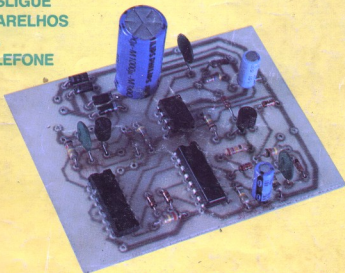


ELÉCTRON

RÁDIO • TELEVISÃO • ELETRÔNICA GERAL

FONE CONTROL

LIGUE E
DESLIGUE
APARELHOS
VIA
TELEFONE



- PRÉ PARA CABEÇA MAGNÉTICA
- ADAPTAÇÃO DE TV NTSC P/ PAL-M
- FUNDAMENTOS DO COMPACT DISC PLAYER
- ARMAZENAMENTO DE SINAIS DIGITAIS EM K7
- AMPLIANDO O FUNDO DE ESCALA DE UM MULTÍMETRO

E MAIS...



COMPROVADOR DE FLYBACK E YOKO - PF-1

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

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

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

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

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

Dimensões aprox.: 10 X 7 X 10 cm
Peso aprox.: 300 g

Cz\$ 1.360,00



GERADOR E INJETOR DE SINAIS GST-2

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

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

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

Cz\$2.462,00



PROBADOR DE DIÓDOS E TRANSISTORES PDT-2

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

Cz\$ 1.556,00

FERRO DE SOLDAR FAME 30 W 110 V OU 220 V

Para transformadores, soldas delicadas. Medida: 20 cm. Longa vida, econômico, cabo à prova de aquecimento. Garanti-do.

Cz\$310,00



PRÉ-AMPLIFICADOR ESTÉREO ELEKIT (K1)

Este pré-amplificador pode operar com microfone dinâmico, toca-discos com cápsula magnética e guitarras. Reproduce também os sinais retirados da cabeça do gravador.

Alimentação CC: 9 a 18 V; Consumo: 0,8 a 1,3 mA; Ganho: (1 KHz/250 mV), 4,3 mV; Entrada: Impedância 47 KOhms; Saída: 250 mV.

Preço Kit - Cz\$280,00
Montado - Cz\$330,00



AMPLIFICADOR MONO 10 W COM CIRCUITO INTEGRADO ELEKIT (K2)

Características:

Potência - 10 W

Carga Máxima - 4 Ohms

Consumo - 800 mA (18 V)

Alimentação - mín. 9 V; máx. 18 V

Preço Kit Cz\$550,00

Montado: Cz\$660,00



FERRO DE SOLDAR PROFISSIONAL

Fabricado segundo normas internacionais de qualidade.

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

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

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

Cz\$350,00

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

Cz\$390,00

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

Faça a prova e comprove a qualidade e o rendimento destes soldadores 110V ou 220V.



MINI-MICRO

Ferro de soldar de 6 W e 6 Volts. Leve e funcional, tem o comprimento de uma caneta esferográfica. Funciona com qualquer fonte de 1 A X 6 Volts, com fonte regulável você controla a temperatura. Apesar de ter só 6 W, funciona como um de 30 W, devido à sua alta eficiência. Com ele, você nunca vai unir acidentalmente as trilhas de cobre. Ponta de uso prolongado.

Cz\$330,00

REEMBOLSO POSTAL



PUBLIKIT

ELÉCTRON

RÁDIO • TELEVISÃO • ELETRÔNICA GERAL

EDITOR

Savério Fittipaldi

REDAÇÃO

Maria Sílvia Pires

RELAÇÕES PÚBLICAS

Waldomiro Recchi

PRODUÇÃO

Vicente Fittipaldi

PUBLICIDADE

Cláudio R. Rodrigues

ÍNDICE

Fone-Control	2
Armazenamento de Sinais Digitais em Cassete	18
Ampliando o fundo de Escala de um Voltímetro	24
Amplificador para Cabeça Magnética	27
O Componente	32
O Receptor, esse Desconhecido VII	35
Seção de Reparação	43
Tempo de Trânsito	52
Potente Sinalizador de 12 Volts	54
Adaptação de NTSC para PAL-M	58
Técnicas de Reparação com um Pesquisador de Sinais	64
Fundamentos do Compact Disk Player	71

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

FONE CONTROL



Aldoberto Lopes

Acionar aparelhos a distância, hoje em dia, já se tornou muito comum, graças aos dispositivos de acionamento remoto, que encontramos em muitas variedades.

É muito comum um acionamento remoto utilizar o sistema de transmissão de ondas de radiofrequência (ondas hertzerianas).

Essas ondas propagam-se pelo espaço e chegam ao receptor, que se reconhece e aciona o dispositivo a ele associado.

Outro sistema bem divulgado é o de ultra-som, cuja frequência não chega à de radiodifusão, podendo ser detectado simplesmente por microfones ultra-sônicos.

O infra-vermelho também em muito tem sido empregado para esse fim, e sua detecção é conseguida através de materiais sensíveis a essa frequência de luz.

Em todos os tipos de acionamento remoto, porém, existe um problema ultrajante: a distância.

Dificilmente um dispositivo dessa aplicação ultrapassa a casa de poucas unidades de quilômetros de alcance.

Assim, um acionador remoto por ondas hertzerianas, por exemplo, para controlar um dispositivo a algumas dezenas de quilômetros, teria que ter uma elevada ordem de potência.

Isso acarretaria um custo proibitivo, sem considerar as dimensões do acionador, que seriam razoavelmente grandes.

Um sistema interessante de acionamento remoto é o que propomos nesse artigo.

Esteja onde estiver, você pode controlar o acionamento de um determinado aparelho, apenas encontrando um telefone.

E o que é melhor, não haverá gastos com a ligação, pois a chamada não será atendida, não sendo completada a ligação telefônica.

Descrição do funcionamento

Um dispositivo qualquer, associado ao circuito de acionamento remoto, será controlado pelo toque da campainha do telefone, no qual o acionador estará conectado.

Utilizando circuitos de interface, veremos que diferentes modos de acionamento serão possíveis.

A priori, o acionamento ocorrerá mediante um número máximo pré-determinado de toques de chamada da campainha.

Se mais toques ocorrerem numa mesma chamada, o acionamento será travado, não sendo possível para a mesma.

Com uma função, diga-se de passagem, tão difícil, o leitor deve estar imaginando um "monstro" de circuito.

Engana-se, dê uma olhadinha no artigo e vai ver só!

Apenas três CIs, "manjados" por todos, e mais uma quantidade ínfima de componentes discretos são utilizados.

dele podemos facilmente entender o funcionamento do seu circuito.

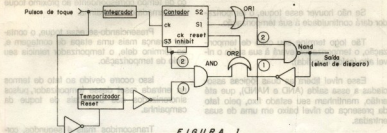


FIGURA 1

Os pulsos de chamada do telefone são senoidais, com frequência de 20 Hz.

A cada toque corresponde a presença desses pulsos durante 1,2 segundos, aproximadamente.

O intervalo entre um toque e outro é de cerca de 4 segundos, e caracteriza-se pela ausência de pulsos senoidais.

A FIGURA 2 exemplifica um caso em que ocorrem dois toques de campainha do telefone.

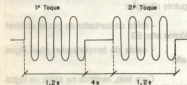


FIGURA 2

O 1º bloco, o integrador, altera a forma de onda do sinal de chamada para a similar de uma onda retangular (FIGURA 3).

Esse sinal é aplicado ao pino de clock de um contador, que avança e a contagem a cada pulso positivo (subida de rampa) recebido (representado na FIGURA 3 por A e B).

O sinal de toque da campainha é levado a um temporizador, depois de passar por um circuito inversor, que inicia o ciclo de temporização com a aplicação desse sinal em sua entrada.

O temporizador controlará o tempo durante o qual sua saída invertida permanecerá em nível baixo.



FIGURA 3

Esse tempo deve corresponder aos 4 segundos de ausência de pulsos somados a uma parcela do tempo correspondente ao próximo toque.

Conhecidas as características dos dois blocos principais, vejamos o funcionamento do aparelho como um todo.

Assim que ocorre o primeiro toque de chamada, o contador avança uma etapa na sua contagem e, no término desse, inicia-se a contagem de tempo.

Decorridos os quatro segundos de ausência de pulsos, entramos no espaço de tempo correspondente ao próximo toque de chamada.

Se houver esse toque, o contador avança mais uma etapa em sua contagem e, no término dos pulsos, o temporizador reinicia sua temporização.

Novamente, decorrem os 4 segundos de ausência de pulsos e entramos no espaço de

tempo correspondente ao próximo toque de chamada.

Se não houver esse toque, o temporizador dará continuidade à sua temporização.

Tão logo termine seu ciclo de temporização, o temporizador levará à sua saída o nível alto (saída invertida).

Esse nível libera as duas lógicas associadas a essa saída (AND e NAND), que até então, mantinham seu estado fixo, pelo fato da presença do nível baixo em uma de suas entradas.

Assim, a lógica AND levará à sua saída o nível presente em sua entrada 2.

Como o contador não avançou sua contagem até o ponto em que a saída superior a S2 assume o nível alto, a saída de lógica AND será baixa e não teremos o reset do contador.

A contagem do contador limitou-se a S2 = "1" (caracterizada por dois pulsos de clock, ou seja, duas chamadas).

A saída geral é o resultado da lógica NAND entre a saída da lógica OR1 e a saída invertida do temporizador.

Como a saída da função lógica OR1 possui no momento o nível alto, (S2 = "1"), na saída da lógica NAND teremos o inverso de S2, ou seja, o nível baixo.

Essa passagem do nível alto ao baixo (descida de rampa) na saída geral, pode ser utilizada como pulso de acionamento em circuitos de interfaces que serão apresentados ao final.

Analisamos o caso em que ocorreram dois toques, ou seja, duas chamadas de campainha.

Vejamos o que ocorre para o caso de termos apenas uma chamada ou mais de duas.

Primeiramente, vejamos o caso de ocorrerem mais de duas chamadas.

O início é idêntico, ou seja, o temporizador inicia sua temporização ao término do 1º toque e o contador avança uma etapa na sua contagem, na subida de rampa do pulso de clock (saída do integrador).

Decorridos os 4 segundos, em que temos a ausência de pulsos, entramos no espaço de tempo correspondente ao próximo toque de chamada da campainha.

Presenciando-se esse toque, o contador avança mais uma etapa de contagem e, ao término dele, o temporizador reinicia seu ciclo de temporização.

Isso ocorre devido ao fato de termos na entrada reset desse temporizador, pulsos sincronizados aos senoidais de toque da campainha.

Transcorridos mais 4 segundos, correspondentes à ausência de pulsos, novamente entramos no espaço de tempo correspondente ao próximo toque de chamada.

Se presenciar-se tal chamada, o processo é repetitivo, ou seja, o contador avança sua contagem e o temporizador reinicia sua temporização ao término de tal chamada.

Vamos supor que essa tenha sido a última chamada (terceira).

Ao término dos 4 segundos decorrentes após esse terceiro toque, somados a uma parcela do tempo correspondente ao não presente 4º toque de chamada, teremos a seguinte situação:

- saída do contador de posse do nível lógico alto: S3

- saída do temporizador: nível lógico alto

Com isso, teremos na saída da lógica NAND o nível alto, pois a lógica OR1 nesse caso possui o nível baixo (S1 = S2 = "0"), o que "trava" a lógica NAND, mantendo sua saída em "1", não ocorrendo o pulso de acionamento em sua saída (descida de rampa).

A lógica AND terá em sua saída o nível lógico de S3.

Essa, por sua vez, tem em sua saída o nível alto, pois, de acordo com a contagem, assumiu esse mesmo nível.

Assim, a saída de lógica AND também será alta, o que proporcionará o reset ao contador.

Isso o levará à condição inicial nova-

mente ($S_0 = "1"$), estando apto a novo ciclo de funcionamento.

No caso de termos mais de três toques de chamada, também não haverá o acionamento, pois no terceiro toque, ao assumir a saída S_3 o nível lógico alto, esse nível é levado ao pino de habilitação de clock do contador, o que faz com que ele "congele" sua contagem, mantendo essa saída em nível alto ($S_3 = "1"$).

Vamos supor agora que tenha ocorrido apenas um toque de chamada.

Ao término dos 4 segundos decorrentes após este toque, somados a pequena parcela do tempo correspondente ao não presente 2º toque de chamada, teremos a situação:

- saída do contador de posse do nível alto: S_1
- saída do temporizador: nível alto

Com isso, teremos na saída da lógica NAND a passagem ao nível baixo, pois a lógica OR1, nesse caso, possui o nível alto em

uma de suas entradas ($S_1 = "1"$), havendo, portanto, o pulso de acionamento (descida de rampa).

A lógica AND terá em sua saída o mesmo nível de S_3 , que agora tem como resultado o nível baixo, pelo fato da contagem cessar-se em $S_1 = "1"$.

Assim, a saída da lógica AND será baixa. Com isso, o reset no contador fazer-se-á pelo sinal de disparo invertido, entregue à lógica OR2, e não pelo resultado da lógica AND.

Concluímos, portanto, que o acionamento (descida de rampa na saída geral), só ocorrerá no caso em que houver até no máximo dois toques de chamada da campainha.

Essa condição escolhida nos garante que não haverá o acionamento por terceiros, pois sempre, ao ligar-se para alguém, espere-se, ao menos, umas quatro chamadas antes da desistência.

Obs.: Entenda por toque de chamada, o toques com longa duração, que diferem do primeiro toque da ligação.

Esse primeiro toque tem duração menor, e corresponde a um aviso de que a "chamada" se completou, não devendo ser contado.

No caso de ser contado esse primeiro toque, o disparo passa a ocorrer ao deixar-se até no máximo três toques.

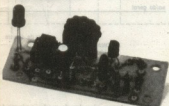
Os diagramas da FIGURA 4 representam, respectivamente, os casos em que ocorreram o acionamento e um dos casos em que ele não é possível.

Para facilitar o uso do FONE-CONTROL, sugerimos que sejam contados, para se obter o disparo, dois toques de chamada, independentes de serem de curta ou longa duração, após o que o telefone deve ser desligado.

De agora em diante, consideraremos essa condição a necessária para que haja o disparo, nos referimos assim sempre a dois toques de chamada.

LANÇAMENTO

ECONÔMETRO



KIT COMPLETO COM TODOS OS COMPONENTES E PLACA.

FAÇA O SEU VEÍCULO RENDER MAIS E PAGUE O KIT COM A ECONOMIA DE COMBUSTÍVEL QUE VOCÊ VAI CONSEGUIR.

**APENAS
Cz\$ 560,00**

PEIDOS VIA REEMBOLSO POSTAL. USE A ÚLTIMA PÁGINA DESTA REVISTA.

O circuito

Como dissemos, o circuito é composto por três circuitos integrados bem "manjados". São eles: C-MOS 4017, C-MOS 4011 E TIMER 555.

As funções de cada pino desses CIs estão indicadas na FIGURA 5.

O diagrama elétrico do FONE-CONTROL encontra-se na FIGURA 6, sendo de fácil inteção se tomadas as explicações apresentadas sobre o diagrama em blocos da FIGURA 1.

O primeiro bloco, o integrador, é formado pelos capacitores C2 e C3, diodos D5 e D6 e resistores R1 e R2.

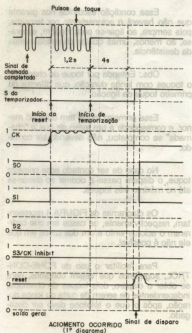


FIGURA 4

Como contador, temos o circuito integrado, de linhagem C-MOS 4017, o qual tem

em seu pino de clock o sinal vindo do integrador, responsável pelo cadenciamento de contagem.

Através do diodo D7, os pulsos do toque de chamada chegam ao circuito inversor, formado pelo transistor Q1 e resistores R3 e R4, circuito esse que dispara o temporizador.

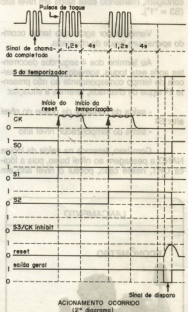


FIGURA 4

Esse temporizador é, nada mais nada menos, que o super-conhecido 555, desempenhando sua função graças à configuração apresentada, que incorpora os componentes R6, R7, C4 e C5.

O diodo D8 e o resistor R6 impedem que a contagem de tempo se inicie antes do término do toque da campainha.

O CI C-MOS 4011 desempenha as funções lógicas necessárias, atuando como

NOVA OPORTUNIDADE PARA VOCÊ!

MATRICULE-SE HOJE MESMO EM UM DOS CURSOS
CECM E CONHEÇA O MAIS MODERNO ENSINO
TÉCNICO PROGRAMADO À DISTÂNCIA E
DESENVOLVIDO NO PAÍS

LANÇAMENTO

NO MUNDO MARAVILHOSO DA INFORMÁTICA
O CECM LANÇA NOVO CURSO



Programação em Cobol

CURSO DE PROGRAMAÇÃO EM BASIC



KIT CECM 289
BASIC Certified
Cabo de Flop-disco
6.4 KIT CECM SOFTWARE
Fitas Cassete com Programas

CURSO DE RÁDIO TRANSCETORES AM - FM - SSB - CW



CECM - R1 - KIT de Ferramentas
CECM - R2 - KIT Forno de Alimentação

CURSO DE ELETRÔNICA DIGITAL E MICROPROCESSADORES



CECM-20 - KIT
de Ferramentas
CECM-21 - KIT
Forno de Alimentação
Set-1A, CECM-25 KIT
Placa Experiment
CECM-74 - KIT
de Componentes
CECM-80
MICROCOMPUTADOR
280 ASSEMBLER

CURSO DE ELETRÔNICA E ÁUDIO



CECM-1 - KIT
de Ferramentas
CECM-2 - KIT
Forno de Alimentação
+ 15 15/15A, CECM-3 KIT
Placa Experiment
CECM-4 - KIT
de Componentes
CECM-5 - KIT
Pre-amplificador e
Amplificador



Se quiser receber, INTEIRAMENTE GRÁTIS,
mais informações sobre o curso de:

E11

AV. HILDEBRANDT, 428 - C. POETAL, 1842 - FONE 04327-22.0014

CEP: 05060-000 - LINDOYRÁ, SP

CEP: 05060-000 - LINDOYRÁ, SP

CEP: 05060-000 - LINDOYRÁ, SP

CEP: 05060-000 - LINDOYRÁ, SP

CEP: 05060-000 - LINDOYRÁ, SP

CEP: 05060-000 - LINDOYRÁ, SP

CEP: 05060-000 - LINDOYRÁ, SP

CEP: 05060-000 - LINDOYRÁ, SP

CEP: 05060-000 - LINDOYRÁ, SP

CEP: 05060-000 - LINDOYRÁ, SP

CEP: 05060-000 - LINDOYRÁ, SP

CEP: 05060-000 - LINDOYRÁ, SP

CEP: 05060-000 - LINDOYRÁ, SP

CEP: 05060-000 - LINDOYRÁ, SP

CEP: 05060-000 - LINDOYRÁ, SP

CEP: 05060-000 - LINDOYRÁ, SP

CEP: 05060-000 - LINDOYRÁ, SP

CEP: 05060-000 - LINDOYRÁ, SP

CEP: 05060-000 - LINDOYRÁ, SP

CEP: 05060-000 - LINDOYRÁ, SP

☐ Programação em Cobol

☐ Programação em Basic

☐ Programação em Cobol

☐ Programação em Basic

☐ Programação em Cobol

☐ Programação em Basic

☐ Programação em Cobol

☐ Programação em Basic

☐ Programação em Cobol

☐ Programação em Basic

☐ Programação em Cobol

☐ Programação em Basic

☐ Programação em Cobol

☐ Programação em Basic

☐ Programação em Cobol

☐ Programação em Basic

☐ Programação em Cobol

☐ Programação em Basic

Nome:

Endereço:

Bairro:

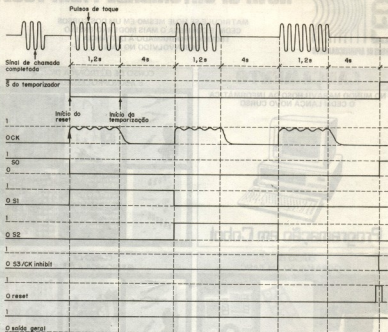
CEP:

Estado:

Cidade:

inversor de saída do temporizador e realizando equacionamentos lógicos necessários ao reset do contador e à liberação do sinal de disparo.

Na FIGURA 7 temos o lay-out do circuito impresso do FONE-CONTROL, onde notamos três pontos de conexão destinados à interface.



ACIONAMENTO NÃO OCORRIDO
(3º diagrama)

FIGURA 4

Dois deles correspondem à alimentação do aparelho (positivo e terra), que será passado ao circuito da interface.

O terceiro é responsável pela transmissão do sinal de disparo à interface.

Optamos pelo valor de 12 V como alimentação do FONE-CONTROL, com o propósito da possibilidade de utilização de uma bateria de carro ou moto para alimentá-lo em caso de corte de energia elétrica via rede.

A FIGURA 8 demonstra como essa bateria deve ser ligada ao aparelho, trazendo também um circuito auxiliar que a carrega

permanentemente durante a presença de energia da rede elétrica, utilizando a própria fonte do FONE-CONTROL.

Estamos cientes de que, ao haver o corte, o aparelho controlado pelo FONE-CONTROL não será ligado, pois haverá falta de energia elétrica que o alimente.

Com o uso da bateria, mesmo que o aparelho controlado não seja ligado de imediato, pela falta de energia, assim que essa for restituída ele será ligado automaticamente, o que não ocorreria no caso de não haver a bateria, pois o disparo não poderia ser "memorizado".

Não há a necessidade do uso de uma fonte de alimentação externa, pois já a temos incorporada na placa da FIGURA 7, com exceção do transformador.

Interfaces

O circuito do FONE-CONTROL se completa com outros, chamados de interfaces, que se "encaixam" entre o FONE-CONTROL e o aparelho a ser controlado.

Como vimos, na saída do FONE-CONTROL temos um pulso de disparo na forma de descida de rampa, ou seja, passagem do nível "1" para o nível "0".

Esse pulso é reconhecido pelo circuito de interface, que passa então a desempenhar seu "papel".

Esse papel desempenhado, depende do circuito de interface que temos ligado à saída do FONE-CONTROL.

A seguir, damos alguns exemplos de interfaces que podem ser utilizadas, explicando o "papel" que cada uma desempenha.

Interface 1 (IFC-1)

O primeiro circuito, que codificamos por IFC-1 (interface-1), encontra-se na FIGURA 9, trazendo a FIGURA 10 o lay-out da sua placa de circuito impresso.

Faz uso de um amplificador operacional (A.O.), que pode ser o 741, o 709, ou outros equivalentes para a configuração de comparador de tensão.

Sua alimentação provém do próprio FONE-CONTROL (circuito principal), de onde também é transmitido o sinal de disparo.

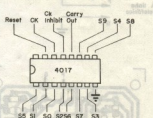
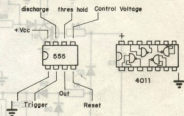


FIGURA 5

Na entrada inversora do operacional (pino 2) encontra-se um divisor de tensão resistivo, que fixa essa entrada a um certo potencial (cerca de 8 V).

Ao ser ligado, esse circuito de interface pode assumir uma das duas condições possíveis, ou seja, pode estar na condição de relé acionado (saída do operacional em nível baixo), ou na condição inversa, relé não acionado (saída do operacional em nível alto).

Vamos supor que ele tenha assumido a segunda condição como inicial.

OFERTAS



PUBLIKIT

COMPONENTES IBRAPE

BC548	Cz\$20,00
BC558	Cz\$20,00
BC637	Cz\$45,00
TIP31	Cz\$90,00
TIP30	Cz\$90,00
TIP29	Cz\$90,00
2N3055	Cz\$230,00
1N4148	Cz\$15,00

TRANSFORMADOR

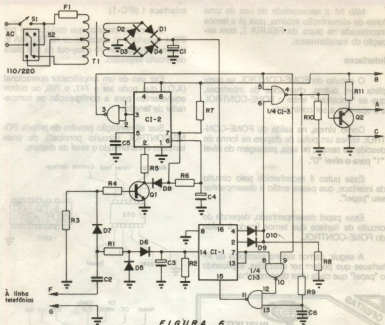
35-0-35 X 5A - 110 E 220 V Cz\$650,00

FERRAMENTAS

Alicate de corte "Mundial" - cabo isolado contra choques elétricos e calor, robusto e com corte preciso, ideal para a eletro-eletrônica Cz\$ 300,00

Alicate de bico "Mundial" - cabo isolado contra choques elétricos e calor, bico fino de alta durabilidade Cz\$250,00

Para pedidos pelo reembolso postal use a carta resposta da última página da revista.





STARK ELETRÔNICA

INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.

COMPONENTES ELETRÔNICOS EM GERAL

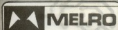
SANTO AMARÔ — LOJA — ADMINISTRAÇÃO
Rua Desemb. Bandeira de Melo, 175
Fone Tronco — Chave 247.2866

LAPA — COMPONENTES
Rua N. S. da Lapa, 294
Tele. 261-7073 e 261-4767

LAPA — AUDIO — CINE — FOTO
Rua 12 de Outubro, 501
Tele. 200-4330 e 832.9196

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

DISTRIBUIDOR AUTORIZADO

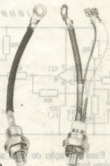


KNOB'S E CONECTORES

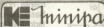


SEMIKRON

DIODOS DE SILÍCIO •
TIRISTORES • PONTES
RETIFICADORAS ETC.



