ELETRÔNICA

IMPROVISAÇÕES & TRUQUES



Recuperação de Componentes

Improvisações & Idéias Práticas

Ajustes e Reparações

Circuitos Úteis:

- Carregador de Bateria
- Provador de Componentes
- Eliminador de Fantasmas/Atenuadores de Interferências
- Proteção Contra Descargas Elétricas
- Tomada Protegida Para Equipamentos Sensíveis
- Salvador de Equipamentos em Casos de Corte de Energia
- Filtro Contra Interferências Via Rede
- Reforçador de Sinais para TV/FM
- Redutor/Elevador de Tensão Improvisado
- Reativador de Pilhas

Mais uma obra de J. MARTIN

J. MARTIN

IMPROVISAÇÕES & TRUQUES

editora FITIPALDI

Caixa Postal 14641
São Paulo - SP

Direitos reservados da presente edição.
Reprodução total ou parcial é expressamente
proibida sem a prévia autorização por escrito.

Printed in Brazil
Impresso no Brazil

Impressão **CUNHA FACHINI**

COPYRIGHT BY
EDITORA FITTIPALDI LTDA
©1996

R. Major Angelo Zanchi, 303 - CEP 03633-000
São Paulo - SP
CGC. 52.983.293/0001-78

INTRODUÇÃO

A reparação de aparelhos eletrônicos em nossos dias não depende somente do conhecimento do técnico, que com instrumentação apropriada e diagramas do fabricante pode chegar facilmente à origem do problema.

A falta de um componente em determinado instante, a dificuldade em se obter rapidamente uma peça de reposição, ou mesmo sua impossibilidade, o trabalho com equipamentos que não são mais fabricados, são alguns exemplos de situações em que não basta saber onde está o problema.

Outra situação é a que ocorre quando o técnico se defronta com um componente que não está totalmente perdido e portanto pode ser recuperado ou mesmo reparado, sem a necessidade de gastos elevados que vão recair sobre o cliente e que podem até significar uma perda de prestígio para o técnico.

Assim, não basta que o técnico tenha um bom conhecimento de eletrônica e de procedimentos para chegar ao defeito, para que ele se considere um profissional de sucesso.

Um ponto importante que ajuda a fazer o nome de um técnico é a sua capacidade de contornar as situações difíceis de que falamos nesta introdução.

No entanto, para saber como proceder em muitos casos, o técnico não tem um manual e nem ao menos aprende nos cursos técnicos.

Este livro procura justamente dar aos técnicos as saídas para situações em que os procedimentos normais não são válidos.

Reunindo idéias práticas, procedimentos para improvisações e substituições de componentes, recuperação de aparelhos e componentes, além da realização de muitos ajustes, ele vai ser de grande utilidade para todos os técnicos, mesmo os mais experientes, que em determinados momentos se vejam nas situações em que tudo mais que foi aprendido na escola não é válido.

J. Martin

CAPÍTULO 1

RECUPERAÇÃO DE COMPONENTES

Existem problemas que ocorrem com os componentes eletrônicos e mesmo dispositivos mais complexos, que não os inutilizam completamente. Evidentemente, o procedimento mais simples para o técnico consiste em se fazer a substituição de tais componentes, já que o custo disso normalmente é repassado ao cliente.

No entanto, como salientamos na introdução, existem casos em que a tentativa de se recuperar um componente ou mesmo um circuito inteiro, é importante por diversos motivos, como:

a) a necessidade de se reparar rapidamente o aparelho e o dispositivo não estar disponível para troca;

b) o dispositivo não existe no mercado, ou porque não é mais fabricado, ou porque o técnico está em localidade mal servida;

c) o preço do dispositivo é elevado e por isso justifica-se a tentativa de fazer sua recuperação;

d) o leitor deseja reparar um aparelho próprio e por isso pensa sempre na solução de menor gasto, já que a mão de obra no seu caso, não representa custo algum.

Se o leitor se defrontar com a necessidade de tentar recuperar algum componente com problemas, este capítulo vai justamente abordar alguns procedimentos bastante importantes.

