o voltímetro, medimos a tensão de saída da fonte de alimentação. O potencial encontrado estava em 103 V, idêntico ao determinado no esquema, portanto, estava correto. Caso a tensão da fonte estivesse acima do valor especificado no esquema, com o estágio horizontal em regime de funcionamento, isto causaria a avaria do transistor de saída horizontal ou de outros componentes.

OBS. Normalmente uma tensão de fonte, acima do suportável pelo circuito, causa vazamento da MAT além de excessos na largura e no brilho.

Prosseguindo os testes, com o tato, verificando o aquecimento dos principais componentes do estágio horizontal e da fonte de alimentação. Foram verificados os seguintes componentes: transistor de saída horizontal (Q_{404}), flyback (T_{444}), transistor



driver (Q_{402}), fusistor do estágio de saída horizontal (R_{423}), circuito integrado oscilador horizontal (IC_{301}), yoke e o circuito integrado chaveador de fonte.

Ao verificarmos a temperatura destes componentes, percebemos um aumento gradual na temperatura do transistor de saída horizontal, chegando a atingir um aquecimento preocupante após alguns minutos. Evidentemente, se o aparelho ficasse ligado, o aquecimento de Q_{404} chegaria a um nível que acabaria por danificá-lo.

Devíamos então, descobrir a origem do problema. As principais causas poderiam ser:

1. Flyback com fuga entre espiras, porém, nesta condição, normalmente este componente aquece.
2. Capacitor de largura (também conhecido como capacitor de amortecimento ou capacitor de sintonia) alterado ou com fuga.
3. Ruídos produzidos no oscilador horizontal, ou em algum ponto entre este circuito e a base do transistor

de saída horizontal. Com um osciloscópio, posicionamos a ponteira na base do transistor driver Q_{402} , que apresentava a incidência de ruídos.

Tais ruídos, são na maioria dos casos, produzidos por capacitores alterados ou com fugas no dielétrico.

OBS. O técnico que não possuir um osciloscópio e se deparar com algum televisor que apresente um defeito semelhante a este, aconselhamos que substitua o capacitor de largura. Caso o transistor de saída horizontal continue aquecendo excessivamente, substitua os capacitores existentes no oscilador horizontal até a base do transistor de saída. E, finalmente, se o defeito persistir, substitua o flyback.

Dando continuidade ao nosso conserto, iniciamos a substituição dos capacitores e, a cada substituição, ligávamos o televisor para verificar a temperatura de Q_{404} .

Utilizamos a seguinte seqüência: C_{410} , C_{408} , C_{409} e ao substituímos C_{406} , o defeito foi eliminado.

APARELHO/modelo:
TV em P/B - Chassis TV388-E

MARCA:
Philco

DEFEITO:
Com trama, sem vídeo e sem som.

RELATO

Pelos sintomas que este televisor apresentava, deveríamos, a princípio, considerar a origem deste defeito em algum circuito comum ao vídeo e ao som.

Como podemos observar no esquema, os circuitos que processam o som e o vídeo simultaneamente são estes: seletor de canais, circuito de CAG, circuito amplificador de FI e circuito detector de vídeo.

Restava então, definirmos por qual circuito iríamos iniciar os testes.

Sem dúvida, seria mais prático iniciarmos pela etapa de FI.

OBS.: Para verificarmos se o circuito de FI está operando ou não, podemos injetar sinais nas bases dos transistores de FI. Para isto, podemos utilizar uma chave de fenda segurando-a pela haste metálica, ou no ohmímetro em X_1 , ou ainda um gerador de RF.

Na etapa de FI, com o ohmímetro, testamos os transistores T_{201} , T_{202} e T_{203} na placa.

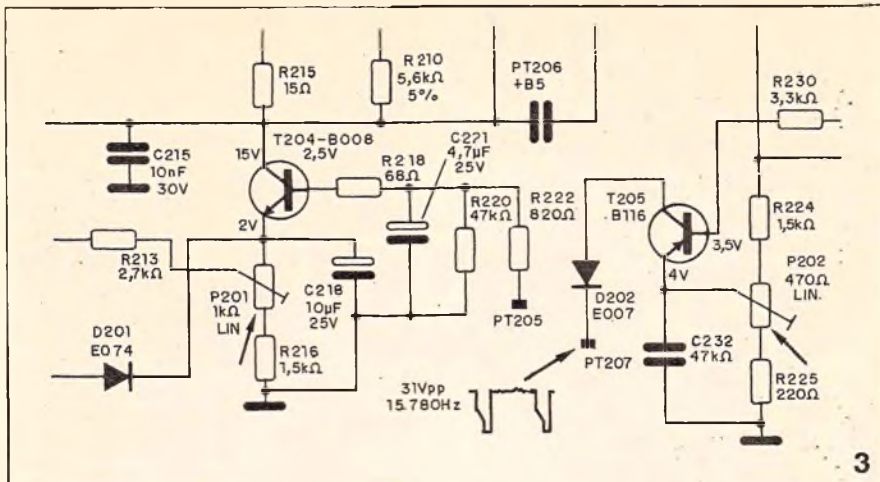
Aproveitamos o ensejo para testar o diodo detector D_{203} (localizado dentro da caneca) e os transistores do CAG T_{204} e T_{205} , além do diodo D_{202} .

O motivo que nos levou a testar os semicondutores do circuito de CAG é o simples fato deste circuito ser o responsável pelo controle do ganho da etapa de FI.

Para este controle, o emissor de T_{204} via P_{201} , polariza diretamente a base de T_{202} e indiretamente a base de T_{201} .

Voltamos aos testes, ainda na etapa de FI; com um voltímetro medimos a polarização dos transistores T_{201} , T_{202} e T_{203} .

Os transistores T_{201} e T_{202} estavam despolarizados.



Como mencionamos dois parágrafos acima, a base de T_{202} é polarizada via trimpot P_{201} e conseqüentemente Deviríamos verificar o ajuste deste trimpot.

Para verificarmos o ajuste de P_{201} , medimos a tensão em seu pino central e giramos o cursor. Observamos que este trimpot é linear, logo, a tensão deveria variar por igual, o que não ocorreu.

Substituímos o trimpot P_{201} e por precaução substituímos também P_{202} .

Ajustamos P_{202} para que a tensão no emissor de T_{205} (transistor chave do CAG) ficasse em 4 V e P_{201} , para que a tensão na base de T_{202} ficasse em 3,5 V.

Feito os ajustes, surgiram vídeo e som: o televisor estava concertado.

IMPORTANTE: Os componentes que normalmente danificam o circuito CAG deste televisor, são: P_{201} , P_{202} , T_{205} , T_{204} , devendo o técnico verificar a continuidade entre PT_{205} e PT_{207} .

O que você achou deste artigo?

Saber Eletrônica precisa de sua opinião.

No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 40
Regular	marque 41
Fracô	marque 42

4

APARELHO/modelo:
TV em cores - TVC-1630H

MARCA:
Sharp

DEFEITO:
Efeito almofada leste-oeste (*pin cushion*).

RELATO

O efeito almofada, ocorre em função das diferentes distâncias que o feixe deve percorrer para atingir os diversos pontos de fósforo existentes na tela.

No tubo DELTA, o efeito almofada deve ser corrigido na região superior e na região inferior (norte-sul) da tela, assim como, deve haver também correções nas regiões laterais (leste-oeste).

Porém, em um tubo *IN-LINE*, as correções norte-sul, já são introduzidas no *yoke* quando na sua fabricação. Restando apenas a correção leste-oeste.

A correção leste-oeste é obtida, modulando-se a corrente de deflexão horizontal por sinais parabólicos obtidos a partir da corrente de deflexão vertical. Isto é possível através de um transformador de correção *pin cushion*.

Com relação ao televisor em concerto, este transformador (T_{603}), recebe em seu primário uma componente c.c. vinda da fonte de 25 V, via corrente dente de serra vertical sobre o circuito RC, formado por C_{514} e R_{514} . O secundário deste transformador é ligado em série com os pi-

nos 1 e 2 das bobinas de deflexão horizontal.

A combinação obtida no primário de T₆₀₃, induz uma corrente no secundário, eliminando assim o efeito *pin cushion* lateral.

Para eliminarmos o defeito que ocorria com este televisor, iniciamos pela substituição de C₅₁₄, ligado ao primário do transformado de *pin cushion*. Feita esta substituição, o defeito foi resolvido e o televisor estava pronto.

O que você achou deste artigo?

Saber Eletrônica precisa de sua opinião.

No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 43
Regular	marque 44
Fraco	marque 45

5

APARELHO/modelo:
TV em cores - 6717V

MARCA:
Sanyo

DEFEITO:
Com som e sem brilho (sem trama).

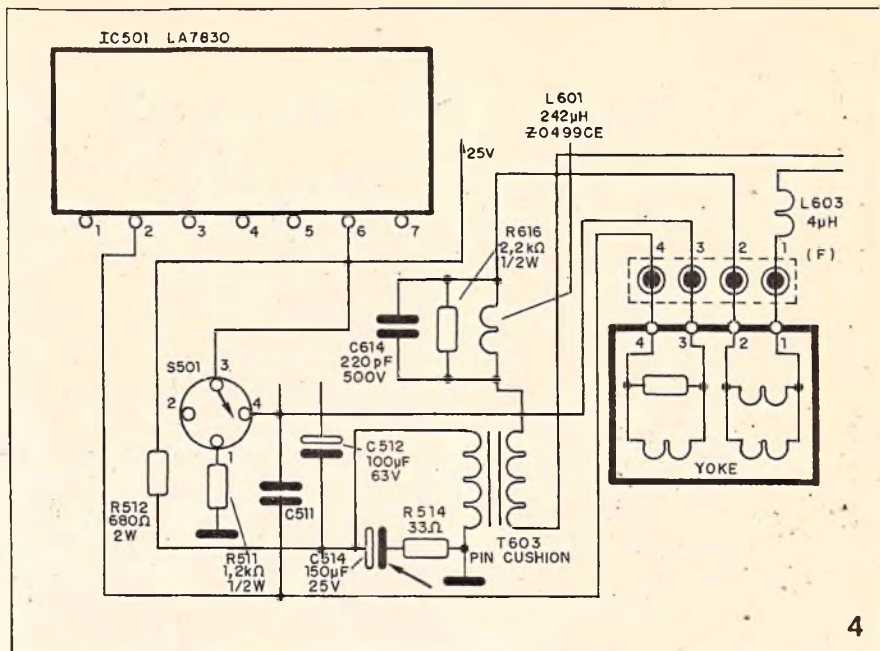
RELATO

Inicialmente, verificamos a existência do MAT, aproximando o braço da face frontal do cinescópio. Ligamos o televisor e percebemos a atração dos pelos em direção ao cinescópio, comprovando a existência da MAT.

Poderíamos ter utilizado uma "ponta de prova redutora", com a qual saberíamos inclusive se a tensão da MAT estava correta.

Como se tratava de um televisor relativamente antigo, decidimos aferir as condições do cinescópio utilizando um aparelho analisador de tubos.

Evidentemente o cinescópio estava um pouco "cansado", no entanto ainda poderia proporcionar uma imagem razoável, o que justificava a falta de brilho.



O técnico que não possuir tal aparelho pode verificar a emissão aterrando alternadamente os catodos, por exemplo: ao aterrar o catodo vermelho (red), se a emissão estiver boa, a tela deverá apresentar uma cor vermelha intensa, inclusive com linhas de retração. Isto é válido para os três catodos.

IMPORTANTE: Os testes de aterrar o catodo para verificar a emissão deve ser feito rapidamente, caso contrário poderá danificar o cinescópio.

No espaço seguinte, medimos a polarização do cinescópio onde encontramos a grade de blindagem (screen ou G₂) e a grade de controle (G₁) polarizadas corretamente. Porém, os catodos apresentavam aproximadamente 210 V, o que justificava a falta de brilho e determinava uma anormalidade no circuito de polarização de catodos.

Com o ohmímetro, testamos os transistores de saída RGB (Q₂₈₁, Q₂₈₂ e Q₂₈₃) e os resistores de polarização. A princípio pareciam bons.

Com o voltímetro, medimos a polarização destes transistores que apresentavam 220 V no coletor, 8 V na base e 10 V no emissor, portanto estavam polarizados corretamente.

Os trimpots de bias (polarização) VR₂₈₃, VR₂₈₄ e VR₂₈₅ devem ser ajustados para que as tensões nos coletores das saídas RGB sejam iguais

as tensões marcadas no esquema.

Ao atuarmos nos trimpots bias nada ocorreu, suspeitamos então dos trimpots e fizemos suas substituições. O defeito permaneceu.

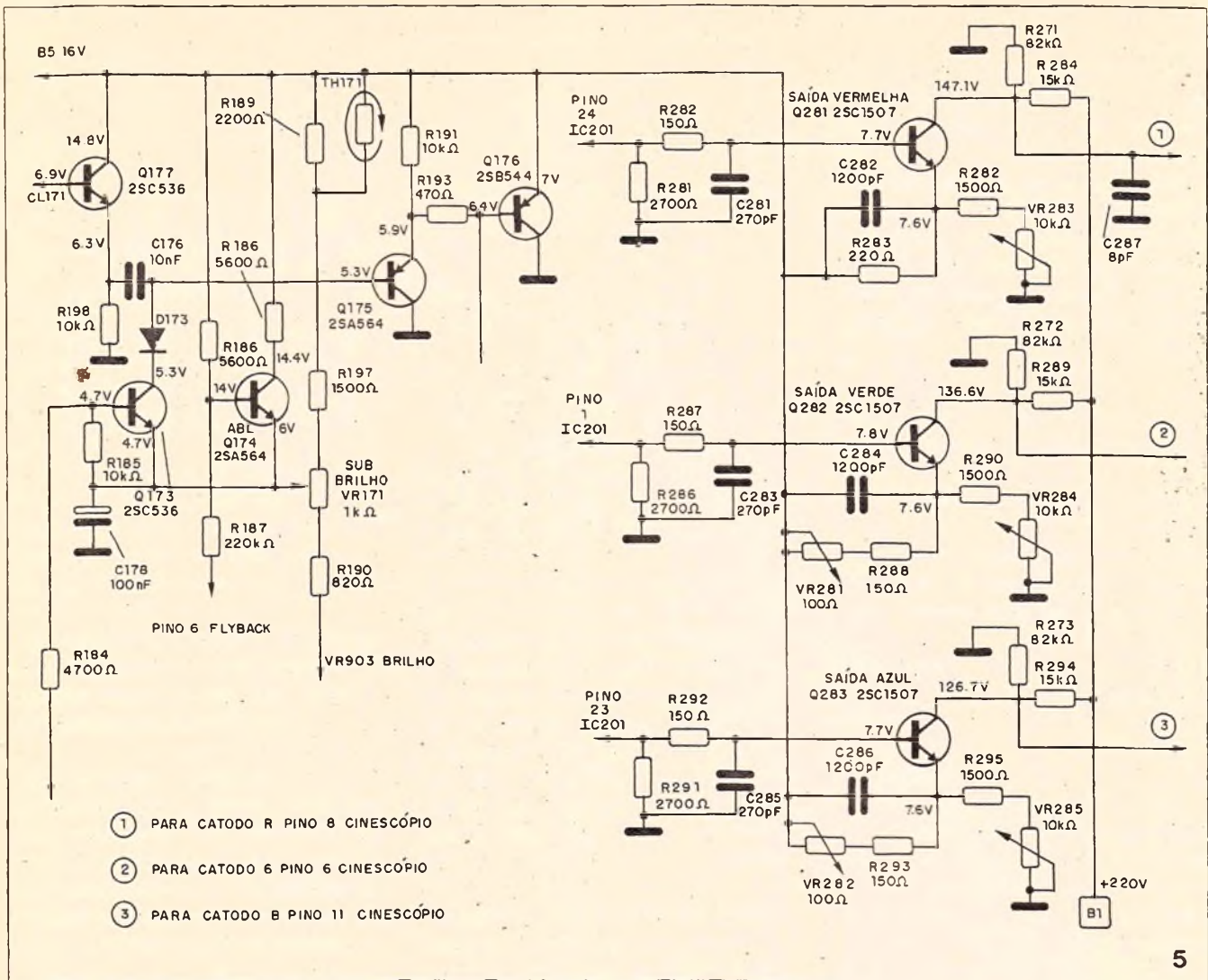
Como podemos observar pelo esquema, trata-se de MATRIZAGEM EXTERNA, sendo necessário um acoplamento direto entre o circuito de luminância e os emissores das saídas RGB, consideramos então a possibilidade de um defeito no circuito de luminância.

Partimos então para os testes no circuito de luminância, inicialmente testando ohmicamente os transistores no circuito.

Neste teste os transistores não apresentaram defeito.

Com o voltímetro analógico, medindo a polarização destes transistores, quando ocorreu algo curioso: ao medirmos a tensão de base do transistor Q₁₇₄ (ABL), ocorreu um brilho intenso na tela com linhas de retração e o potenciômetro de brilho não atuava, apesar de seu cursor variar a tensão.

O fato era que o transistor estava com sua tensão alta na base e ao medirmos com o voltímetro na escala baixa, ocorria a polarização deste transistor. Testamos ohmicamente os resistores de polarização e substituímos C₁₇₆ (restaurador de DC) e o trimpot VR₁₇₁ (sub-brilho). O defeito permaneceu. Acreditávamos então que o defeito estava no *flyback*, já



que este é responsável em fornecer a tensão de amostra ao transistor de ABL e poderia estar com fuga entre as espiras, o que causaria uma corrente excessiva e o ABL interpretaria como um aumento na corrente de feixes. Substituindo o flyback o televisor funcionou normalmente.

O que você achou deste artigo?

Saber Eletrônica precisa de sua opinião.

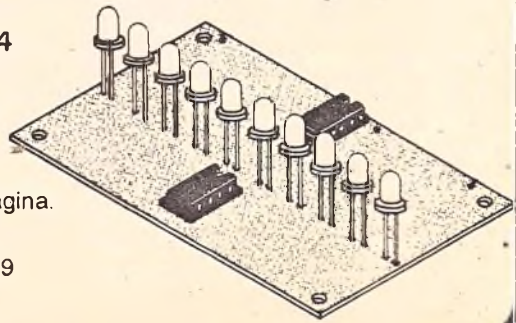
No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 46
Regular	marque 47
Fraco	marque 48

BARGRAPH (indicador de barra móvel)

Para montar VU de LEDs, Voltímetro para fonte, Medidor de campo, Teste de componentes, Fotômetro, Biofeedback, Amperímetro, Teste de bateria e Timer escalonado, publicados nesta revista e outros a serem publicados, você precisa deste módulo básico composto por, uma placa, dois circuitos integrados e dez LEDs.