MAR-GIRIUS



INSTRUMENTOS DE PAINEL



ITW-MAPRI



DECALCS PARA
CIRCUITO IMPRESSO

CI-2000

REF. PC529



LICON

Chaves e Interruptores

AMP

CONECTORES • SOQUETES
TERMINAIS • DIP SWITCHES



Nesse caso, o potencial do pino 6 do operacional é o mesmo de sua alimentação positiva.

Como em condições normais (fora do disparo) a informação transmitida pela linha de disparo é constante e correspondente ao nível lógico alto, e pelo fato de termos a via de realimentação positiva no operacional (R4), sua entrada não-inversora encontra-se para essa situação com um potencial em tensão alto, superior ao encontrado na entrada inversora, o que é suficiente para manter a saída do operacional nesse mesmo nível em que se encontra (alto).

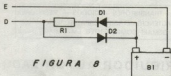


FIGURA 8

Caso seja enviado pelo FONE-CONTROL o sinal de disparo (descida de rampa), ao recebê-lo, o circuito da IFC-1 altera o nível de saída do operacional de alto para baixo, havendo com isso o acionamento do relé e, conseqüentemente, do aparelho por ele controlado.

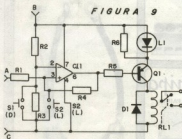


FIGURA 9

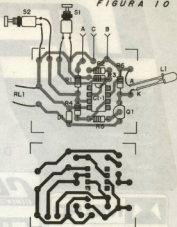
Essa alteração de nível se processa da seguinte forma:

Quando temos a descida de rampa, o potencial do pino 3 do A.O. (entrada não-inversora) cai, aproximadamente, à metade, pelo fato dos resistores R4 e R1 passarem a constituir um divisor de tensão.

Esse novo potencial, tem agora valor inferior ao que se encontra fixado à entrada inversora do A.O. (pino 2).

Com isso, temos como resultado de comparação de tensões, a passagem da saída do A.O. (pino 6) ao potencial baixo, o qual, devido à realimentação positiva (R4), é mantido mesmo que a linha de disparo retorne ao nível alto.

FIGURA 10



Para controle externo do aparelho acionado pela interface, temos os interruptores de pressão normalmente abertos (NA), que permitem ligar e desligar o aparelho em atuação independente à do FONE-CONTROL.

Esses interruptores interferem diretamente nos potenciais das entradas do A.O. bastando um simples toque para que o desejado ligar ou desligar o aparelho, seja executado.

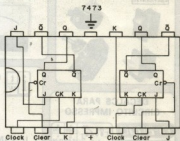


FIGURA 11

No caso em que a condição inicial assumida pelo A.O. seja a primeira citada anteriormente, ou seja, relé acionado (pino 6 em nível baixo), basta um toque no interruptor S1 e o mesmo será desativado, passando o circuito à outra condição, estando apto a receber um sinal de disparo pela linha de transmissão e acionar o relé.

Interface 2 (IFC-2)

Com a interface IFC-1, vimos que foi possível acionar um aparelho qualquer através do sinal de disparo do FONE-CONTROL, que se obtém com os dois toques, somente, da campainha do telefone.

No entanto, com essa interface há um pequeno inconveniente: uma vez disparado, o circuito da IFC-1 só poderá ser desativado através do pressionar do interruptor S1 (desliga), o que requer a presença da pessoa.

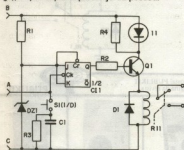


FIGURA 12

Isso equivale dizer que, uma vez acionado o aparelho controlado pelo FONE-CONTROL + IFC-1, o mesmo só poderá ser desativado com a presença de alguém para pressionar S1.

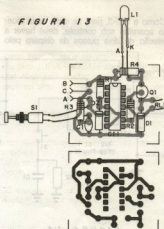
Para que se possa ativar e desativar o aparelho pelo telefone, apresentamos o circuito da IFC-2.

O circuito é composto por um dos flip-flops JK que se encontra no circuito integrado 7473, cuja pinagem é vista na FIGURA 11, sendo esse circuito apresentado na FIGURA 12 e o lay-out da sua placa de circuito impresso na FIGURA 13.

Na configuração apresentada, o flip-flop JK alterará seu nível lógico de saída a cada pulso de clock (descida de rampa) recebido.

Assim, a cada sinal de disparo, aplicado ao pino de clock desse flip-flop, temos a alteração da situação do relé e, conseqüentemente, do aparelho por ele controlado.

FIGURA 13



Isso equivale dizer que, cada vez que tivermos dois toques, somente, da campainha, a situação do aparelho controlado pelo FONE-CONTROL + IFC-2 se alterará, ou seja, se o aparelho estiver ligado, será desligado, e vice-versa.

O interruptor de pressão S1, permite o mesmo controle, independente da atuação do FONE-CONTROL.

Cada vez que for pressionado, alterar-se-á a situação do aparelho ligado ao relé.

Como o circuito integrado 7473 é de linha TTL, sua alimentação deve ser de 5 V, com uma tolerância máxima de $\pm 10\%$.

Por esse motivo, temos o circuito regulador de tensão formado pelo resistor R1 e pelo diodo zener DZ1, que reduz os 12 V vindos do FONE-CONTROL para os 5 V, requeridos pelo CI TTL.

Interface 3 (IFC-3)

Para encerrar o quadro das interfaces, apresentamos uma terceira, como funcionamento semelhante à IFC-2, isto é, permite que

o aparelho seja ligado e desligado através do telefone.

A sua particularidade é referente à condição sob a qual esse controle será possibilitado.

Como a IFC-3, para se obter uma atuação no aparelho sob controle, deve haver a transmissão de dois pulsos de disparo pelo

FONE-CONTROL, sendo que somente após o segundo pulso é que a interface alterará a situação do aparelho a ela conectado, ligando-o, caso esteja desligado e desligando-o, no caso de encontrar-se ligado.

Esses dois pulsos são conseguidos através de duas ligações telefônicas.

Liga-se uma primeira vez, aguardando

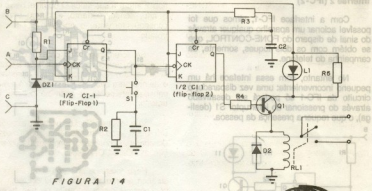


FIGURA 14

MULTÍMETROS ICEL					Pedidos Via Reembolso Postal PUBLIKIT Use o cupom da última página da revista.	
					PUBLIKIT	
MO DE LO	IK-105 Cz\$5.495,00	SK100 Cz\$10.000,00	IK180A Cz\$600,00	IK-25 Cz\$ 3.794,00	IK2000 Cz\$ 8.300,00	
SEN- SIB	30/15	100-10	2/2	20/10	Digital 3 1/2 Digitos	
VAC	0; 12; 30; 120; 300; 1200	6; 30; 120; 300; 1200	10; 50; 500	0; 15; 60; 150; 600; 1200	750V	
VDC	0; 600m; 3; 15; 60; 300; 1200	0; 3; 3; 12; 60; 300; 600; 1200	2; 5; 10; 50; 500; 1000	0; 0,6; 3; 16; 60; 300; 600; 1200	1000V	
A	30u; 6m; 60m; 600m; 12A	12uA; 300uA; 6mA; 60mA; 600mA; 12A	0,5; 10; 250mA	60uA; (0,3; 30; 300)(mA)	10A	
OHMs	0- 16 MOHMs (x1; x10; x100; x1000)	0-20M OHMs (x1; x10; x100; x10K)	0-0,5m OHMs (x10; x1K)	0-2,0m OHMs (x1; x10; x100; x1000)	20m OHMs	
OBS	MEDE LI e LV				Condutância HFE Teste de pilha e diodo	

dois toques de chamada e desligando-se o telefone logo em seguida, sendo desse modo obtido o primeiro pulso de disparo do FONE-CONTROL.

Depois disso, liga-se uma segunda vez, não necessariamente logo em seguida à primeira, aguardando-se novamente dois toques de chamada e desligando-se o telefone ao término do segundo toque, sendo obtido com isso o segundo pulso de disparo do FONE-CONTROL.

A IFC-3 utiliza o mesmo CI empregado na IFC-2, o 7473, que tem sua pinagem vista na FIGURA 11, estando seu circuito completo demonstrado na FIGURA 14.

Ao ser ligado, as saídas dos flip-flops (Q) são levadas ao nível "0", devido à célula RC constituída pelo resistor R1 e capacitor C1, que encontra-se associado aos pinos de limpeza (clear).

Recebido o primeiro pulso de disparo, o flip-flop 1 altera o nível da sua saída Q de baixo para alto, não havendo, entretanto,

atuação alguma no aparelho sob controle.

Recebendo o segundo pulso de disparo, resultante da segunda ligação, o flip-flop 1 altera novamente o nível de sua saída Q, agora de alto para baixo, o que é entendido pelo flip-flop 2 como pulso de clock (descida de rampa).

Esse pulso de clock faz com que o flip-flop 2 altere a sua saída Q do nível baixo para o alto, sendo, portanto, acionado o relé e, conseqüentemente, o aparelho por ele controlado.

Se forem recebidos outros dois pulsos de disparo, analogamente, o flip-flop 2 alterará novamente o nível da sua saída Q, passando-o de alto para baixo, o que desativará o relé e, conseqüentemente, o aparelho por ele controlado.

O interruptor S1 nos permite, através de um toque, simplesmente, atuar sobre o estado do aparelho controlado, independente da situação do FONE-CONTROL.

Essa interface nos apresenta maior segurança quanto ao controle do aparelho, pois nos oferece maior garantia de não haver o acesso por terceiros.

A FIGURA 15 ilustra o lay-out da placa de circuito impresso para a sua montagem, juntamente com a disposição dos seus componentes.

Instalação e uso

O instalação do FONE-CONTROL se faz com a ligação dos fios marcados por "F" e "G" nas FIGURAS 6 e 7 em paralelo com a linha telefônica, independente de polaridade.

Para que o FONE-CONTROL seja útil, deve-se escolher uma das interfaces mencionadas para ser a ele conectada, ou utilizar uma que o próprio leitor venha a projetar.

O aparelho sob controle, normalmente, será ligado e desligado pelo FONE-CONTROL.

Sendo assim, os contatos do relé podem ser ligados em série à chave liga/desliga do aparelho controlado.

Outro procedimento possível é o uso de

TUBOS PARA TV

• TUBOS PARA TV A CORES E PRETO E BRANCO, VÍDEO-GAME, TERMINAL DE VÍDEO E MICROCOMPUTADORES

• ATACADO E VAREJO

35 anos de tradição em tubos para TV

DISTRIBUIDOR



SHARP
TELEVISIONS LTD

SELENIUM **IBRAPE**
NOVAK

PHILCO

AMPLIMATIC

TRUFFI

EMPG **ICOTRON**



PIRELLI **CONSTANTA**

SID

AEGLIS **JBTS**

THOMSON-CSF

SCHNACK

FAIRCHILD



ESTACIONAMENTO PRÓPRIO

Atlas

Componentes Eletrônicos Ltda.

Rua Loefgreen, 1250/94 (est. Sta. Cruz do Metrô)
Fone: (011) 572-6767. Vila Mariana.

uma tomada "especial" para a ligação do aparelho a ser controlado.

Essa tomada será energizada e desenergizada pelo relé, ou seja, pelo FONE-CONTROL + INTERFACE (FIGURA 16).

O relé que recomendamos para as interfaces são seguros para correntes que não ultrapassem o limite de 10 ampêres.

Acreditamos que o leitor já tenha a percepção de como utilizar o FONE-CONTROL e as interfaces.

Mesmo assim, detalharemos o seu uso, juntamente com alguns exemplos didáticos.

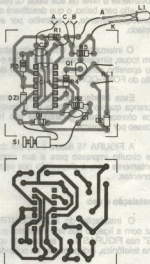


FIGURA 15

Como dissemos, o sinal de disparo será obtido do FONE-CONTROL, quando a campainha do telefone tocar duas vezes seguidas numa mesma chamada.

Como exemplo, imaginemos a situação em que o nosso FONE-CONTROL tenha sido instalado no telefone de uma casa de praia pertencente a uma pessoa que reside em outra cidade, com a finalidade de controlar a geladeira dessa casa.

Eis então que, em um belo fim de semana ensolarado, essa pessoa resolve dar uma "chegadinha" no seu convidativo lar de praia.

TOMADA VISTA POR TRÁS

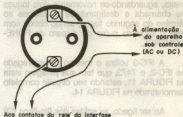


FIGURA 16

Antes da viagem porém, ainda em sua moradia habitual, na cidade, com um simples telefonema cujo número discado é o do telefone da casa de praia, aguardando apenas dois toques de chamada, desligando o telefone em seguida, o nosso viajante terá sua geladeira ligada e, ao chegar à casa de praia, terá à sua disposição cerveja e refrigerantes gelados.

Outra finalidade interessante para o FONE-CONTROL é o controle de vídeo-cassete, principalmente para desligá-lo quando é necessário sair de casa no meio de uma gravação em andamento, não sendo preciso interrompê-la de imediato.

Em todos os casos, porém, lembre-se de avisar às possíveis pessoas que venham a atender uma chamada do telefone, no qual encontra-se ligado o FONE-CONTROL, de que a façam somente após o terceiro toque de chamada, evitando-se assim, a atuação indesejada do FONE-CONTROL, caso o mesmo seja mantido ligado permanentemente.

Lista de material

FIGURA 6 - FONE-CONTROL

- CI1 - 4017
- CI2 - 555
- CI3 - 4011
- Q1 - BC548
- Q2 - BC558
- D1,D2,D3,D4 - 1N4001

D5,D6,D7,D8,D9,D10 - 1N4178
 C1 - 1000 μ F X 16 V
 C2,C5,C6 - 100 k μ F X 16 V
 C3 - 10 μ F X 16 V
 C4 - 4,7 μ F X 16 V
 R1 - 56 KOhms X 1/8 W
 R2 - 180 KOhms X 1/8 W
 R3,R5,R6,R10 - 120 K X 1/8 W
 R4 - 270 KOhms X 1/8 W
 R6,R11 - 4K7 X 1/8 W
 R7, R9 - 820 KOhms X 1/8 W
 T1 - transformador primário 110/220, secundário 9 V X 1 A (valores eficazes)
 F1 - 250 mA
 S1 - chave liga/desliga
 S2 - chave 2 pólos X 2 posições tipo H-H

FIGURA 8 - Bateria/Carregador

D1,D2 - 1N4001
 R1 - 47 Ohms X 5 W
 B1 - Bateria 12 V de carro ou moto

FIGURA 9 - IFC-1

Cl1 - 741
 Q1 - BC558
 D1 - 1N4001
 L1 - led vermelho grande
 R1,R4,R5 - 4,7 K X 1/8 W
 R2 - 47 K X 1/8 W
 R3 - 120 K X 1/8 W
 RL1 - relé 12 V (p/10A)
 S1,S2 - interruptor de pressão N.A.

FIGURA 12 - IFC-2

Cl1 - 7473

Q1 - BC548
 DZ1 - BZX795V1 - zener 5,1 X 400 mW lbrape
 D1 - 1N4001
 L1 - led vermelho grande
 R1 - 680 Ohms X 1/8 W
 R2 - 4,7 K X 1/8 W
 R3 - 120 K X 1/8 W
 RL1 - relé 12 V (p/10 A)
 R4 - 2,2 Ohms X 1/8 W
 Cl - 100 nF X 16 V
 RL1 - relé 12 V (p/10 A)
 S1 - interruptor de pressão N.A.

FIGURA 16 - IFC-3

Cl1 - 7473
 C1 - BC548
 DZ1 - BZX795V1 - zener 5,1 V X 400 mW lbrape
 D1 - 1N4148
 D2 - 1N4001
 L1 - led vermelho grande
 C1,C2 - 100 nF X 16 V
 R1 - 680 Ohms X 1/8 W
 R2,R3 - 120 K X 1/8 W
 R4 - 4,7 K X 1/8 W
 R5 - 2,2 Ohms X 1/8 W
 RL1 - relé 12 V (p/10 A)
 S1 - interruptor de pressão N.A.

KIT FONE CONTROL



Módulo Básico ...	Cz\$ 1.150,00
IFC1	Cz\$ 490,00
IFC2	Cz\$ 520,00
IFC3	Cz\$ 560,00

Finalmente o kit que estava faltando no mercado!

Você agora pode ligar e desligar aparelhos, que podem estar a milhares de quilômetros de onde você está, realizando apenas uma ligação telefônica!

O FONE CONTROL consta de um módulo básico e as interfaces à seguir:

IFC1 - permite apenas ligar (deixando o telefone dar 2 toques)

IFC2 - permite ligar e desligar (deixando o telefone dar dois toques)

IFC3 - liga e desliga após duas chamadas, para maior segurança (deixando o telefone dar dois toques em duas chamadas distintas)

Para pedidos via Reembolso Postal, use a carta resposta comercial da página 80.

Armazenamento de sinais digitais em cassetes

Sérgio R. Antunes

Recentemente os gravadores cassetes passaram a ter mais um uso nos lares: armazenar sinais digitais nas fitas cassetes. Sem dúvida, o método mais barato de armazenar informações para uso de computadores domésticos é o cassete.

A maioria dos microcomputadores domésticos possui uma interface para o gravador. Esta interface deve transferir os dados digitais para o gravador.

Como regra geral, qualquer gravador cassete poderia ser usado para gravar dados digitais. Porém, os gravadores normais de áudio apresentam pouca segurança na transferência de dados. Por esta razão, existe no mercado eletrônico inúmeras marcas e modelos de gravadores cassetes adequados para gravação de sinais digitais, que conseguem armazenar em fitas cassetes os sinais sem detrimientos.

O gravador deverá possuir tomadas EAR e MIC (alguns fabricantes as chamam EARPHONE ou MONITOR).

Para usá-lo, deixe-o com o controle de volume em 3/4 do máximo. Desligue ou abaixe os controles de TREBLE (agudos) e BASS (graves) se houver. Se existir somente o controle de tom (TONE), deixe-o na posição média.

Os microcomputadores são programados com comandos para armazenar o programa em fita e carregá-lo de volta para o micro.

Por exemplo, o microcomputador MC 1000 possui o comando SAVE para armaze-

nar seu programa em Basic na fita e o comando LOAD para carregá-los de volta para o computador.

Você deve dar um nome ao arquivo após os comandos SAVE e LOAD para identificar um programa BASIC. O nome do arquivo deve ser uma seqüência alfanumérica de no máximo 5 caracteres, tal como 12345, XY29 ou ABC.

Para que o gravador possa registrar todas as informações digitais, ele deve ter as seguintes características:

- Resposta de frequência: 20 Hz - 25 K...
- Sensibilidade de entrada: -52 dB (vol. médio);
- Distorsão máxima: 2%;
- Efeito de apagamento: 40 dB;
- Relação S/R: 42 dB;
- Resposta de frequência: 0 dB em 1 KHz;
- Wow e flutter: máximo de 0,5%;
- Ruído do motor (vol. máximo): 15 mV

A gravação de sinais digitais deve ser bem veloz. Em alguns microcomputadores esta velocidade chega a 4.800 bauds.

O termo "baud" corresponde ao menor elemento no código binário, ou seja, um bit. A velocidade de transmissão de dados é determinada pela duração do baud. Quanto menor esse intervalo de tempo, maior a velocidade de transmissão. Podemos dizer, então, que a velocidade de transmissão corresponde ao número de bits ou bauds por segundo.

Diferença entre gravação analógica e digitais

A FIGURA 1 mostra a diferença entre um sinal analógico e um sinal digital.

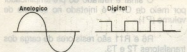


FIGURA 1

Na gravação de sinais analógicos deve-se, sobretudo, evitar saturação da fita magnética, senão existiria distorção (FIGURA 2). A distorção significa que o sinal de saída não é mais o sinal de entrada, pois houve alteração deste.

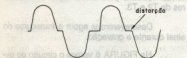


FIGURA 2

A baixa qualidade de uma música não soando conforme a gravação original, é um resultado da distorção.

Na gravação de sinais digitais a fita magnética é levada à saturação. Isto significa dizer que num gravador comum, projetado para áudio, o sinal será gravado sem saturação. Um impulso quadrado (bit) gerado pelo microcomputador terá alguns de seus elementos suprimidos, produzindo a capacidade do circuito.

A saturação na gravação magnética produz distorção de amplitude, a distorção de amplitude dá a descrição de um sinal periódico em termos da componente fundamental da frequência e de componentes múltiplas de um fator inteiro chamadas "harmônicas".

Como exemplo, a FIGURA 3a mostra um sinal distorcido e em 3b temos a componente harmônica. Somando todas as harmônicas, aproxima-se do sinal original (FIGURA 3c).

O acréscimo de componentes harmônicas de ordem mais alta, com amplitudes e fases corretas, aproxima-se cada vez mais a forma de onda resultante da forma de onda

original distorcida. É relativamente simples ver que somando o componente fundamental com componentes harmônicas pode resultar a forma de onda original distorcida.

Na gravação digital, o nível 1 é magnetizado positivamente e o nível 0 é magnetizado negativamente.

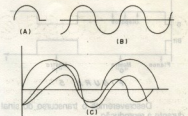


FIGURA 3

A corrente na cabeça gravadora no gravador de pulsos digitais é perfeitamente adequada para a maior parte dos gravadores normais. Também os processos de fazer a fita passar pelo cabeçote de gravação à velocidade de 4,75 cm/seg. é igual (FIGURA 4).

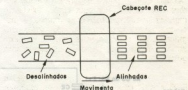


FIGURA 4

A FIGURA 5 ilustra as várias transformações do sinal lido pela cabeça reprodutora, pelo método de "saturação positiva (1) e saturação negativa (0)".

Circuito de um gravador de dados

Na FIGURA 6 vemos o circuito de um gravador cassete projetado para gravar sinais digitais. Ele é do tipo monaural e possui um único cabeçote para gravação e reprodução. A seleção é feita através das várias seções da chave S1.

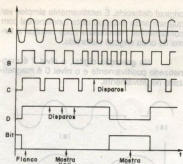


FIGURA 5

Descreveremos o transcurso do sinal durante a reprodução.

O sinal captado pela cabeça magnética (enrolamento de reprodução) é acoplado por C2 ao pré-amplificador, depois de passar por uma das seções de S1.

A seção do pré-amplificador é formada por T2 e T3. Ambos transistores devem assegurar o máximo sinal na saída. Através

de uma das seções da chave S1, o emissor de T2 é polarizado através de um divisor resistivo com sinal do coletor de T3.

O sinal é retirado do pré-amplificador por meio de C7 e é injetado no controle de volume (P1).

R6 e R11 são resistores de carga dos transistores T2 e T3.

R9, R13, T14 e C8 formam o circuito de polarização do emissor de T2. A chave S1 seleciona o nível de polarização para gravação/reprodução.

C1 e C6 são filtros de VCC.

R7, R8, R10 e R12 formam o circuito divisor resistivo para alimentação dos coletores de T2 e T3.

Descreveremos agora o transcurso do sinal durante a gravação.

Na FIGURA 8 vemos o circuito do microfone embutido e da entrada para microfone externo.

R3 e R4 são resistores de alimentação e C4 é filtragem.

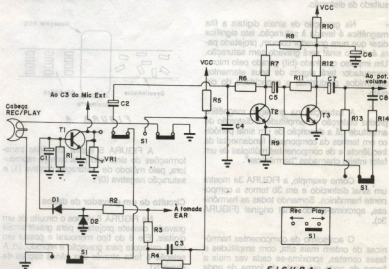


FIGURA 6

C1 e R1 desenvolvem o sinal do microfone interno. R2 e C2 desenvolvem o sinal do microfone externo. A entrada de sinal proveniente do microcomputador deverá ser injetado na entrada MIC.

Estando a Chave S1 (FIGURA 6) na posição REC, o sinal será acoplado por C2 ao pré-amplificador e fará o mesmo percurso descrito na reprodução.

O sinal irá retomar para R2 e R3, através de uma derivação antes do jack EAR (FIGURA 7).

Em R3 (FIGURA 6) se desenvolverá o sinal que será injetado na cabeça gravadora, passando pela malha de equalização R4 e C3.

O processo de gravação de dados digitais requer que a fita seja levada à saturação. Esta função é desempenhada por T1 (transistor ALC). O ALC tem por função controlar automaticamente o nível do sinal; só neste caso, ele irá saturar o sinal que ele recebe via R2 e D1.

GAVETEIROS PLÁSTICOS

Empilháveis



CONECTORES POLARIZADOS



ROLOS PRESSORES



**SUPORTES DE PILHAS - LINHA COMPLETA KNOBS
CAIXAS PLÁSTICAS PARA RÁDIOS**

MAGUS Industrial e Comercial Ltda.

Rua Serra de Bragança, 866 - Tatuapé
Fones: 294-1127 - 293-4092 - 217-5061
CEP 03318 - São Paulo - SP



MAGUS

R1 e VR1 (trimpot) polarizam T1 (ALC).