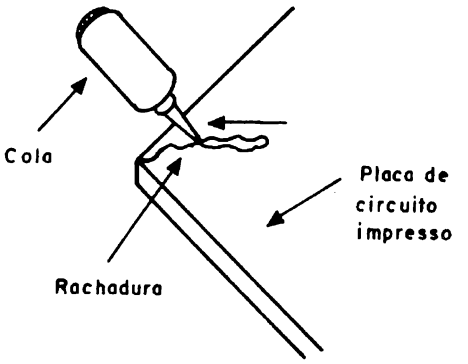
Lembramos apenas que o leitor deve estar atento para os casos em que a recuperação do componente ou mesmo do circuito, não devolve ao aparelho o funcionamento perfeito anterior, e que ele passa a se tornar vulnerável a novos defeitos ou problemas. O que a recuperação pode significar em alguns casos é a solução momentânea do problema, que deve ser abordado da maneira convencional, com a troca do componente causador, tão logo isso seja possível. Evidentemente, também existem as soluções permanentes, que não oferecem qualquer problema e que por isso podem ser "esquecidas" uma vez aplicadas.

PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO PARTIDAS

Uma queda brusca de um aparelho ou ainda um movimento que a force quando instalada num aparelho, pode causar a quebra da placa de circuito impresso.

Se o problema for apenas na parte isolante, com uma rachadura que apenas afete a fixação ou a sustentação mecânica do aparelho, um pouco de cola epoxi ou super-bonder pode solucionar o problema, conforme mostra a **figura 1**.

1



No entanto, essa rachadura pode afetar as trilhas de cobre do circuito impresso e que conduzem os sinais ou correntes de polarização do aparelho. Neste caso, o funcionamento do aparelho pode ser interrompido de maneira permanente ou então pode ocorrer o aparecimento de falhas intermitentes.

Essas falhas são do tipo que acontecem quando mudamos de posição o aparelho, quando batemos em sua caixa, ou ainda quando tocamos em algum de seus controles.

A solução para o problema está na inspeção visual que procure localizar o ponto em que existe uma interrupção de trilha.

Depois, cortando um pequeno pedaço de fio comum rígido, descascado, fazemos uma "ponte" no local em que ocorre a interrupção, conforme mostra a **figura 2**.

No local em que essa "ponte" deve ser feita, o cobre da placa de circuito impresso deve ser raspado, para que a solda "pegue".

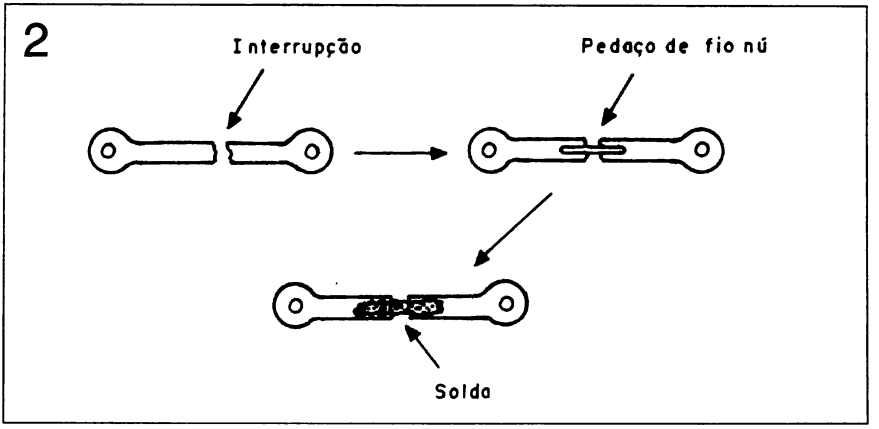
Verifique se o problema não aparece em mais de um ponto da placa de circuito impresso que deve ser recuperada, pois numa rachadura é comum que tenhamos o problema em mais de um local.

Verifique também se nenhum terminal de componente se soltou, ressoldando os que tenham este problema.

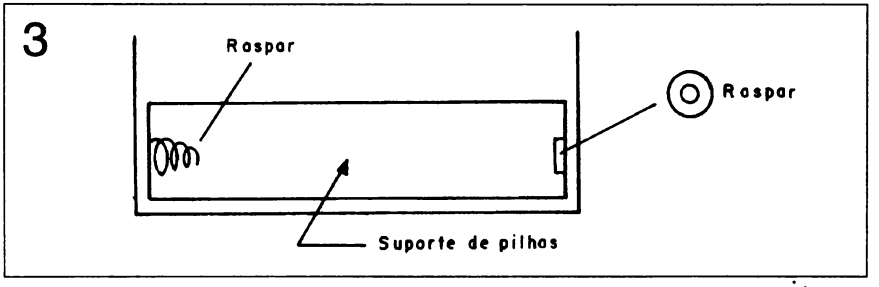
SUPORTE DE PILHAS

As pilhas podem vazar ou simplesmente deixar escapar gases que são altamente corrosivos, e que acabam por atacar os componentes do aparelho que devem ser alimentados.