Até 28/09/94
R\$ 6,00
(desmontado)



Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra na última página. Maiores informações pelo telefone **Disque e Compre (011) 942-8055.** **Saber Publicidade e Promoções Ltda.** - R. Jacinto José de Araújo, 309 Tatuapé - CEP: 03087-020 - S. Paulo - SP.

DOIS PROJETOS RÁPIDOS PARA A BANCADA

Francisco Fambriani

Apresentamos neste artigo dois circuitos simples para a bancada que servem tanto para alimentação como para a prova até improvisada de amplificadores, pequenos rádios e outros aparelhos. O primeiro é um microinjetor de diferentes sinais e o segundo, um oscilador que tem por elemento ativo um relé.

Projetos rápidos, principalmente relacionados com o setor de instrumentação, às vezes, são importantes na solução de problemas. A presença de um rádio com defeito exige um injetor de sinais e, do mesmo modo, um circuito experimental necessita de uma fonte de alimentação. Damos, pois, dois circuitos bastante simples que poderão ajudá-lo nas emergências.

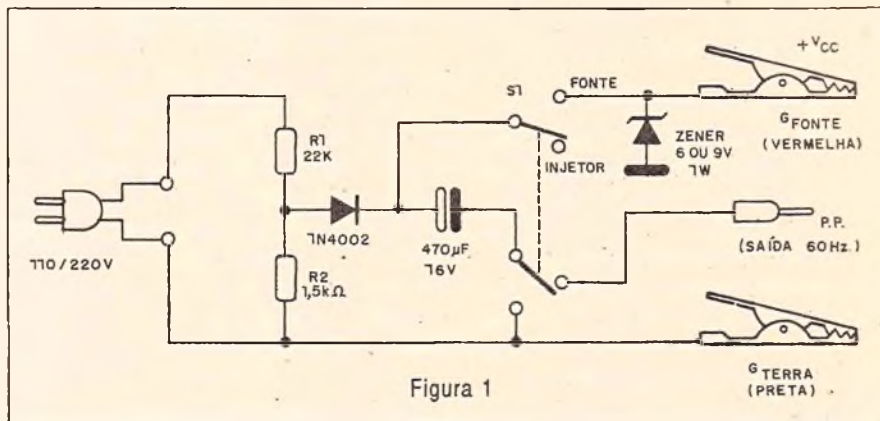


Figura 1

1. MINIFONTE COM INJETOR

O circuito da figura 1 serve tanto como fonte de 6 V ou 9 V (dependendo do zener), para correntes até 30 mA ou 40 mA, como também, gera um sinal de prova na própria frequência da rede. O resistor R₁ deve ser de fio de 5 W pelo menos, para a rede de 110 V e para a rede de 220 V seu valor será de 47 kΩ. Observamos que este circuito não tem Transformador de isolamento, o que significa que cuidados especiais devem ser tomados no seu manuseio, no sentido de não haver choques ou curtos perigosos.

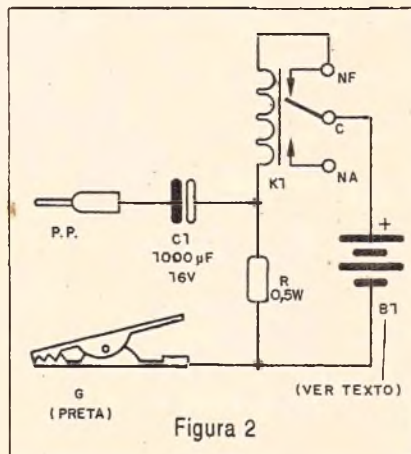


Figura 2

Observe que a tensão de alimentação deve ser maior que a tensão de acionamento do relé e que quanto maior o valor de R maior será a intensidade do sinal na saída do injetor.

Um capacitor em paralelo com a bobina do relé, com valores entre 100 nF a 1 µF, ajuda na variação da frequência do sinal. A dissipação de R₁ depende da corrente do relé, podendo ser calculada facilmente, multiplicando-se a corrente ao quadrado pelo valor de R.

2. OSCILADOR DIFERENTE

Este oscilador usa como elemento ativo apenas um relé, conforme mostra o circuito da figura 2.

A alimentação vem de pilhas ou bateria, de acordo com a tensão do

relé, e o resistor R é calculado pela fórmula:

$$R = (V - VK_1) / IK_1$$

Onde: R é o valor do resistor em ohms.

V é a tensão da alimentação em volts.

VK₁ é a tensão de acionamento do relé em volts.

IK₁ é a corrente que circula pela bobina do relé em ampères.

O que você achou deste artigo? Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 49
Regular	marque 50
Fracô	marque 51

CIRCUITOS COMERCIAIS

RECEIVER SA-110 - TECHNICS

Através deste artigo esperamos auxiliar o técnico reparador em sua profissão, publicando diagramas esquemáticos de circuitos comerciais que apresentem as tensões que devem ser encontradas, assim como indicações de ajustes, etc.

Este receiver estéreo da Technics possui potência por canal de 20 watts em carga de 4 ohms. Além de sintonizar as estações na faixa de FM, ele também recebe as estações de AM na faixa de 525 kHz a 1605 kHz.

No painel encontramos controles de volume, graves e agudos, *loudness* e balanço. Na traseira temos diversas entradas como aux., phono, tape e antenas tanto de AM como FM.

As especificações técnicas gerais deste equipamento são:

- Consumo de potência: 160 W
- Alimentação : 110/220 V, 50/60 Hz
- Potência por canal do amplificador : 20 W (4/8 ohms)
- Distorção harmônica para 1 kHz (4/8 ohms): 0,5%
- Sensibilidade/impedância de entrada: phono = 2,5 mV/47 k Ω
tape/aux. = 150 mV/18 k Ω
- Resposta de frequência : phono = 30 Hz a 15 kHz
tape/aux = 10 Hz a 40 kHz
- Nível e impedância de saída para fone de ouvido: 390 mV/330 ohms
- Sensibilidade do receptor de FM (IHF): 1,9 μ V
- Distorção harmônica total do receptor (estéreo): 0,3%
- Resposta de frequência do receptor de FM: 20 Hz a 15 kHz
- Seletividade do receptor de FM: 60 dB
- Separação estéreo: 1 kHz = 40 dB
10 kHz = 30 dB
- Sensibilidade do receptor de AM: 300 mV/m
- Seletividade do receptor de AM: 27 dB

O equipamento é formado por duas placas básicas. Na figura 1 te-

mos o diagrama correspondente à placa do rádio.

Neste diagrama temos tabelas indicativas das tensões que devem ser encontradas nos circuitos integrados. No próprio diagrama temos os valores das tensões nos principais pontos, dado de grande importância para o técnico reparador.

Na figura 2 temos o diagrama do amplificador. Conforme podemos ver, as saídas de áudio são em configuração de simetria complementar com transistores TIP41 e TIP42, bastante comuns no nosso mercado, o que facilita bastante o trabalho de reposição em caso de queima.

A calibração do amplificador é feita da seguinte forma, segundo o manual de serviço da Technics:

- a) Desligue o aparelho
- b) Corte o jumper do canal a ser calibrado (J_1 para o canal direito e J_2 para o esquerdo).
- c) Ligue um amperímetro no lugar do jumper (figura 3)
- d) Ajuste o circuito (trimpot VR₉₀₁/VR₉₀₂) para uma corrente de repouso entre 8 mA e 10 mA.
- e) Retire o amperímetro e solde o jumper novamente
- f) Faça a mesma operação com o outro canal

Recomenda-se que o ajuste seja feito depois de pelo menos 1 minuto de funcionamento do aparelho, com o volume no mínimo, sem alto falante (saída aberta).

Na figura 4 temos o posicionamento dos principais pontos de ajuste da placa de rádio.

A conexão dos instrumentos para ajustes é mostrada na figura 5.

Damos a seguir os ajustes das etapas de AM/FM e FI deste equipamento, com as disposições de instrumentos.

a) Ajuste de RF/AM

Irradie o sinal através de uma bobina formada por algumas voltas de fio. Inicialmente, na frequência de 600 kHz com 30% de modulação em 400 Hz.

O receiver deve estar em 600 kHz, e o osciloscópio ou voltímetro eletrônico ligado às saídas dos alto-falantes.

Ajusta-se L₂₀₅ (antena AM) e L₂₀₆ (osciladora) para saída de maior amplitude.

Depois, na frequência de 1500 kHz com modulação de 30% em 400 Hz e o receiver sintonizado na mesma frequência, ajusta-se C_{T203} (trimmer de antena) e C_{T204} (trimmer da osciladora) para maior intensidade de sinal.

Repita em seguida o item anterior para compensação.

b) Ajuste da FI de AM

Aplique o sinal no plugue da antena.

O gerador de sinais deve estar na frequência de 455 kHz. O receiver deve ser sintonizado numa frequência em que não exista emissora operando (fora de estação).

Retire o sinal para o osciloscópio ou voltímetro eletrônico através de um capacitor de 100 nF do TP₂₀₃. Ajuste T₂₀₂ para máxima intensidade de sinal.

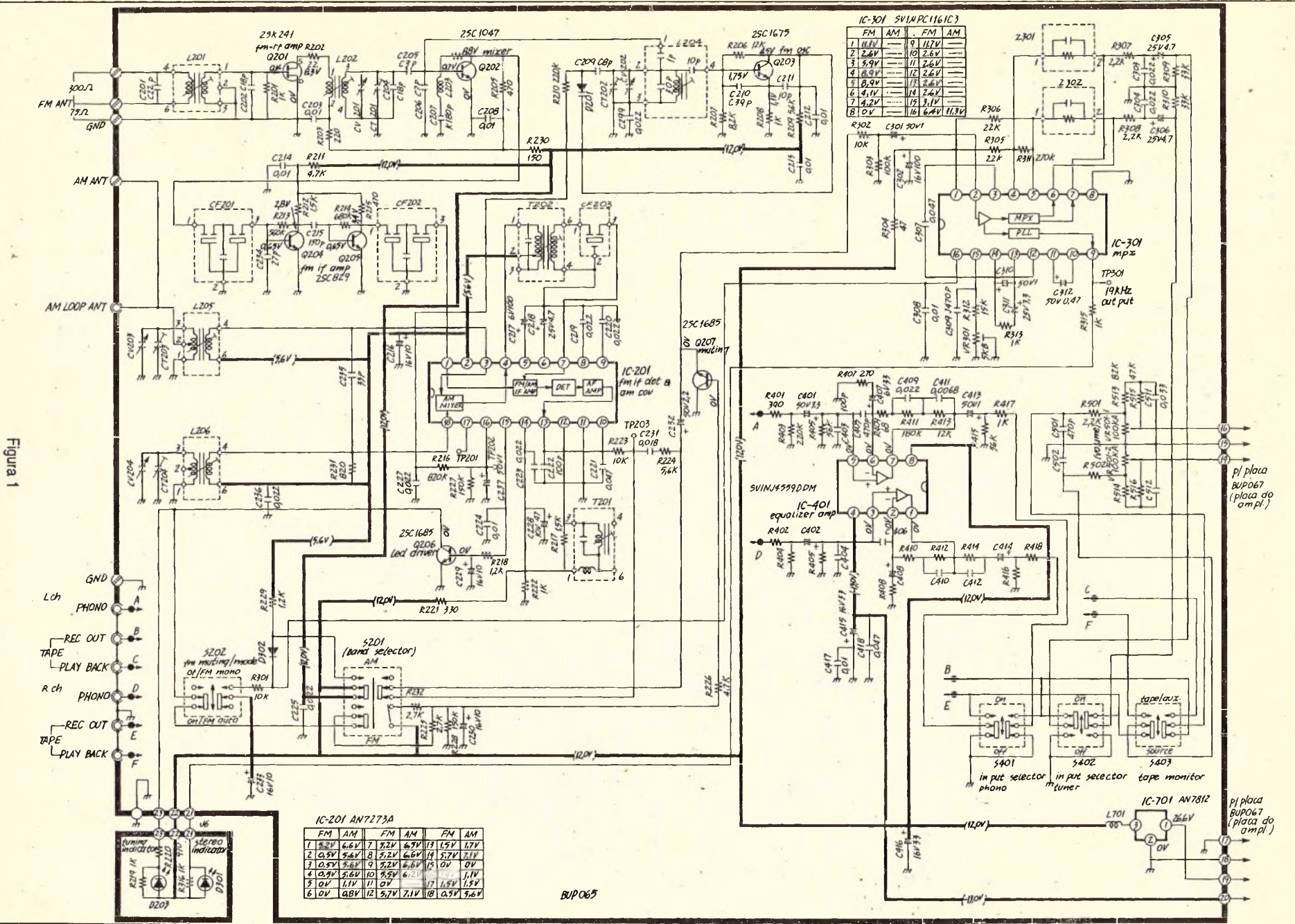


Figura 1

IC-201 AN7273A

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
FM	AM	FM	AM	FM	AM	FM	AM	FM	AM	FM	AM	FM	AM	FM	AM	FM	AM
1	5.2V	6.6V	7	5.2V	6.7V	13	1.5V	1.7V									
2	0.5V	5.6V	8	5.2V	6.6V	14	5.2V	7.1V									
3	0.5V	5.6V	9	5.2V	6.6V	15	0V	0V									
4	0.9V	5.6V	10	5.5V	6.7V			1.1V									
5	0V	1.1V	11	0V				1.5V	1.5V								
6	0V	0.8V	12	5.7V	7.1V	18	0.5V	5.6V									

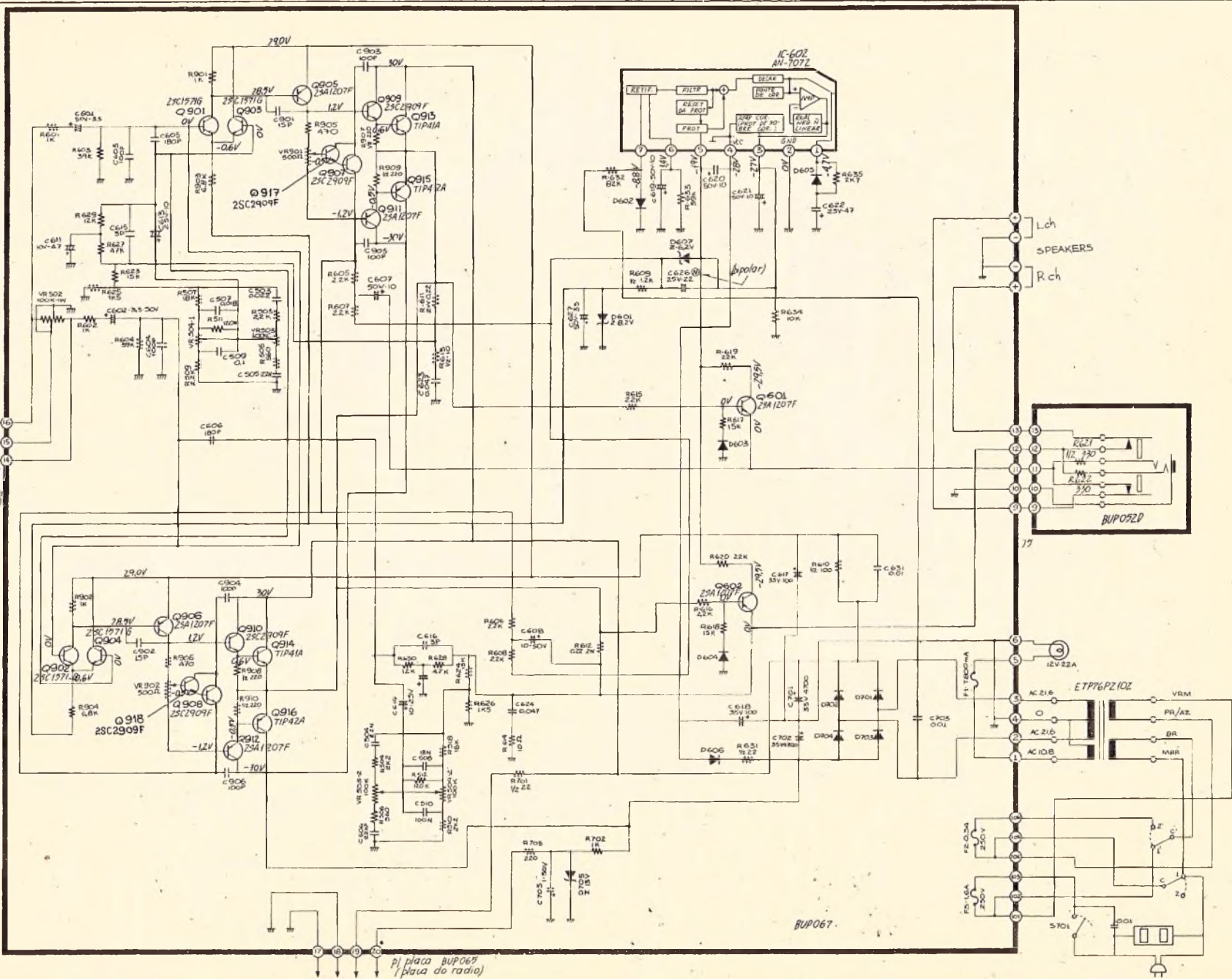
IC-301 SV14PC1161C3

FM	AM	FM	AM
1	11.6V	9	11.7V
2	2.6V	10	2.6V
3	5.9V	11	2.6V
4	6.9V	12	2.6V
5	0.9V	13	5.8V
6	4.1V	14	2.6V
7	4.2V	15	3.1V
8	10V	16	6.4V 11.3V

pl. placa BUPO67 (placa do ampli.)

pl. placa BUPO67 (placa do ampli.)