O diodo D2 (diodo de sinal comum) elimina o semiciclo negativo do sinal.

Etapa de saída

Na FIGURA 7 temos o circuito de saída usando um circuito integrado TBA820 M.

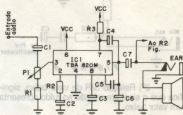


FIGURA 7

Em P1 se desenvolve e controla-se o volume do sinal.

O IC1 é um integrado linear com a função de amplificador e excitador do alto-falante e da saída EAR.

No caso de usá-lo com um microcomputador, deverá retirar o sinal do conector EAR.

Pinagem: TBA 820

PINO	FUNÇÃO
1	Filtro
2	Polarização
3	Entrada amplificador
4	Terra
5	Saída amplificador
6	Alimentação
7	Realimentação
8	Filtro

O sinal amplificado é retirado do pino 5 e acoplado por C7 ao alto-falante e jack EAR.

C4 realimenta parte do sinal ao pino 7 a fim de aumentar a relação sinal/ruído. Para

entendemos o significado do termo S/R, conceituaremos o seguinte:

1º) Relação S/R elevado, significa que o sinal em relação ao ruído é muito elevado.

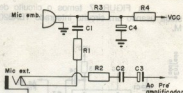


FIGURA 8

2º) Relação S/R de valor baixo, significa que o sinal em relação ao ruído apresenta um valor baixo.

R3 é o resistor de polarização do CI.

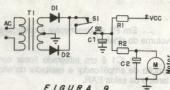


FIGURA 9

R2, C2, C3, C5 e C6 formam o circuito do filtro Ripple. O filtro Ripple evita que a relação S/R seja de valor baixo, pois o ruído seria alto.

Na FIGURA 9 vemos o esquema da

fonte de alimentação. Normalmente, os motores para gravadores cassetes são alimentados com 6 V DC.

A retificação da tensão CA é feita por D1 e D2 e filtrada por C1.

R1 é o resistor de alimentação de todo o circuito e R2 é o resistor de carga do motor. C2 faz a filtragem da tensão DC do motor.

S1 é o jack da bateria e S2 é a chave POWER.

Bias DC

O circuito do Bias DC está ilustrado na FIGURA 10. Trata-se de um circuito muito simples, apenas usado durante a gravação para alimentar a cabeça apagadora.

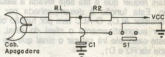


FIGURA 10

A corrente DC faz com que se utilize somente a região linear da fita. Quem desloca o campo de trabalho para a região linear é o cabeçote de apagamento.

R1 e R2 da FIGURA 10 alimentam o cabeçote de apagamento com tensão DC, e C1 faz a filtragem. A chave S1 é a chave de seleção de modo: REC/PLAY. Ela está na posição PLAY.

Intermatic Eletrônica Ltda.

DISTRIBUIDOR

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

PREÇOS ESPECIAIS

Rua dos Gusmões, 351 — Fones: 222-6105 e 222-5645

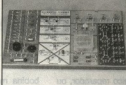
Telex (011) 37982 TTNE — BR — São Paulo

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

Transglobal AM/FM Receiver



Kit Analógico/Digital



Kit Básico de Experiências



Multímetro Digital



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

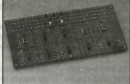
Kit de Refrigeração



Kit de Televisão



Kit Digital Avançado



Injetor de Sinais



Solicite maiores informações,
sem compromisso, do curso de:

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

mantemos, também, cursos de:

- Eletrotécnica
- Instalações Elétricas
- Refrigeração e Ar Condicionado

Em Portugal

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

OCCIDENTAL SCHOOLS®

cursos técnicos especializados



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

À
Occidental Schools®
Caixa Postal 30.663
CEP 01051 São Paulo SP

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

Nome _____

Endereço _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Estado _____

Ampliando o fundo de escala de um voltímetro

Aldoberto Lopes

Muitas vezes o técnico reparador, ou mesmo o hobbista, depara-se com um problema não muito raro na sua convivência com a eletrônica, que é a necessidade de medir e/ou conferir tensões que extrapolam os limites do seu, até então, profissionalíssimo voltímetro.

Nesses casos, o coitado do aparelho é que leva a pior, sendo, muitas vezes, trocado por outro, bem mais custoso, desnecessariamente, se for conhecido o artifício que passamos a apresentar nesse artigo.

Veremos como ampliar o fundo de escala de um voltímetro e, para tanto, vamos estudar o seu princípio de funcionamento.

Basicamente, um voltímetro é constituído por um dispositivo de bobina móvel, que se move em função da corrente por ela circulante, chamado galvanômetro.

Como todo componente eletro-eletrônico, essa bobina apresenta uma certa oposição à passagem da corrente elétrica, demarcada por R_{in} (resistência interna) na FIGURA 1, que apresenta uma representação simplificada de um voltímetro.

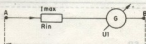


FIGURA 1

Quanto maior a intensidade da corrente, maior o movimento (deslocamento) da

bobina móvel, à qual encontra-se associada uma agulha (ponteiro), que registra em uma escala sobposta a intensidade U de tensão aplicada, uma vez que a corrente circulante é proporcional a essa mesma tensão ($I = U/R_{in}$).

Da maneira que o circuito se apresenta (FIGURA 1), existe uma corrente elétrica máxima permitida no medidor (galvanômetro), responsável pelo máximo deslocamento da agulha, ou seja, pelo fundo de escala original, a qual chamaremos de I_{max} .

Temos então que:

$$I_{max} = \frac{U1}{R_{in}} \quad \text{onde:}$$

I_{max} - intensidade de corrente elétrica máxima permitida no medidor (galvanômetro), ou fundo de escala em corrente (original).

$U1$ - diferença de potencial (d.d.p.) máxima permitida no galvanômetro, ou fundo de escala em tensão (original).

Assim, temos por exemplo, para um galvanômetro de $50 \mu A$ de corrente de fundo de escala original e 10 KOhms de resistência interna, um fundo de escala original de tensão dado por:

$$U1 = I_{max} \times R_{in}$$

$$U1 = 50 \mu A \times 10 \text{ KOhms}$$

$$U1 = 0,5 \text{ Volts}$$

Se agora alterarmos o circuito da FIGURA 1 para o que nos mostra a FIGURA 2, poderemos ter esse fundo de escala ampliado, sendo:

Imáx - intensidade de corrente elétrica máxima permitida no galvanômetro

U1 - d.d.p. máxima permitida no galvanômetro ou fundo de escala em tensão (original).

U2 - nova d.d.p. permitida ou fundo de escala ampliado

Rm - resistência multiplicadora; permite a ampliação do fundo de escala

Note que a corrente máxima (fundo de escala original do galvanômetro) não se alterou, pois ele é característica do galvanômetro, sendo que com ela temos a máxima deflexão de agulha.

Do circuito da FIGURA 2 podemos tirar duas equações:

$$I_{máx} = U1/Rin \quad (1)$$

$$I_{máx} = U2/(Rin + Rm) \quad (2)$$

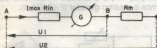


FIGURA 2

Sendo os primeiros membros dessas equações iguais entre si, podemos afirmar que os seus segundos também o são. Logo:

$$U1/Rin = U2/(Rin + Rm).$$

Desenvolvendo essa equação temos:

$$U1(Rin + Rm) = U2.Rin$$

$$U1.Rin + U1.Rm = U2.Rin$$

$$U1.Rm = U2.Rin - U1.Rin$$

$$Rm = U2.Rin/U1 - U1.Rin/U1$$

$$Rm = Rin(U2/U1 - 1)$$

Chamando U2/U1 de "m" temos:

$$Rm = Rin (m - 1)$$

onde: m - número de vezes que se deseja ampliar o fundo de escala.

O que acabamos de estudar não foi, na realidade, como ampliar um voltímetro, e sim, como projetá-lo, com base nas características de um galvanômetro.

Mas, pergunto eu: - E tem diferença?

O voltímetro é algo semelhante à FIGURA 2, tendo um galvanômetro e uma série de resistores multiplicadores, que estabelecem seus fundos de escala.

O que fazemos então é a soma do resistor multiplicador interno do voltímetro com a resistência interna do galvanômetro e chamamos o resultado dessa soma de RESISTÊNCIA INTERNA DO APARELHO.

Calculamos então o resistor multiplicador externo ligado em série ao voltímetro através da equação desenvolvida anteriormente, onde "Rin" passa a ser a resistência interna do aparelho e o fator "m" a ser calculado por:

$$m = \frac{\text{fundo de escala desejado (V)}}{\text{fundo de escala c/Rm interno (V)}} \quad (\text{selecionado pela chave}).$$

Mas, como determinar a Rin do aparelho se for desconhecido o valor do Rm interno e/ou da Rin do galvanômetro?

Para esse caso temos duas soluções:

Um voltímetro, normalmente, traz impressa em sua escala de leituras uma característica sua denominada sensibilidade.

Esse valor é dado em Ohms/Volt e é resultante da equação:

$$\text{Sensib.} = Rin \text{ do aparelho / fundo de esc. selecionado}$$

Através dessa equação, podemos determinar a Rin do aparelho para o fundo de escala selecionado:

$$Rin(\text{Ohms}) = \text{Sensib.}(\text{Ohms/Volt}) \times fesc.(\text{Volts})$$

Seja, por exemplo, um voltímetro posicionado em fundo de escala de 50 V, que apresente uma sensibilidade de 4 KOhms/Volt, teremos para o mesmo uma resistência interna calculada:

$$Rin = 4000 \times 50 = 200\,000 \text{ Ohms ou } 200 \text{ KOhms}$$

Conhecida a Rin do aparelho, podemos calcular o Rm externo necessário para uma ampliação qualquer do fundo de escala desse voltímetro.

Se quisermos, por exemplo, ampliar o fundo de escala cinco vezes, ou seja, passá-lo de 50 Volts para 250 Volts, precisamos de um R_m calculado:

$$\begin{aligned} R_m &= R_{in}(m - 1) \\ R_m &= 200 K(5 - 1) \\ R_m &= 800 K \end{aligned}$$

Nota-se, no entanto, que embora possamos aplicar 250 V no conjunto (voltímetro com R_m externo), o valor máximo lido na escala do voltímetro continua sendo de 50 V.

Assim, ao aplicarmos 250 V no voltímetro de fundo ampliado, o mesmo registrará apenas 50 V.

Devemos então, multiplicar esse valor por um fator de correção, de modo a chegarmos ao valor real aplicado.

E esse fator é justamente o número de vezes que o fundo de escala foi ampliado, ou seja, é o valor de "m".

Outro ponto a ser notado diz respeito ao ocorrido quando mudamos a chave seletora do voltímetro para outro fundo de escala.

Feito isso, a ampliação já não será a mesma calculada para a posição anterior, pelo fato de ter sido alterada, além do fundo de escala, a R_{in} do aparelho.

Assim, o novo fator de correção, ou a nova ampliação, ou simplesmente "m", uma vez mantido o R_m externo, será dado por:

$$\begin{aligned} R_m &= R_{in}(m - 1) \\ m - 1 &= R_m/R_{in} \\ m &= R_m/R_{in} + 1 \end{aligned}$$

Lembrando que R_{in} agora é a nova resistência interna do aparelho, calculada através da equação da sensibilidade, sendo que o novo fundo de escala será:

$$U2 = m \cdot U1$$

Sendo $U1$ o novo fundo de escala da chave seletora e m o novo fator de multiplicação e correção de leitura.

A segunda solução para a determinação de R_{in} do voltímetro já é um pouco mais prática, no entanto, requer a posse de um Ohmímetro.

O método prático para o levantamento da R_{in} de um voltímetro é chamado método da meia tensão.

Com o voltímetro posicionado no fundo de escala para o qual deseja-se saber a R_{in} , mede-se a tensão de um gerador qualquer (uma fonte, por exemplo) (FIGURA 3).

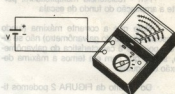


FIGURA 3

Liga-se então, em série com o voltímetro um potenciômetro de alto valor, por exemplo, 1M, e à entrada do conjunto conectamos o mesmo gerador (FIGURA 4).

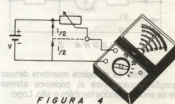


FIGURA 4

Ajusta-se o potenciômetro para que o voltímetro indique a metade da tensão que foi medida no caso anterior.

Nessa condição, temos a resistência do potenciômetro igualada à R_{in} do voltímetro (divisor de tensão).

Com o auxílio de um Ohmímetro mede-se o valor ajustado do potenciômetro e, de posse desse valor, que é o mesmo da R_{in} , pode-se desenvolver os mesmos procedimentos anteriores para a ampliação de fundos de escalas.

No próximo número dessa revista, discutiremos a ampliação do fundo de escala do amperímetro, estudando seu funcionamento.

Amplificador para cabeça magnética

J. Martin



Para os que possuem toca-fitas ou gravadores portáteis e que desejam fazer experiências, modificações no circuito reproduzidor visando aumento de potência ou melhoria da qualidade de som; para os que têm mecanismos de toca-fitas e desejam aproveitá-lo na elaboração de um som doméstico, apresentamos um circuito que permite ampliar o fraco sinal de cabeças reprodutoras para aplicação em amplificadores comuns.

Se você possui um toca-fitas, ou gravador cassete, mas de qualidade de reprodução que não o satisfaz, quer seja pela fidelidade, quer seja pela potência, e deseja fazer uma ligação a um outro amplificador, temos aqui a chave para seu problema. Se você possui um mecanismo de toca-fitas, ou ainda, um velho toca-fitas de automóvel com a parte eletrônica danificada (integrado inexistente, ou ruim), mas o mecanismo de movimentação da fita em bom estado, temos aqui também uma sugestão de aproveitamento.

Com este circuito você adapta as características da cabeça leitora de um toca-fitas ao gravador cassete à entrada de qualquer amplificador de áudio comum, integrado ou transistorizado.

Conforme mostra a **figura 1**, você tem duas possibilidades de uso para este circuito, em conjunto com um mecanismo de toca-fitas ou gravador:

Você pode instalá-lo no interior da própria caixa do toca-fitas ou gravador e fazer uma saída para usar um amplificador externo do tipo comercial, com a potência desejada, caso em que a melhor utilização é como som doméstico.

Você também pode montar um amplificador compacto e instalá-lo na própria caixa para uso completo. Se o amplificador for alimentado por uma tensão de 12 V o conjunto poderá ser usado no carro. Os 9 V para este circuito facilmente são conseguidos com um redutor a partir de 12 V.

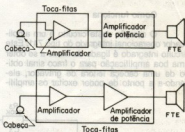


FIGURA 1

O circuito que fornecemos é de um canal apenas, destinado, portanto, a cabeças monofônicas. Para sistemas estereofônicos basta montar duas unidades iguais e ligar uma em cada canal, conforme sugere a **figura 2**.

Nesta mesma figura são mostrados os terminais que devem ser utilizados na ligação de uma cabeça estereofônica.

O circuito é originalmente projetado para funcionar com uma tensão de alimentação de 18 V (duas baterias ligadas em série), mas tensões tão baixas, como 9 V apenas reduzem um pouco o ganho, devendo ser feitas experiências.

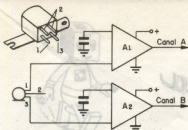


FIGURA 2

No caso do leitor utilizar o aparelho no carro, entretanto, não será preciso utilizar fonte separada. Os 12 V do carro são suficientes para se obter uma boa alimentação com apenas uma redução de ganho que facilmente será compensada no controle de volume.

Na figura 3 damos a ligação de uma fonte para a rede local.

Como funciona

O coração deste circuito é um amplificador operacional integrado do tipo 741. Este circuito integrado é ligado de modo a se obter uma boa amplificação para o fraco sinal obtido de uma cabeça leitora de gravador, elevando-a a ponto de poder excitar os ampli-

ficadores convencionais e, ao mesmo tempo, permitir um perfeito casamento de impedância entre os dois circuitos.

A saída da cabeça gravadora é ligada à entrada não inversora do amplificador operacional, enquanto que a realimentação que fixa o ganho do circuito é feita por um resistor de 100 k. Em paralelo com este resistor temos um capacitor que determina a resposta de frequência do amplificador.

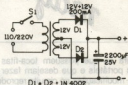


FIGURA 3

Um aumento de valor neste capacitor reduz o ganho do amplificador na faixa dos agudos. Como, no entanto, a resposta de frequência está mais condicionada à fita e as características da cabeça, não recomendamos alterações muito grandes no valor deste componente.

O capacitor C5 é um componente cujo valor é importante para um perfeito ca-

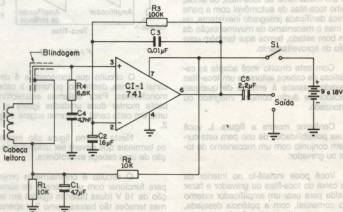
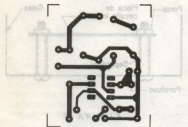


FIGURA 4

samento de impedância do amplificador com a cabeça leitora.

Se você dispuser de um amplificador antigo com válvulas, com elevada impedância de entrada, para C5 deve ser usado um capacitor com valor em torno de 100 nF. Se o amplificador usado for transistorizado ou integrado, com impedância mais baixa de entrada, para C5 deve ser usado um capacitor eletrolítico com valor em torno de 2,2 μ F. Alterações de valor para este capacitor poderão ser feitas para se obter o melhor desempenho do circuito.



montados dois amplificadores iguais, alimentados pela mesma fonte. Os dois amplificadores podem ser instalados na mesma placa.

Para as soldagens use um ferro de pequena potência e se quiser evitar danos aos integrados, pelo calor, use soquetes.

Como o CI741 pode ser encontrado em diversas versões, optamos pelo invólucro mais comum que é o DIL de 8 pinos.

O circuito completo do amplificador é mostrado na figura 4 e a placa de circuito impresso na figura 5.

O controle de volume e de tonalidade, se usados, devem ser intercalados entre a saída deste amplificador e a entrada do amplificador final de potência.

Montagem

Considerando-se a montagem do amplificador na própria caixa em que se tem o mecanismo do toca-fitas e, que portanto, não dispõe de muito espaço e, ainda, como se trata de circuito de áudio de alto-ganho, sujeito a captação de zumbidos, recomenda-se o uso de placa de circuito impresso para sua execução.

No caso da versão monofônica, apenas um circuito deve ser montado, enquanto que se a versão for estereofônica, devem ser

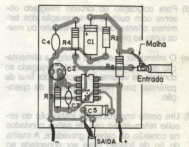


FIGURA 5

Na figura 6 damos a nossa sugestão de um controle de volume e de tonalidade feitos com potenciômetros, de 100 k.

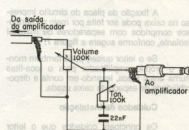


FIGURA 6

Na montagem tome os seguintes cuidados:

- Os capacitores eletrolíticos podem ter tensões de trabalho a partir de 25 V, e na sua soldagem na placa de circuito impresso deve ser seguida sua polaridade.
- Os resistores são de 1/8 ou 1/4 W com qualquer tolerância. Não é preciso seguir sua polaridade.
- C3 e C4 são capacitores de poliéster metalizado ou cerâmicos, não havendo nenhuma restrição ao uso de equivalentes ou de valores próximos aos indicados no original.
- Para colocação do circuito integrado observe com cuidado a numeração dos terminais orientando-se pelo ressalto ou marca junto ao pino 1.
- O interruptor que liga e desliga a alimentação do amplificador pode ser conjugado ao controle de volume do amplificador final de potência, para maior facilidade de operação.
- Um ponto importante na instalação do circuito refere-se ao uso de cabos blindados na conexão da cabeça gravadora. A malha do fio de ligação deve ser conectada ao ponto indicado no circuito para que não haja captação de zumbidos. O fio de conexão ao amplificador de potência também deve ser blindado.
- O terminal de alimentação negativo pode ser ligado à caixa ou ao chassi do aparelho para que este funcione com blindagem. No carro, este fio será ligado ao chassi.

A fixação da placa de circuito impresso na caixa pode ser feita por meio de parafusos compridos com separadores de material isolante, conforme sugere a figura 7.

Se o leitor quiser, pode também montar o próprio amplificador para o toca-fitas numa única placa, levando em conta a disponibilidade de espaço da caixa usada.

Cuidados na instalação

Os principais cuidados que o leitor deve ter ao instalar este amplificador, ligando-o ao amplificador de potência e à cabeça gravadora são:

- Cuide para que os fios de ligação à cabeça gravadora e à entrada do amplificador sejam os mais curtos possíveis e também blindados.
- Tome cuidado para que o circuito fique perfeitamente isolado, principalmente se usar fonte separada, tendo em ponto comum apenas o pólo negativo da alimentação.
- Se usar fonte, esta deve ter filtragem excelente para que não haja a indução de zumbidos.
- Fixe bem a placa de circuito impresso de modo que vibrações não sejam responsáveis pela indução de ruídos.

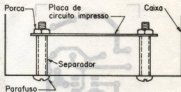


FIGURA 7

Lista de Material

- CI-1 - Circuito integrado 741 - DIL 8 pinos
- C1 - 47 μ F X 25 V - Capacitor eletrolítico
- C2 - 16 μ F X 25 V ou 22 μ F X 25 V - Capacitor eletrolítico
- C3 - 10 nF - Capacitor de poliéster ou cerâmica
- C4 - 4n7 - Capacitor de poliéster ou cerâmica
- C5 - 2,2 μ F X 25 V - Capacitor eletrolítico
- C6 - 100 μ F X 25 V - Capacitor eletrolítico
- R1, R2 - 10 k X 1/8 W - Resistor (marrom, preto, laranja)
- R3 - 100 k X 1/8 W - Resistor (marrom, preto, amarelo)
- R4 - 6k8 X 1/8 W - Resistor (azul, cinza, vermelho)

Diversos: placa de circuito impresso, cabo blindado, fios soquete para o integrado, interruptor simples etc.

INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO PRECISÃO E QUALIDADE



ICEL

ASSISTÊNCIA TÉCNICA PERMANENTE • GARANTIA TOTAL



SK-20
SENSIBILIDADE: 20-10 K Ohms/VDC-VAC
Vac: 10; 50; 250; 500; 1000
Vdc: 0,35; 2; 5; 10; 50; 250; 1000
A: 50µA; 25mA; 250mA
OHMS: 0-5M Ohms (x1; x100; x1000)
Decibel -10 à +62 dB



SK-100
SENSIBILIDADE: 100-10 K Ohms/VDC-VAC
Vac: 0; 30; 120; 300; 1200
Vdc: 0,3; 3; 12; 60; 300; 600; 1200
A: 12µA; 300µA; 6mA; 60mA; 600mA; 12A
OHMS: 0-50M (x1; x10; x100; x10K)
Decibel -20 à +63 dB



SK-115
SENSIBILIDADE: 30-10 K Ohms/VDC-VAC
Vac: 0; 30; 120; 300; 1200
Vdc: 0,3; 3; 12; 60; 300; 600; 1200
A: 12µA; 300µA; 6mA; 60mA; 600mA
OHMS: 0-5M (x1; x10; x100; x1000)
OHMS: med. HFE de transistores
Decibel -20 à +63 dB



IK-25
SENSIBILIDADE: 20K/10K Ohms/VDC-VAC
Vac: 0; 15; 60; 150; 600; 1200
Vdc: 0; 0,6; 3; 15; 60; 300; 600; 1200
A: 60µA; 0,3-30; 300 mA
OHMS: 0-2,5M (x1; x10; x100; x1000)
Decibel -20 à +63 dB



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



IK-35
SENSIBILIDADE: 20K/10K Ohms/VDC-VAC
Vac: 0; 10; 60; 100; 500; 1000
Vdc: 0; 5; 25; 60; 250; 1000
A: 50µA; 2,5mA; 250mA
OHMS: 0-5,5M (x1; x10; x100; x1000)
Decibel -20 à +62 dB



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



IK-180A
SENSIBILIDADE: 2K/2K Ohms/VDC-VAC
Vac: 15; 60; 600
Vdc: 2; 5; 10; 50; 500; 1000
A: 5; 10; 250mA
OHMS: 0-0,5 M (x10; x1K)
Decibel -10 à +62 dB
Modelo de bolso



SK8201
MULT. DIGITAL AUTOMÁTICO 3 1/2 Dígitos
Vac: 600V Vdc: 1000V
OHMS: 2M
Alacido: 200mA
OBS: Teste de diodo e sinal sonoro
p/ teste de continuidade

ALICATES AMPEROMÉTRICOS



SK-7190
Vac: 150; 300; 600
A: 6; 15; 60; 150; 300; 600A
OHMS: 20.000 Ohms
OBS: Alicete Ampérmetro
Escala "Tambor"



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



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



ICEL

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

VENDAS: Real SP
Rua Vespertino 573 — Lapa — CEP 05044
Tel. (011) 62-2608-263-0351
Telex (011) 25550 GEIE BR- São Paulo - SP.

O COMPONENTE TL 080

TL080/TL081/TL082 AMPLIFICADORES OPERACIONAIS COM TRANSISTORES DE EFEITO DE CAMPO NA ENTRADA

Amplificadores operacionais com transistores J-FET na entrada, como estes da Texas Instruments, se caracterizam por uma elevadíssima impedância de entrada que leva a sua utilização a circuitos onde o isolamento da fonte de sinal é fundamental. Dentre estas aplicações podemos dar como exemplo, instrumentos de medida de precisão, tais como: microvoltímetros, equipamentos de eletrônica médica e biológica etc.