O estado lamentável em que encontramos lanternas, que não podem ser recuperadas, mostra o que é capaz de fazer a substância corrosiva do interior de uma pilha.



No caso de aparelhos eletrônicos, quando ocorre um vazamento, o principal componente afetado é o suporte de pilhas **figura 3**.



Formada uma capa de sulfato ou óxido sobre os contatos, que isola a corrente, as pilhas não mais conseguem fazer contato com o suporte e o aparelho deixa de funcionar.

Se bem que a melhor solução seja a troca do suporte e existam casos em que essa é a única solução, o técnico pode tentar uma recuperação.

Para isso, raspe com um canivete ou lâmina afiada os contatos do suporte de pilhas até tornar visível o metal brilhante dos contatos.

Limpe com algodão embebido em álcool todos os vestígios da substância corrosiva que estejam no plástico do suporte e que são de coloração marrom.

Esta substância se mantém ativa por muito tempo e mesmo com pilhas novas sua ação corrosiva se mantém, daí a necessidade dela ser removida totalmente.

CONTATOS AFETADOS POR VAZAMENTOS DE PILHAS

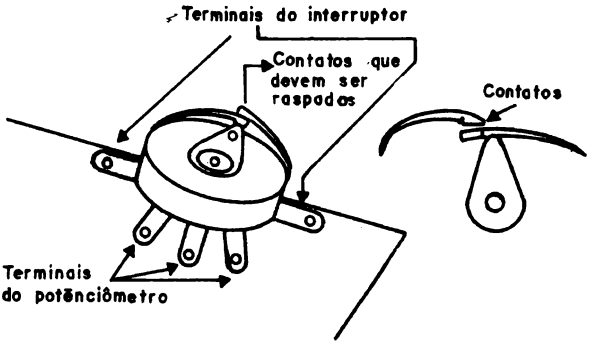
Interruptores, chaves e mesmo conectores, podem ser atacados também pela substância que vaza de pilhas esgotadas.

A recuperação desses componentes pode ser tentada, se bem que nem sempre seja possível.

O procedimento é o mesmo dos suportes de pilhas. Devemos procurar acessar os metais que sejam atacados, por exemplo os contatos de um interruptor do potenciômetro de volume de um rádio, e depois de remover com álcool os vestígios externos da substância vazada, devemos raspá-los de modo a tornar visível o metal brilhante.

Na **figura 4** mostramos como proceder no caso de um interruptor conjugado ao controle de volume de um radinho transistorizado.

4



Os problemas causados por estes vazamentos se manifestam na interrupção do funcionamento, funcionamento deficiente ou na presença de defeitos intermitentes.

Se os metais atacados estiverem muito corroídos, o melhor procedimento é a substituição do componente.

INTERRUPÇÃO POR CORROSÃO

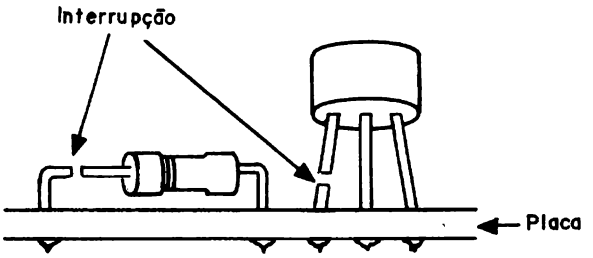
Nos casos mais graves de vazamentos de pilhas ou mesmo do ataque por água do mar (caso o aparelho caia na água salgada), pode ocorrer a interrupção dos terminais de componentes, com a parada do funcionamento normal.

Na **figura 5** temos um exemplo da interrupção dos terminais de um resistor e de um transistor, pela corrosão causada nas condições indicadas.