Figura 2



pl placa BUPO65 (placa do rádio)

pl placa BUPO67 (placa do rádio)

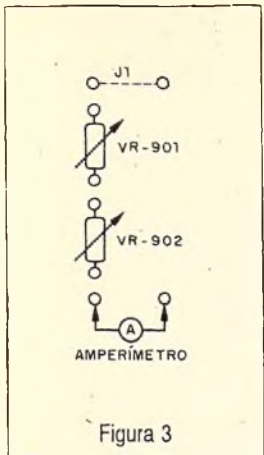


Figura 3

c) Ajuste de RF na faixa de FM

O gerador de sinais deve ser conectado à entrada do receiver (entrada de FM) através de uma antena "Dummy" de 300 ohms. Sintonize o gerador em 90 MHz com 100 % de modulação em 400 Hz.

O receiver deve ser sintonizado para a mesma frequência.

O osciloscópio ou voltímetro eletrônico deve ser conectado à saída dos alto-falantes. Ajuste L₂₀₁ (antena de FM), L₂₀₂ (detector de FM) e L₂₀₄ (oscilador de FM) para máxima sensibilidade e máxima intensidade de sinal.

Em seguida, ajuste o gerador para 106 MHz com 100% de modulação em 400 Hz e o receptor para a mesma frequência. Ajuste CT₂₀₁ (trimmer de FM) e CT₂₀₂ (trimmer da osciladora de FM) para máxima saída.

d) Ajuste da FI de FM

Injeta-se um sinal através do terminal de antena usando um casador de impedâncias para 300 Ω ou 75 Ω.

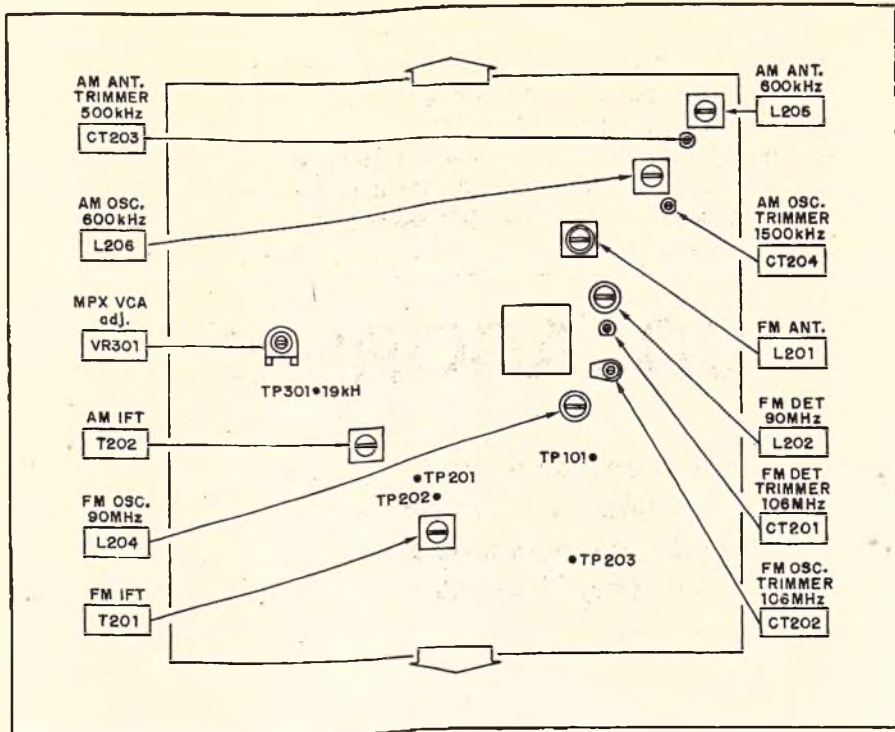


Figura 4

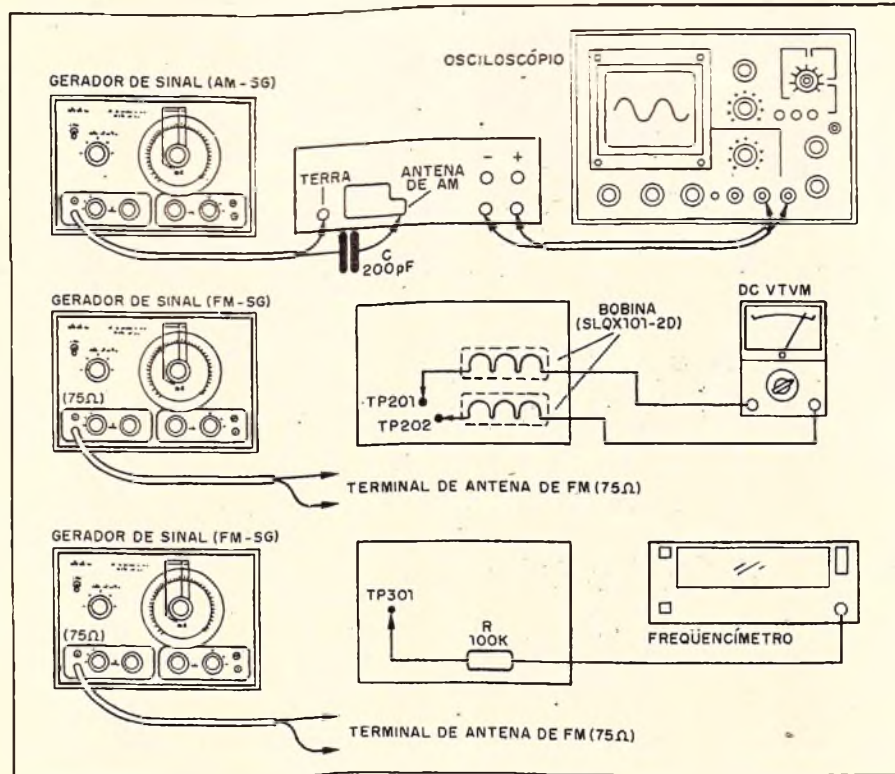


Figura 5

Conecta-se o gerador para 10,7 MHz.
O receptor deve ser sintonizado para
o ponto em que não existam esta-
ções operando.

O voltímetro eletrônico deve ser
ajustado numa escala DC nos pontos
TP₂₀₁ e TP₂₀₂ através de uma bobina
de choque conforme figura 5. T₂₀₁
(de FM) deve ser ajustado para
máxima intensidade de sinal.

e) Ajuste do sinal piloto

Conecta-se um freqüencímetro ao
TP₃₀₁ através de um resistor de 100 kΩ.
Sintoniza-se uma emissora com si-
nal fraco, mas suficiente para acen-
der o led.

Gira-se o cursor de VR₃₀₁ até que
se obtenha uma leitura de 19 kHz
com precisão de +/- 30 Hz. ■

O que você achou deste artigo?

Saber Eletrônica precisa de sua
opinião. No cartão-consulta com
postagem paga, marque o núme-
ro que avalia melhor, na sua opi-
nião, este artigo.

Bom	marque 52
Regular	marque 53
Fraco	marque 54

COLABORE CONOSCO

Sua opinião é muito importante para nós!

Ao final de cada artigo desta revista você encontra um
quadro, convidando-o a dar sua opinião sobre a matéria. Com
sua votação você estará nos ajudando a fazer, cada vez mai,
uma revista.

DO JEITO QUE VOCÊ GOSTA.

LABORATÓRIO PARA CIRCUITO IMPRESSO JME

Contém: furadeira Superdrill 12 V, caneta especial
Supergraf, agente gravador, cleaner, verniz protetor,
cortador, régua, 2 placas virgens, recipiente para
banho e manual de instruções.

SUPER OFERTA
ESTOQUES LIMITADOS

ATÉ 28/09/94
R\$ 32,00



Não atendemos por Reembolso Postal

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página.

Maiores informações pelo telefone **Disque e Compre** (011) 942-8055.

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA. Rua Jacinto José de Araújo, 309
Tatuapé - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP.

LA7800 - CIRCUITO DE SINCRONISMO E DEFLEXÃO PARA TV EM CORES

Newton C. Braga

O conhecimento das características, configurações típicas e funcionamento dos circuitos integrados utilizados nos aparelhos comerciais é fundamental para o bom exercício da profissão do técnico reparador. Na nossa seção de Service temos procurado todos os meses abordar os componentes mais comuns nos aparelhos vendidos em nosso país e desta vez escolhemos um componente muito importante que é encontrado em dezenas de tipos de televisores, o circuito integrado LA7800 reúne as funções necessárias ao sincronismo e à deflexão.

O LA7800 é um circuito integrado multifunção da Sanyo que contém diversas configurações necessárias ao sincronismo, deflexão e controle de televisores em cores. O uso deste componente tem por finalidade reduzir o número dos componentes periféricos e assim simplificar o projeto dos televisores. Entre os modelos de televisores que utilizam este compo-

nente podemos citar os seguintes tipos da Sanyo:

CTP 3720 CTP 3721 CTP6720
CTO 6721 CTP 6722 CTP6723

Este circuito integrado é apresentado em invólucro DIL de 16 pinos e reúne as seguintes funções:

- Separação de sincronismo
- AFC horizontal

- Oscilador horizontal
- Oscilador vertical
- Driver vertical
- Protetor de raios X
- Blanking vertical

Na figura 1 temos o circuito típico de aplicação recomendado pelo fabricante com uma possibilidade de variação, também mostrada (pino 8).

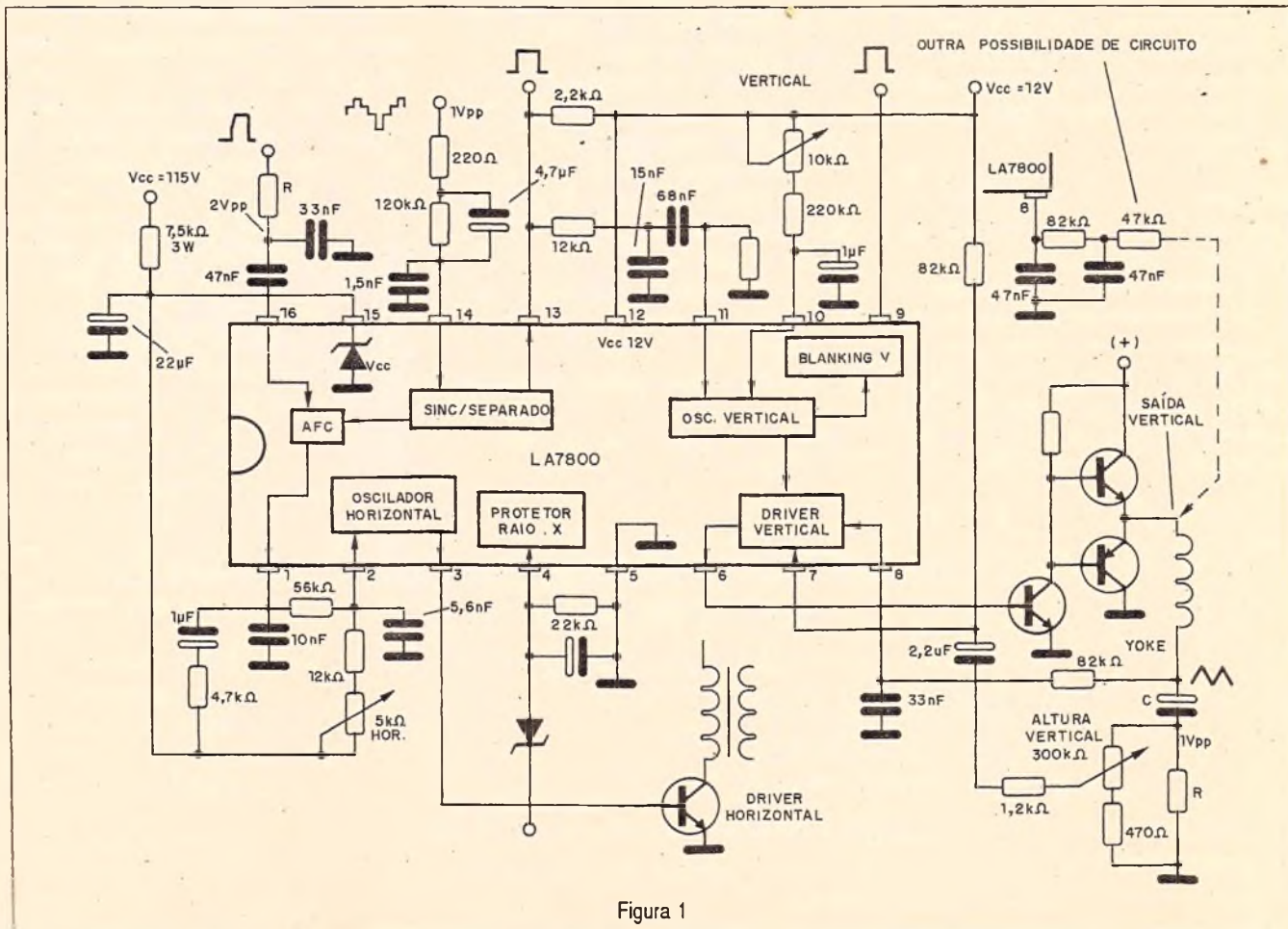


Figura 1

Variações em torno dessas duas configurações podem ser encontradas nos diversos aparelhos comerciais que o empregam em função dos sinais disponíveis e desejados nas saídas.

A constante de tempo do circuito RC no pino 8 depende do circuito de deflexão que deve ser excitado.

O resistor de 220 Ω no pino 14 pode ser alterado em função da amplitude do sinal de vídeo de entrada.

A constante de tempo do circuito RC do pino 14 (resistor de 220 Ω e capacitor de 4,7 μF) pode ser alterada de acordo com o nível DC do sinal de vídeo de entrada.

FUNCIONAMENTO

O sinal de vídeo de 1 Vpp de amplitude entra pelo pino 14 passando antes por uma rede RC. Este sinal é então levado ao separador de sincronismo interno ao CI.

No pino 13 já temos o pulso de sincronismo vertical que então via resistor de 12 k Ω entra no oscilador vertical gatilhado, através do pino 11. Este oscilador tem seu ponto de disparo controlado pelo potenciômetro de 10 k Ω e resistor em série ligados ao pino 10.

No pino 11 é obtido o pulso de apagamento (blanking) e o sinal do oscilador é levado internamente ao bloco do Driver Vertical.

A saída do Driver é feita pelo pino 6, excitando tipicamente uma etapa em simetria complementar que tem por carga a bobina defletora. Um sinal de realimentação para controle de funcionamento desta etapa é obtido no pino 8. Paralelamente, do blo-

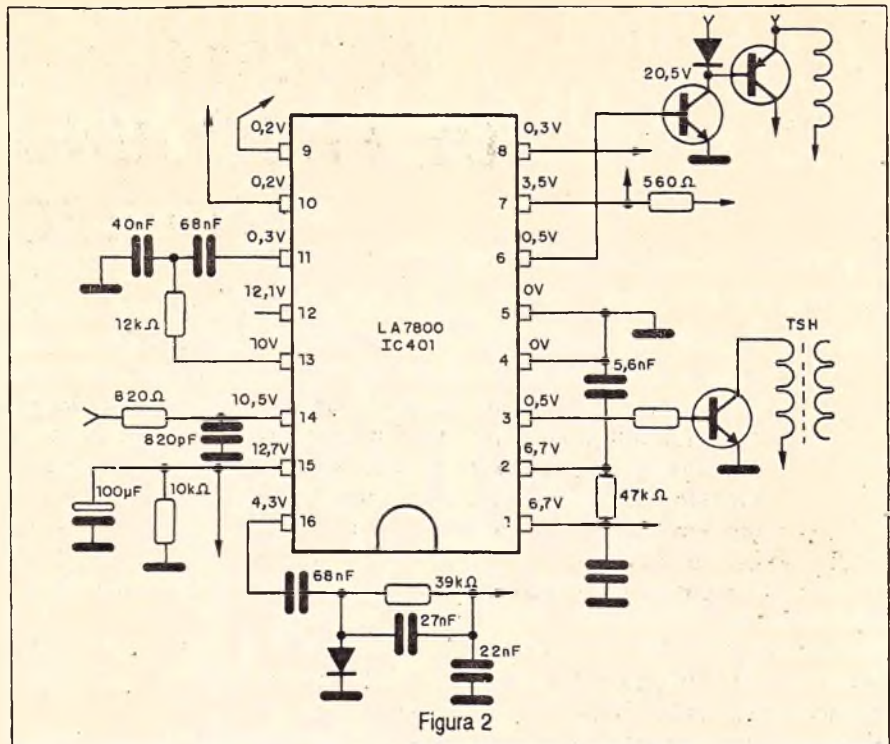


Figura 2

co separador de sincronismo é obtido o sinal que via AFC, gatilha o oscilador horizontal.

O AFC (Controle Automático de Frequência) envia seu sinal ao circuito externo pelo pino 1.

O ponto de gatilhamento do oscilador horizontal é controlado pelo potenciômetro no pino 2.

Nesta etapa temos o bloco protetor de raios X, que evita a produção de radiação no cinescópio.

Características:

- Tensão máxima de alimentação: 14 V
- Corrente máxima de alimentação: 16 mA
- Tensão recomendada de operação: 12 V
- Faixa de frequências verticais: 50 Hz a 60 Hz

- Frequências horizontal: 15.734 Hz
- 750 Hz
- Largura do pulso horizontal: 21,5 μs (min) 26,5 μs (max)
- Corrente de saída horizontal: 3,8 mA a 7,2 mA

Na figura 2 temos uma parte do circuito de um televisor Sanyo da maneira como este integrado é utilizado.

O que você achou deste artigo?

Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom marque 55
Regular marque 56
Fraco marque 57

VERIFIQUE GRANDE OFERTA DE COMPONENTES PHILCO ESTOQUES LIMITADOS

CIRCUITOS INTEGRADOS

TBA 120U - CPH02 / PAVM 2050.....	R\$ 0,66
STK5451 - PVC 4000 / 4800.....	R\$ 2,80
M50757 - 6955P - PVC 4000 / 4800	R\$ 3,42
HD388201L38 - PVC 4000 / 4800.....	R\$ 3,10

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra na última página.

Maiores informações pelo telefone Disque e Compre (011) 942-8055

Saber Publicidade e Promoções Ltda.

R. Jacinto José de Araújo, 309 Tatuapé - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP.

MC145146-1 SINTETIZADOR DE FREQUÊNCIA PLL - PARA TELEFONIA CELULAR

Newton C. Braga

O conhecimento das características e do modo de funcionamento dos circuitos integrados utilizados nos equipamentos modernos é fundamental para o técnico. Com o aparecimento dos sistemas de telefonia celular surge a importância que o técnico tenha elementos que permitam trabalhar nos seus componentes. Nesta edição, em especial, focalizamos um circuito integrado da MOTOROLA que é usado para sintetizar os sinais de alta frequência nos telefones celulares, além de também ser encontrado em outros equipamentos de telecomunicações.