Os três tipos indicados nesta seção, possuem características semelhantes, diferindo apenas quanto à pinagem e a quantidade de amplificadores por invólucro.

Na FIGURA 1 temos o invólucro com a identificação das entradas e saídas, além da alimentação.

O TL080 possui um único amplificador sem compensação interna de frequência.

O TL081 possui um único amplificador com compensação interna de frequência.

O TL082 possui dois amplificadores com compensação interna de frequência.

As principais características que devem ser ressaltadas nestes integrados são:

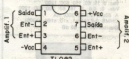
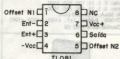
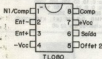


FIGURA 1

- Baixa distorção harmônica total, tipicamente de 0,003%
- Impedância muito alta de entrada
- Baixa corrente de consumo
- Baixas correntes de polarização e offset de

- entrada
- Possuem rotação interna contra curto-circuito na saída
- Alto Slew Rate, tipicamente de 13 V/μs

As principais características elétricas são: (para os três tipos)

	min.	tip.	máx.	
Tensão de offset de entrada	—	3	6	mV
Corrente de offset de entrada	—	5	100	pA
Corrente de polarização de entrada	—	30	200	pA
Ganho de tensão	25	200	—	V/mV
Faixa para ganho unitário	—	3	—	MHz
Resistência de entrada	—	10 ¹²	—	Ohms
CMRR	80	86	—	dB
Corrente por amplificador	—	1,4	2,8	mA
Tensão máxima de alimentação	—	—	18	V

A seguir, damos alguns circuitos importantes usando estes amplificadores operacionais, sugeridos pela própria Texas Instruments.

1. Seguidor de tensão

Num seguidor de tensão ideal o ganho é unitário, a impedância de entrada infinita e a impedância de saída nula. Este amplificador não está longe disso. Veja a FIGURA 2.

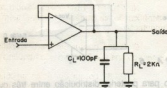


FIGURA 2

A resistência de entrada é de, aproximadamente, 10^{12} Ohms e a resistência de saída, inferior a 100 Ohms. O ganho é unitário, com uma faixa passante de 3 MHz.

A alimentação deve ser simétrica e para o circuito de carga recomenda-se uma impedância de 2 K.

2. Amplificador com ganho 10

O ganho é dado pela relação entre o resistor no circuito de realimentação e o resistor de entrada. Neste circuito temos a inversão de fase do sinal, o que significa que se trata de um amplificador inversor. Veja a FIGURA 3.

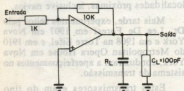


FIGURA 3

A fonte de alimentação deve ser simétrica.

3. Oscilador de 1/2 Hz

A frequência deste oscilador é dada pelos componentes CF e RF segundo a fórmula colocada no próprio diagrama. Veja a FIGURA 4.

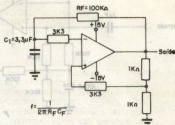


FIGURA 4

A fonte de alimentação deve ser simétrica com 15 V de tensão, e para mudança da frequência, recomenda-se alterar CF e não RF.

4. Filtro Rejeitor de Alto Q

Este filtro rejeita os sinais da frequência para o qual está sintonizado, apresentando um alto Q, isto é, elevada seletividade. Uma possível aplicação para este circuito é em circuitos de áudio, sintonizando-o para 60 Hz, caso em que teremos o ruído da rede de alimentação eliminado. Veja a FIGURA 5.

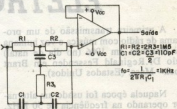


FIGURA 5

As frequências determinam os valores dos componentes, conforme as fórmulas dadas no próprio diagrama. Observe que temos a configuração típica do duplo-T na realimentação positiva e também que a fonte deve ser simétrica.

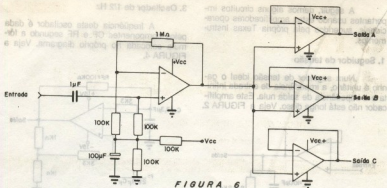


FIGURA 6

5. Distribuidor de áudio

Eis uma aplicação interessantes para sistemas de som de muito-alta potência em que diversos amplificadores devem ser excitados a partir de uma única fonte de sinal. Veja a FIGURA 6.

Um primeiro operacional recebe o sinal de áudio, proporcionando uma amplifica-

ção para posterior distribuição entre três outros operacionais, que funcionam como seguidores de tensão (ganho unitário).

O sinal detes três seguidores, pode então ser aplicado à entrada de amplificadores (ou pré-amplificadores) de potência.

A alimentação para este caso não precisa ser simétrica.

HISTÓRIA DA ELETRÔNICA

A primeira transmissão de um programa de rádio com música e voz humana foi realizada em 1906 (no dia de natal) pelo Dr.Reginald Fessenden em Brant Rock - Mass. (Estados Unidos).

Naquela época foi usado um alternador operando na frequência de 50 KHz, com uma potência de 1 kW, tendo sido construído pela General Electric sob a direção do Dr. E.F.W. Alexanderson.

A modulação era praticamente direta o que exigia que o microfone fosse refrigerado por um fluxo contínuo de água.

A recepção dos sinais emitidos por este equipamento foi feita em diversas localidades próximas, inclusive navios.

Mais tarde, experimentos feitos pelo Dr. Lee De Forest em 1907 em Nova York e em 1908 na Torre Eiffel, e em 1910 do Metropolitan Opera House em Nova York, conduziram a aperfeiçoamentos no sistema de transmissão.

Estes transmissores eram do tipo "arco" (centelha) e tinham potências em torno de 500 watts. A modulação também era direta, com o microfone ligado diretamente no sistema antena/terra.

O receptor, esse desconhecido VII

RECEPTOR SUPERHETERÓDINO

O canal de FI

Josir Cavalcanti

Como vimos até agora, no sistema superheteródino de recepção, a portadora tem sua frequência convertida para um valor mais baixo, a chamada FREQUÊNCIA INTERMEDIÁRIA, abreviadamente, FI. Em decorrência disto, o sinal na saída do bloco conversor de um receptor superheteródino é chamado de SINAL DE FI.

Vimos também que a FI padronizada para AM é de 455 KHz, sendo que o circuito encarregado de amplificar o sinal de FI e, posteriormente, demodulá-lo para recuperar o sinal de AF que, originalmente, modulara a portadora é chamado de CANAL DE FI.

A resposta de frequência do canal de FI deve ser tal que permita a amplificação do sinal de 455 KHz correspondente à portadora, bem como suas bandas laterais, ou seja, a largura de banda é de 10 KHz, padrão para a radiodifusão em AM.

Um outro ponto que havíamos considerado anteriormente, foi que o canal de FI se comporta como um receptor RFS, sintonizado em uma única frequência. Como o bloco conversor tem ganho muito reduzido, a maior parte da amplificação de RF ocorre no canal de FI, por outro lado, o canal de FI deve proporcionar uma grande seletividade, compensando a relativamente reduzida seletividade dos circuitos de conversão de frequência.

Em decorrência disto, via de regra, os receptores transistorizados têm, pelo menos, duas etapas amplificadoras no canal de FI, sendo adotado o acoplamento a transformador entre as etapas, bem como entre a saída

do conversor e a 1ª etapa amplificadora e a saída da 2ª etapa amplificadora e o demodulador. Os transformadores de RF, sintonizados, que são utilizados nos canais de FI recebem o nome especial de TRANSFORMADORES DE FI, abreviadamente, TFIs.

Os TFIs se comportam como um filtro passa-banda, dando passagem a todos os sinais contidos entre 450 e 460 KHz, sendo, naturalmente, sintonizados em 455 KHz.

Na FIGURA 1 ilustramos o diagrama esquemático de uma etapa amplificadora de FI típica; neste circuito, o primário dos TFIs é sintonizado, oferecendo impedância elevada e o secundário, com menor número de espiras, faz o casamento de impedâncias, desta forma podemos acoplar, magneticamente, a base do transistor, que oferece impedância reduzida, ao primário do 1º TFI e o primário do 2º TFI servirá de carga ao coletor do transistor.

Normalmente, a corrente de base dos transistores amplificadores de FI circula pelo secundário do transformador de FI, onde irá se somar algebricamente com o sinal induzido pela CA circulante no primário. A polarização do transistor, neste circuito, foi feita por intermédio de um divisor de tensão formado por R1 e R2. O capacitor C1, de desacoplamento, praticamente, aterra a junção entre R1, R2 e o secundário do TFI, oferecendo um caminho de impedância, praticamente, nula para a RF; o efeito é o mesmo de ligar esse lado do secundário à massa, fechando circuito com o emissor, como vemos no circuito equivalente da FIGURA 1-b. Evidentemente, a impedância "enxergada" pelo secundário do TFI será ape-

nas a resistência de entrada do transistor amplificador.

O coletor, ligado ao primário do 2º TFI só "sente" impedância de carga quando a frequência do sinal que estiver amplificando tiver qualquer valor entre 450 e 460 KHz. Nestas frequências, o ganho será máximo, induzindo RF no secundário.

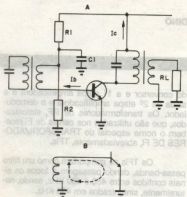


FIGURA 1

Nesta altura, começamos a considerar as condições de funcionamento do transistor amplificador de FI. Evidentemente, trata-se da amplificação de um sinal de pequena intensidade; o sinal na saída do conversor tem, no melhor dos casos, perto de um mili-volt, de sorte que o amplificador de FI é antes de mais nada um amplificador de tensão, contudo, para facilitar os cálculos, muitos técnicos preferem considerar o ganho de potência, expressando-o em dB.

O processo mais racional de se projetar um amplificador consiste em determinar a amplitude do sinal disponível na fonte de programa e o sinal necessário na saída do amplificador.

A relação entre esses valores nos dará o ganho necessário.

O próximo passo a ser dado, será verificar se é possível obter esse ganho com uma única etapa, ou se será mais conveniente o emprego de duas ou mais etapas, com ga-

nho relativamente menor, o que contribui para uma maior estabilidade do funcionamento.

Dentro desse espírito, poderíamos concluir que uma única etapa amplificadora seria suficiente, para o canal de FI e, realmente, nos receptores a válvula empregava-se apenas uma válvula pentodo com amplificadora de FI, porém, quanto maior for o número de etapas amplificadoras, maior será a seletividade do canal de FI, ainda que o Q dos TFIs seja menor que o necessário, ou seja, os circuitos sintonizados estejam muito amortecidos.

Em decorrência disto, praticamente, todos os receptores transistorizados utilizam duas etapas amplificadoras de FI. Uma outra razão para se adotar essa solução é a aplicação do CAG (Controle Automático de Ganho), cujo funcionamento analisaremos adiante.

Assim sendo, o canal de FI de um receptor AM transistorizado normalmente assume a configuração ilustrada na FIGURA 2.

Em um amplificador que opera com sinais de baixo nível, a questão mais importante a ser resolvida é a redução do nível de ruído, ou seja, manter a relação sinal/ruído o mais alto possível. Dentro desse espírito, os transistores amplificadores deverão operar nas condições de menor ruído possível. Há uma inter-relação entre o ruído interno de um transistor e sua corrente quiescente, de sorte que para obter ruído mais baixo, a corrente de coletor deverá ficar por volta de 1 mA.

Em contra-partida, a carga do transistor é um circuito sintonizado, que oferece, como vimos anteriormente, uma impedância consideravelmente alta, de modo que variações infinitesimais de IC produzirão variações consideráveis de VCE. O ganho é máximo quando a impedância de carga iguala a de saída do transistor, por outro lado o circuito tanque formado pelo primário do TFI fica em paralelo com a resistência de saída do transistor, que o amortece.

Em consequência do acima exposto, a etapa é concebida um pouco menos em função do ganho que irá proporcionar, e mais em função de proporcionar a seletividade requerida, ou seja, manter o Q do TFI em 45,5, para que seja obtida a banda passante de 10 KHz ($B = f_o/Q$ e, portanto, $Q = f_o/B$). Como $f_o = 455$ KHz e $B = 10$ KHz, segue-se que o Q dos TFIs deverá ser de 45,5).

O ganho de cada etapa fica por volta dos 35 dB de sorte que o ganho total do canal de FI fica por volta dos 70 dB, compensando as perdas de inserção causadas pelos TFLs e também as perdas no circuito demodulador.

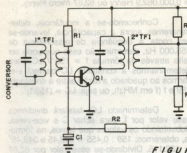


FIGURA 2

O sinal de áudio na saída do demodulador, via de regra, tem 20 mV, o que quer dizer que sua amplitude será de 40 mV.

Recordando-se que o sinal de áudio é obtido a partir de variações de amplitude da

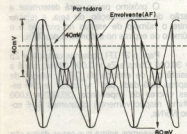
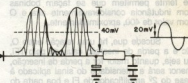


FIGURA 3

Considerando o sinal, na antena, de 200 micro-volt, isso implicará em um ganho total de 400. Se desprezarmos o ganho no circuito conversor, ou seja, partirmos do princípio de que o sinal de FI terá a mesma amplitude que o sinal na antena, como o canal de FI tem duas etapas, o ganho de cada uma delas deverá ser praticamente igual à raiz quadrada do ganho total (já que o ganho de tensão total

de modo que, com uma portadora com 200 micro-Volts de amplitude na antena se obtenha o máximo volume de áudio na saída (evidentemente o controle de volume deverá estar no máximo).

portadora, ou melhor, dos semi-ciclos positivos ou negativos da portadora, isso quer dizer que para obtermos um sinal de áudio com 20 mV de amplitude, a portadora terá que ter 40 mV de amplitude, ou 80 mV de amplitude pico-a-pico, como vemos na FIGURA 3.



A relação entre estes valores é dada

para fórmula: $P = Q \cdot Q$. Caso o ganho de tensão de cada etapa seja de 20, então o ganho de tensão total será de 400, logo a amplitude de cada etapa será de 20 mV.

é igual ao produto dos ganhos de tensão das etapas amplificadoras e estas são duas, em nosso caso).

Assim, o ganho de tensão de cada etapa amplificadora do circuito da FIGURA 2 deverá ser de 20. Como o ganho de corrente é, praticamente, igual ao hfe dos transistores, considerando-se este como sendo de 100 (um

BF494 proporciona ganho da ordem de 120) poderíamos dizer que o ganho de potência é de 2.000.

Resta, agora, especificarmos as características dos RFIs, que têm importância fundamental. Como vimos, a impedância do circuito-tanque deverá igualar a impedância de saída do transistor utilizado, sendo esta impedância determinada pela razão L/C e o Q do enrolamento.

Como a indutância e a capacitância escolhidas deverão também ressonar em 455 KHz, deveremos procurar valores tais que não só tenham a frequência de ressonância de 455 KHz, mas proporcionem também a impedância necessária. Existem vários métodos de se determinar os valores ideais, entre eles, podemos usar a seguinte fórmula, que permite achar a indutância do primário do TFI: $L_p = R_o (Q - Q_c) / 2 \omega Q$, onde R_o é a resistência de saída do transistor (1/ho), Q é o Q natural da bobina, fora do circuito, Q_c é o Q carregado ou o Q que a bobina deverá oferecer (em nosso caso, como vimos, é de 45,5) e ω representa a expressão $2\pi f$.

Nesta altura é interessante determinarmos o Q da bobina. Evidentemente, existem limitações impostas por questões de ordem construtiva, porém, os modernos núcleos de ferrite permitem que se façam bobinas com indutância consideravelmente alta e Q com valor de 400, aproximadamente.

Sucede que, há uma relação entre Q , Q_c e a perda de inserção causada pelo TFI, ou seja, quanto maior for a perda de inserção, menor será a intensidade do sinal aplicado à base do 2º amplificador de FI e boa parte do sinal amplificado por este último se perderá no 3º TFI, sem alcançar o detector.

A relação entre estes valores é dada pela fórmula: $P_i = Q/Q_c - Q_c$. Caso quisermos expressar a perda em dB, bastará multiplicar o logaritmo do valor encontrado por 20.

Suponhamos que possamos dispor de uma bobina com Q igual a 100. Como Q_c é igual a 45,5, segue-se que a perda de inserção será de $100/100 = 45,5 = 1,8$. Se o Q fosse mais alto, a perda seria menor ainda.

Consideremos, ainda, que a impedância de saída dos transistores usados no circuito da FIGURA 2 seja de 30.000 Ohms e que

escolhemos para Q o valor de 100. Determinaremos, agora, a indutância do primário dos TFIs: $[30.000 \times (100 - 45,5)] : 2 \times 2 \times 3,14 \times 455.000 \times 100 \times 45,5 =$ (Observe que R_o foi dado em Ohms e f em Hertz para que L_p seja expresso em Henry) $= 1.636.000 : 2,6 \times 10^{10} = 0,000.062,9$ Henry ou 62,87 micro Henry.

Conhecendo-se a indutância, determinaremos agora a capacitância, levando-se em conta a frequência de ressonância de 455.000 Hz, determinação essa que pode ser feita através da fórmula $f = 159 / \sqrt{LC}$. Para determinarmos a constante LC bastará elevarmos ao quadrado a razão entre a constante 159 e f (em MHz), ou seja: $LC = (159/f)^2$.

Determinado LC , bastará dividirmos esse valor por L para achar C e vice-versa. Substituindo os valores que temos, na fórmula, obteremos: $159 : 0,455 = 349,45$ e $349,45^2 = 122.115$. Dividindo-se esse valor por 62,87 obteremos: 1.942 pF que será a capacitância de sintonia.

Evidentemente, poderemos arredondar esses valores tendo em vista os valores comerciais disponíveis, ou seja, no lugar de 1.942 pF podemos usar 2.000 pF e, neste caso, a indutância passará a ser de 61,05 mH.

O próximo passo será determinar a razão de transformação, ou seja, a relação entre o número de espiras no primário e o número de espiras no secundário dos TFIs.

Para o 2º TFI podemos considerar $Z_p = 30.000$ Ohms e $Z_s = 3.000$ Ohms, que é a resistência de entrada de Q2. A relação de espiras será dada por: $\sqrt{Z_p/Z_s}$ e com esses valores de impedância (30.000 e 3.000 Ohms, respectivamente) obteremos 3,16 como N_p/N_s .

Dissemos acima que esses dados são válidos apenas para o 2º TFI e isso porque o 1º TFI está acoplado o conversor à base de Q1 e o 3º TFI está acoplado o coletor de Q2 ao demodulador. Em muitos casos, no entanto, fazem-se o 1º e 2º iguais e só o terceiro passa a ter uma relação de espiras diferentes, em função da impedância oferecida pelo demodulador.

Na FIGURA 4 ilustramos de maneira simplificada os circuitos do detector e do CAG, já que são dois circuitos que atuam conjuntamente. O detector deste circuito é o

MENTA

COMÉRCIO DE PRODUTOS ELETRÔNICOS

TRADIÇÃO EM VENDAS PELO REEMBOLSO



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

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

Cx\$2.700,00

CONJUNTO GA-1 CONTEENDO:

INJETOR DE SINAIS IS-2

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

PESQUISADOR DE SINAIS PS-2

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

GERADOR DE RÁDIO-FRQUÊNCIA GRF-1

Alimentação: 1,5 V CC.
Frequência portadora: 465 kHz e 560 kHz; 1.100 kHz e 1.850 kHz (harmônicas).
Frequência de modulação: 800 Hz.
Amplitude de saída: 650 mV.
Nível de modulação (%): 20%.
Impedância de saída: 150 Ω .

Preço do Conjunto Cx\$2.700,00



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

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



Cx\$3.000,00

TESTE DE CINESCÓPIOS TRT3 ARPEN



Com o novo teste e restivador de cinescópios Arpen TRT3 você terá todos os recursos necessários para testar e restivar cinscópios branco e preto e a cores.

Características de uso: verificação da corte de grade; verificação de curto entre elementos; determinação da vida útil do cinscópio; restivação de cinscópios canasados; verificação de elementos abertos.

Cx\$6.800,00

GERADOR DE ÁUDIO GA-7



Utilizando a tecnologia CMOS, permite alta precisão no levantamento de curvas de resposta, curvas de distorção em áudio, na localização de estágios defeituosos e como gerador de pulsos ou onda quadrada na análise de circuitos digitais.

- Frequência de trabalho: 20 Hz a 100.000 Hz.
- Escala: 20 Hz — 200 Hz; 200 Hz — 2.000 Hz; 2.000 Hz — 20.000 Hz; 20.000 Hz — 100.000 Hz.
- Formas de onda: senoidal, triangular, quadrada.
- Impedância de saída: 1.000 ohms.
- Amplitude máxima de saída: 1,5 Vpp.

Cx\$ 5.400,00

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

TRANSISTOR CHECKER VERIFICADOR DE DIODOS E TRANSISTORES



Cx\$ 3.100,00

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



MENTA-COMÉRCIO DE PRODUTOS ELETRÔNICOS

Vendas pelo reembolso aéreo e postal:
Caixa Postal 11.205 — CEP 05499 — Fone: 813-0145 — SP

Pagamento antecipado com Vale-Postal (endereço para Agência Piniêiro — cod. 405 108) ou cheque visado gozam de 15% de desconto.

Temos linha completa de Instrumentos Eletrônicos, Livros e Manuais Técnicos.

Envie Cx\$ 70,00 (Vale Postal, Selos ou Cheque) e receberá nosso Catálogo completo. Se fizer uma compra acima de Cx\$ 1.000,00 terá um desconto de Cx\$ 70,00 relativo ao Catálogo.

Nome:
Endereço:
CEP: Cidade: Est.:
ENVIAR:
E 11

diodo, funcionando da mesma maneira que os detectores a diodo estudados anteriormente, isto é, D1 retifica a portadora que lhe é entregue pelo secundário do último TFL.

Neste circuito, apenas os semi-ciclos negativos é que são entregues ao filtro formado por C3, C4 e R5. Entre os terminais de C4 aparece o sinal de áudio que é aplicado ao potenciômetro de controle de volume e, daí, ao amplificador de áudio.

Como discutimos ao estudar o receptor galena, o diodo detector só poderá funcionar satisfatoriamente se tiver uma carga de, pelo menos, dois mil Ohms; normalmente,

consideramos essa carga como sendo o potenciômetro de controle de volume, que tem valor entre 4.700 Ohms e 4M7.

Nestas condições, podemos considerar a impedância enxergada pelo secundário do 3º TFL como sendo a resistência interna do diodo detector, juntamente com os elementos de filtro e do controle de volume. Via de regra, se iguala essa impedância à resistência do potenciômetro de controle de volume, de sorte que a razão de transformação do 3º TFL será tal que permita o casamento entre os 30.000 Ohms de impedância de saída de Q2 e a resistência do potenciômetro de controle de volume.

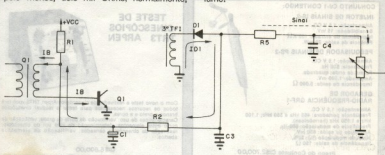


FIGURA 4

Na prática, o projeto de TFLs é bastante complicado e, por outro lado, existe uma certa padronização nos circuitos amplificadores de FI que operam com VCC de 3 ou 6 V. Dentro dessa padronização, os receptores compactos usam controle de volume com 5 KOhms e os receptores de maiores dimensões usam controle de volume como 20 K ou 47 K. Assim, o último TFL é adaptado para essas impedâncias.

Os receptores que operam com VCC de 6 V normalmente têm o 1º e 2º TFLs iguais, enquanto que os receptores compactos, que usam TFLs miniatura, usam TFLs com características diferentes, de sorte que são identificados, sendo o 1º TFL de núcleo amarelo, o 2º de núcleo branco e o 3º de núcleo preto.

Voltando à FIGURA 4, podemos observar que o resistor R2 que, juntamente com R1, forma o divisor de tensão que polariza a base do Q1, no lugar de ter um de seus terminais ligados diretamente à massa (como

sucede na FIGURA 1), o tem ligado ao anodo de D1. Desta forma, a corrente que circula por R1 e R2 também circulará por D1, deixando-o diretamente polarizado.

Essa polarização de D1 tem o seguinte efeito: quando aparece a RF no secundário do 3º TFL, D1 já está deduzindo, de sorte que no semi-ciclo em que o cátodo fica ainda mais negativo, sua corrente simplesmente aumenta e no semi-ciclo em que o cátodo fica positivo, a corrente diminui ou cessa. Caso não fosse aplicada essa corrente a D1, ele só começaria a entrar em condução quando a tensão de RF alcançasse um valor acima de 0,2 V com o que seriam cortados picos do sinal de áudio introduzindo uma certa distorção.

Paralelamente, no entanto, se manifesta um outro efeito: se o sinal retificado por D1 tiver pequena amplitude, praticamente, o divisor de tensão não será afetado, porém, se o sinal tiver uma amplitude relativamente grande, o anodo de D1 ficará muito negativo,

o que corresponderá, praticamente, a uma redução do valor de R2, ou seja, a corrente que irá circular por R2 será muito maior, "roubando" a corrente destinada à base de Q1.