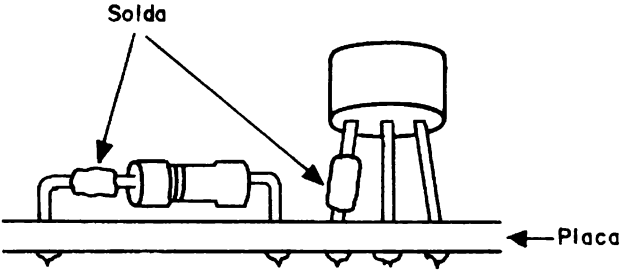
O procedimento indicado neste caso consiste em se raspar com muito cuidado (depois de limpar o local com algodão embebido em álcool), de modo a tornar visível o metal brilhante. Depois, com muito cuidado e rapidamente, para que o calor não afete o componente, tentar fazer a conexão entre os terminais separados, conforme mostra a **figura 6**.

Se, com este procedimento o aparelho não voltar ao funcionamento normal, a substância corrosiva pode ter penetrado no próprio componente e causado uma interrupção interna. Neste caso, a solução está na troca do componente e a recuperação não é possível.

5



6



Isso pode ocorrer, por exemplo, no caso de capacitores em que os invólucros não sejam totalmente vedados e a corrosão pode separar o terminal das armaduras internamente, ou ainda num transformador ou bobina.

No caso de transformadores e bobinas explicaremos como proceder para se tentar uma recuperação interna.

APARELHO QUE TENHA CAÍDO NO MAR

Se um aparelho cair no mar, a ação da água salgada pode ser muito danosa aos componentes.

O melhor procedimento consiste em lavar imediatamente o aparelho com água corrente (água comum), de modo a remover todos os vestígios do sal.

De modo algum o aparelho deve ser ligado depois disso, e as pilhas devem ser imediatamente removidas.

Depois, deixe secar o aparelho completamente, usando para esta finalidade um secador de cabelos com ar quente.

Não o coloque em estufas ou locais muito aquecidos para esta finalidade, pois o calor em excesso também pode ser prejudicial para o aparelho, estragando peças de borracha, espuma ou plástico.

Uma vez que o aparelho esteja completamente seco, pode-se verificar seu funcionamento.

Se esse funcionamento não ocorrer, caso o aparelho tenha sofrido dano maior, quer seja pela ação da água no momento ou porque demorou-se muito para lavá-lo, devemos abrir para examiná-lo.

Os componentes com os terminais que tenham sido corroídos pela ação do sal, podem ser recuperados da mesma forma que os afetados pelo vazamento de pilhas.

Limpe com algodão embebido em água doce e depois álcool, os vestígios de sal ou areia que estiverem presentes nos componentes do circuito ou na placa de circuito impresso.

Mesmo lavada, esta areia pode conter ainda sal suficiente para continuar a ação corrosiva sobre os componentes do aparelho.

Componentes em que a água salgada pode penetrar ou tenha causado danos irreversíveis, como alto-falantes (pela parte de papelão), ou ainda transformadores (onde a água pode penetrar profundamente nos enrolamentos) devem ser substituídos.

Se houver corrosão na placa de circuito impresso (o que será evidenciado pelo aspecto esverdeado), passe um algodão inicialmente embebido em água para remover os vestígios de areia e água salgada, e depois com álcool.

Uma camada de verniz transparente pode ser interessante para recuperar a proteção da placa, evitando nova corrosão.

Se houver alguma interrupção, faça uma ponte como descrevemos na recuperação de placas.

Se houver um estreitamento perigoso de uma trilha, conforme mostra a **figura 8**, evidenciando a possibilidade de interrupção ou uma dificuldade maior para a passagem de correntes intensas, faça a ponte.

Observe finalmente o funcionamento geral do aparelho para verificar se nenhum outro componente foi afetado.