O MC145146-1 da MOTOROLA consiste num Sintetizador de frequência PLL programado por entrada de 4 bits. Além disso, este circuito integrado, cuja pinagem aparece na figura 1, possui *strobe* e linhas de endereçamento.

Conforme podemos ver pelo diagrama de blocos da figura 2, este circuito integrado contém um oscilador de referência, um divisor de referência de 12 bits programável, um circuito divisor de A de 7 bits, latches necessários à aceitação de dados de 4 bits, um divisor por N de 10 bits programável, e dois detectores de fase com indicador de captura.

Quando combinado com um filtro de loop e um VCO, o MC145146-1 pode operar como um eficiente sintetizador de frequência até o limite superior de faixa permitida pelo componente, da ordem de 26 MHz.

Para operação em frequências mais elevadas, um *prescaler* pode ser empregado e é o que se faz nas principais aplicações práticas indicadas pelo componente:

- CATV
- Receptores de AM e FM
- Transceptores
- Seletores de canais de TV
- *Scanners*
- Telefones celulares

O chip do MC145146-1 contém 5692 FETs que equivalem a 1423 portas lógicas.

Se bem que existam internamente proteções para os compo-

nentes, todo o circuito deve ser tomado para que os limites permitidos pelas entradas não sejam superados.

Os máximos absolutos do MC145146-1 são os seguintes:

- Máxima tensão de alimentação: -0,5 V a 10 V
- Máxima tensão de saída ou entrada: -0,5 V a $V_{dd} + 0,5 V$
- Máxima corrente de entrada ou saída por pino: 10 mA
- Máxima corrente de alimentação (V_{dd} ou V_{ss}): 30 mA
- Dissipação máxima: 500 mW
- Temperatura de armazenamento: -65°C a +150°C

Dentre as principais características de uso, destacamos as seguintes:

- Faixa de tensão de uso: 3 V a 9 V
- Valores do divisor programável, entre 3 e 4095

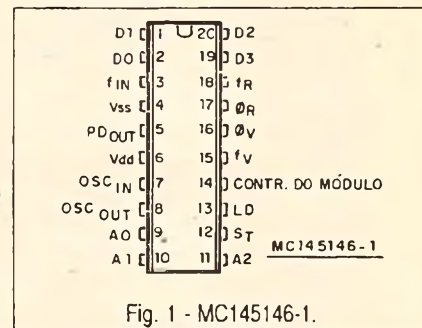


Fig. 1 - MC145146-1.

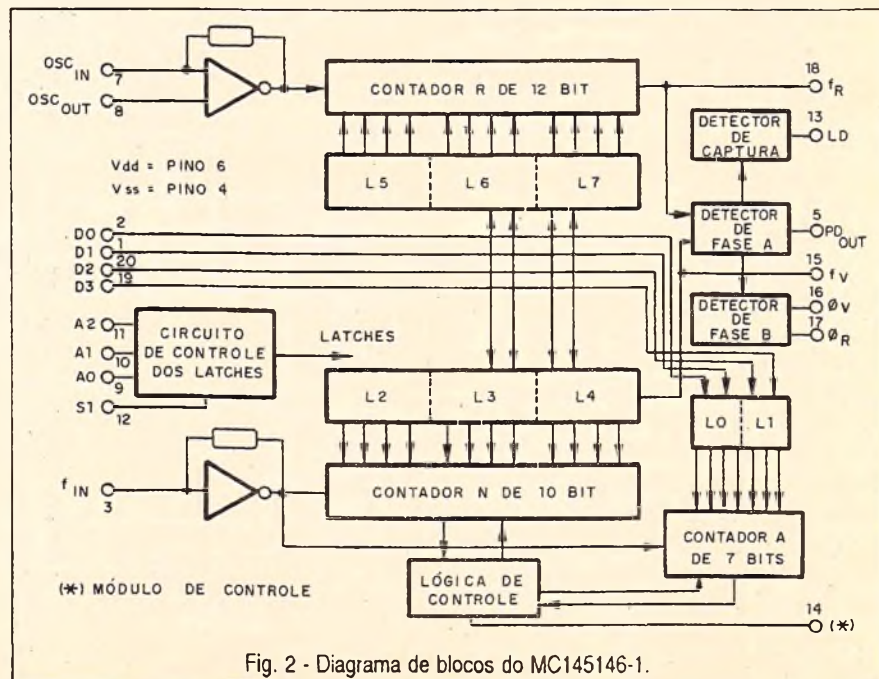


Fig. 2 - Diagrama de blocos do MC145146-1.

- Oscilador de referência On-chip
- Divisor por N de 3 a 1023
- Divisor por A de 0 a 127

APLICAÇÕES

Inicialmente mostramos na figura 3 as formas de onda que são disponíveis no detector de fase.

Nas aplicações que envolvem este tipo é necessário utilizar um filtro passa-baixas na saída do detector de fase. As diversas configurações possíveis para este filtro, com as fórmulas que permitem calcular os componentes, são dadas na figura 4.

Para estas fórmulas temos os seguintes significados para os símbolos:

N = Divisão total do elo de realimentação

$k\theta = V_{dd}/4 \text{ PI}$ para PDout

$k\theta = V_{dd}/4 \text{ PI}$ para θV e θR

$$\omega N \approx \left(\frac{2\pi}{10}\right) f_R \quad \zeta \approx 1$$

$$K_{VCO} = \frac{2\pi \Delta f_{VCO}}{\Delta V_{VCO}}$$

O primeiro circuito de aplicações apresentado para este componente é um sintetizador digital para receptor de rádio AM/FM, que é mostrado na figura 5.

O valor de R neste circuito no divisor por R (ver diagrama de blocos, figura 2) determina a separação entre as frequências sintonizadas, ou seja entre os canais.

Assim, para faixa de FM R=160 e a separação entre os canais é de 25 kHz.

Para a faixa de AM R=4000 e a separação entre os canais é de apenas 1 kHz.

Como o valor de R pode ser programado entre 3 e 4095, pode-se ter uma grande gama de valores de frequências de separação entre os canais sintonizados.

Quando o pino 12 é levado ao nível baixo os dados de entrada são inibidos, pois essas entradas se tornam inativas. Isso permite que o teclado seja compartilhado com circuitos que exerçam outras funções no receptor.

Um outro circuito de aplicação e que pode ser de utilidade para os que trabalham com telefonia celular, é o mostrado na figura 6. Trata-se de um sintetizador de UHF para as fre-

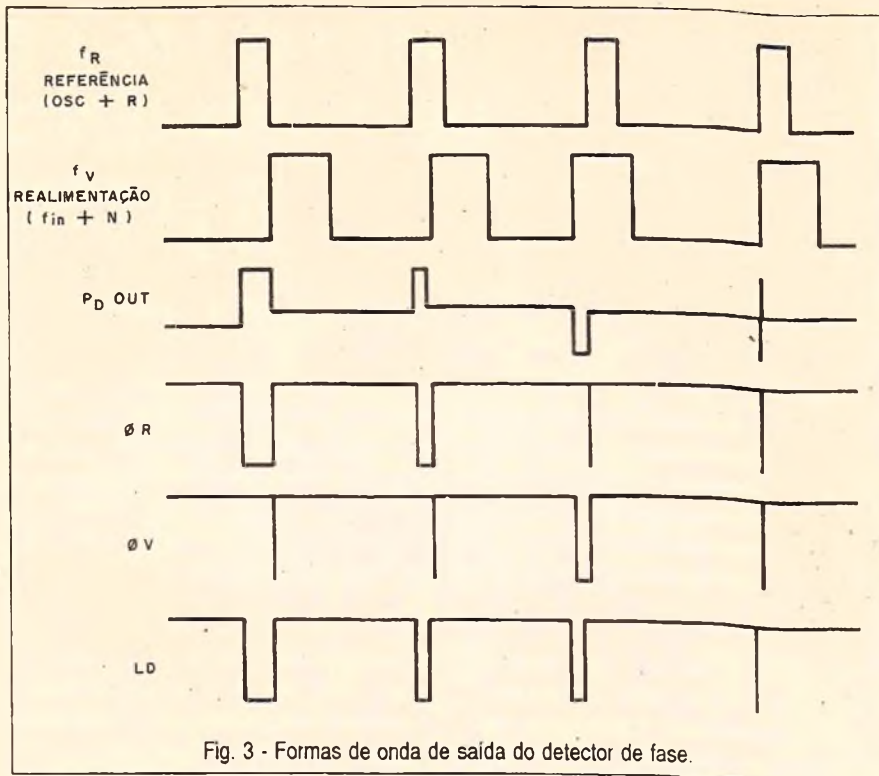
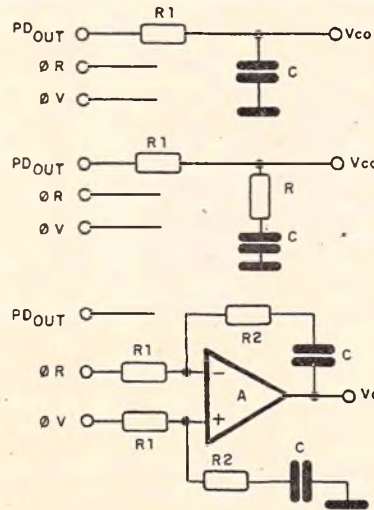


Fig. 3 - Formas de onda de saída do detector de fase.

Fig. 4
Filtros
passa-baixas
para o PLL.



$$\omega N = \sqrt{\frac{k\theta k V_{CO}}{NR1C}}$$

$$\zeta = 0,5\omega N (N/k\theta k V_{CO})$$

$$F(s) = \frac{1}{R1CS + 1}$$

$$\omega N = \sqrt{\frac{k\theta k V_{CO}}{NC(R1 + R2)}}$$

$$\zeta = 0,5\omega N (R2C + N/k\theta k V_{CO})$$

$$F(s) = \frac{R2CS + 1}{S(R1C + R2C) + 1}$$

$$\omega N = \sqrt{\frac{k\theta k V_{CO}}{NCR1}}$$

$$\zeta = \frac{\omega N R2C}{2}$$

$$F(s) = \frac{R2CS + 1}{R1CS}$$

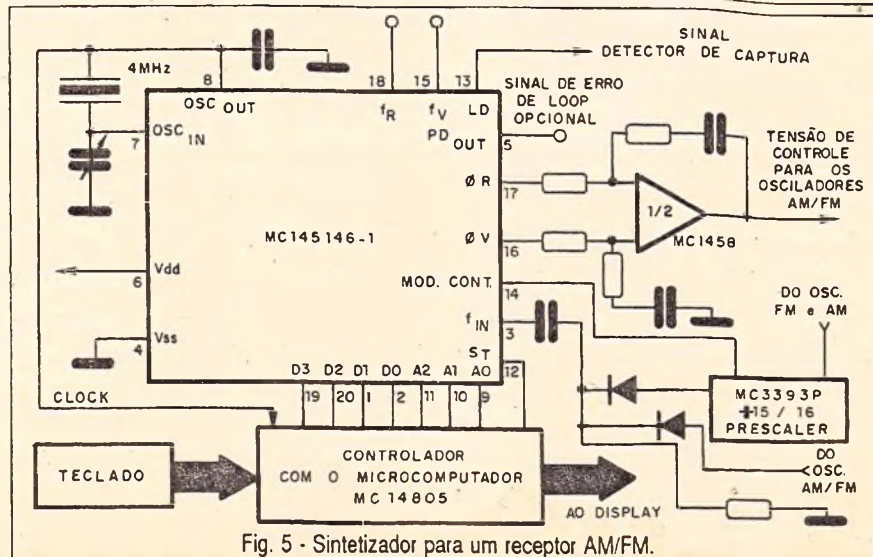


Fig. 5 - Sintetizador para um receptor AM/FM.

freqüências de rádio telefone em uso móvel. Os sinais produzidos por este circuito estão de 459,025 MHz a 459,650 MHz para o transmissor e de 443,325 MHz a 443,950 MHz para o receptor. O espaçamento entre os canais tanto de transmissão como de recepção é de 24 kHz.

Este circuito pode ser controlado externamente por meio de um microcomputador e tem as seguintes características adicionais a serem consideradas:

- a) A freqüência intermediária do receptor é de 10,7 MHz
- b) A operação é Duplex com separação de 5 MHz entre o transmissor e o receptor.
- c) $f_R = 25$ kHz, e R é escolhido de acordo com a freqüência de referência.
- d) N total = 17733
- e) Para maior velocidade de resposta usar o MC101154 como contador regressivo.

Finalmente, na figura 7 temos um circuito de aplicação do MC145146-1 num sintetizador controlado por computador de 666 canais para telefonia celular.

Este circuito tem freqüências de recepção sintetizadas de 825,030 MHz a 844,980 MHz e de transmissão entre 825,030 MHz e 844,980 MHz em passos de 30 kHz.

Algumas características adicionais desta aplicação:

- a) Primeira FI com freqüência de 45 MHz para o receptor. A segunda FI é de 11,7 MHz.
- B) A operação é duplex, com separação entre a transmissão e recepção de 45 MHz.
- C) $f_R = 7,5$ kHz e o valor de R é de 1480.

FUNÇÕES DOS PINOS

Entrada de dados (pinos 2, 1, 20 e 19) - A informação existente nestes pinos é transferida para os latches internos quando a entrada ST estiver ao nível alto. O pino 19 corresponde ao MSB.

f_{in} (pino 3) - é a entrada do divisor por N derivada do VCO é acoplada AC a esta entrada.

Vss (pino 4) - é o terra do circuito.

PD_{out} (pino 5) - é uma saída tri-state do detector de fase para ser usada como

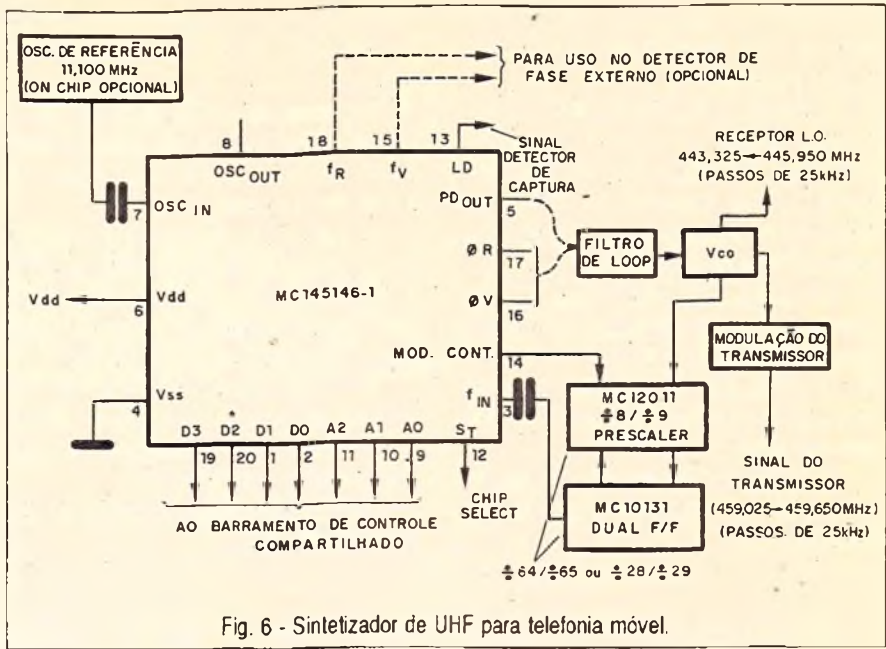


Fig. 6 - Sintetizador de UHF para telefonia móvel.

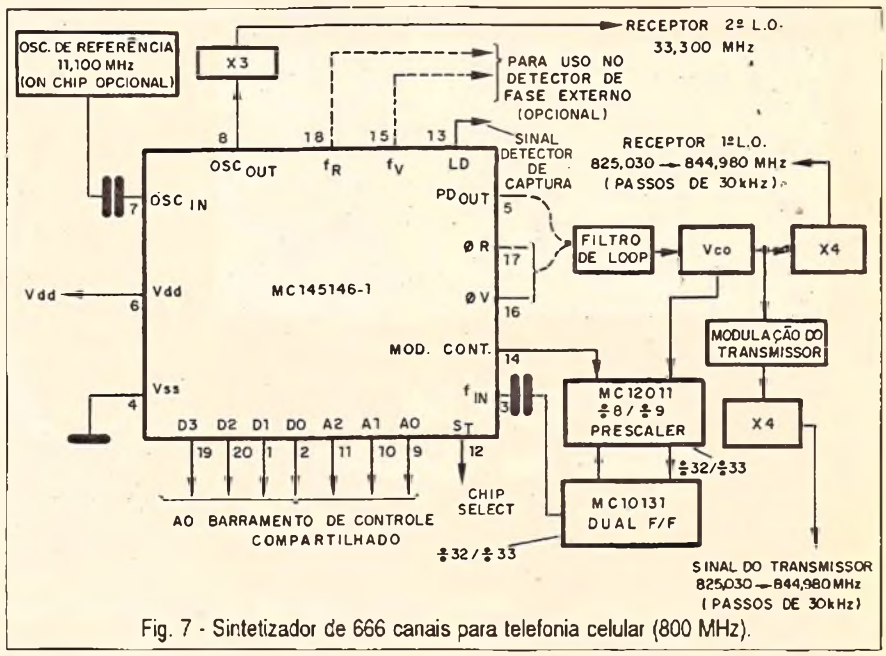


Fig. 7 - Sintetizador de 666 canais para telefonia celular (800 MHz).

realimentação de sinal de erro. Se f_V for maior que f_R esta saída produz pulsos negativos. Se f_V for menor que f_R esta saída produz pulsos positivos.

Se f_V for igual a f_R esta saída se mantém no terceiro estado.

Vdd (pino 6) - alimentação positiva.