Nestas condições, caso o sinal na saída do circuito tiver amplitude reduzida a polarização de Q1 não será afetada, nem tão pouco, seu ganho, porém, se o sinal for sufi-

cientemente intenso, a corrente de base de Q1 será reduzida, o que implicará em redução de seu ganho, de modo que a amplitude do sinal na saída tenderá a se manter relativamente constante.

O capacitor C1, de filtragem, impede que uma ação muito rápida do circuito venha a comprometer a modulação do sinal de FI.

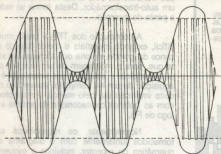


FIGURA 5

O circuito em questão, recebe o nome de CONTROLE AUTOMÁTICO DE GANHO, ou CAG, tendo como finalidade reduzir o ganho, ou a amplificação do canal de FI, quando o sinal na entrada for muito intenso, evitando, desta forma, a saturação e, conseqüente distorção do sinal de áudio, como podemos ver na FIGURA 5.

Na FIGURA 6 ilustramos o diagrama esquemático do conversor e canal de FI de

um receptor transistorizado moderno. Neste canal de FI aparece um novo dispositivo, representado por D1 e R5, que é o CAG AUXILIAR. O CAG normal deste receptor é constituído por R7 e C7, atuando na base de Q2, porém, muito embora o CAG, normalmente, seja eficiente, nas proximidades de emissoras de rádio pode não ser bastante para evitar a saturação, em decorrência do que, se apela para o CAG auxiliar que atua sobre o conversor.

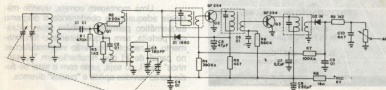


FIGURA 6

O grande problema é que a corrente de coletor do conversor (Q1) não pode ser alterada, caso contrário, a frequência de operação do oscilador local também o será, desta

forma se instala D1 entre R5 e o primário do 1º TFL. Quando o sinal tem intensidade suficiente, D1 entra em condução e, com isso, amortece o 1º TFL. O amortecimento reduz

argos · ipdtel

CURSOS DE ELETRÔNICA E INFORMÁTICA

ELABORADOS POR UMA EQUIPE DE CON-
SAGRADOS ESPECIALISTAS, NOSSOS CUR-
SOS SÃO PRÁTICOS, FUNCIONAIS, RICOS
EM EXEMPLOS, ILUSTRAÇÕES E EXER-
CÍCIOS.



Nome _____
Endereço _____
Cidade _____ CEP _____
Curso _____

Ao nos escrever indique o código EL11
ARGOS - IPDTEL

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

um pouco a seletividade e também a impe-
dância do circuito. A consequência disto é que
a amplitude do sinal de FI entre os terminais
do primário do 1º TFI é reduzida.

Um outro ponto a ser observado é
que os primários dos TFIs deste circuito são
dotados de derivação, que permite fazer sua
impedância maior que a impedância de saída
dos transistores, pois a derivação atua como
um auto-transformador. Desta forma se reduz
a perda da inserção.

A construção dos TFIs é tarefa muito
difícil, exigindo materiais e meios fora do al-
cance da grande maioria dos técnicos, de sor-
te que, para a montagem de um receptor su-
perheteródino a solução mais adequada é a
aquisição de um Kit completo, incluindo o ci-
cuito impresso ou, pelo menos, o monobloco
com as bobinas osciladoras e de antena e o
jogo de FIs.

Normalmente, os monoblocos são
fornecidos juntamente com o diagrama es-
quemático do receptor, incluindo o esquema
do amplificador de áudio. Caso o montador
adquirir apenas o jogo de bobinas, mas sem o
circuito impresso, deverá tomar cuidado du-
rante a elaboração do "lay-out", sendo conve-
niente observar a distribuição dos componen-
tes em um receptor comercial. Os TFIs são
montados em uma linha reta e as ligações
devem ser feitas o mais curtamente possível,
para evitar perdas e irradiação do sinal. Lem-
bre-se de que no canal de FI, os amplificado-
res têm base e coletor sintonizadas na mes-
ma frequência, o que é um convite à oscila-
ção. O emprego de capacitores de desacou-
plamento também contribui para evitar surpres-
as, especialmente o "motor-boating".

Uma montagem correta, usando ma-
teriais adequados e obedecendo o diagrama
esquemático permitirá também uma calibra-
ção perfeita, sem o que durante o funciona-
mento do receptor ocorrerão intermodulações
no canal de FI que resultarão em "passa-
nhos" na FI, ou seja, junto com o sinal de áu-
dio serão ouvidos apitos e "piados" diversos.

Com estas notas, encerramos o estu-
do dos receptores de AM; resta-nos agora, o
estudo dos receptores de FM e de TV que, na
verdade, também operam pelo sistema su-
perheteródino, como veremos oportunamente.

Seção de Reparação



Sérgio. R. Antunes

USO DO OSCILOSCÓPIO EM REPARAÇÕES DE TV A CORES

Uma das técnicas mais precisas para identificar estágios defeituosos em televisão a cores é o acompanhamento de sinais com o osciloscópio. De fato, o acompanhamento de sinais com o osciloscópio permite identificar se a entrada é boa e a saída é má. A sonda do osciloscópio usado para detectar o sinal é movida de ponto-a-ponto, com um sinal aplicado num ponto pré-determinado.

O osciloscópio deve ser dotado de uma largura de faixa de no mínimo 5 MHz. Deverá dispor de uma entrada de corrente contínua para medições nos estágios de vídeo. A ponta de prova deverá possuir uma capacidade de entrada de pelo menos 10 pF com impedância de entrada em torno de 1 Mega.

O uso do osciloscópio

Osciloscópio (do grego "oscilos" que significa oscilação e "copein" que significa ver, exergar) é o instrumento que nos mostra a fase de um sinal elétrico de determinada frequência.

Na FIGURA 1 vemos exemplo de um osciloscópio. Qualquer variável relativa ao tempo, sendo, ou podendo ser, transformada em potencial elétrico e, como tal, introduzido no sistema de deflexão vertical do osciloscópio, pode ser observada na tela fosforescente em forma de imagem.

O eixo horizontal é utilizado como base de tempo, sendo possível ser sincronizado com um, ou vários, ciclos do fenômeno estudado. Desta maneira, as imagens sucessivas são sobrepostas e podem ser observadas pelo tempo que for desejado. Com isso, podemos detectar e analisar praticamente todos os sintomas que aparecem em um TV.

Por exemplo, podemos ver a forma de onda dos pulsos de sincronismo, do sinal de vídeo, do sinal de crominância etc., além de verificar fase, medir frequência, medir amplitudes (voltagens) e ainda em conjunto com um gerador de RF, observar a curva de resposta de um estágio de RF, FI, amplificador de vídeo, alinhamento de circuitos sintonizados etc.

Diagrama em blocos

A FIGURA 2 ilustra um diagrama em blocos de um osciloscópio simples.



FIGURA 1

A deflexão do feixe de elétrons no osciloscópio é feita pelo processo eletrostático. Na FIGURA 3 encontramos, esquematizado, um cinescópio de deflexão eletrostática.



FIGURA 2

As placas marcadas com a letra H são responsáveis pela deflexão horizontal e com a letra V pela deflexão vertical. O princípio de funcionamento baseia-se no fato de que uma placa polarizada negativamente repele elétrons e uma polarizada positivamente atrai elétrons. Assim, na FIGURA 4a todas as placas estão sem polarização. Então, o feixe ilumina apenas o centro da tela. Na FIGURA 4b temos a placa H1 negativa e H2 positiva; consequentemente, o feixe se desloca da esquerda para a direita. Se agora invertermos, como na FIGURA 4c, isto é, placa H1 positiva e placa H2 negativa, o feixe se deslocará da direita para a esquerda. Deste modo, chegamos à conclusão de que se ficarmos invertendo constantemente a polaridade das placas H1 e H2 conseguiremos traçar linhas horizontais.

Vejamos agora a situação da FIGURA 4d, onde temos as placas H desligadas e V1 positiva e V2 negativa. Nesta situação o feixe se deslocará de baixo para cima.

Na FIGURA 4e temos a situação inversa, isto é, V1 negativa e V2 positiva, daí resultando que o feixe se deslocará de cima para baixo. Se conjugarmos convenientemente

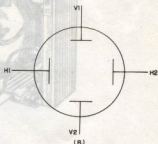
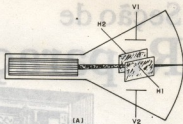


FIGURA 3

os tempos de polarização das placas, o que é feito pelos geradores de varredura, teremos varrido toda a tela da esquerda para a direita e de cima para baixo (FIGURA 4f).

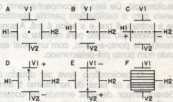


FIGURA 4

Controles de um osciloscópio

- 1 - Interruptor
- 2 - Controle de brilho
- 3 - Controle de foco
- 4 - Controle de ganho vertical
- 5 - Atenuador vertical
- 6 - Entrada vertical
- 7 - Controle de ganho horizontal
- 8 - Sincronismo
- 9 - Ajuste de varredura

10 - Seletor de sincronismo

11 - Centralização vertical

12 - Centralização horizontal

1) Interruptor - liga e desliga o osciloscópio.

2) Controle de brilho - este comando regula o brilho da imagem formada na tela do tubo.

3) Controle de foco - este comando permite regular a tensão do eletrodo de foco do tubo. É constituído por um potenciômetro.

4) Controle de ganho vertical - este controle regula a amplificação do sinal aplicado no circuito amplificador vertical (altura vertical).

5) Atenuador vertical - compensa a tensão de entrada, dividindo a tensão por 10, 100 ou 1000, antes da mesma ser aplicada à entrada do amplificador vertical.

6) Entrada vertical - são os dois terminais de entrada do amplificador vertical, nas quais se aplicam os sinais a serem analisados.

7) Controle de ganho horizontal - controla a largura da imagem na tela.

8) Sincronismo - este comando proporciona um sincronismo fino, assegurando a imobilidade da imagem que deve se ajustar em conjunto com o ajuste de varredura.

9) Ajuste de varredura - ajusta a frequência da base de tempo da varredura.

10) Seletor de sincronismo - seleciona o sincronismo interno (60 Hz) e externo.

11) Centralização vertical - este comando controla a posição da imagem na vertical sobre a tela.

12) Centralização horizontal - este comando centraliza horizontalmente a imagem sobre a tela.

Base de tempo

O osciloscópio necessita de um circuito de base de tempo, para que as placas defletoras verticais produzam, por meio de tensão nelas aplicadas, uma imagem na tela do cinescópio como uma função do tempo.

O circuito de base de tempo age sobre as placas defletoras horizontais, as quais governam o feixe eletrônico sobre o eixo de simetria horizontal da tela, fazendo deslocar o ponto luminoso em períodos determinados e com velocidade constante, na direção horizontal da tela, da esquerda para a direita e com retorno imediato à posição de origem.

O circuito base de tempo deve fornecer para as placas horizontais uma corrente DENTE DE SERRA.

Medições com o osciloscópio

Tensões CC

Para efetuarmos medidas de tensões contínuas devemos proceder da seguinte forma:

1º) Calibrar o osciloscópio: Liga-se a ponta de prova na tensão de referência (painel do osciloscópio) de 1 V, onda quadrada e seleciona-se a escala de 1 V por divisão (1 V/div). Por meio do ajuste fino, faz-se com que o sinal preencha a graduação de um volt

FEKTEL TUDO PARA ELETRÔNICA

AGORA EM STO AMARO

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

Facilitamos Pagamentos

ESTAMOS À SUA ESPERA

FEKTEL CENTRO ELETRÔNICO LTDA

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

por centímetro do retículo da tela, como ilustra a FIGURA 5.

2º) Posicionamos o comando de varredura para uma determinada frequência. Um ponto de referência é o valor de 1 KHz.

3º) Posicionar o controle de sincronismo para INT.

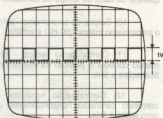


FIGURA 5

4º) Aplicar a tensão a ser medida na entrada vertical e escolher a escala de volts/div., que possibilita um desvio satisfatório na tela.

5º) A leitura de tensão deverá ser efetuada na tela do osciloscópio, levando-se em consideração a escala de volts/div.

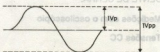


FIGURA 6

Tensões CA

Para efetuarmos medidas de tensões alternadas devemos proceder do seguinte modo:

1º) Aplicar a tensão a ser medida na entrada vertical do osciloscópio.

2º) Posicionar o comando de varredura para uma frequência próxima da tensão de teste.

3º) A leitura da tensão deverá ser efetuada na tela do osciloscópio, levando-se em consideração a escala de volts por divisão. Em tensões CA, o osciloscópio mede o sinal de pico a pico (FIGURA 6).

Verificação de sinais de TV

Uma vez que já sabemos manipular o osciloscópio para medições CC e CA, passamos a utilizá-lo como verificador de formas de ondas dos sinais de TV.

Regulando-se corretamente os controles do osciloscópio, pode-se ver instantaneamente as formas de ondas. Verifica-se logo a forma e amplitude da onda na entrada e na saída de cada estágio.

Por exemplo: na FIGURA 7 vemos o diagrama em blocos simplificado de um TV colorido. O detector de vídeo é um bom lugar para começar a examinar os sinais. A saída deste estágio contém os sinais de sincronismo, sinal de som em 4,5 MHz, sinal de croma e sinal Y.

O sinal de croma e o sinal de 4,5 MHz não se pode ver em um osciloscópio comum. Mas os sinais de sincronismo e sinal Y podem ser vistos.

As FIGURAS 8 e 9 ilustram as ondas de sincronismo com as ondas de vídeo dos testes 1 e 2.

Lembre-se que a forma exata do vídeo varia constantemente conforme a imagem transmitida. As vezes, os traços saem fora da tela, porém, isto é normal.

Para verificação do sincronismo, recomendamos iniciar pelo vertical.

No teste 3 verifica-se a onda dente de serra produzida pelo osciloscópio (FIGURA 10).

No teste 4 verifica-se o sinal na saída horizontal (FIGURA 11). Observe os picos agudos. Estes picos são a voltagem do sinal

BUSS

COMPONENTES ELETRÔNICOS

NGH



NGH 5001



3 AG



20 AG

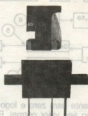
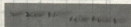


20 AG



retardo

NGK



GMT

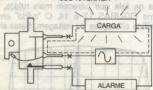
HTL

- INFORMÁTICA
- TELECOMUNICAÇÕES
- INDUSTRIAL
- TELEFONIA
- ALARME
- ULTRA-RÁPIDO
- RÁPIDO
- RETARDO

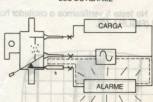
20 AG - 3 AG - NGH - NGK - GMT - HTL

Fusível de alarme GMT

USO NA CARGA

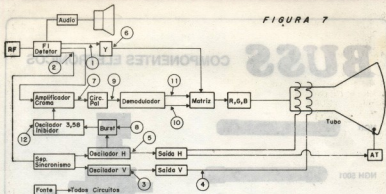


USO DO ALARME

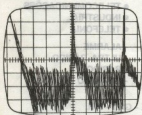


BUSS

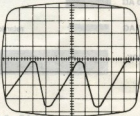
FUSÍVEIS DE ALTA CONFIABILIDADE
AV. RICARDO MEDINA FILHO, 741
FONE 831-7951 - SÃO PAULO - SP



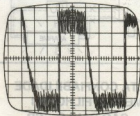
ao cair rapidamente para zero e logo em seguida retornar ao seu valor normal. Esta voltagem, em alguns aparelhos, é da ordem de 340 Volts.



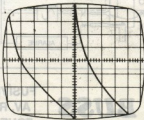
A saída horizontal, devido a alta tensão não deve ser verificada, a menos que tenhamos instruções do fabricante.



No teste 5 verificamos o oscilador horizontal (FIGURA 12).



As vezes, deparamos com oscilogramas na tela que parecem mais ruídos, conforme FIGURAS 13 e 14. O "ruído" em TV significa alterações de voltagem. Estas altera-



ções de voltagem alteram o funcionamento do circuito.

Qualquer ruído de impulso (FIGURA 13) aparece no sinal de vídeo como espigas de pontas agudas. Estes ruídos indicam que a imagem está instável.

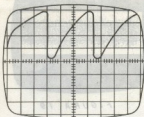


FIGURA 12

O teste 6 serve para verificar a forma de onda da saída do circuito de luminância (FIGURA 15).

Os testes 7 em diante envolvem os circuitos de croma.

PROT CAR

PROT-CAR é um dispositivo de segurança que funciona 24 horas por dia, mesmo quando o carro está em movimento.

Fique tranqüilo quando deixar seu veículo estacionado!

E em caso de assalto, você poderá evitar violência e tranqüilizar-se, pois saberá que alguns metros adiante o carro deixará o assaltante "na mão".

Kit completo com todos os componentes e placa (CAISA E RELE NÃO INCLUIDOS).

Preço do Kit: Cz\$ 993,00

Para pedidos via Reembolso Postal, use a carta resposta da página 60.

No teste 7 verificamos a saída do amplificador de croma (FIGURA 16).

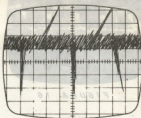


FIGURA 13

No teste 8 verificamos a presença do burst. Se não houver o burst, o Killer irá cancelar o circuito de croma (FIGURA 17).

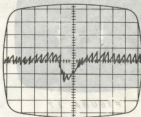


FIGURA 14

Na FIGURA 18 vemos a forma de onda do teste 9, verificando a chave PAL, linha de retardo etc. Este circuito trabalha na frequência de 7K8.



FIGURA 15

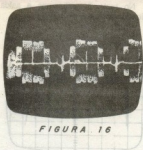


FIGURA 16

Os testes 10 e 11 verificam as saídas dos demoduladores síncronos, respectivamente, B-Y (FIGURA 19) e R-Y (FIGURA 20).

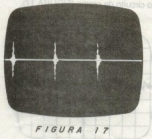


FIGURA 17

O teste 12, embora possa ser feito com o freqüencímetro, também pode ser verificado pelo osciloscópio. Devemos encontrar a onda de 3,58 MHz do oscilador de cor (FIGURA 21). Ainda neste teste, podemos verificar se a fase do sinal de cor, depois de passar pelo APC, está correta (FIGURA 22).

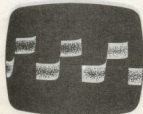


FIGURA 18

Padrões

Muitos dos circuitos de vídeo, quer sejam de luminância ou de crominância, para

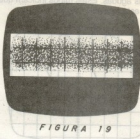


FIGURA 19

serem verificados pelo osciloscópio, necessitam de um sinal padrão, que tenha fase, fre-

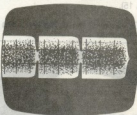


FIGURA 20

quência e amplitude padrão. O instrumento que gera estes padrões é denominado "gerador de barras".

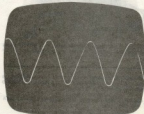


FIGURA 21

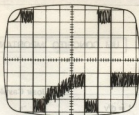


FIGURA 22

Na FIGURA 23 vemos os 4 principais padrões do gerador de barras: pontos, linhas verticais, linhas horizontais e linhas cruzadas (quadrículas).



Pontos



Linhas horizontais



Linhas verticais



Linhas cruzadas
(Horizontais e verticais)

FIGURA 23

As principais características são:

- padrão convergência para ajustes de convergência estática e dinâmica;
- escala de cinza para medições nos circuitos de vídeo;
- saída de RF ajustável para testes no circuito AGC;
- sinal de vídeo com amplitude e polaridade ajustável para testes nos circuitos Y e sincronismo;
- sinal de sincronismo para o osciloscópio;
- padrão 8 barras de cores;
- padrão vermelho para verificação de pureza.

Para usar o gerador de barras liga-se o seu condutor de saída nos terminais de antena do receptor.

Em um televisor colando não se deve fazer nenhum ajuste nos circuitos das cores sem ter o gerador de barras, pois isso poderia causar inúmeros problemas ao TV.

A SOLUÇÃO É... AMPLISON

- Caixa para Kit de Fonte de Alimentação Estabilizada
- Caixa para Kit de Luzes Rítmicas e Sequências
- Caixa para Kit de Amplificadores Mono, Estéreo e Módulo de Potência
- Fornecemos Modelos Especiais em Pequena Quantidade, mediante Desenho ou Amostra
- Prestamos Serviços de: zincagem branca, zincagem preta, bicromatização e pintura.
- Preços Especiais para Revendedores

AMPLISON IND. E COM. LTDA.
Escritório de Vendas e Show Room:
Amplison Representações S/C Ltda.
Rua 24 de Maio, Nº 188 - Cj. 214
Fone: (011) 223-9442
São Paulo - SP

TEMPO DE TRÂNSITO

UM CONCEITO IMPORTANTE

Josir Cavalcanti

Em um artigo sobre jurisprudência II, certa vez, que os nomes das instituições têm uma importância fundamental na elaboração das leis, evitando confusões danosas ao direito dos cidadãos.

Da mesma forma, certos conceitos têm grande importância no estudo da Eletrônica e neles se baseia o funcionamento de um grande número de dispositivos e circuitos.

Entre os conceitos mais importantes do estudo da Eletrônica figura o TEMPO DE TRÂNSITO.

Definimos por tempo de trânsito o período de tempo que uma carga elétrica leva para percorrer um determinado espaço.

Via de regra, consideramos a velocidade da corrente elétrica como sendo de 300.000 Km/s; nestas condições, se ligamos os dois pólos de uma pilha através de um condutor com 300.000 Km, como vemos na FIGURA 1, a idéia seria de que um elétron posto no pólo negativo levaria 1 segundo para chegar ao pólo positivo. A questão é: será isso verdade?

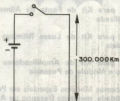


FIGURA 1

Na FIGURA 2 ilustramos graficamente a questão do tempo de trânsito, imaginando um elétron "e" se movendo entre as placas A e B. Como podemos observar, existe uma distância "d" entre as placas em questão e o elétron "e" é acelerado à velocidade "v".

O período de tempo que o elétron leva para percorrer a distância dependerá, naturalmente, da distância a ser percorrida e da velocidade de deslocamento, se relacionando na conhecida fórmula:

$$t = d/v$$

Em nosso caso, esse período corresponde justamente ao TEMPO DE TRÂNSITO do elétron em questão. Considerando-se que todos os elétrons emitidos por A estejam acelerados uniformemente, o tempo de trânsito será sempre o mesmo para todos eles.

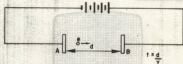


FIGURA 2

É importante recordar que a aceleração de um elétron depende da intensidade do campo elétrico, ou magnético, que o faz se mover; quanto maior for a tensão entre A e B, maior será a velocidade e, em sentido inverso, menor será o tempo de trânsito.

Voltando ao caso da FIGURA 1, sabemos que a corrente elétrica se propaga em um condutor, como o cobre por exemplo, através dos elétrons livres. Os elétrons de valência dos átomos do cobre se desprendem com relativa facilidade e ficam vagando no espaço interatômico, sendo atraídos por outros átomos, em volta dos quais gravitam por um certo tempo, escapando logo depois.

Nestas condições, ao ser feito o contato entre a extremidade livre do cabo com 300.000 Km e o pólo positivo da pilha haveriam, nesta extremidade, "n" elétrons livres. Estes seriam imediatamente atraídos pelo pólo positivo, desaparecendo aí com grandes velocidades.

Esse fenômeno teria o efeito de criar um "vácuo eletrônico" naquela porção do condutor. Nas imediações da conexão ao pólo positivo, desapareceriam os elétrons livres, de sorte que os elétrons livres existentes no trecho imediatamente posterior àquele, seriam também atraídos, inicialmente para a parte do cabo despojada de seus elétrons livres e, pos-

teriormente, para o pólo positivo, como vemos na FIGURA 3 em A e B, que ilustram dois instantes; o 1º logo após a ligação ao pólo positivo e o segundo, pouco depois. Como podemos observar, o "vácuo eletrônico" avançou pelo cabo.

Esse avanço irá atrair os elétrons livres existentes em um trecho ainda mais posterior do cabo, e assim por diante, até que o "vácuo eletrônico" percorra todo o cabo, chegando ao pólo negativo da pilha. Neste momento, estará totalmente estabelecida a corrente elétrica.

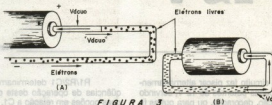


FIGURA 3

da onda eletromagnética no espaço. De acordo com o meio em que a corrente estiver circulando, a velocidade de propagação pode ser maior ou menor.

Em nosso circuito experimental, se abríssemos a conexão ao pólo positivo da bateria, o que iria acontecer?

Na extremidade do cabo que estava conectada ao pólo positivo ainda haveria uma certa deficiência de elétrons, que seria rapidamente preenchida pelos elétrons que vinham vindo do pólo negativo. Uma vez neutralizada a carga positiva neste ponto, seriam neutralizadas as cargas nos pontos seguintes, de modo que, logo, todo o cabo ficaria com o mesmo potencial do pólo negativo.

A velocidade de propagação dessa nova polarização seria a mesma da propagação do "vácuo" a que nos referimos antes: 300.000 Km/s, o que quer dizer que apenas um segundo após o desligamento do cabo do pólo positivo, cessaria a corrente na conexão ao pólo negativo.

Essa constatação nos permite verificar porque, em muitas aplicações, os elétrons recebem o nome de PORTADORES DE CORRENTE, já que são a carga que se movimenta quando é estabelecida a corrente elétrica.