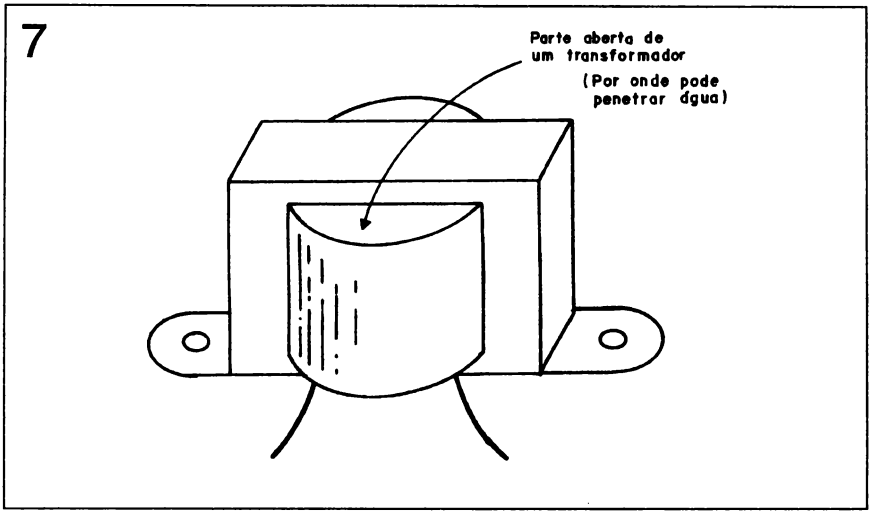
Transformadores de FI e bobinas de rádios podem ser afetados pela penetração da água salgada e mesmo vazamentos de pilhas. Veja nos outros ítens como fazer sua recuperação.

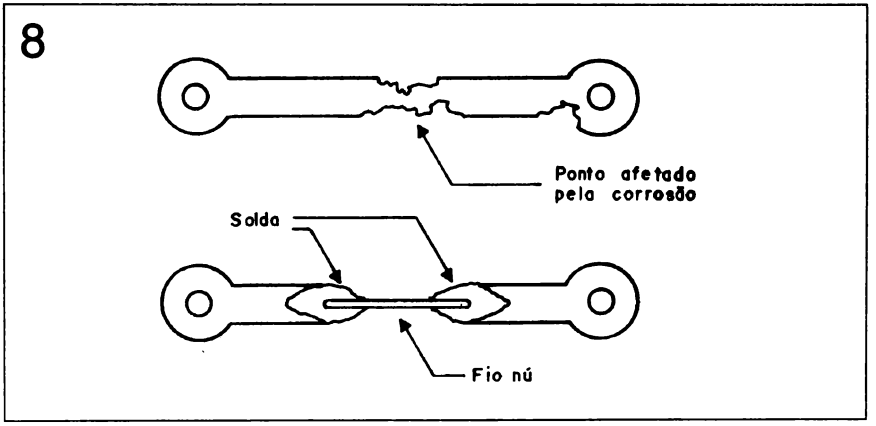
TRANSFORMADORES DE FI E BOBINAS OSCILADORAS

Transformadores de FI e bobinas osciladoras são componentes bastante delicados, que estão sujeitos a falhas devido a corrosões, soldas frias ou interrupções de ligações que eventualmente podem ser recuperadas.

O problema mais comum que ocorre com pequenos transformadores e bobinas é a interrupção do fio junto ao terminal de ligação, conforme mostra a **figura 9**.

Esta interrupção ocorre porque neste local,s o calor do processo de soldagem e o eventual uso de substâncias corrosivas para limpeza tornam o fio mais frágil. O próprio ataque de substâncias estranhas que penetrem no transformador é mais provável justamente neste ponto.





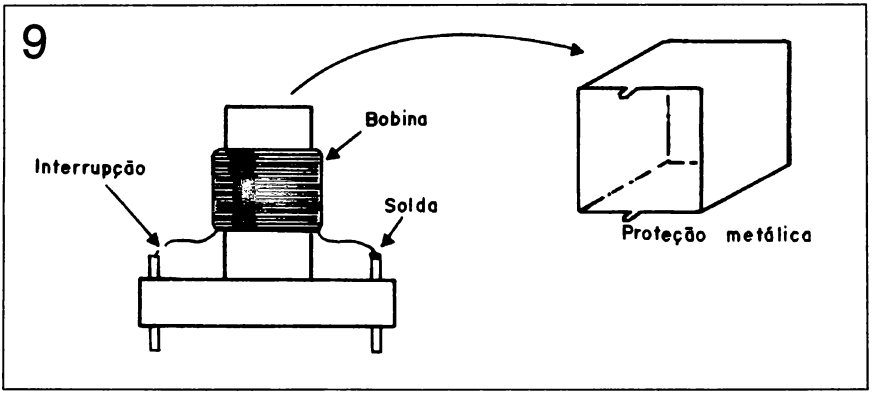
Para recuperar o componente é preciso raspar o fio de cobre no ponto de interrupção (com muito cuidado, pois geralmente ele é muito fino) e refazer a soldagem, usando para esta finalidade um ferro de ponta bem fina.