OSC_{in} e OSC_{out} (pinos 7 e 8) -

Estes pinos dão acesso ao oscilador

A ₂	A ₁	A ₀	Selecionado	Função	D ₀	D ₁	D ₂	D ₃
0	0	0	latch 0	A bits	0	1	2	3
0	0	1	latch 1	A bits	4	5	6	-
0	1	0	latch 2	N bits	0	1	2	3
0	1	1	latch 3	N bits	4	5	6	7
1	0	0	latch 4	N bits	8	9	-	-
1	0	1	latch 5	Bits de refer.	0	1	2	3
1	1	0	latch 6	Bits de refer.	4	5	6	7
1	1	1	latch 7	Bits de refer.	8	9	10	11

on-chip. Neles são conectados os elementos que determinam a frequência do oscilador.

Address Inputs - entradas de endereço (pinos 9, 10 e 11) - estas entradas são utilizadas para definir quais *latches* recebem os dados da entrada de dados. Temos então as possibilidades da tabela.

ST (pino 12) - Quando no nível alto, esta entrada faz com que sejam transferidos para o chip os dados de D_0 , D_1 , D_2 , D_3 , e quando no nível baixo, provoca o armazenamento das informações.

Quando no nível alto, qualquer alteração dos dados é transferida aos *latches*.

LD (pino 13) - Quando o sinal PLL é capturado, esta saída vai ao nível alto.

Controle do Módulo (pino 14) - nesta saída temos um sinal gerado pelo circuito para controlar um *prescaler* externo.

f_V (pino 15) - é a saída do divisor por N que é conectada internamente à entrada do detector de fase. Com esta saída acessível o divisor pode ser usado independentemente.

$\emptyset V$ e $\emptyset R$ (pinos 16 e 17) - são as saídas do detector de fase e podem ser combinadas externamente para um detector de erro.

Uma saída única também é disponível em PD_{out} .

f_R (pino 18) - é a saída do divisor por R, que é internamente ligada a entrada do detector de fase. O contador divisor por R, com esta saída disponível, pode ser usados independentemente. ■

O que você achou deste artigo?

Saber Eletrônica precisa de sua opinião.

No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom	marque 58
Regular	marque 59
Fraco	marque 60

PONTA REDUTORA DE ALTA TENSÃO

As pontas redutoras são utilizadas em conjunto com multímetros para se aferir, medir e localizar defeitos em altas tensões entre 1000 V-DC A 30 KV-DC, como: foco, Mat, "chupeta" do cinescópio, linha automotiva, industrial, etc.



R\$ 32,50
(válido até 28/09/94)

KV3020 - Para Multímetros com sensibilidade 20 KOhm/VDC.

KV3030 - Para Multímetros com sensibilidade 30 KOhm/VDC e Digitais.

KV3050 - Para Multímetros com sensibilidade 50 KOhm/VDC.

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página.

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA.
Rua Jacinto José de Araujo, 309 - Tatuapé - São Paulo - SP.

Disque
e Compre
(011) 942 8055

CONHEÇA OS AMPLIFICADORES

OPERACIONAIS DE CORRENTE - LM3900 (IV)

Nas primeiras partes deste artigo demos dezenas de circuitos práticos usando o LM3900, um amplificador operacional de corrente (CDA) ou amplificador de Norton, como também é conhecido, além de analisar suas características e princípio de funcionamento. Nesta última parte de nosso artigo damos uma boa quantidade de circuitos práticos adicionais que podem servir de base para projetos.

Newton C. Braga

Na última edição chegamos ao projeto nº43, usando o LM3900, um amplificador operacional de corrente (CDA) da National Semiconductor.

Nesta última parte do artigo partimos do projeto 44.

44. Disparador de Schmitt (I)

O primeiro disparador que apresentamos, mostrado na figura 1, tem uma característica de histerese estreita (1,5 V), dada pela relação de valores entre os resistores usados.

O ajuste dos valores dos resistores usados (apenas 3) permite fixar o ponto de disparo, o ponto de retorno e portanto a histerese do circuito

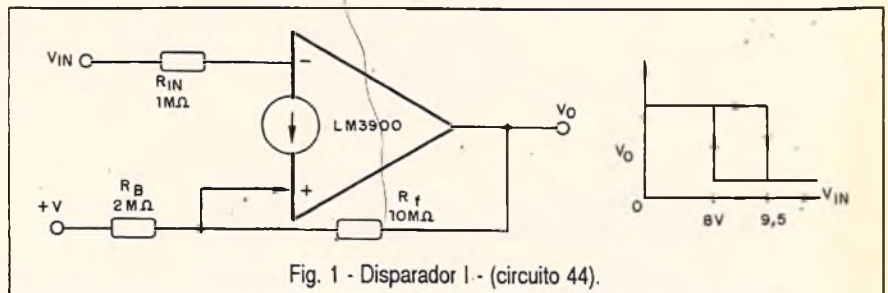


Fig. 1 - Disparador I - (circuito 44).

45. Disparador de Schmitt (II)

Para um histerese maior, de 11 V temos o circuito da figura 2.

Observe que a histerese neste caso é dada pela relação de valores entre os resistores usados.

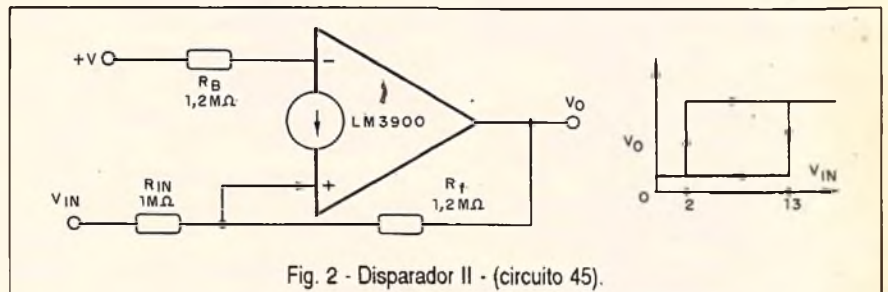


Fig. 2 - Disparador II - (circuito 45).

46. Fonte de corrente fixa

Uma fonte múltipla de corrente com base num amplificador do LM3900 é mostrada na figura 3.

Uma referência de tensão de 1 V é estabelecida através do resistor R3 e R4.

A realimentação negativa é usada para causar uma queda de ten-

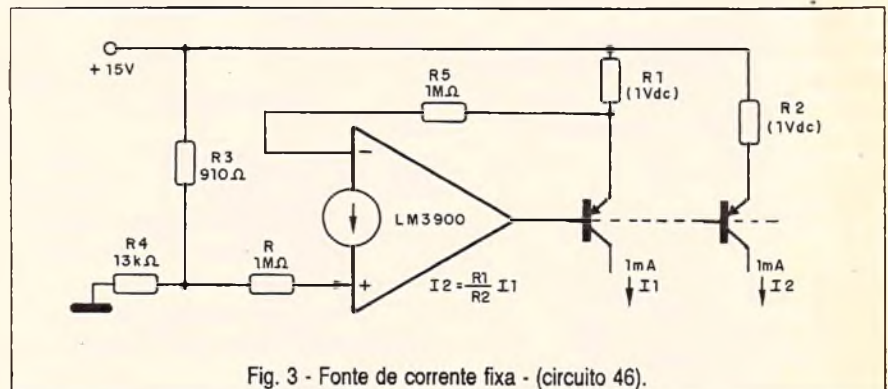


Fig. 3 - Fonte de corrente fixa - (circuito 46).

são em R1, também de 1 V.

Isso controla o transistor produzindo a corrente desejada.

O resistor R2 pode ser alterado para se obter correntes diferentes de 1 mA.

47. Fonte de corrente variável

A corrente de saída desse circuito, mostrado na figura 4, pode ser controlada por uma tensão de entrada.

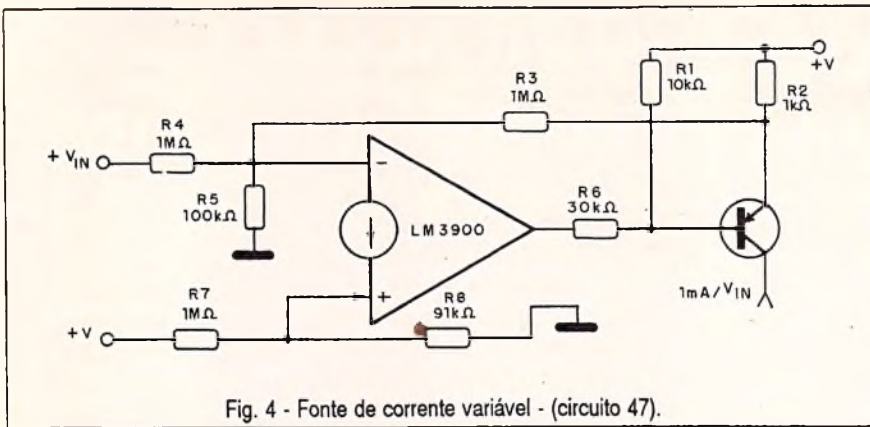


Fig. 4 - Fonte de corrente variável - (circuito 47).

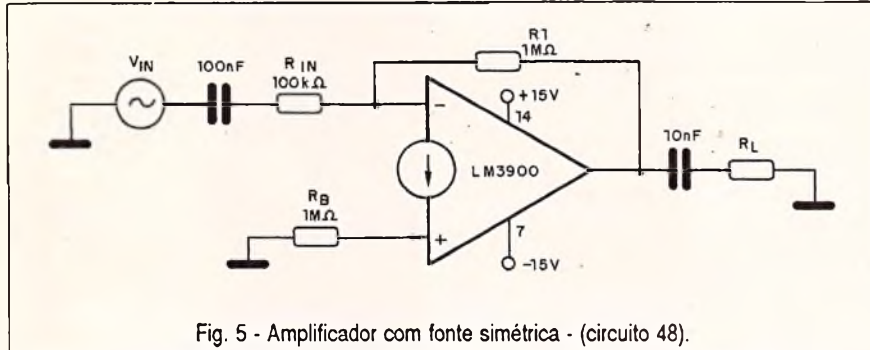


Fig. 5 - Amplificador com fonte simétrica - (circuito 48).

Com 0 V de entrada a corrente de saída é de 0 mA e temos 1 mA de corrente para cada volt de acréscimo na entrada do circuito.

48. Amplificador com fonte simétrica

Para operação com fonte simétrica de 15 V +15 V temos a configuração mostrada na figura 5.

O ganho deste amplificador é 10. Observe que o resistor de realimentação é igual ao resistor ligado à entrada não inversora, o que garante uma tensão de polarização de 0 V e com isso a máxima excursão dos sinais de saída.

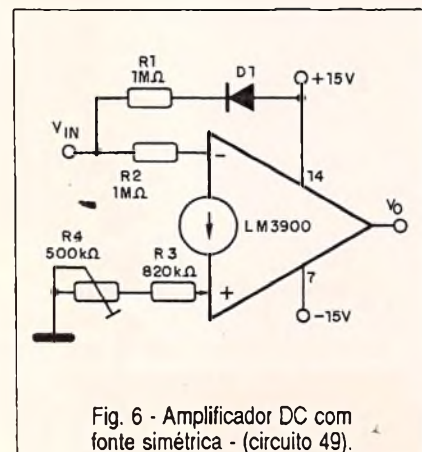


Fig. 6 - Amplificador DC com fonte simétrica - (circuito 49).

49. Amplificador DC com fonte simétrica

O circuito anterior é para sinais alternados. O que mostramos na figura 6 é para tensões contínuas, sendo mais crítico em vista do tipo de polarização exigida pelo circuito integrado.

A finalidade do trimpot é ajustar a tensão de entrada em 0 V de modo a se obter o ponto ideal de funcionamento e a máxima excursão dos sinais de saída.

50. Tacômetro

Com o acréscimo de um circuito RC na realimentação é possível obter uma tensão de saída proporcional à frequência de entrada, conforme mostra a figura 7.

Cada pulso de entrada provoca uma variação na tensão de saída pela

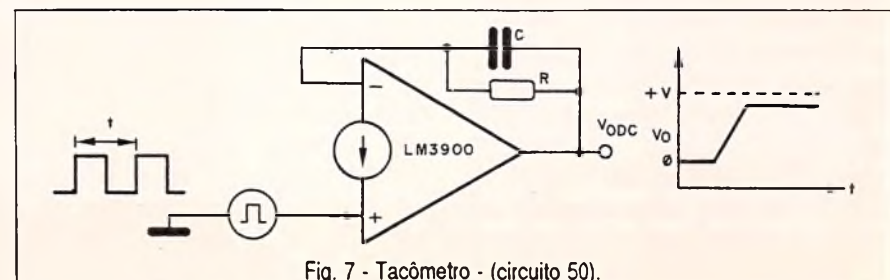


Fig. 7 - Tacômetro - (circuito 50).

presença do capacitor na realimentação. Como este capacitor não mantém a carga, pois descarrega-se através do resistor nos intervalos entre os pulsos, a tensão média na saída se mantém proporcional ao intervalo entre esses pulsos.

51. Aumentando a excursão de saída

Nos circuitos anteriores, dadas as características do LM3900, não se obtém exatamente 0 V na saída na ausência de sinal de entrada, pois circula uma pequena corrente pela carga. Uma aproximação do valor desta tensão para zero volt pode ser obtida com o acréscimo de um diodo, conforme mostra a figura 8.

São também acrescentados dois resistores para a polarização de entrada.

52. Tacômetro dobrador de frequência

Para se evitar o ripple na saída do tacômetro, um circuito dobrador de frequência pode ser a solução e ele é mostrado na figura 9.

O resistor R_{in} é utilizado para converter pulsos de tensão em pulsos de corrente limitando os picos em 200 μ A. A presença do diodo causa uma ação em onda completa de modo que o circuito RC opere tanto com as subidas como com as descidas dos pulsos de entrada.

53. Amplificador conformador de sinal

Este amplificador para transdutores de relutância variável modifica a forma dos sinais de modo a se obter uma saída retangular. O circuito é mostrado na figura 10.

O circuito se caracteriza por apresentar uma histerese simétrica o que é importante para eliminação de rui-

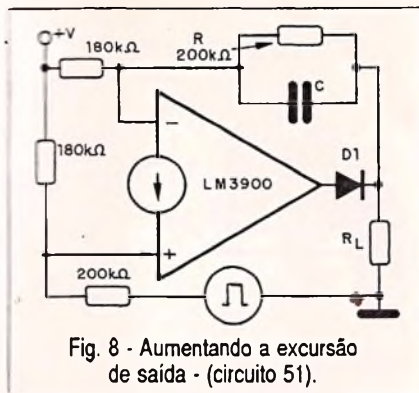


Fig. 8 - Aumentando a excursão de saída - (circuito 51).

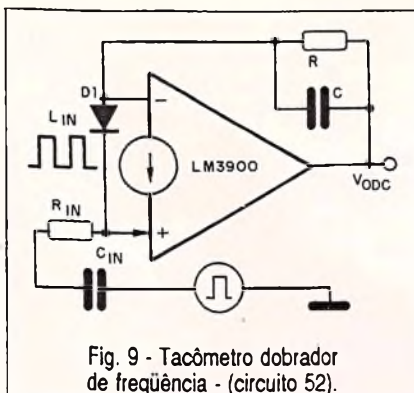


Fig. 9 - Tacômetro dobrador de frequência - (circuito 52).

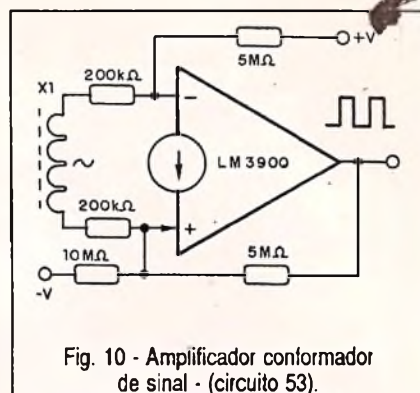


Fig. 10 - Amplificador conformador de sinal - (circuito 53).

dos na amplificação de sinais de pequena intensidade.

Os valores elevados dos resistores de entrada tem por finalidade evitar o efeito *Miller* da capacitância de entrada do amplificador, que é aproximadamente de 2 nF. A saída do circuito tem uma amplitude pico a pico de 150 mV.

54. Diferenciador

O circuito mostrado na figura 11 é um diferenciador com um ganho de 0,5 vezes.

A polarização de entrada em modo comum impede que a tensão de saída tenha excursões para valores negativos. O resistor de realimentação determina o ganho do circuito.

55. Circuito estável de Rampa de Manutenção

O circuito mostrado na figura 12 gera uma rampa de subida ou descida mantendo o valor de tensão na saída conforme a tensão de entrada.

Quando aplicamos a tensão de controle, a saída sobe ou desce até um determinado valor. O valor será então mantido na condição de controle de manutenção (*hold*). A condição de manutenção ocorre quando as duas entradas do circuito forem mantidas em zero volt.

Observe que a manutenção desta tensão depende da retenção de carga por C, que deve ser de excelente qualidade para tempos longos.

56. Amostragem e retenção

O circuito de amostragem e retenção da figura 13 também compara a tensão amostrada com uma nova

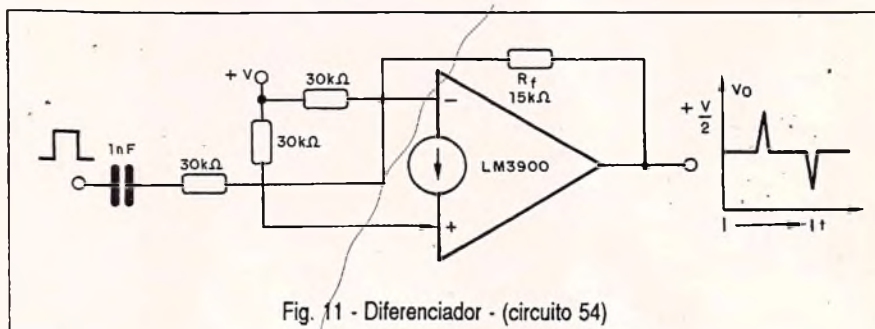


Fig. 11 - Diferenciador - (circuito 54)

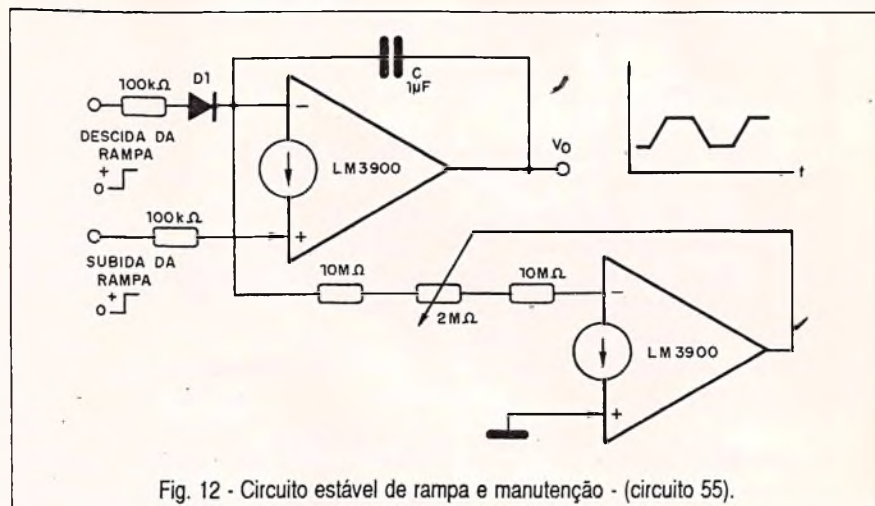


Fig. 12 - Circuito estável de rampa e manutenção - (circuito 55).