Por outro lado, podemos descobrir a razão de ser de expressões, como tempo de subida ou de descida, utilizadas nas especificações de dispositivos de comutação e o fato de que em vários dispositivos se acumularem portadores de corrente que continuam se movendo, MESMO APÓS A ABERTURA DO CIRCUITO.

rente elétrica.

O interessante neste processo todo é a velocidade com que o "vácuo" avança pelo cabo, que é de 300.000 Km/segundo!

O movimento dos elétrons no interior do cabo pode ser bem mais lento, na verdade, mas o estabelecimento da corrente, propriamente dito, é extremamente rápido.

Na verdade, tomamos o valor de 300.000 Km/s como velocidade de propagação da corrente elétrica apenas como referência, sendo esta a velocidade de propagação

das ondas eletromagnéticas no espaço. De acordo com o meio em que a corrente estiver circulando, a velocidade de propagação pode ser maior ou menor.

No exemplo do cabo com 300.000 Km de comprimento, o tempo de subida, isto é, da corrente zero à normal, determinada pela Lei de Ohm, seria de 1 segundo. No sentido inverso, o tempo de descida, isto é, o tempo levado para a corrente assumir o valor zero, também seria de 1 segundo. No caso de um transistor de comutação, por exemplo, mesmo após o corte da alimentação de base, ainda ficam alguns portadores de corrente na junção que permitem a continuidade da corrente de coletor, de sorte que, há um período, medido em milionésimos de segundo, entre o momento em que a corrente de base é cortada e a corrente de coletor chega a zero, ou o momento em que a base recebe sua corrente e o coletor passa a conduzir. Os atrasos são devidos, justamente, ao TEMPO DE TRÂNSITO dos portadores de corrente na junção.

O conceito do tempo de trânsito é fundamental em dispositivos para UHF, permitindo a criação de elementos com resistência negativa, como o Diodo Gunn e dispositivos nos quais a modulação da corrente é feita em velocidade, e não em intensidade.

Potente sinalizador de 12 V

Newton C. Braga

Este circuito faz piscar alternadamente duas lâmpadas potentes de 12 V, servindo para sinalização, decoração, ou para outras finalidades práticas em que pulsos de luz sejam necessários. A versão básica é dada para 12 V, mas o uso de lâmpadas de 6 V permite sua ligação em fontes desta tensão.

O que descreveremos neste artigo é um potente multivibrador astável, com SCRs, que pode piscar alternadamente lâmpadas de sinalização de 12 V.

Podemos usar este dispositivo como sinalizador de potência, sinalizador de portas de garagens, como semáforo eletrônico, ou ainda, em decoração.

O circuito é bastante simples e pode ser montado, inclusive, em ponte de terminais.

A faixa de frequências de operação é bastante ampla, o que possibilita uma boa ampliação da faixa de usos: o circuito pode operar na faixa que vai dos 0,01 Hz aos 2 ou 3 Hz, ou mesmo mais.

A frequência mais alta está mesmo apenas limitada pela inércia das lâmpadas incandescentes usadas, ficando em torno de 3 ou 4 Hz tipicamente.

O circuito

Para determinar a frequência de operação existe um oscilador de pequena potência com transistor unijunção.

R1/R2/C1 determinam a faixa de frequências de operação deste circuito havendo duas opções em relação a C1.

Para usar o aparelho numa velocidade de maior, como pisca-pisca, ou para sinalização, escolhemos C1 com 1 μ F.

Para usar o aparelho como semáforo ou na decoração com ciclos mais lentos, C1 deve ter 47 μ F, ou mesmo mais.

Os pulsos produzidos por este oscilador de relaxação excitam um multivibrador com dois SCRs.

No anodo de cada SCR temos uma lâmpada comum.

Cada SCR pode suportar uma corrente de 4 A, o que significa uma capacidade de controle de 48 Watts por cada um, com alimentação de 12 V.

Lembramos, entretanto, que em cada SCR temos uma pequena queda de tensão de 2 V, que deve ser prevista na observação do brilho da lâmpada, mas que não é significativa na maioria dos casos. O SCR, entretanto, deve ser montado num bom radiador de calor.

Os capacitores C3 e C4 que fazem a realimentação do multivibrador biestável devem ser despolarizados, por isso usamos dois eletrolíticos comuns em oposição.

Montagem

Na figura 1 o circuito completo do aparelho.

Na figura 2 temos a realização da montagem numa ponte de terminais que deve, posteriormente, ser fechada numa caixa

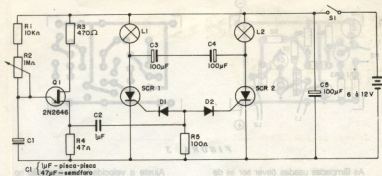


FIGURA 1

de material isolante, como por exemplo, plástico ou madeira.

A versão em placa de circuito impresso é mostrada na figura 3.

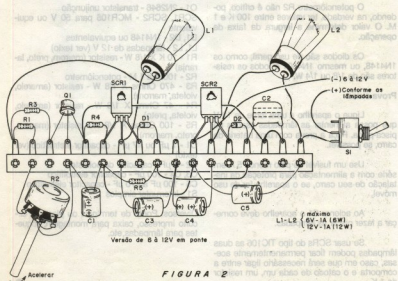
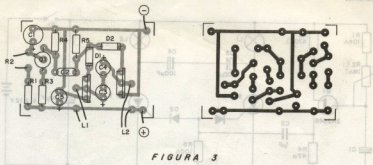


FIGURA 2

Além dos cuidados normais com posição e polaridade dos componentes temos algumas recomendações a fazer:

Os SCRs devem ser dotados de bons radiadores de calor, principalmente se as lâmpadas forem de mais de 500 mA.



As lâmpadas usadas devem ser as lanternas de automóveis, com no máximo 4 A, o que corresponde a uma potência de 48 Watts.

Os capacitores eletrolíticos devem ter uma tensão de trabalho de 16 Volts.

O potenciômetro R2 não é crítico, podendo, na verdade, ter valores entre 100 K e 1 M. O valor determina a largura da faixa de operação.

Os diodos são de uso geral, como os 1N4148, ou mesmo 1N4001 e todos os resistores são de 1/8 ou 1/4 W.

Prova e uso

Ligue o aparelho a uma fonte de 12 V que possa alimentar as lâmpadas usadas no pisca-pisca. Faça a prova com uma bateria de carro, se possível.

Use um fusível de pelo menos 5 A em série com a alimentação para proteção da instalação de seu carro, se o aparelho for de uso móvel.

Ao acionar S1 o aparelho deve começar a fazer piscar as lâmpadas.

Se usar SCRs do tipo TIC106 as duas lâmpadas podem ficar permanentemente acesas, caso em que será necessário ligar entre a comporta e o catodo de cada um, um resistor de 1 K.

Ajuste a velocidade de operação no potenciômetro.

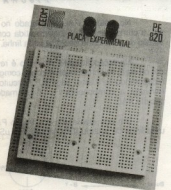
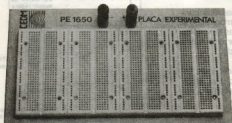
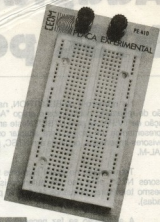
Comprovado o funcionamento é só fazer a instalação definitiva do aparelho.

Lista de Material.

- Q1 - 2N2646 - transistor unijunção
- SCR1, SCR2 - MCR106 para 50 V ou equivalente
- D1, D2 - 1N4148 ou equivalentes
- L1, L2 - lâmpadas de 12 V (ver texto)
- R1 - 10 K X 1/8 W - resistor (marrom, preto, laranja)
- R2 - 100 K a 1 M - potenciômetro
- R3 - 470 Ohms X 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, marrom)
- R4 - 47 Ohms X 1/8 W - resistor (amarelo, violeta, preto)
- R5 - 100 Ohms X 1/8 W - resistor (marrom, preto, marrom)
- C1 - 1 μ F ou 47 μ F - capacitor eletrolítico (ver texto)
- C2 - 1 μ F - capacitor de poliéster
- C3, C4 - 100 μ F - capacitor eletrolítico
- C5 - 100 μ F à 470 μ F - capacitor eletrolítico
- S1 - Interruptor simples

Diversos: Ponte de terminais ou placa de circuito impresso, caixa para montagem, soquetes para lâmpadas, etc.

PLACAS EXPERIMENTAIS



um produto:



Av. Higienópolis, 439
Cidade Postal 1642
CEP 86.015 - Londrina-PR

JÁ A VENDA NAS MELHORES CASAS DO RAMO

Adaptação de TV NTSC para PAL-M

Sérgio R. Antunes

No número 3 de *ELÉTRON*, na seção de reparação publicamos o artigo "Adaptação de TV PAL-M para NTSC". Neste artigo, apresentamos um projeto para adaptar os televisores importados, originais em NTSC, para PAL-M.

Tem entrado no Brasil inúmeros televisores NTSC para uso em automóveis, ou mesmo televisores pequenos (4, 6 e 10 polegadas).

A adaptação se faz necessária para que o usuário possa ligar o TV importado na antena onde recebemos sinais das emissoras no sistema PAL-M, ou para usar com vídeo cassette nacional, ou transcodificado.

Qualquer que seja a aplicação as informações teóricas deste artigo lhe serão úteis para entender as diferenças básicas entre os sistemas NTSC e PAL-M.

Diferenças de sistemas

Uma das principais diferenças entre o sistema NTSC e o PAL-M está no processo de manipulação do sinal de cor.

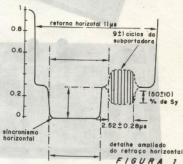
Pelo fato da transmissão do sinal de cor ser feita através do método de sub-portadora suprimida, torna-se necessário enviar ao receptor uma amostra da sub-portadora para que seja possível a decodificação deste sinal.

Esta amostra de sub-portadora contém 9 ciclos de referência e está contido no pedestal de apagamento horizontal, logo após o sincronismo, conforme ilustra a figura 1.

Este sinal é denominado Burst e tem por função sincronizar o oscilador a cristal do receptor para possibilitar a recuperação da sub-portadora.

No sistema NTSC, o sinal de burst está localizado a 180° do eixo base, que é o sinal B-Y (figura 2).

No sistema PAL-M também é necessário o envio do sinal de burst, somente neste caso ele possui características especiais.



No sistema PAL-M (adotado no Brasil), a componente R-Y é transmitida com inversão de polaridade de 90° a cada linha.

Na recepção este processo é revertido, ou seja, as linhas invertidas são corrigidas, recuperando-se o sinal original. O circuito que reinverte a componente R-Y é chamado de circuito PAL.

Um dos elementos do circuito PAL é uma linha de retardo (DELAY) de 63,5 µs que

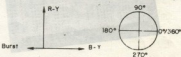
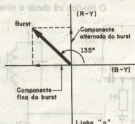


FIGURA 2

introduz um atraso de uma linha horizontal (1 H) ao sinal de croma. O sinal atrasado irá somar-se ao sinal não atrasado da linha subsequente e com fase invertida pela chave PAL (flip-flop).

Devido às inversões linha a linha da componente R-Y, a transmissão do sinal burst no sistema PAL possui uma finalidade a mais em relação ao sistema NTSC, ou seja, além de sincronizar o oscilador a cristal do receptor,



2º) Vetor situado a $+90^\circ$ e -90° , coincidindo com a direção da sub-portadora da componente R-Y, com a finalidade de sincronizar a chave PAL.

A resultante dessas duas componentes posiciona o burst ora em 135° , ora em 225° (figura 4).

FIGURA 4



Para o receptor, a componente fixa do sinal do burst, sintoniza o oscilador a cristal enquanto que a componente que sofre as inversões, sincroniza a chave PAL. Portanto, o que caracteriza o sistema PAL são as inversões linha a linha da componente R-Y acom-

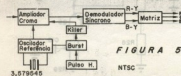


FIGURA 5

NTSC

o sinal de burst tem a incumbência de sincronizar o demodulador PAL, informando a este circuito qual a linha que foi invertida e qual não foi. Para cumprir essas duas finalidades, o sinal burst foi subdividido vetorialmente em duas partes:

1º) Vetor situado a 180° de B-Y, assim como no sistema NTSC, com a finalidade de sincronizar o oscilador a cristal, conforme ilustra a figura 3.

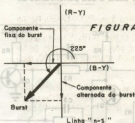


FIGURA 3

panhadas das inversões linha a linha de uma das componentes do sinal burst.

Adaptação TV NTSC/PAL-M

Pelas figuras 5 e 6 fica fácil ver que o TV PAL-M possui três estágios adicionais:

- Circuito da linha de retardo (DELAY)
- Circuito decodificador PAL e identificador do burst
- Chave PAL (flip-flop, 7 KB)

A figura 5 ilustra o diagrama em blocos da seção cromática do TV NTSC. A figura 6 ilustra o diagrama em blocos da seção cromática do TV PAL-M. Note que os blocos adicionais do PAL-M foram destacados para que o leitor possa ter uma melhor idéia das diferenças.

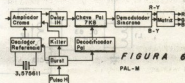


FIGURA 6

PAL-M

Para esta adaptação, a primeira coisa a fazer é trocar o cristal do TV NTSC (3,579545 MHz) para PAL-M (3,575611 MHz).

Se o aparelho tiver um trimmer ligado em série com o cristal, talvez necessite de um pequeno retoque. Se não tiver, sorte sua: um trabalho a menos!

Na figura 7 apresentamos um circuito que pode ser usado em qualquer TV NTSC que se queira transformar em PAL-M. Este circuito contém a chave PAL, o identificador do burst e decodificador PAL, mais a linha de atraso PAL. Trata-se de um circuito de fácil montagem, baixo custo e boa performance de funcionamento.

Descrição do circuito

Na figura 8 vemos o diagrama em blocos do circuito de adaptação do TV NTSC para PAL-M.

Flip-flop

É um flip-flop constituído por Q1 e Q2, que estão polarizados como chave e com a base de um sendo comandada pelo coletor do outro.

O flip-flop irá dividir o sinal de 15.734

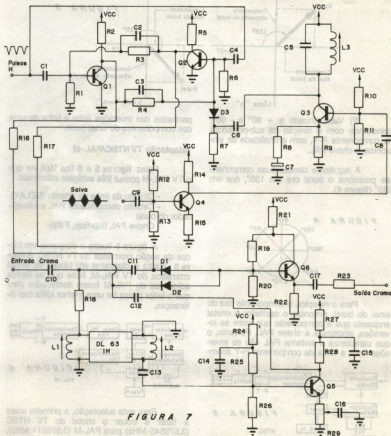


FIGURA 7

H_z (pulso H) em 2, produzindo o sinal de 7 K8. O pulso H deverá ser retirado de um dos enrolamentos do TSH (ou fly back), num ponto onde haja leitura AC acima de 100 volts.

No coletor de Q1, ou de Q2 deverá ter uma onda quadrada, lembrando que quando Q1 conduz, Q2 vai para o corte, e vice-versa.

C1 e C4 são acoplamentos do pulso H.

C2, C3, R3 e R4 formam o circuito RC das bases dos transistores, elevando a velocidade de chaveamento.

R2 e R5 são resistores de alimentação (esta alimentação pode variar de 15 a 20 volts DC).

R1 e R6 polarizam os transistores.

Burst e Identificador

Q4 é o amplificador da salva burst e Q3 é o identificador que destina-se a corrigir a sequência de comutação do flip-flop se ela estiver invertida.

C9 acopla o sinal do burst que deve ser retirado do TV NTSC.

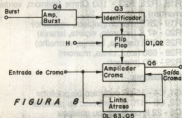


FIGURA 8

C5 e L3 formam o circuito sintonizado (tanque) de 7,8 KHz. No coletor de Q3 obtém-se uma senóide em 7 K8 que, por meio de D3, vai garantir que o transistor Q2 esteja cortado nos instantes certos.

A bobina L3 é a própria usada em alguns televisores no identificador, ou então, pode ser obtida usando uma bobina do oscilador horizontal de um TV qualquer. Se não obter bom resultado, substitua C5 por 47 K.

R7, R8, R9 e R11 são de polarização.

R10 é resistor de alimentação. O capacitor C7 evita mudanças bruscas de tensão do emissor de Q3.

Chave PAL

A chave PAL é comandada pelos coletores do flip-flop.

D1 e D2 são diodos de chaveamento. Inclusive, nunca os dois funcionam juntos.

R16 e R17 desenvolvem os sinais dos coletores do flip-flop para a chave PAL.

Amplificadores de croma

É formado por Q6.

C10, C11 e C12 são acoplamento.

C17 é acoplamento de saída de croma.

R21 é resistor de alimentação.

R19, R20 e R22 são de polarização.

R23 é o limitador da saída do sinal de croma.

Linha de Retardo

A linha de retardo de 1 H é formada por DL 63 ou qualquer outra usada nos televisores PAL-M.

L1 e L2 controlam a impedância do circuito, sendo que L1 é responsável pela eliminação do efeito veneziana e L2 acerta a fase.

O trimpot R29 acerta a fase do vermelho (matiz vermelho).

Q5 amplifica o sinal atrasado de DL63. Os demais componentes adjacentes de Q5 são de polarização e filtragem.

Confeção de L1 e L2

L1 e L2 podem ser confeccionados enrolando-se 38 espiras de fio 30 sobre um



FIGURA 9

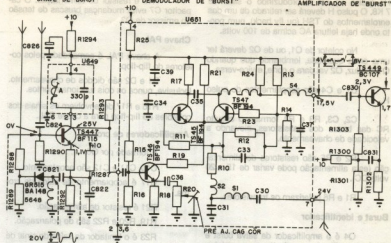


FIGURA 10

núcleo de ferite (6 mm) ajustável.

Caso você perceba que as cores estão "dançando" na tela, talvez se torne necessário usar um demodulador de salva, que deverá ser colocado antes de C9 (figura 9).

Uma sugestão para este demodulador de salva temos a unidade U651 do TVC Philips com chassi; KL1 (figura 10).

Agora, é só instalar no TV importado e ver os resultados.

Monte o circuito numa placa de tamanho reduzido e instale-o dentro do TV.

Lista de peças:

Resistores(todos 1/8 W, tolerância 5%):

- R1, R6, R11, R13 - 10 K (marrom, preto, laranja)
- R2, R5, R22 - 2K2 (vermelho, vermelho, vermelho)
- R3, R4 - 6K8 (azul, cinza, vermelho)
- R7 - 120 K (marrom, vermelho, amarelo)
- R8 - 12 Ohms (marrom, vermelho, preto)
- R9, R24, R27 - 1 K (marrom, preto, vermelho)
- R10, R25 - 15 K (marrom, verde, laranja)

- R12 - 180 K (marrom, cinza, amarelo)
- R14 - 1K5 (marrom, verde, vermelho)
- R15 - 100 Ohms (marrom, preto, marrom)
- R16, R17 - 5K6 (verde, azul, vermelho)
- R18, R21, R23 - 150 Ohms (marrom, verde, marrom)
- R19 - 2K7 (marrom, violeta, vermelho)
- R20 - 47 K (amarelo, violeta, laranja)
- R26 - 3K3 (laranja, laranja, vermelho)
- R28 - 680 (azul, cinza, marrom)
- R29 - 470 (trimpot)

Capacitores:

- C1, C4 - 15 pF cerâmico ou poliéster
- C2, C3 - 470 pF cerâmico ou poliéster
- C5 - 22 K cerâmico ou poliéster
- C6 - 560 pF cerâmico ou poliéster
- C7 - 47 µF, eletrolítico
- C8 - 4K7, cerâmico ou poliéster
- C9, C10, C13, C14, C15, C16, C17 - 47 K cerâmico ou poliéster
- C11, C12 - 220 pF cerâmico ou poliéster

Semicondutores:

- Q1 a Q6 - BC547 B
- D1, D2, D3 - 1N914

Diversos

- 1 H - linha de retardo de 63,5 µS (DL63)
- L1, L2, L3 - veja texto

REVISTAS E LIVROS PELO REEMBOLSO POSTAL PUBLIKIT

Agora você já pode ter os números atrasados da Revista **ELÉCTRON** e os livros para sua coleção. E só preencher a carta resposta comercial e pedir os números que quiser.

Revista **Eléctron** nº 1 - (Esgotada)

Revista **Eléctron** nº 2

Índice:

- Um tape-deck para você montar
- Como são produzidas as ondas de rádio
- Veja como é fácil associar Alto-falantes e Caixas de Som
- Símbolos usados nas especificações de Transistores
- Projetando Voltímetros
- Oscilador com Circuito Integrado TTL
- Auto-Fine
- O Componente (IC 723)
- Seção de Reparação (TV Philco 388)
- A Super RS232
- Filtro para Dc
- Temporizador Doméstico

Revista **Eléctron** nº 3

Índice:

- Simulador Estéreo Profissional
- Deep-meter
- Como os Capacitores armazenam Energia
- Circuitos de retardo de tempo
- Duplicador de Frequência
- Carga Fantasma para áudio
- Projetos de Reguladores série
- Níveis Técnicos de Consenso de TV
- Sequencial Rastreadora
- Seção de Reparação (adaptação de TV PAL-M para NTSC)
- O componente (LM381A)
- Informação Técnica - 555
- Um Amperímetro
- Super Display
- Máxima Transferência de Energia

Revista **Eléctron** nº 4

Índice:

- Equalizador Gráfico Expansível
- Conheça o FET
- Rádio Escuta
- Determinando R_i, L e Z
- Alguma coisa sobre Relés
- Ajustador Seletivo
- Circuitos Resonantes/Como Calcular, Modificar ou Ajustar
- Seção de Reparação (TVC Sharp C-1602A)
- Sensível Alarma F. Infravermelho
- Transmissor QRP
- Colunas Sonoras
- Sistema de Redução de Ruídos
- Melhorando a Recepção em FM

Revista **Eléctron** nº 5

Índice:

- Projeto 150
- Conheça a Função das Várias Interfases
- Polarização de FET
- Luminômetro
- Adequando Seu Tape Deck
- O Componente
- Sintonia Fina para Ondas Curtas
- Seção de Reparação
- Os Cristais de Quartzo
- Um grande Pré

- Pan
- Tratando de Defeitos simples em Rádio
- O Receptor, esse Desconhecido

Revista **Eléctron** nº 6

Índice:

- Transmissor de Áudio pro Intra-Vermelho
- Instruções para Teste de Alto-Falantes
- Dissipadores Térmicos para quê?
- O Receptor, esse Desconhecido II
- Entenda as Funções da Linha de Retardo
- Ignição Eletrônica por Descarga Capacitiva
- O Componente uA777
- Seção de Reparação
- Projete seu próprio Monitor de Vídeo
- Alarma de Toque Temporizado
- Veja como Calcular Antenas de TV

Revista **Eléctron** nº 7

Índice:

- Olho Eletrônico Intra-Vermelho
- Comandos em linguagem Basic IBM-PC
- O Receptor, esse Desconhecido III
- Como calcular Dissipadores Térmicos
- Mini Gerador 0,7 KHz à 33 MHz
- O Componente
- Transmissor AC de FM
- Circuitos com FET
- Reparação
- Escolhendo um Bom Multímetro
- VU Bargraph
- Calculando Divisores de Tensão
- Módulo C-MOS de Comandos para Relé
- Fonte Experimental de Alta Tensão

Revista **Eléctron** nº 8

Índice:

- Tevescópio
- Funções Lógicas com Componentes Discretos
- Codificação e Decodificação em FM Estéreo
- Os Tiristores e suas Aplicações
- O Componente TBA820
- O Receptor, esse Desconhecido IV
- Seção de Reparação
- Conheça o Tone Encoders pela Prática
- Alarma Detector de Ruídos e Vibrações
- Transmissor de AM para Radiodifusão
- Conceitos Básicos para Análise de Circuito
- Restauração de Corrente Contínua em TV

Revista **Eléctron** nº 9

Índice:

- Misturador de Áudio
- O Inibidor de Cores da TV
- Aplicações Práticas do Tevescópio
- Entenda os Osciladores
- Seu Multímetro
- Construindo Linhas de Retardo 2H

- Seção de Reparação
- Economômetro
- A Impedância
- O Receptor, esse Desconhecido V
- O Componente
- Toca-Discos Direct Drive
- Controle Remoto Intra-Vermelho
- Amplificador Telefônico

Dicionário Técnico Inglês-Português de Telecomunicações, Telefonia, Informática, Eletrônica, Eletrotécnica, Computação.

Cz\$ 150,00

Livro de Vídeo Cassete - Ensina sobre o funcionamento eletrônico e mecânico, assim você poderá ter um entendimento completo sobre vídeo cassete e poderá detectar o defeito e consertar.

Cz\$ 150,00

Livro Eletrônica no Automóvel - Grátis placa de circuito impresso para você montar: Tacômetro, Voltímetro, Termômetro, Medidor de Combustível, VU - Medir ou outros aparelhos para o seu carro.

Cz\$ 180,00

Livro Eletrônica Digital - Princípios de Tecnologia Digital, projetos práticos, informações sobre componentes.

Cz\$ 150,00

Livro Rádio e Eletrônica - Entenda o funcionamento da televisão, para você aprender a consertar a TV. Grátis placa de circuito impresso para você montar o TV ajustador, aparelho usado para verificar a boa recepção da TV.

Cz\$ 180,00

Livro Rádio e Eletrônica - Conserte Aparelhos Eletrônicos nº 7

- Medições com o multímetro, reparação de TV, reparação com o injetor de sinais, gerador de formas de onda na oficina, montagem e uso de um gerador de áudio

Cz\$ 150,00

Livro Rádio e Eletrônica - Conserte Aparelhos Eletrônicos nº 6

- Saiba como identificar os componentes. Monte um injetor-seguir de sinais e aprenda a usá-lo. Roteiro para localização de defeitos. Como testar componentes e consertar rádio receptor.

Cz\$ 150,00

Livro Rádio e Eletrônica - A Eletrônica relacionada com o som nº 5 - Grátis placa de circuito impresso para você montar um amplificador de 20 W (40 W - estéreo).

Entenda e monte o seu sistema de som.

Cz\$ 180,00

Pedidos pelo Reembolso Postal à Publikit Publicidade e Comércio de Kits Ltda.
Preencha a "Solicitação de Compra" da página 80

Técnicas de reparações

COM UM PESQUISADOR DE SINAIS

Sérgio R. Antunes

Existe um método para localizar falhas num aparelho eletrónico que pode ser usado na maioria dos casos. "Vá do geral para o específico". A FIGURA 1 mostra o procedimento para localização de defeitos. O primeiro passo deve ser estudar a operação do sistema completo. Por exemplo, se for um Receptor deve-se dividir todos os estágios no esquema e saber exatamente onde começa e onde termina cada estágio.

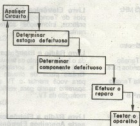


FIGURA 1

Feito isso, com o auxílio de instrumentos, vamos determinar o estágio e os componentes defeituosos.

A FIGURA 2 mostra um diagrama de blocos do procedimento passo a passo na localização do estágio defeituoso.

Iniciamos por uma inspeção óbvia, ou seja, usaremos nossos sentidos para verificar se tudo está normal: Se não há cheiro de queimado, se não há pistas do circuito impresso interrompidas ou algum componente solto do circuito; pelo tato vamos verificar se a temperatura das peças não está normal, pois

uma temperatura elevada indica sobre-corrente.

Terminada as inspeções óbvias, passamos a verificar a saída de cada estágio. Se não houver nenhum sinal na saída, passamos a efetuar medições com o voltímetro. Devemos começar pela fonte, medindo tensões DC.

Não tendo tensões DC, verificaremos desde o cabo de força, fusíveis, transformador de força e até capacitores. As vezes o defeito é um mau contato na chave Power.

Obtendo leituras DC, porém incorretas, verifique os diodos retificadores, filtros, transistores, Zener e demais componentes da fonte.

No teste de verificar a saída, se comprovar que ela está incorreta, você já isolou o estágio defeituoso. Agora, com o auxílio do Ohmímetro poderá verificar os principais componentes começando pelos transistores, diodos, capacitores, resistores e indutores.

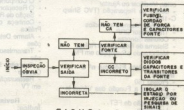


FIGURA 2

Em caso de se ter circuitos integrados um bom começo seria medir as tensões de cada pino e confrontar com o esquema.

Quando o CI está em soquetes pode-se retirá-lo, conforme ilustra a FIGURA 3 e substituí-lo por outro e saber se o defeito é ele ou não. Contudo, tome o cuidado de nunca remover ou inserir um CI com o aparelho ligado.



FIGURA 3

Para se verificar a saída de cada estágio, sem o uso de um osciloscópio, temos duas alternativas: A técnica de injeção de sinais e a técnica de pesquisa de sinais.

A injeção de sinais requer o uso de um injetor feito com oscilador ou multivibrador e que consiste em injetar sinais nas bases dos transistores e esperar o sinal sair pelo alto-falante do aparelho. A FIGURA 4 ilustra esta técnica. O transistor e os componentes adjacentes estarão bons se você ouvir o sinal do seu injetor na saída do alto-falante.

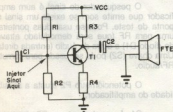


FIGURA 4

Com o injetor de sinais nós começamos do fim e vamos para o início do circuito. Em um rádio, por exemplo, começaríamos pelo alto-falante, transistor de saída de áudio, pré-amplificador, detector, FI, misturador, oscilador local de RF e amplificador de RF (que é o início do rádio).

Ocorre, porém, que muitas vezes o sinal do injetor é ouvido pelo alto-falante mas

ainda assim um circuito do aparelho está defeituoso.

De fato, a técnica do injeção de sinais só é útil quando há uma interrupção do sinal. Por exemplo: injetando sinal no coletor de T1 da FIGURA 4, o sinal foi ouvido através do alto-falante. Porém, ao injetar o sinal na base de T1, não ouvimos mais o sinal. Tudo indica que o transistor está defeituoso.

Mas, o que aconteceria se o transistor estivesse com fuga ou com o seu ganho alterado? Neste caso, o injetor de nada servirá. Para este caso, o mais desejável seria o uso do osciloscópio ou de um pesquisador de sinal.

Pesquisador de sinal

O pesquisador de sinal é um instrumento que emite som nele próprio, se existe um sinal na ponta do teste.

Na verificação de defeitos, o pesquisador de sinais indica se um sinal de áudio, ou de RF, está presente. Verificando a entrada e a saída de um estágio de amplificação, a quantidade de amplificação pode ser estimada com base na mudança relativa do volume no alto-falante. Assim, é possível saber se o ganho do circuito está bom. Com isso, pode-se identificar fuga em transistores e capacitores, valores alterados de resistores e transistores com ganho baixo.

As FIGURAS 5 e 6 mostram, comparativamente, os procedimentos de testes com injetor de sinais e com pesquisador de sinais.

Para o método de injeção, conforme já mencionamos, você começa na saída do sistema, trabalhando em direção à entrada. Você injeta os sinais adequados de operação em cada unidade.



FIGURA 5

Para o método de rastreamento ou pesquisa de sinal, você começa na entrada do circuito, ponto 1 da FIGURA 6. Usando um osciloscópio, ou rastreador de sinal, você determina se há uma saída. Se a saída do am-

plificador de RF for correta, passamos a pesquisar o sinal na saída da FI. Este procedimento continua rastreando o sinal desde sua entrada até a saída do sistema.

Se o sistema tiver uma unidade defeituosa, o sinal será perdido em algum ponto entre a entrada e a saída.

Vamos supor, por exemplo, que existe uma saída no ponto 3; porém, não há nenhuma saída no ponto 4. Obviamente, então, o problema está entre os pontos 3 e 4 da FIGURA 6.

Quando você tiver localizado a unidade defeituosa no sistema, a etapa seguinte

consiste em localizar a peça ou as peças defeituosas, usando para isso o multímetro (medições de tensões e Ôhmicas).

Circuito prático: pesquisador de sinal

Apresentamos aos nossos leitores um circuito prático de um pesquisador de sinal.

O pesquisador de sinal mostrado na FIGURA 7 pode ser usado para rastrear sinais de áudio, ou de RF, podendo ser usado nos aparelhos de rádio, áudio e televisão.

O coração deste circuito é o IC1, o amplificador de áudio LM388. O seu ganho é fixado em cerca de 200 neste circuito. Quem determina o ganho é o capacitor C4.

A FIGURA 8 ilustra o circuito equivalente e as pinagens deste CI.

A grande particularidade deste CI, e foi por isso que escolhemos ele para este projeto, é a possibilidade de se controlar o ganho através dos pinos 2 e 6. Por exemplo: ligando-se um resistor de 1K5 entre os pinos 2 e 6, o ganho será de 20. Já um capacitor de 10 μ F permite um ganho de 200. Isto se deve a constante de tempo RC que é adicionado ao circuito.

Descrição do circuito

O pesquisador de sinal é um amplificador que emite som se existe um sinal na ponta de teste. Pode-se usar duas ponteiras, uma para RF (que será demodulada através do diodo D1) e outra de áudio (entrada direta). Uma chave (S2) pode ser usada para comutar RF/áudio.

O potenciômetro P2 ajusta a sensibilidade do amplificador.

C1 é acoplamento e C2 desacopla ruídos que enganariam no diagnóstico, pois é pelo volume do sinal que estimaremos se há, ou não, defeito no circuito.

O IC1 é o amplificador. É recomendado pelo fabricante que, quando não utilizar determinadas funções do CI, aterrar esses pinos.

C3 é filtro Ripple.

C4 determina o ganho de amplificação.

PESQUISA DE SINAIS

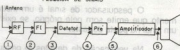


FIGURA 6

PROJETOS ELETRÔNICOS "FORA DE SÉRIE"

MICRO TRANSMISSORES
ANTENA PARABÓLICA
DE SATÉLITE
LASER

E MAIS 200 PROJETOS
DOS EUA

BASTA ENVIAR O VALOR
DE 0,2 OTNs PARA VOCÊ
RECEBER O CATÁLOGO.

DISCOVERY

SUPERAPRENDIZAGEM S/C LTDA
Cx. Postal 51690
01499 - São Paulo - SP

Os resistores R1 e R2 com o capacitor de realimentação C5 fornecem corrente de base para a etapa de saída do LM388.

O capacitor C6 e o resistor R3 eliminam oscilações do amplificador.

C7 acopla a saída do amplificador ao alto-falante, que deverá ter uma impedância de 8 Ohms.

C8 evita picos de tensão na hora de ligar a chave S1.

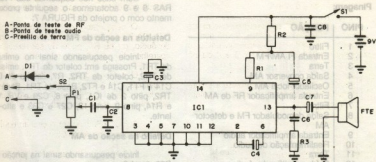


FIGURA 7

Montagem

A montagem deste projeto é bem simples, não tendo nenhum item crítico.

A ponteira poderá ser simulada com um fio rígido com a ponta desencapada. A presilha do terra pode ser feita com uma garra jacaré.

Relação dos componentes

C1 e C8 - capacitores cerâmicos 0,1 μ F X 50V

C2 e C6 - capacitores cerâmico 0.05 μ F

C3 e C4 - capacitores eletrolíticos 10 μ F/16 V

C5 - capacitor eletrolítico 4,7 μ F/16 V

C7 - capacitor eletrolítico 100 μ F/16 V

R1, R2 - 560 Ohms 1/2 W (verde, azul, marrom)

R3 - 2.7 Ohms, 1/2 W

P1 - potenciômetro 10 K

Bateria 9 V

IC1 - LM388 (National Semiconductor)

S1 - chave monopolar liga/desliga

S2 - (opcional) chave H-H 2 posições

FTE - alto falante, 5 W, 8 Ohms

D1 - Diodo de germânio 1N34 A ou equivalente

Aplicação prática

Nas FIGURAS 9 e 10 temos os esquemas de um rádio portátil AM/FM cobrindo as faixas de 525-1650 KHz e 87,8-108,6 MHz, respectivamente.

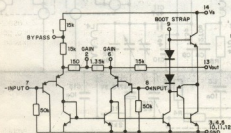
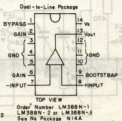


FIGURA 8



TR1 é o transistor amplificador de RF e TR2 o conversor da seção de FM.

O IC1 é o TDA1083 que faz todo processamento de FI AM/FM, receptor AM e amplificador de áudio.

Pinagem:

PINO	FUNÇÃO
1	Filtro
2	Entrada FI AM/FM
3	Terra
4	Saída conversor AM
5	Oscilador local AM
6	Entrada amplificador RF de AM
7	Filtro
8	Saída demodulador FM e detector AM
9	Entrada amplificador áudio
10	Realimentação de áudio
11	Terra
12	Saída amplificador áudio
13	VCC
14	Circuito tanque demodulador
15	Circuito tanque demodulador
16	AGC AM/FM

Internamente ao TDA1083 temos os seguintes blocos interligados: FI ao demodulador; oscilador local de AM interligado ao misturador; estágio de alimentação VCC e estabilização interligado a todos os demais blocos internos do CI.

A regra geral para se trabalhar com o pesquisador de sinal é: "ausência de sinal: circuito defeituoso, do ponto de teste para trás". Também: "som fraco ou intermitente: circuito adjacente defeituoso".

Com base nos esquemas das FIGURAS 8 e 9 adotaremos o seguinte procedimento com o projeto da FIGURA 7:

Defeitos na seção de FM

Inicie pesquisando sinal no emissor de TR1. Prossiga em: coletor de TR1, emissor de TR2, coletor de TR2, R7, catodo de D1, C14 e FT1, C14 e FT2, Base de TR1, Base de TR2, pino 2 de IC1, pino 8, C29 e VR, VR e R14, pino 9, pino 12, C27 e C33 e alto-falante.

Defeito na seção de AM

Inicie pesquisando sinal na junção de C20 com L6.

Prossiga pesquisando sinal no pino 6 do IC1, pino 5, pino 1, pino 4, pino 2, AT1, AT2, pino 8, junção de C29 e VR, VR e R14, pino 9, pino 12, C27 e C33 e alto-falante.

Embora seja óbvio, convém lembrar que na etapa de RF, o som captado pelo pesquisador de sinais será mais baixo que o som captado na etapa de áudio, por dois motivos: primeiro, pela presença do diodo detector D1

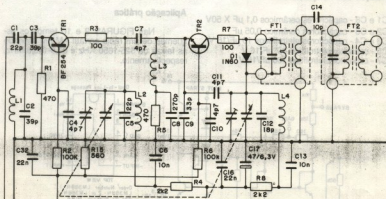


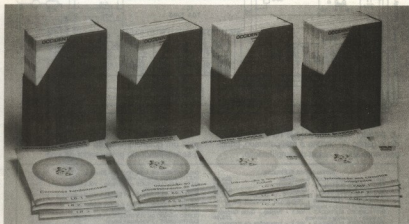
FIGURA 9

INFORMÁTICA

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

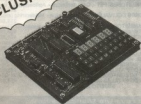
PROGRAME O SEU FUTURO, SEM SAIR DE CASA, COM OS CURSOS DE INFORMÁTICA DA OCCIDENTAL SCHOOLS

- 1 — **PROGRAMAÇÃO BASIC** - Onde você aprende a linguagem para a elaboração dos seus próprios programas, a nível pessoal ou profissional! Software de base ensinado em lições objetivas e práticas.
- 2 — **PROGRAMAÇÃO COBOL** - A verdadeira linguagem profissional, largamente utilizada no Comércio, Indústria, instituições financeiras e grande número de outras atividades!



- 3 — **ANÁLISE DE SISTEMAS** - Toda a técnica da utilização dos computadores na solução e detecção de problemas empresariais. Um dos mais promissores campos da INFORMÁTICA.
- 4 — **MICROPROCESSADORES** - O hardware em seus aspectos técnicos e práticos. Projeto e manutenção de microcomputadores, ensinados desde a Eletrônica Básica, até a Eletrônica Digital, aplicadas aos mais avançados sistemas de microprocessamento.

EXCLUSIVO!



KIT DE MICROCOMPUTADOR Z80

GRÁTIS

Solicite catálogo
ilustrado sem
compromisso!

OCCIDENTAL SCHOOLS®

cursos técnicos especializados



Al. Ribeiro da Silva, 790 CEP 01217 São Paulo SP

Telefone: (011) 826-2700

A
OCCIDENTAL SCHOOLS
CAIXA POSTAL 30.863
01051 SÃO PAULO SP

E11

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

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

Nome _____

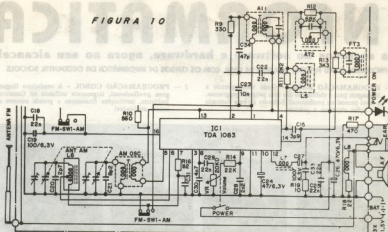
Endereço _____

Bairro _____

CEP _____ Cidade _____

Estado _____

FIGURA 10



do projeto; segundo, porque na seção de áudio o ganho do circuito é mais elevado, principalmente após a etapa de amplificação.

Foi por estas razões que acrescentamos um potenciômetro de 10 K para controlar a sensibilidade do pesquisador de sinal.

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - Sosa/Gesto	624,00
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - Nasier/Macchini	304,50
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - 19ª Edição - Greiner	270,50
MANUAL DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - 2ª Edição	220,00
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - PROJETOS PRÉMIOS EM SAIXA	264,00
TENSAO - 2ª Edição - Negretti	264,00
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - Vol.1 - Projeto - Curto Cirvello -	265,00
Proteção - Comando - Siemens	265,00
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - Vol.2 - Instalações de Manobra e	265,00
Alarmamento - Siemens	265,00
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - Vol.3 - Luminotécnica - Climatização	265,00
- Elevadores - Siemens	265,00
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - Vol.4 - Técnicas das Instalações de	265,00
Telecomunicações - Siemens	265,00
PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - Krato	195,00
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - 3ª Edição - Greiner	230,00
MANUAL DO INSTALADOR ELÉTRICISTA - Schmidt	197,00
O ELÉTRICISTA E VOCE - MANUAL DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	175,00
- Chaves	175,00
MANUAL DO ELÉTRICISTA PRÁTICO - Rodrigues	175,00
DIAGRAMAS DE LIGAÇÕES ELETRO-INDUSTRIAS - Vol.1 - Celso	150,00
DIAGRAMAS DE LIGAÇÕES ELETRO-INDUSTRIAS - Vol.2 - Celso	150,00
DIAGRAMAS DE LIGAÇÃO - 2ª Edição - Schmidt	108,00
CÁLCULOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - Vol.1 - Wals	102,00
CÁLCULOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - Vol.2 - Wals	102,00
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS INDUSTRIAIS - Mamede Filho	425,00
ELÉTRICIDADE GERAL	
MANUAL DE ENGENHARIA ELÉTRICA - Vol.1 - Fundamentos -	239,00
Siemens	239,00
MANUAL DE ENGENHARIA ELÉTRICA - Vol.2 - Subestações -	309,00
Siemens	309,00
ELÉTRICIDADE INDUSTRIAL - Martino	420,00
TABELAS DE ELÉTRICIDADE - Schmidt	420,00
ESQUEMAS DE ELÉTRICIDADE - Barry	227,00
ONVITA-SE COM A ELÉTRICIDADE - Kennedy	95,00
CORRENTE DE CURTO-CIRCUITO EM REDES TRIFÁSICAS - Si-	110,00
emens	110,00

DISJUNTORES DE ALTA TENSÃO - Siemens	396,00
ELÉTRICIDADE BÁSICA - Gussone	290,00
MATERIAIS ELÉTRICOS - 2ª Edição - Vol.1 - Condutores e Semi-	166,00
condutores - Schmidt	166,00
MATERIAIS ELÉTRICOS - 2ª Edição - Vol.2 - Isolantes e Magné-	166,00
tes - Schmidt	166,00
ABC DA ELÉTRICIDADE - 2ª Edição - Sans	95,00
MATERIAIS ELÉTRICOS - Sarravia	95,00
CURSO RÁPIDO DE ELÉTRICIDADE - Marignoni	60,00
ELÉTRICIDADE - 7 Volumes - Mialat	1.225,00
FÓRMULAS E TABELAS DA ELÉTRICIDADE E ELÉTRONICA -	200,00
Vaz	200,00
ESQUEMAS DE AUTOMATISMOS EM ELÉTRICIDADE E ELÉTRONICA -	330,00
Vaz	330,00

ESQUEMAS E EQUIPAMENTOS

ESQUEMA TIPO EM CORES	95,00
ESQUEMA TIPO EM PRETO E BRANCO	75,00

EQUIVALÊNCIAS DE TRANSISTORES E

CIRCUITOS INTEGRADOS	
EQUIVALÊNCIAS DE TRANSISTORES - Letheux (esp.)	200,00
GUIA DE SUBSTITUIÇÃO DE TRANSISTORES - Farnes	60,00
TABELAS UNIVERSAIS TOWERS PARA SELEÇÃO DE TRANSISTORES - Towers (esp.)	566,00
DIODOS EQUIVALÊNCIAS - 4ª Edição - Muldenking (esp.)	276,00
40.000 TRANSISTORES - Rede (esp.)	500,00
2.000 TRANSISTORES FET - Características - Aplicações - Esquemas	350,00
TRANSISTORES EQUIVALÊNCIAS - 3ª Edição - Muldenking (esp.)	350,00
10.000 TRANSISTORES - Características e Equivalências Tipos Vigentes - Estrela (esp.)	400,00
EQUIVALÊNCIAS DE TRANSISTORES - Setz	424,00
SEMICONDUCTOR HANDBOOK - Parte 1 - Transistores - Muldenking	255,00
SEMICONDUCTOR HANDBOOK - Parte 2 - Diodos, Diodos Zener, Triodos etc. - Muldenking	255,00
CIRCUITOS INTEGRADOS DIGITAIS EQUIVALÊNCIAS COM DESIGNAÇÃO DE PATILHAS - Muldenking	424,00
CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES EQUIVALÊNCIAS COM DESIGNAÇÃO DE PATILHAS - Muldenking	424,00

SUBJETO A ALTERAÇÃO

LITEC

LIVRARIA EDITORA TÉCNICA LTDA
Rua dos Timbires, 257 - 01208
São Paulo - Tel. (011) 222-0477
Cx. Postal 30.869

Livros e revistas técnicas sobre:

- ELÉTRONICA
- INFORMÁTICA
- ELETROTÉCNICA
- MANUAIS [DATA BOOKS]

Vendas pelo Recebimento Postal/VARID
Solicite catálogo do seu interesse

Fundamentos do Compact Disc Player

Sérgio R. Antunes

O CDP - Compact Disc Player é o aparelho destinado a reprodução dos discos compactos (12 cm de diâmetro), cujo processo de gravação é digital. A FIGURA 1 ilustra o disco digital.

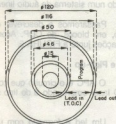


FIGURA 1

O CDP deve emitir um raio de luz dirigido (luz laser) que será refletida a um fotodiodo que transformará a informação luminosa em corrente elétrica.

Na FIGURA 2 vemos os elementos que constituem o pick-up.

O disco utiliza uma codificação digital para armazenar as informações. Estes dados estão gravados nas microcavidades do disco. Estas microcavidades compreendem ranhuras refratoras (para codificar os níveis zero) e espaços refletivos (para codificar os níveis UNS).

Um laser em miniatura no pick-up in-

cide sobre essas microcavidades, ilustradas na FIGURA 3.

O raio de luz emitido pelo semiconductor laser é recebido por lentes colimadoras e por um prisma de polarização. O raio de luz laser é polarizado linearmente (no sentido vertical) até o fotodiodo.

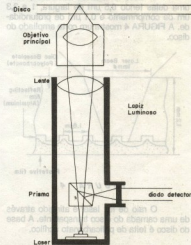


FIGURA 2

O fotodiodo recebe o sinal luminoso e o transforma em sinal elétrico pulsante. Estes sinais resultantes são decodificados e o som é recuperado.

O disco digital é capaz de proporcionar uma gama dinâmica de 90 dB de amplitude e com uma distorção harmônica menor que 0,01%.

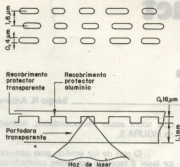


FIGURA 3

O disco é feito de cavidades, cada uma delas tendo 0,5 µm de largura, 1 a 3,3 µm de comprimento e 0,1 µm de profundidade. A FIGURA 4 mostra um corte ampliado do disco.

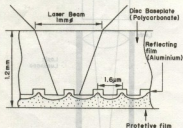


FIGURA 4

O raio de luz laser é atingido através de uma camada do disco transparente. A base do disco é feita de policarbonato acrílico.

Outra particularidade é que o pick-up não entra em contato com a superfície do disco, mas traça uma trilha que se move do raio exterior. Por não existir contato físico, nada externo ao disco influi ou interfere na leitura.

A velocidade do rotação do disco não

é constante. Ela varia entre 460 RPM (quando o feixe de laser encontra-se próximo ao centro do disco) a 200 RPM (quando o feixe de laser encontra-se nas bordas do disco).

PCM

Os sinais analógicos de áudio são convertidos (durante a gravação) por um inversor A/D em sinais binários, de acordo com o código PCM (Modulador por Código de Pulso).

O PCM utiliza o byte (número de bits por palavra binária) de 16 bits. Esses 16 bits, após a codificação permitem uma taxa de gravação de mais de 2 milhões de dados. Assim sendo, o disco digital grava-se apenas níveis 0 e 1.

O CDP tem a função de decodificar estes níveis "0" e "1" no mesmo padrão do código PCM e convertê-los novamente em sinais elétricos analógicos, para que possa ser injetado num sistema de áudio linear.

Passaremos a descrever o funcionamento, em blocos, do CDP. Acompanhe as explicações junto a FIGURA 5.

APC e Pick-up

O APC é o circuito que controla o laser. O laser empregado é do tipo semiconductor.

Um led é formado com uma junção PN composta de um semiconductor tipo N que permite condução elétrica com elétrons, e semicondutores tipo P, no qual as lacunas servem de condução elétrica (aplicando uma voltagem para a frente, os elétrons no semiconductor tipo N são injetados no semiconductor tipo P e lacunas no semiconductor tipo P são injetadas no tipo N (FIGURA 6).

O laser semiconductor é o mesmo que um led em termos de luminosidade, diferindo apenas em que a luz laser (LIGHT AMPLIFIER BY STIMULATION EMISSION OF RADIATION) é uniforme, com comprimento de onda único e que necessita de uma corrente de oscilação que aumenta linearmente com a potência de luz. Isto é o que demonstra o gráfico da FIGURA 7.