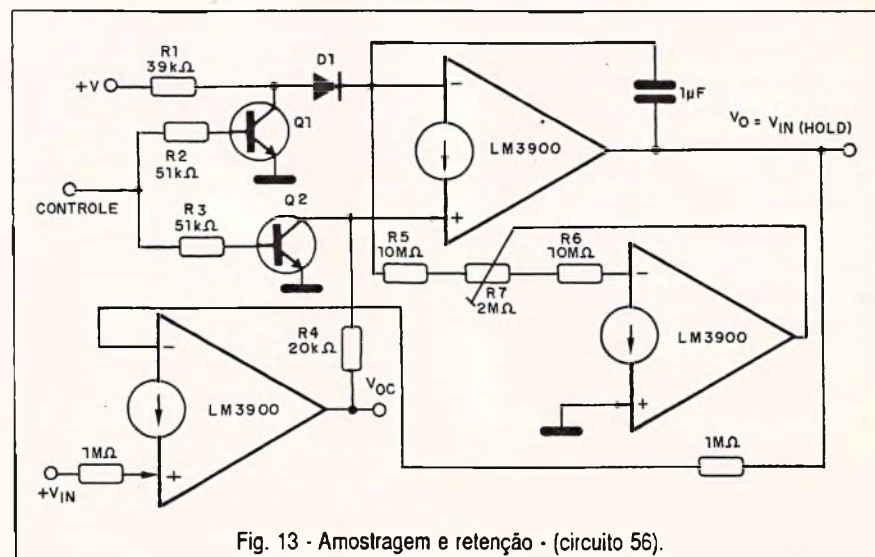


Fig. 13 - Amostragem e retenção - (circuito 56).

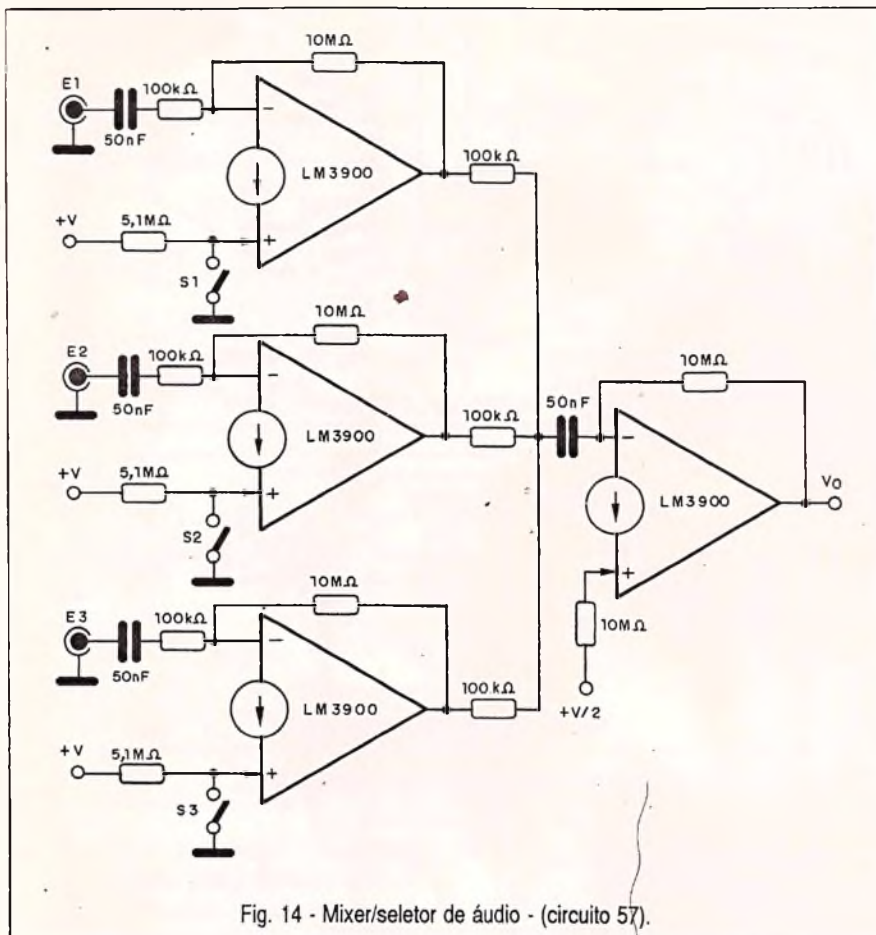


Fig. 14 - Mixer/seletor de áudio - (circuito 57).

tensão de entrada e fornece uma saída que é função da diferença.

Este circuito pode ser usado na detecção de variações de sinais fornecidos por transdutores, acionando dispositivos diferentes na subida ou na descida dos valores.

57. Mixer de áudio

O circuito da figura 14 é um mixer de 3 entradas que também funciona como seletor de sinais, já que podemos eliminar os sinais pela ação das chaves. Se a sensibilidade de entrada do amplificador usado com este mixer for grande, não será necessário o buffer com o quarto amplificador, e ele pode ser usado num canal adicional de entrada. O nível do sinal de saída do circuito mostrado é de aproximadamente 800 mV.

58. Mixer de baixa frequência

O circuito mostrado na figura 15 produz um sinal de saída que corresponde à soma e à diferença das frequências dos sinais de entrada. O ganho do circuito mostrado na

figura é 10 e os componentes da realimentação (1 MΩ e 150 pF) produzem uma frequência de corte de 1 kHz.

59. Detector de pico

Na figura 16 temos um circuito que fornece uma tensão de saída que depende do pico da tensão de entrada.

O capacitor C carrega-se rapidamente com os picos da tensão de entrada, mantendo essa carga (em função da impedância do circuito de carga).

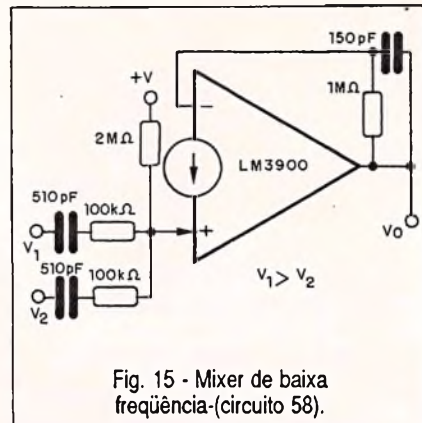


Fig. 15 - Mixer de baixa frequência-(circuito 58).

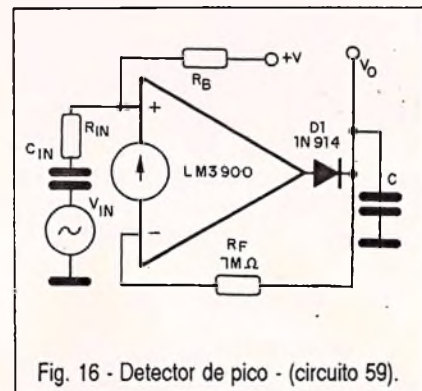


Fig. 16 - Detector de pico - (circuito 59).

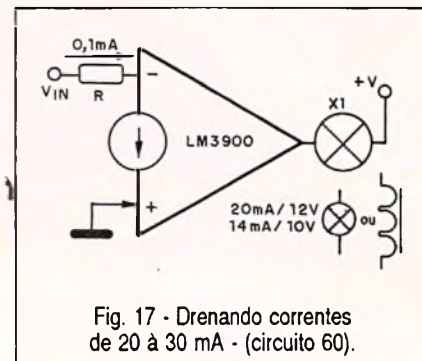


Fig. 17 - Drenando correntes de 20 à 30 mA - (circuito 60).

CIRCUITOS DE POTÊNCIA

A capacidade de corrente de saída dos amplificadores do LM3900 está limitada a 30 mA, conforme a aplicação.

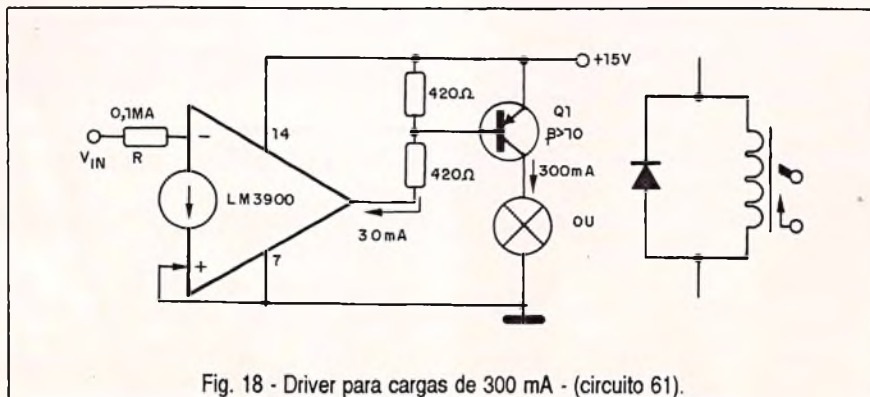


Fig. 18 - Driver para cargas de 300 mA - (circuito 61).

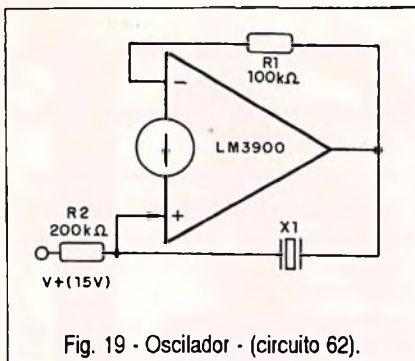


Fig. 19 - Oscilador - (circuito 62).

No entanto, com o acréscimo de elementos externos para acionar cargas de potência podemos usar amplificadores operacionais de corrente como o LM3900.

60. Drenando correntes de 20 ou 30 mA.

Para cargas de 20 a 30 mA temos o circuito de potência mostrado na figura 17 que exige uma corrente mínima de entrada de 0,1 mA.

O resistor R deve ser dimensionado para proporcionar esta corrente de entrada com a tensão do sinal de entrada.

61. Driver para cargas de 300 mA.

Para acionar lâmpadas ou relés cujas correntes sejam de até 300 mA temos o circuito da figura 18.

Neste circuito, o resistor de entrada também deve ser dimensionado para se obter 100 μA com a tensão de entrada.

O circuito atua energizando o transistor ou o relé nos níveis altos de sinal de entrada.

62. Oscilador

O circuito mostrado na figura 19 é de um oscilador com transdutor piezoelétrico.

A frequência de ressonância do transdutor é que influirá na frequência do sinal produzido.

No lugar do transdutor podemos usar qualquer outro circuito ressonante do tipo RC, RLC, etc.

63. Amplificador para alta tensão

O circuito mostrado na figura 20 pode ser alimentado com uma ten-

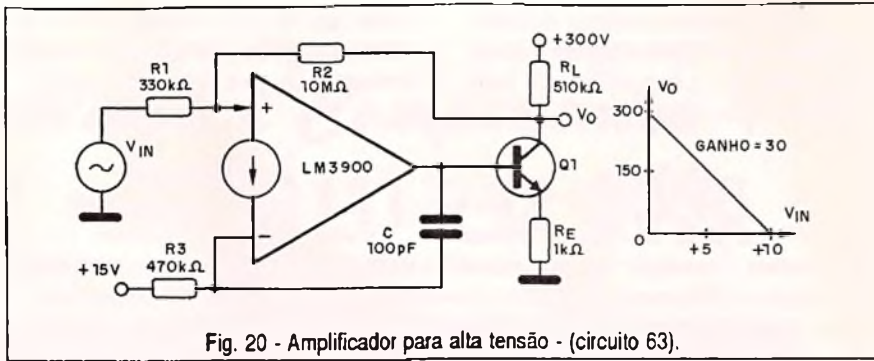


Fig. 20 - Amplificador para alta tensão - (circuito 63).

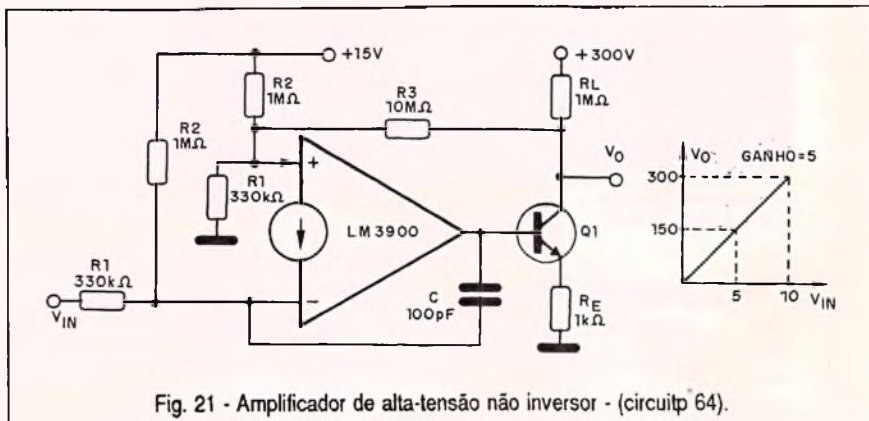


Fig. 21 - Amplificador de alta-tensão não inversor - (circuito 64).

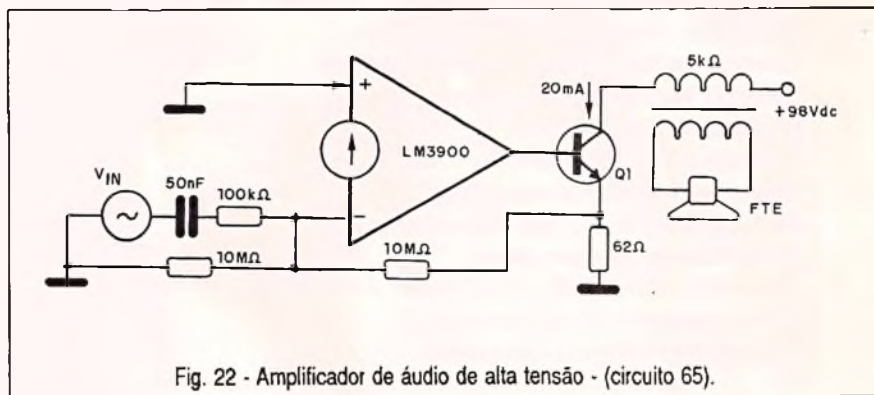


Fig. 22 - Amplificador de áudio de alta tensão - (circuito 65).

são contínua de 300 V e tem um ganho 30.

Quando a tensão de entrada varia entre 0 e 10 V a tensão de saída variará entre 0 e 300 V. O resistor RL pode ser aumentado para diminuir ainda mais a corrente de repouso do circuito.

64. Amplificador de alta tensão (não inversor)

Este circuito, mostrado na figura 21, é a versão não-inversora do circuito anterior, podendo também ser alimentado com uma tensão de 300 V, apresentando um ganho 30.

Observe a necessidade de uma polarização simétrica de entrada feita a partir de uma tensão de 15 V.

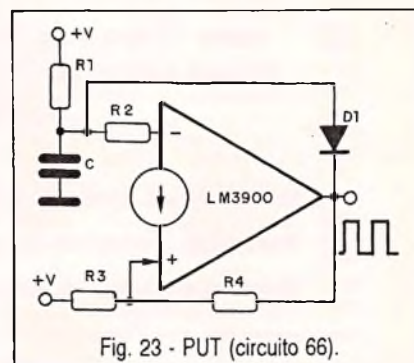


Fig. 23 - PUT (circuito 66).

65. Amplificador de áudio de alta tensão

O amplificador mostrado na figura 22 pode ser alimentado com uma tensão de 98 V com uma corrente de repouso de 20 mA.

O enrolamento primário do transformador deve apresentar uma resistência de 5 k Ω e secundário de acordo com o alto-falante.

66. PUT

PUT é a sigla de *Programmable Unijunction Transistor* ou Transistor de uniunção programável. Este componente pode ser simulado com um dos amplificadores do LM3900 conforme mostra a figura 23.

Para um oscilador de relaxação, como mostra a figura, a frequência é

dada por R_1 e C onde temos um sinal triangular e na saída do amplificador temos um sinal retangular.

CONCLUSÃO

Evidentemente existem outros projetos que podem ser elaborados simplesmente usando como base o LM3900. Para os leitores que ainda não estavam familiarizados com este componente, acreditamos que esta nossa grande seleção de circuitos será de grande utilidade. ■

O que você achou deste artigo?

Saber Eletrônica precisa de sua opinião.