O material semiconductor empregado é o ARSENETO DE GÁLIO.

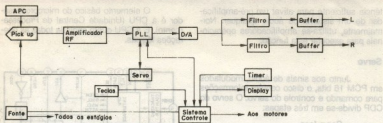


FIGURA 5

O laser, na presença de um fóton produz outros fótons e o controle é feito pelo APC.

No pick-up temos o retorno da luz refletida pelo disco e captada pelo fotodiodo e transformada em sinal elétrico pulsante.

Amplificador RF

O sinal resultante do pick-up é um sinal de RF, codificado. Este sinal será amplificado para depois ser decodificado por um circuito especial.

PLL

A sigla PLL (elo travado por fase) já não é mais novidade para nós. O PLL é um circuito digital, não só para travar a fase, mas está presente nos circuitos especiais de processamento e controle de sinais.

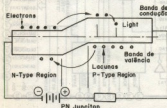


FIGURA 6

O PLL distribui e processa os sinais contidos no pacote de RF.

O PLL decodifica todos os sinais gravados no disco em PCM.

D/A

O sinal serial proveniente do PLL, que contém as informações de áudio codificadas, é aplicado ao Conversor Digital - Analógico.

Nesta etapa, os pulsos digitais já decodificados serão transformados em sinais elétricos e, simultaneamente, demultiplexados, para produzir o estéreo.

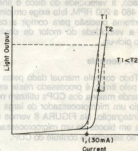


FIGURA 7

Filtros LPF

Após o sinal ser convertido em analógico e demultiplexado, o sinal de cada canal passa por um filtro LPF (Low Pass Filter), que permite somente a passagem de baixas frequências. Estas "baixas frequências" correspondem justamente a faixa de frequência audível.

Buffers

Nestes estágios o sinal de áudio correspondente a cada canal ganhará uma po-

tência suficiente para ativar um pré-amplificador de um sistema de áudio qualquer. Normalmente, utiliza-se amplificadores operacionais para executar esta função.

Servo

Junto aos sinais de áudio, modulados em PCM 16 bits, o disco contém informações para comando e controle do servo. O servo do CDP divide-se em três etapas:

- Servo foco
- Servo trilha
- Servo CLV

O servo foco realiza a função de controlar e corrigir o foco do diodo laser. Esta correção é feita por meio de tensão DC.

O servo trilha (tracking) controla a leitura do disco, trilha por trilha, que é feita do centro para as extremidades (sentido contrário dos toca-discos convencionais).

O servo CLV controla a velocidade de deslocamento do pick-up. Conforme já foi mencionado, a velocidade do disco é linear, varia de 460 a 200 RPM. Isto exige um circuito de extrema precisão para corrigir a cada instante a velocidade do motor de deslizamento do pick-up.

Sistema de controle

Todo controle manual dado pelas teclas, ou pelo timer, é processado neste estágio. A grande maioria dos CDPs utilizam nesse estágio um microprocessador de larga escala de integração. Na FIGURA 8 vemos um diagrama em blocos de um microprocessador aplicado ao sistema de controle do CDP.

Trata-se de um circuito complexo, que resume o trabalho do técnico reparador em apenas substituir o Chip no caso de defeito.

De um modo geral, o microprocessador do sistema de controle controla o clock do timer, controla a bandeja do disco, controle dos motores e do teclado, e controle e acionamento do display.

O microprocessador, através das instruções do teclado, fornece os comandos que controlam o fluxo das informações e de acordo com a operação que está sendo realizada, pode modificar de um modo pré-determinado estas mesmas informações.

O elemento básico do microprocessador é a CPU (Unidade Central de Processamento). É a CPU quem controla todas as operações lógicas.

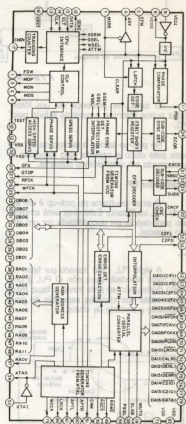


FIGURA 8

Fonte

A fonte de alimentação deve alimentar todos os estágios do aparelho, respeitando as tolerâncias de estabilidade e regulação da tensão.

Retira-se a tensão AC da rede elétrica e através do transformador de força abaixa o valor da tensão, que será em seguida retificada.

Um circuito de regulação e estabilização é empregado para garantir os seguintes valores lógicos:

Nível 0 - máximo 0,6 V

Nível 1 - mínimo 2 V

Mecanismo

O principal mecanismo é o de deslize do pick-up. Duas rodas dentadas e uma engrenagem são engajadas ao motor de transporte do pick-up. A FIGURA 9 ilustra o mecanismo principal e a FIGURA 10 ilustra a bandeja do disco.

Os 3 principais motores são:

- 1 - Slide motor
- 2 - Spindle motor
- 3 - Loading motor

O slide motor (motor de deslize) move o pick-up. O pick-up (FIGURA 2) emite o raio laser ao disco e o fotodiodo recebe o sinal refletido.

O spindle motor (motor de giro) movimenta o disco.

O loading motor (motor de carga) carrega a bandeja que, por sua vez, sustenta o disco.

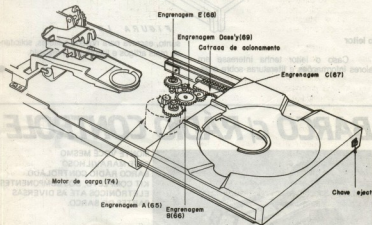


FIGURA 9

Conclusões

Os discos analógicos, possuem uma relação sinal/ruído máxima de 60 dB, enquanto que o disco digital pode chegar aos 90 dB. E quanto a distorções, uma cápsula fonocaptora em perfeitas condições apresenta uma distorção da ordem de 3%, enquanto que o pick-up laser assegura uma distorção harmônica de no máximo 0,05%.

As vantagens do sistema de leitura ótica frente aos convencionais discos resumem-se nos seguintes pontos:

- Ausência de desgaste do disco
- Disco de tamanho reduzido
- Eliminação de ruído
- Resposta de frequência e margem dinâmica muito mais elevada
- Ausência de rumble

- Maior separação de canais (estéreo)
- Evita o problema de pular de uma trilha para outra, como acontece nos discos

convencionais. Inclusive, o CDP pode ser usado em automóveis, pois o balanço do carro nada afeta a leitura ótica.

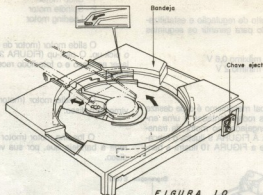


FIGURA 10

Ao leitor

Caso o leitor tenha interesse em maiores informações e literaturas sobre o as-

sunto, escreva para nossos editores, solicitando mais artigos e literaturas a respeito.

BARCO c/ RÁDIO CONTROLE



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

Características:

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

Kit C: \$3.100,00

Montado C: \$3.270,00

Pedidos pelo Reembolso Postal à SABER Publicidade e Promoções Ltda. - Av. Dr. Carlos de Campos,
- CEP 03038 - Caixa Postal 90486 - S. Paulo - SP - Fone 262.6803. Não mande dinheiro agora!

Aguarda o recebimento do aviso do correio e pague só quando retirar a mercadoria.

■ Circuitos e Manuais que não podem faltar em sua bancada! ■



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

CÓDIGO/TÍTULO PREÇO

SHARP - TVC E SOM		
135 - Sharp - Áudio & Vídeo	256,00	
188 - Sharp - Áudio & Vídeo	256,00	
SEMP TOSHIBA E SEMP - TV, TV P & B E SOM		
35 - Semp - TV, Rádios e Rádiofonos	75,50	
46 - Semp Max Color - 20" - TV Colorida	75,50	
37 - Semp Max Color - 14" & 17" - TV Colorida	75,50	
72 - Semp Toshiba - Áudio & Vídeo	130,00	
162 - Semp Toshiba	230,50	
NATIONAL - TVC E SOM		
46 - National TVC 2512/23	120,00	
49 - National TVC TC 204	120,00	
85 - National TVC Modelo TC 204	87,00	
86 - National TVC - TC 182 M	87,00	
79 - National TVC TC 206	100,00	
80 - National TVC - TC 182N/205N/208B	87,00	
86 - National - Rádios & Rádios Gravadores	87,00	
86 - National - Gravadores Cassete	87,00	
89 - National Sílenc	87,00	
105 - National - TC 141M	109,00	
106 - National - TC 141M	102,00	
107 - National - TC201/205/261	105,00	
108 - National - Técnicas Receiver	185,00	
109 - National - Técnicas Tape-Deck e Toca Disco	185,00	
137 - National - TC 142 M	105,00	
138 - National - TC 208	105,00	
139 - National - TC210	100,00	
140 - National - TC 211 N	105,00	
144 - National - TC 215	87,00	
148 - National - TC 161 M	105,00	
153 - National - Alto-Falantes e Sonolite	256,00	
158 - National - SS 9000 - Aparelhos de Som	40,00	
161 - National - TVC	272,00	
170 - National - TC214	87,00	
PHILCO - TVC, TV P & B E SOM		
64 - Philco - Televisores Preto & Branco	130,00	
95 - Philco - Rádios & Auto-Rádios Vol. 1	120,00	
131 - Philco - Rádios & Auto-Rádios Vol. 2	120,00	
216 - Philco - TVC	272,00	
PHILIPS - TVC, TV P & B E SOM		
111 - Philips - TVC	75,00	
111 - Philips - TVC e TV Preto & Branco	360,00	
118 - Philips - Aparelhos de Som Vol. 1	130,00	
123 - Philips - Aparelhos de Som Vol. 2	130,00	
SONY - TVC, TV P & B E SOM		
170 - Sony - Diagramas Esquemáticos - Áudio	320,00	
200 - Sony - TV Preto & Branco Importado Vol. 1	272,00	
201 - Sony - TV Colorido Importado Vol. 1	272,00	
202 - Sony - TV Preto & Branco Importado Vol. 2	272,00	
203 - Sony - TV Colorido Importado Vol. 2	320,00	
204 - Sony - TV Colorido Importado Vol. 3	320,00	
COLORADO TV P & B		
29 - Colorado Preto & Branco	120,00	
TELEFUNKEN - TVC, TV P & B E SOM		
33 - Telefunken Preto & Branco	120,00	
41 - Telefunken Pal Color - 661/561	87,00	
42 - Telefunken TVC 361/471/472	87,00	
114 - Telefunken - TVC TV P & B e Aparelhos de Som	256,00	

SANYO TVC, VIDEO CASSETTE E SOM

77 - Sanyo - Esquemas de TVC	272,00
92 - Sanyo CTP - 3701	130,00
93 - Sanyo CTP - 3701	130,00
95 - Sanyo CTP - 4821	130,00
96 - Sanyo CTP - 6306	130,00
97 - Sanyo CTR - 6306M	130,00
98 - Sanyo CTP - 6701	130,00
99 - Sanyo CTP - 6703	130,00
100 - Sanyo CTP - 6704/05/06	130,00
101 - Sanyo CTP - 6708	130,00
102 - Sanyo CTP - 6710	130,00
115 - Sanyo - Aparelhos de Som Vol. 1	100,00
117 - Sanyo - Aparelhos de Som Vol. 2	100,00
119 - Sanyo - Forno de Microondas	100,00
148 - Sanyo CTP - 3720/21/22	100,00
160 - Sanyo CTP - 6720E1/22	130,00
162 - Sanyo - Aparelhos de Som Vol. 3	100,00
183 - Sanyo - Aparelhos de Som Vol. 4	130,00
192 - Sanyo CTP - 6723	130,00
193 - Sanyo Guia de TV em Cores (Linhas Gerais de TV)	83,00
227 - Sanyo CTP 3750/51/4751/52	130,00
228 - Sanyo CTP 6750/51/52/53	130,00

DIVERSAS MARCAS DE TVC

43 - Denison - DN 20 TVC	75,00
46 - Admiral - Colorado - Sylvania - TVC	87,00
47 - Admiral - Colorado - Denison - National - Semp - Philco - Sharp	87,00
50 - Sharp - Colorado - Mitsubishi - Philco - Sony - Philips - Toshiba - Telefunken - Philco - Telefunken - TVC	256,00

DIVERSAS MARCAS DE TV P & B

19 - Esquemas de Televisores Preto & Branco Vol. 6	75,00
31 - General Electric Preto & Branco	75,00
4 - A Voz de Ouro ABC - Áudio & Vídeo	75,00
34 - Sylvania Empire - Serviços Técnicos	75,00

CCE - VIDEO CASSETTE, TVC E SOM

55 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 1	160,00
63 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 2	130,00
84 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 3	130,00
91 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 4	130,00
112 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 5	130,00
130 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 6	130,00
143 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 8	130,00
145 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 9	130,00
174 - CCE - CM 980 Auto-Rádio	87,00
174 - CCE - SS 150 System	87,00
177 - CCE - LGE 400 Rádio Relógio	87,00
182 - CCE - PS100/PS100B	87,00
186 - CCE - EQ 660	87,00
187 - CCE - CS 820	87,00
189 - CCE - CS 820B	87,00
190 - CCE - CR 380C	87,00
191 - CCE - MS 10	87,00
195 - CCE - MX 8560	87,00
198 - CCE - CS 820	87,00
197 - CCE - CM 108	87,00
198 - CCE - CM 990	87,00
205 - CCE - CS 840D	100,00
205 - CCE - SS 950	100,00
210 - CCE - LGE 350/450	100,00
211 - CCE - TVC Modelo HPS 14"	320,00
213 - CCE - Esquemas Elétricos Vol. 10	130,00
221 - CCE - Vídeo Cassete mod. VCP 9090 (Manual Técnico)	320,00
230 - CCE - Vídeo Cassete mod. VCR 9090 (Manual Técnico)	320,00

EVADIN - SOM

73 - Evadin	100,00
-------------	--------

POLIVOX - SOM

126 - Polivox	130,00
MOTORADIO - SOM	
66 - Motorádio Vol. 1	130,00
117 - Motorádio Vol. 2	130,00
114 - Motorádio Vol. 3	130,00
SELTA - SOM	
75 - Selta - Vol. 1	120,00
76 - Selta - Vol. 2	120,00
141 - Selta - Vol. 3	120,00
GRADIENTE - SOM	
74 - Gradiante Vol. 1	130,00
127 - Gradiante Vol. 2	130,00
129 - Gradiante Vol. 3	130,00
217 - Gradiante Vol. 4	130,00
BOSE - SOM	
54 - Bose - Auto-Rádios, Toca-Fitas e FM Vol. 1	130,00
134 - Bose - Auto-Rádios, Toca-Fitas e FM Vol. 2	130,00
NISSIN - SOM	
70 - Nissin	120,00
SONATA - SOM	
126 - Sonata	120,00
GRUNDIG - SOM	
74 - Grundig	750,00
QUASAR - SOM	
130 - Quasar Vol. 1	180,00
151 - Quasar Vol. 2	180,00

APARELHOS DE SOM - DIVERSOS

97 - Esquemas de Auto-Rádios	75,00
110 - Sharp - Sanyo - Sony - Nissin - Semp - Toshiba - National - Grundig	120,00
129 - Toca-Fitas Vol. 7 (importados e nacionais)	100,00
GUAS DE CONCERTO - TVC	
215 - Philips - RLS	180,00
23 - Mitsubishi	180,00

CURSOS TÉCNICOS

120 - Tecnologia Digital - Princípios Fundamentais	150,00
121 - Técnicas Avançadas de Consórcio de TVC	320,00
136 - Técnicas Avançadas de Consórcio de TV P & B Transistorizados	320,00
145 - Tecnologia Digital - Álgebra Booleana e Sistemas Numéricos	150,00
146 - Tecnologia Digital - Circuitos Digitais Simples	230,00
157 - Guia de Consórcio de Rádios Portáteis e Gravadores Transistorizados	120,00
172 - Multímetro - Técnicas de Medições	230,00
199 - Ajustes e Calibrações - Rádios Am/FM Tape-Deck e Toca Discos	120,00
212 - Vídeo Cassete - Princípios Fundamentais - Nacional	320,00
219 - Curso Básico TVC - Nacional	180,00
ASSUNTOS DIVERSOS	
11 - Esquemas de Seletores de Canais	75,00
67 - Faixa do Cidadão - PX 11 Metros	120,00
156 - Grandes Projetos - Amplificadores - 20 W, 30 W, 40 W, 70 W, 130 W, 250 W	150,00
MANUAIS DE TRANSISTORES, DIODOS E C.T.	
83 - Equivalências de Transistores, Diodos e C.T. Philco	75,00
124 - Equivalências de Transistores Japoneses	230,00
147 - Íbraps Vol. 1 Transistores de Baixo Sinal	230,00
148 - Íbraps Vol. 2 Trans. de Baixo Sinal	230,00
150 - Íbraps Vol. 3 Transistores de Potência	230,00
152 - Circuitos Integrados Lineares - Substituição	120,00

Preencha a "Solicitação de Compra" da página 80
OBS.: Não estão incluídos nos preços as despesas postais.
Pedido mínimo Cr\$ 200,00



INJETOR DE SINAIS

Para localização de defeitos em aparelhos sonoros, como rádio a pilha, TV, amplificador, gravador, vitrola, auto-rádio etc. (funciona com uma pilha pequena).

Cz\$596,00



SUPORTE PARA FERRO DE SOLDAR

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

Cz\$230,00



SUPORTE PARA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO "O VERSÁTIL"

Grande auxiliar nas montagens de componentes eletrônicos. Prático nas medições, experiências e conceitos. Uma verdadeira 3ª mão. Mantém a placa firme, facilitando o trabalho de soldagens etc.

Cz\$390,00

CANETA PARA CIRCUITO IMPRESSO RECARREGÁVEL

Trança circuito impresso diretamente sobre a placa cobreada. Excelente para trabalhos escolares, experiência, hobby, protótipos etc. É desmontável para facilitar a limpeza.

Cz\$282,00



CANETA DESCARTÁVEL P/CIRCUITO IMPRESSO

Trança diretamente sobre a placa. Tecnologia japonesa. É só tirar a tampa e desenhar.

Cz\$132,00



MATERIAL DO CK3

Placa de lençóis cobreado, cortador de placa, caneta para traçagem do circuito impresso (1 caneta descartável). Suporte para caneta, tinta p/caneta, perfurador de placa, percloro de ferro, vasilhame para corrosão.

Cz\$1.200,00

MATERIAL DO CK10

Placa de lençóis cobreado, cortador de placa, caneta para traçagem do circuito impresso, percloro de ferro (p/corrosão da placa), vasilhame para corrosão, perfurador de placa, suporte p/placa, tudo acondicionado em prática caixa de madeira.

Cz\$1.860,00



SUGADOR DE SOLDA

A ferramenta do técnico moderno, imprescindível na remoção de qualquer componente da placa de circuito impresso. Deixa furos e terminais limpos para novas montagens. Você já tentou dessoldar um integrado sem ele?

Cz\$315,00



ALICATE DE CORTE

Para uso em eletrônica, eletrônica. Corta terminal rente à solda, facilitando assim, a eventual manutenção. Corta e descasca fios e cabos de cobre. Fabricado em aço especial, temperado e revestido.

Cz\$ 270,00

SOLDA BEST

Fina, trínúcleo, não necessita pasta, indicada para equipamentos eletrônicos.

Cz\$ 30,00



ALICATE PINÇA - 3ª MÃO

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

Cz\$330,00

TRICÉPIDE

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

Cz\$330,00



CORTADOR DE PLACA

A maneira mais simples e econômica de cortar placas de lençóis cobreados.

Cz\$390,00



MINIFURADEIRA PARA CIRCUITO IMPRESSO

Corpo metálico cromado, com interruptor incorporado, fio com plug P2, leve, prática, potente, funciona com 12 Volts CC. Ideal para o Hobbyista que se dedica ao modelismo, trabalhos manuais, gravações em metais, confecção de circuitos impressos etc.

Cz\$880,00

REEMBOLSO POSTAL



PUBLIKIT



PUBLIKIT - PEDIDOS PELO REEMBOLSO POSTAL

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

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

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

Pedido mínimo: Cz\$ 200,00

CARTA RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR



PUBLIKIT

01038 - SÃO PAULO - SP

--	--	--	--	--

ENDEREÇO: _____

TELEFONE: _____

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

Nome:

Rua: nº

Bairro: C.E.P.

Cidade: Estado

Agência do Correi mais próxima:

Data .. / .. / .. Assinatura

dobrar

ISR-40-2644/85

U.P. CENTRAL

DR/SÃO PAULO

CARTA RESPOSTA COMERCIAL

NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR



PUBLIKIT

01098 - SÃO PAULO - SP

dobrar

--	--	--	--	--

ENDEREÇO:

REMETENTE:

colar

colar

colar

PAR EMISSOR-RECEPTOR**INFRA-VERMELHO**

Emissor - Encapsulamento Tipo
LED, 2 V; 40 mA.

Receptor - Tipo LED, Vcc 50 V; Vce
7 V; 7 mA.

Cz\$200,00

**FONTE-ESTOJO PARA FURADEIRA**

Estojo de madeira com fonte com
comutação para 110 e 220 Volts. Sele-
ção de velocidade (+ ou -) e saída com
jack P2. Quando a furadeira não estiver
em uso, tanto ela quanto os fios de ali-
mentação ficam alojados dentro deste
prático estojo.

Cz\$1.380,00s/furadeira

**MULTÍMETRO**

IK-30

SENSIBILIDADE: 20 K/10

KOhms/VDC-VAC

Vac: 0; 10; 50; 100; 500; 1000

Ac: 50 uA; 2,5 mA; 250 mA

Ohms: 0-6 OM (X 1; X 10; X 1000)

Decibel: -20 à +62 dB

Cz\$4.095,00

**SUPOORTE PARA FERRO**

800/A suporte para ferros de solda
completo, com boca de baquelita, porta
esponja de baquelite e esponja 300,
Cz\$910,00

**SUGADORES DE SOLDA**

Corpo metálico, bicos intercambi-
veis, longa vida, alta performance.

MODELOS

SUG-201 - tamanho grande.

Cz\$1.350,00

SUG-301 - tamanho médio, combi-
nado de teflon 2,8 mm

Cz\$1.260,00

MASTER - modelo profissional, com
câmara interna de 22 mm

Cz\$1.980,00

SUGADORES "ANTIESTÁTICOS"

SUG-201-AS - tamanho grande,
combinado de teflon antistático para
MOS/L-SI, com furo de 0 2,8 mm.

Cz\$1.385,00

SUG-301-AS - tamanho médio,
combinado de teflon antistático para
MOS/L-SI

Cz\$1.290,00

MASTER-AS - modelo profissional,
combinado antistático

Cz\$2.060,00

**MALETA PARA ELETRÔNICA**

Conjunto de ferramentas acondicio-
nadas em elegante e funcional maleta
plástica, com alça para transporte.
Composta de 1 ferro de soldar 20 W; 5
chaves de fenda de tamanhos diversos;
1 chave Philips; solda; arco com uma
sera; sugador de solda; alicate de cor-
ta.

Cz\$960,00

**PERFURADOR DE PLACAS DE
CIRCUITO IMPRESSO**

Fura com maior simplicidade e per-
feição placas de circuito impresso. Mais
fácil do que grampear papel.

Fura ainda chapas finas de latão,
alumínio etc.

Faz furos de 1 mm

Furos maiores são obtidos pelo pro-
cesso de furação múltipla.

Cz\$627,00

**CAIXA PLÁSTICA COM TAMPA DE
ALUMÍNIO**

Mod. PB112 - 123 X 85 X 52 mm

Cz\$180,00

Mod. PB114 - 147 X 97 X 55 mm

Cz\$210,00

Mod. PB201 - 85 X 70 X 50 mm

Cz\$100,00

Mod. PB202 - 97 X 70 X 50 mm

Cz\$140,00

Mod. PB203 - 97 X 86 X 43 mm

Cz\$160,00

**PISTOLA DE SOLDA**

Rápida, robusta, segura 100/140
Watts, duplo aquecimento, ilumina o
ponto de soldagem, solda até 10 mm²,
contato de segurança, ideal para todas
as soldagens. Um ano de garantia. Fa-
bricada para 110 ou 220 Volts.

Cz\$1.500,00

REEMBOLSO POSTAL**PUBLIKIT**

SOM EM ALTA FIDELIDADE

para você montar

MIDRANGES

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

DIVISORES DE FREQUÊNCIA

Fabricados em dois versões: 2 ou 3 canais, mod. NO2BR e NO3BR. Com perfeita regulação, dispensam o ajuste manual. O máximo em qualidade.

WOOFERS

Alta compliance. Segrega resposta dos transientes pelo seu bom projeto sistema magnético. Perfeito funcionamento em todos os níveis.

TWEETERS

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

SISTEMAS D.O.S.

DUTO ÓTIMAMENTE SINTONIZADO

Calculado por computador e alterado por ajuste manual das laboratórias e por técnicos em som da NOVIK.

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

GRÁTIS!!

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

Solicite no revendedor NOVIK ou escreva p/Cx. Postal 7463 - S. Paulo 1000.

A MAIOR POTÊNCIA EM ALTO-FALANTES

alto-falantes
NOVIK