No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom
Regular
Fraco

marque 61
marque 62
marque 63

VIDEO AULA

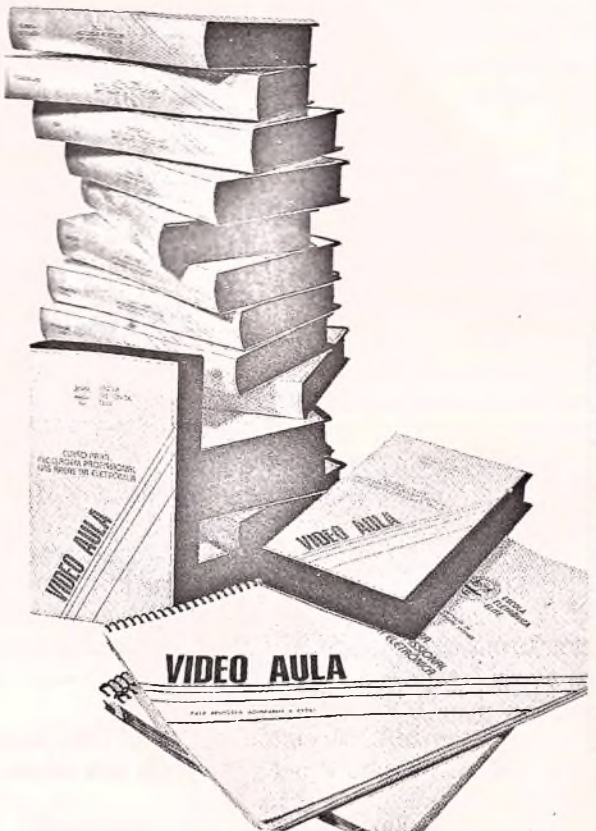
CONTINUE SUA COLEÇÃO

Apresentamos as novidades do prof. Sergio R. Antunes. Cada vídeo aula é composto de uma fita de videocassete com 115 minutos aproximadamente, mais uma apostila para acompanhamento.

- Reparação de Microcomputadores
- Entenda os Resistores e Capacitores
- Entenda os Indutores e Transformadores
- Entenda os Diodos e Tiristores
- Entenda os Transistores
- Entenda o Telefone sem fio
- Entenda os Radiotransceptores
- Entenda o Áudio (Curso Básico)
- Entenda a Fonte Chaveada
- Entenda o TV Estéreo e o SAP
- Videocassete HI-FI e Mecanismos
- Instalação de Fax e Mecanismos

cada Vídeo aula R\$ 35,90
(Preço válido até 28/09/94)

COMPRE DUAS FITAS E GANHE A FITA
"MACETES TÉCNICOS DE DEFEITOS"
PROMOÇÃO VALIDA ATÉ 30/09/94



NAO ATENDEMOS POR REMBOLSO POSTAL

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra da última página. Maiores informações pelo telefone.

Disque e Compre (011) 942 8055

SABER PUBLICIDADE E PROMOÇÕES LTDA

Rua Jacinto José de Araújo, 309 - Tatuapé - CEP:03087-020 - São Paulo - SP.

SDA3524E - CONTROLADOR PARA FONTE CHAVEADA

Newton C. Braga

O circuito integrado SDA3524E da SID Microeletrônica incorpora todas as funções necessárias a elaboração de circuitos de fontes de alimentação inversoras ou fontes chaveadas. Este componente que pode ser usado também como elemento de controle para aplicações com saídas de alta potência, terá suas características e aplicações analisadas neste artigo.

O SDA3524E foi projetado para operar com fontes chaveadas de ambas as polaridades, em conversores DC-DC com transformador acoplador, dobradores de tensão sem transformador e aplicações de conversão de polaridade com frequências fixas e técnicas de modulação de largura de pulso (PWM). As suas saídas duplas alternadas permitem aplicações tanto na configuração de *push-pull* como *single-ended*.

Apresentado em invólucro DIL de 16 pinos ele possui as seguintes partes em sua estrutura interna: tensão de referência interna, amplificador de erro, oscilador programável, *flip-flop* para direcionamento de pulso (*pulse-steering*), dois transistores de saída, não conectados (*uncommitted*), um comparador de alto ganho, circuito de inibição e um circuito limitador de corrente.

Na figura 1 temos a pinagem deste circuito integrado.

Na figura 2 temos um diagrama em blocos onde as interligações entre as funções citadas ficam bem demonstradas. Dentre as características operacionais que o fabricante destaca, temos as seguintes:

- Circuito completo de controle de potência PWM
- Baixa corrente de repouso: 8 mA (tip)
- Operação até 300 kHz

No máximo 1% de variação da tensão de referência em função da temperatura. Os máximos absolutos deste componente são dados na tabela I. As características elétricas são dadas nas tabelas II e III.

O gráfico da figura 3 mostra as curvas de frequências do oscilador em função dos valores dos componentes usados no circuito de temporização.

As condições recomendadas pelo fabricante para operação normal do SDA3524 são dadas na tabela IV.

APLICATIVOS

a) O oscilador

O oscilador que determina a frequência do SDA3524E é programado pelos valores de R_T e C_T , de acordo com a seguinte fórmula:

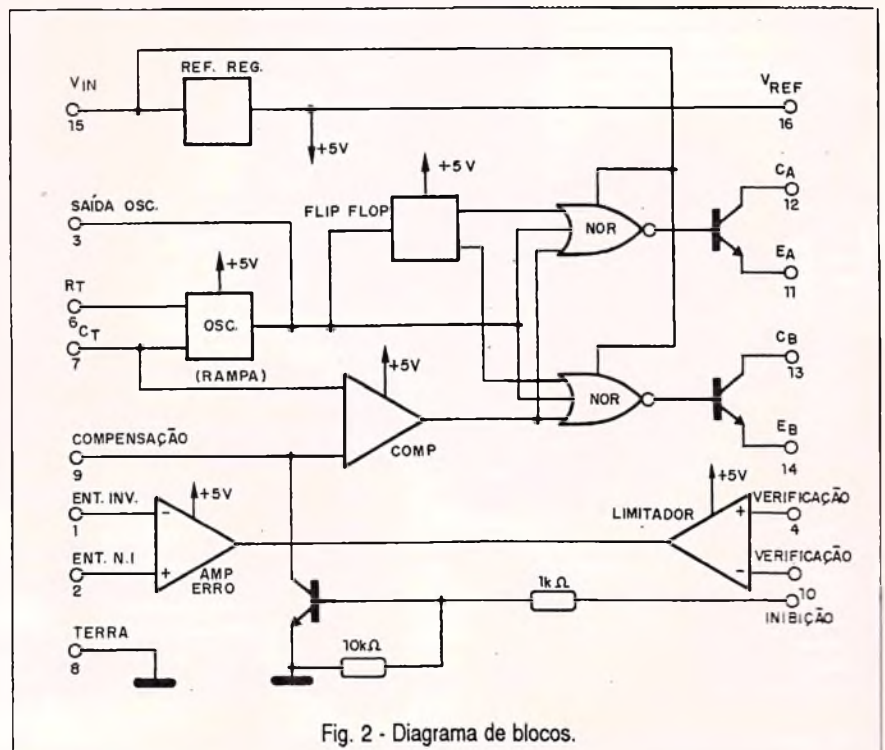
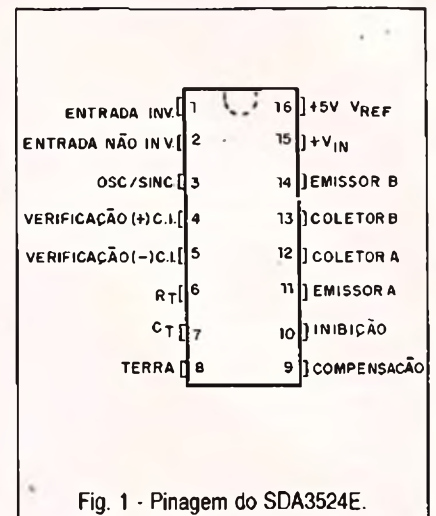


TABELA I

SIMBOLO	PARÂMETRO	MÍN.	MÁX.	UNID.
V_{IN}	Tensão de alimentação		40	V
I_C	Corrente de saída do coletor		100	mA
I_R	Corrente de saída de referência		50	mA
I_T	Corrente através do terminal CT		-5	mA
P_{tot}	Dissipação de potência total à $T_{amb.} = 70^\circ C$		1000	mW
T_{arm}	Faixa da temperatura de armazenamento	-65	150	$^\circ C$
T_{op}	Faixa da temperatura ambiente de operação	0	70	$^\circ C$

TABELA II

CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS: ($T_j = 0^\circ C$ a $+ 70^\circ C$, $V_{IN} = 20$ V, $f = 20$ kHz, exceto quando especificado em contrário).

SEÇÃO DE REFERÊNCIA

PARÂMETRO	CONDIÇÕES DE TESTE	MÍN.	TÍP.	MÁX.	UNID.	
V_{REF}	Tensão de Saída	4,6	5	5,4	V	
ΔV_{REF}	Regulação de Linha	$V_{IN} = 8$ V a 40 V		10	30	mV
ΔV_{REF}	Regulação de Carga	$I_L = 0$ a 20 mA		20	50	mV
	Rejeição de Ripple	$f = 120$ Hz, $T_j = 25^\circ C$		66		dB
	Limite de Corrente de Curto Circuito	$V_{REF} = 0$, $T_j = 25^\circ C$		100		mA
$\Delta V_{REF}/\Delta T$	Estabilização da Temperatura	Acima da Faixa da Temperatura de Operação		0,3	1	%
ΔV_{REF}	Estabilização a Longo Prazo	$T_j = 25^\circ C$, $t = 1000$ hs		20		mV

Onde:

- R_T é dado em quiloohms
- C_T é dado em microfarads
- f é dado em quilohertz

Valores práticos de C_T ficam na faixa de 1 nF e 100 nF enquanto que os valores práticos de R_T devem ficar entre 1,8 k Ω e 100 k Ω . Com tais valores, e frequência de operação vai ficar na faixa de 120 Hz a 500 kHz.

b) Pulso de proteção

O pulso de saída do oscilador é usado como pulso de proteção. Esta largura de pulso é controlada pelo valor de C_T .

Se forem necessários valores pequenos para C_T , a largura do pulso

do oscilador pode ser incrementada pela utilização de um capacitor shunt de até 100 pF do pino 3 ao terra.

Se uma histerese de acionamento ainda maior se tornar necessária, pode ser feita uma limitação do ciclo ativo (*duty cycle*) com o ceifamento da saída do amplificador de erro. Isto pode ser feito pelo circuito da figura 4.

c) Operação Síncrona

Quando se deseja utilizar um clock externo, um pulso de aproximadamen-

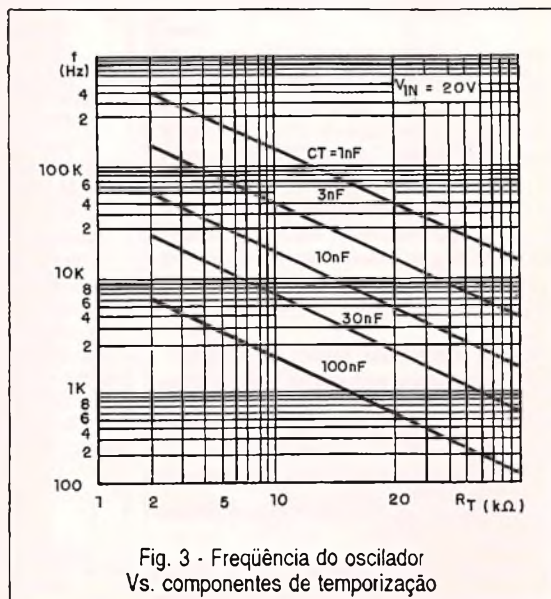


Fig. 3 - Frequência do oscilador Vs. componentes de temporização

um período de pulso ligeiramente maior que o correspondente aos pulsos externos.

Se dois ou mais reguladores SDA3524E forem operados de forma síncrona, todos terminais de saída dos osciladores devem ser ligados conjuntamente e todos os terminais CT devem ser ligados a um único capacitor de temporização.

O resistor de temporização deverá ser ligado então a um único terminal RT.

Os outros terminais RT podem ser deixados abertos ou conectados a V_{REF} .

Condutores mínimos devem ser usados entre os terminais CT.

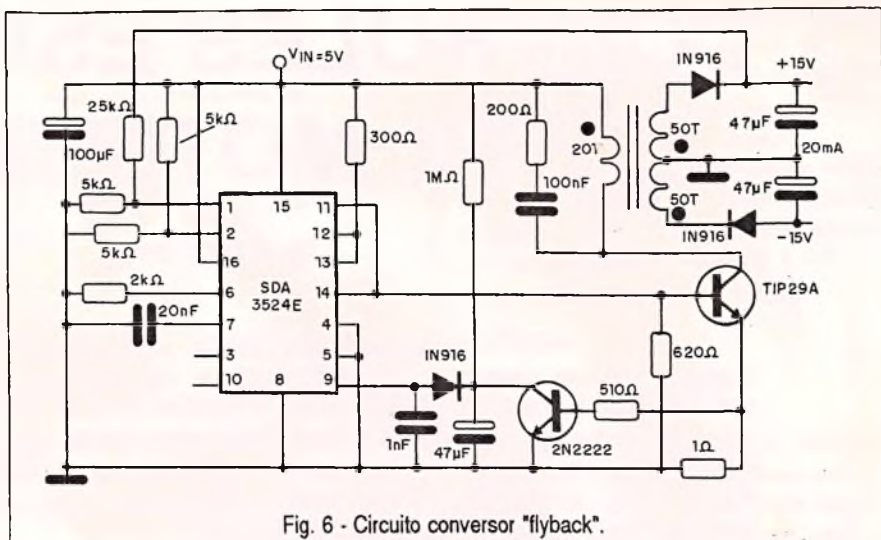


Fig. 6 - Circuito conversor "flyback".

CIRCUITOS PUSH PULL COM TRANSFORMADOR ACOPLADO

Na figura 5 temos um circuito de fonte chaveada de 5 V x 5 A com transformador *push-pull* excitado via transistor NPN por um SDA3524E.

CIRCUITO CONVERSOR FLYBACK

Na figura 6 damos um circuito que converte os 5 V de uma fonte simples em 15 V + 15 V simétricos utilizando o circuito integrado SDA3524E como base. A configuração é do tipo flyback, observando-se que os sentidos dos enrolamentos do transformador devem ser considerados. ■

O que você achou deste artigo?

Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom marque 82
Regular marque 83
Fraco marque 84

**ANUNCIE
EM
NOSSA
REVISTA**

**LIGUE
PARA:**

(011) 296-5333

REVISTA

SABER

ELETRÔNICA

PACOTES ECONÔMICOS

EXCLUSIVIDADE

LEYSSEL

DISTRIBUIDORA NACIONAL
DE ELETRÔNICA

PACOTE ELETRÔNICO Nº 10

Contendo os mais diversos tipos de componentes para o uso do dia-a-dia: conectores, disjuntores, placas, chaves, plugs, semicondutores, etc **R\$ 1,90**

TRANSISTORES - BC'S, tipos variados

Pacote nº 11/100 Peças.....R\$ 6,90

Pacote nº 21/200 Peças.....R\$ 10,90

ELETROLÍTICOS - Capac./Volts, diversas

Pacote nº 13/50 Peças.....R\$ 2,95

Pacote nº 23/100 Peças.....R\$ 5,49

LED'S - Cores e tamanhos variados

Pacote nº 19/50 Peças.....R\$ 3,95

Pacote nº 29/100 Peças.....R\$ 7,69

DIODOS - Zener's, Sinal e Diversas

Pacote nº 17/100 Peças.....R\$ 5,95

Pacote nº 27/200 Peças.....R\$ 9,90

CERÂMICOS - Variadas Capacidades

Pacote nº 12/100 Peças.....R\$ 3,90

Pacote nº 22/200 Peças.....R\$ 7,49

RESISTORES - Valores diversificados

Pacote nº 16/200 Peças.....R\$ 2,95

Pacote nº 26/400 Peças.....R\$ 5,59

CAPACITORES - Capacidades Variadas

Pacote nº 15/100 Peças.....R\$ 4,90

Pacote nº 25/200 Peças.....R\$ 8,90

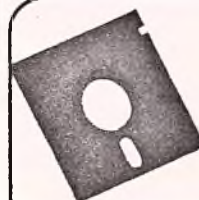
POTENCIÔMETROS - Variados Tipos

Pacote nº 18/10 Peças.....R\$ 9,90

Pacote nº 28/20 Peças.....R\$ 18,90

- 1 - Pedido Mínimo **R\$ 10,00**
- 2 - Incluir despesas postais **R\$ 4,00**
- 3 - Atendimento dos pedidos através
 - A) Cheque anexo ao pedido ou
 - B) Vale Postal Ag. São Paulo / 400009

Av. Ipiranga, 1147 - Esquina Santa Ifigênia
CEP 01039-000 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 227-8733



*Tenha
softwares
para circuitos
impressos por
R\$ 17,50*

Pacote com três softwares:

- PC SCHEMATIC
- SMART CAD
- EDRAW

Agora você poderá desenhar suas placas de circuito impresso no computador usando a alta tecnologia CAD, por um custo realmente baixo.

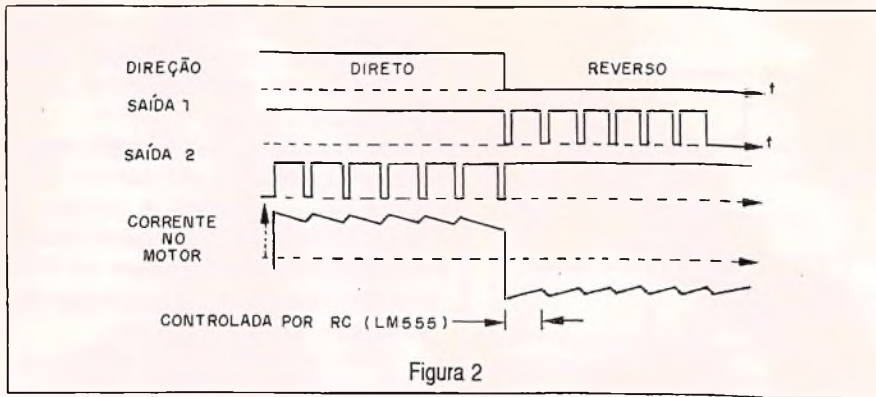
Estes softwares rodam em plataforma mínima de um PC-XT 4 MHz, 1 drive de 360K, com memória de 512Kb e monitor CGA monocromático. Equipamentos superiores proporcionarão melhor desempenho. Os programas são gráficos, coloridos, e imprimem em impressora matricial ou laser. Faça agora mesmo o seu pedido por carta enviando cheque nominal à PROELCO COMERCIAL; por telefone com depósito em conta corrente ou usando cartão de crédito.

Grátis: Catálogo com mais de 50 softwares dirigidos a eletrônica!

PROELCO COMERCIAL

Caixa Postal 14589 - São Paulo - SP
Cep: 03698-970
Fone: (011) 958-8627

▲ Anote no Cartão Consulta nº 01700



le preciso para velocidades entre 0 e 7 400 RPM em um motor de 30 V.

A velocidade desejada é ajustada no potenciômetro ligado ao pino 1 do LM3525A.

É importante observar que existe uma correspondência linear entre a tensão no pino 1 do LM3525A, ajustada pelo potenciômetro de 1 kΩ e a velocidade obtida para o motor.

LM18201

Este outro circuito da National Semiconductor, apresentado em invólucro SIL de 11 pinos pode controlar motores de 3 A com tensões de até 55 V. Trata-se de um controle em ponte, com 4 FETs de potência combinando tecnologia CMOS com DMOS no mesmo chip.

A resistência dos FETs de potência quando saturados é tipicamente de 0,33 Ω o que garante excelente rendimento no controle das cargas. As entradas são compatíveis tanto com lógica TTL como CMOS e existem diodos "clamp" de proteção em paralelo com os FETs de potência.

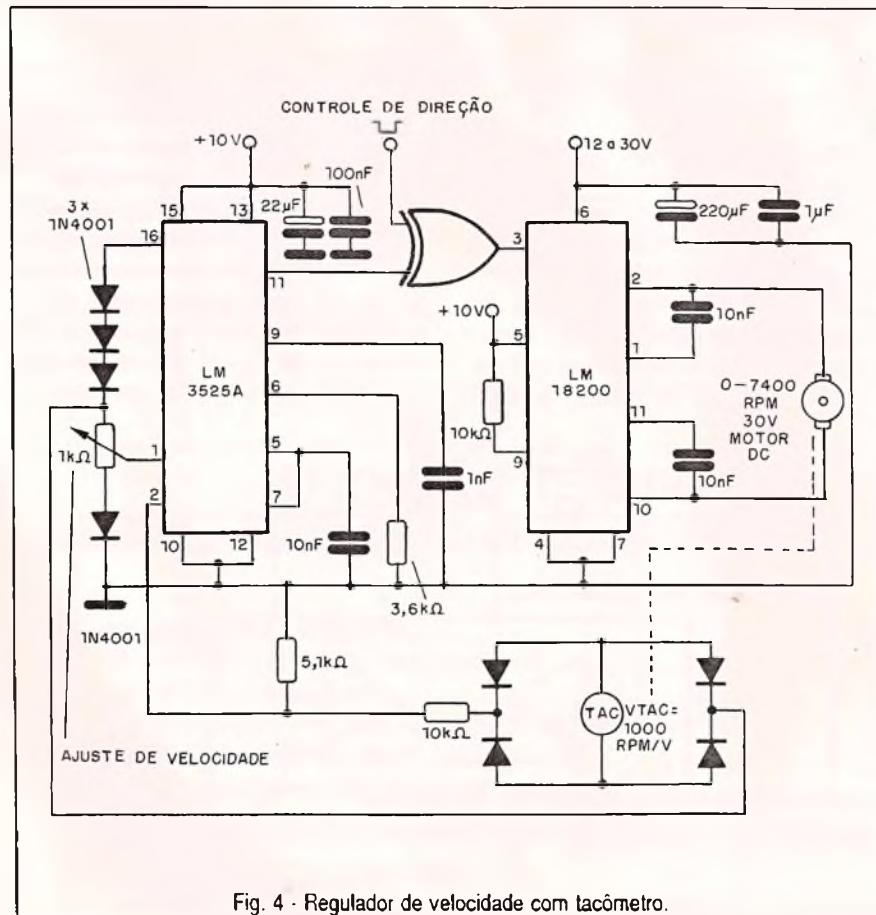
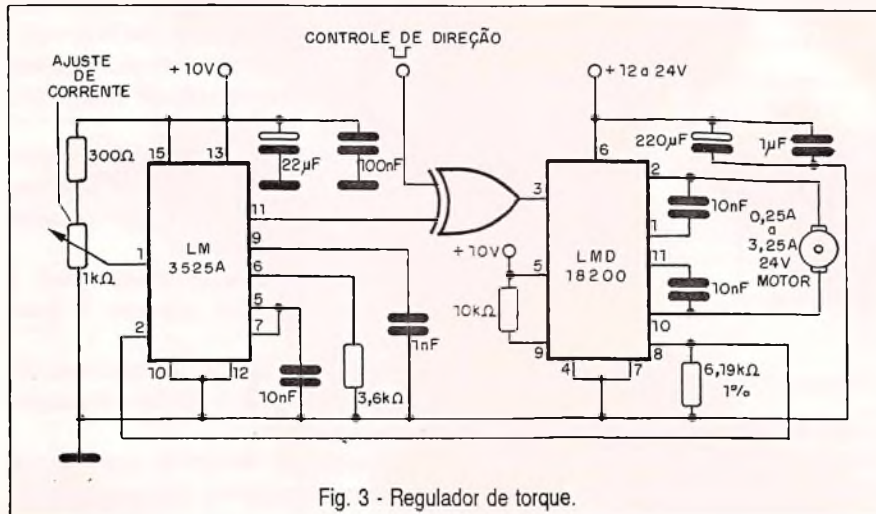
Dentre as aplicações sugeridas pelo fabricante, temos o controle de motores de passo, servos, robôs para automação industrial, impressoras e plotters.

Na figura 5 temos um circuito típico de aplicação para este componente.

Este circuito controla um motor a partir de sinais vindos diretamente de um controle PWM do tipo LM629. Este controle pode atuar sobre o motor de modo a se obter tanto a velocidade desejada como posição.

A diferença em relação ao LM18200 é que nele temos uma saída para sentir a corrente pelo motor, a qual é ligada a um dos transistores DMOS de potência. Já no LM18201, não temos tal saída e no caso de precisarmos por um sinal de controle em função da corrente, será preciso usar um resistor externo para gerar esta tensão. Este resistor, tipicamente de 0,1 Ω é ligado ao pino 7 (terra), conforme mostra a figura 6.

Obtém-se desta forma uma tensão de 0 a 0,3 V quando a corrente no motor varia de 0 a 3 A. O valor deste resistor está limitado pela tensão máxima que pode existir entre o pino 7,



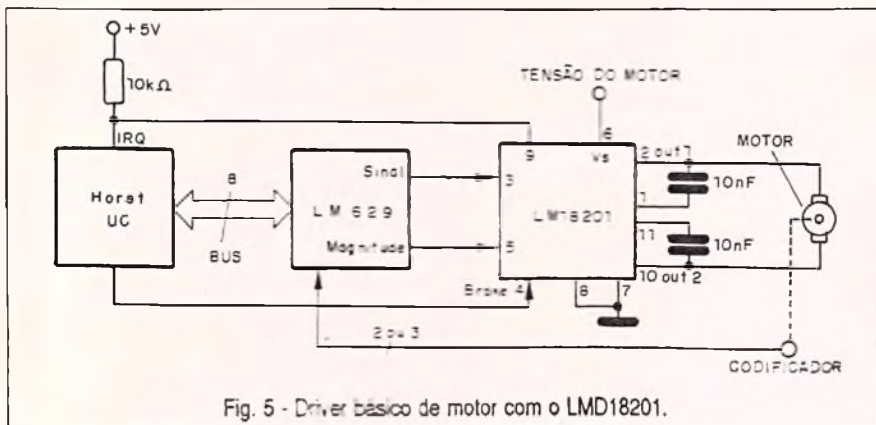


Fig. 5 - Driver básico de motor com o LMD18201.

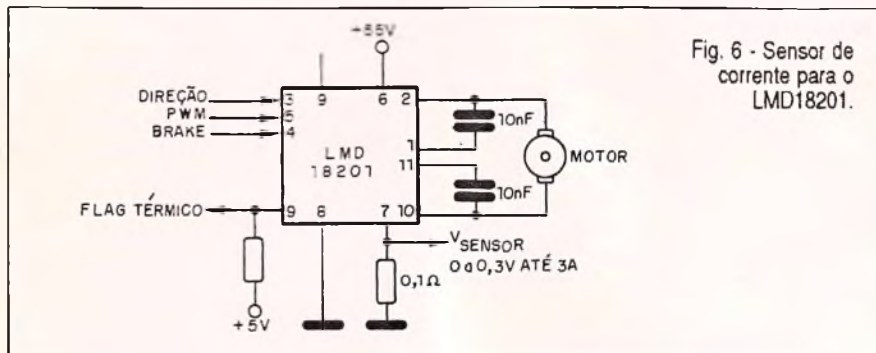


Fig. 6 - Sensor de corrente para o LMD18201.

que é o terra do setor de potência e o pino 8, que é o terra do controle. Esta tensão deve ficar obrigatoriamente na faixa de -1 V a +0,5 V.

Quando há a recuperação reversa do motor, picos de corrente no motor podem fazer com que esta tensão seja excedida, mas como isso ocorre por intervalos que não excedem 100 ms, não existe perigo para a integridade do LM18201.

LM18293

Este Driver para cargas de até 1 A com quatro canais em push-pull é apresentado pela National Semiconductor em invólucro DIL de 16 pinos.

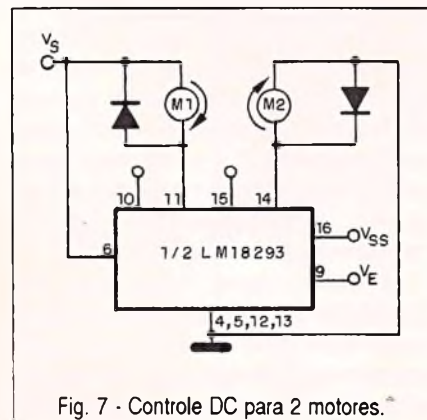


Fig. 7 - Controle DC para 2 motores.

No entanto, na sua capacidade limite de operação, ele deve ser dotado de um radiador de calor.

Dentre as cargas que este componente pode controlar com precisão,

destacam-se: as indutivas, como relés, solenoides e motores de passo. Além disso, ele pode ser usado como buffer para sinais lógicos.

Os terminais de habilitação deste controle aceitam tanto sinais TTL, como DTL, de modo a facilitar o interfaceamento. Quando os terminais de habilitação são mantidos no nível baixo, as saídas correspondentes vão ao terceiro estado (Tri-State).

Pinos separados para a alimentação do motor e para o setor lógico são disponíveis, o que facilita a operação com tensões diferentes nos dois setores. A tensão de alimentação máxima admitida para operação do dispositivo é de 36 V.

Na figura 7 temos uma primeira aplicação no controle de dois motores a partir de níveis lógicos das entradas VE, Pino 10 e Pino 15.

O comportamento obtido para o funcionamento dos motores é dado na tabela I.

Para um controle bidirecional de um motor, temos o circuito mostrado na figura 8.

A tabela II mostra o que ocorre com o sentido do motor e sua parada, em função dos sinais aplicados nas entradas.

TABELA I

V _E	PINO 10	PINO 15	M ₁	M ₂
H	H	H	PARADA RÁPIDA	RODANDO
H	H	L	PARADA RÁPIDA	PARADA RÁPIDA
H	L	H	RODANDO	RODANDO
H	L	L	RODANDO	PARADA RÁPIDA
L	X	X	LIVRE	LIVRE

X - NÃO IMPORTA

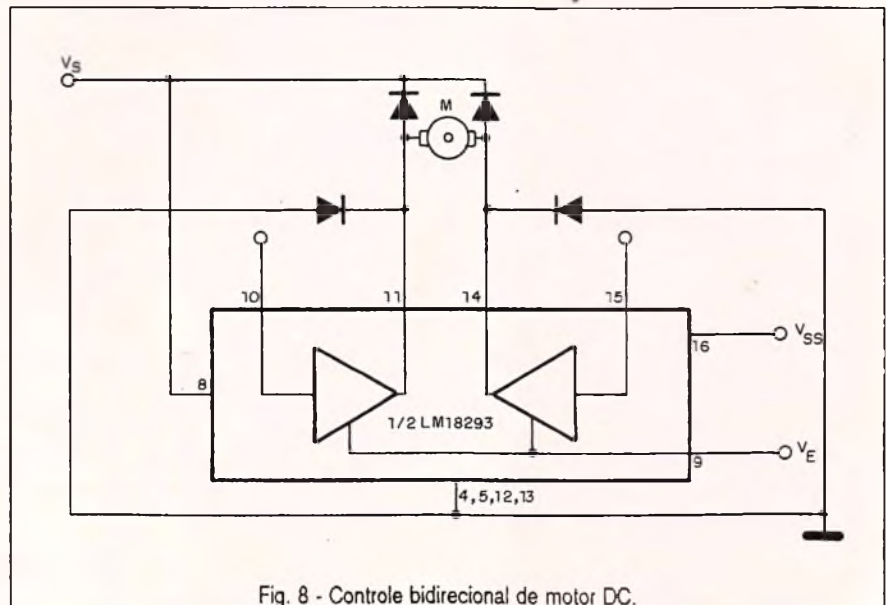


Fig. 8 - Controle bidirecional de motor DC.

TABELA II

ENTRADAS		FUNÇÃO
$V_E = H$	PINO 10 = H PINO 15 = L	GIRA SENTIDO HORÁRIO
	PINO 10 = L PINO 15 = H	GIRA SENTIDO ANTI-HORÁRIO
	PINO 10 = PINO 15	PARADA RÁPIDA
$V_E = L$	PINO 10 = X PINO 15 = X	PARADA LIVRE

X - NAO IMPORTA

TABELA III - Passo completo

V_{IN1}	V_{IN2}	PASSO
L	L	1
L	H	2
H	H	3
H	L	4

V_{E1} e $V_{E2} \Rightarrow H$

TABELA IV - Meio passo

V_{E1}	V_{E2}	V_{IN1}	V_{IN2}	PASSO
H	L	L	X	1
H	H	L	L	2
L	H	X	L	3
H	H	H	L	4
H	L	H	X	5
H	H	H	H	6
L	H	X	H	7
H	H	L	H	8
H	L	L	X	1

X - NÃO IMPORTA

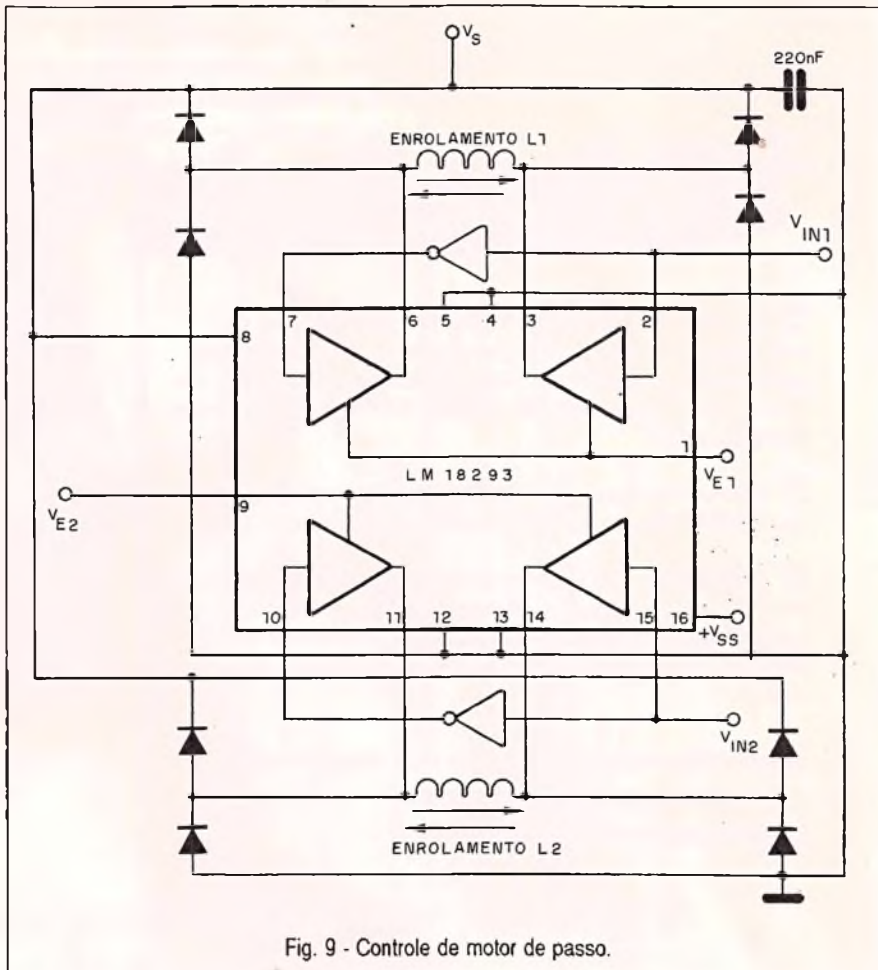


Fig. 9 - Controle de motor de passo.

Finalmente, na figura 9 temos a aplicação do LM18293 no controle de um motor de passo bipolar.

Na operação de passo completo, temos 4 posições possíveis que dependem dos sinais de controle, conforme mostra a tabela III.

Na operação de meio passo, temos 8 posições possíveis e que também dependem dos sinais de controle, conforme mostra a tabela IV.

CONCLUSÃO

A disponibilidade de componentes específicos para estas aplicações simplifica os projetos e além disso, permite que sejam obtidos desempenhos à altura das necessidades, por um custo bastante baixo. O conhecimento da existência de tais componentes é de fundamental importância para os projetistas da área.

O que você achou deste artigo?

Saber Eletrônica precisa de sua opinião. No cartão-consulta com postagem paga, marque o número que avalia melhor, na sua opinião, este artigo.

Bom marque 67
Regular marque 68
Fraco marque 69

ATENÇÃO TÉCNICOS E LOJISTAS

GRANDE OFERTA DE COMPONENTES PHILCO - ESTOQUES LIMITADOS

CIRCUITOS INTEGRADOS

M54548L - PVC 3000/4800.....	R\$ 1,67
HD43019B - PC 1406 / 16 / 1606 / 16	R\$ 2,22
HX 50125 - PAVN 2050	R\$ 3,93
M50124 / 015P - PC 2008 / 16-U / 2018 / PAVM 2050.....	R\$ 15,04
STK4141 II - PSR53 / 60161.....	R\$ 14,45

Pedidos: Verifique as instruções na solicitação de compra na última página.

Maiores informações pelo telefone Disque e Compre (011) 942-8055

Saber Publicidade e Promoções Ltda.

R. Jacinto José de Araújo, 309 Tatuapé - CEP: 03087-020 - São Paulo - SP.