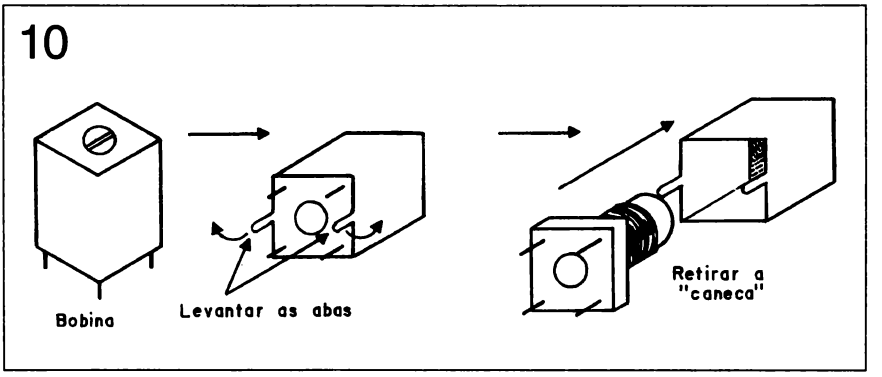
Para detectar externamente se a bobina está interrompida pode-se usar o multímetro.

Na **figura 10** mostramos como deve ser retirado um componente deste tipo e como deve ser feita sua abertura, dobrando-se as pequenas abas que fixam o suporte na caneca de blindagem.

Se a bobina estiver interrompida em outro ponto que não seja o de conexão ao terminal, o leitor mais habilidoso pode refazer essa bobina.

Para isso, deve contar o número de voltas que ela contém e obter um fio de mesma espessura. Raspando a extremidade no ponto de conexão, solde-o e depois de enrolar o número de espiras necessário, solde a outra extremidade.





Se o fio usado for muito fino e a bobina tiver muitas espiras, a melhor solução pode estar na troca do componente por outro de mesmas características.

TRANSFORMADORES

Existem alguns problemas que podem ocorrer com transformadores e que permitem a recuperação do componente, com boa economia, já que estes componentes não são baratos.

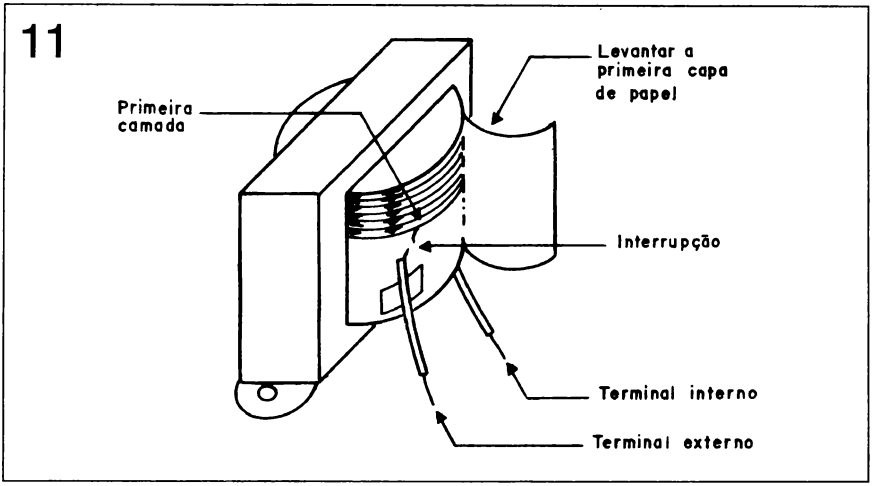
Um deles ocorre quando temos uma interrupção de continuidade no início do enrolamento.

O que ocorre é que o fio esmaltado se rompe ou escapa, junto ao ponto de soldagem nos fios ou nos terminais de entrada, mas na parte externa do enrolamento conforme mostra a **figura 11**.

Neste caso, cortando o isolamento com cuidado podemos ter acesso a este ponto e fazer a emenda ou religação do fio ao terminal.

Para isso, o fio esmaltado deve ser raspado com cuidado, de modo a remover sua fina capa de esmalte e permitir a aderência da solda.

Se o rompimento do fio for no interior do enrolamento ou na outra extre-



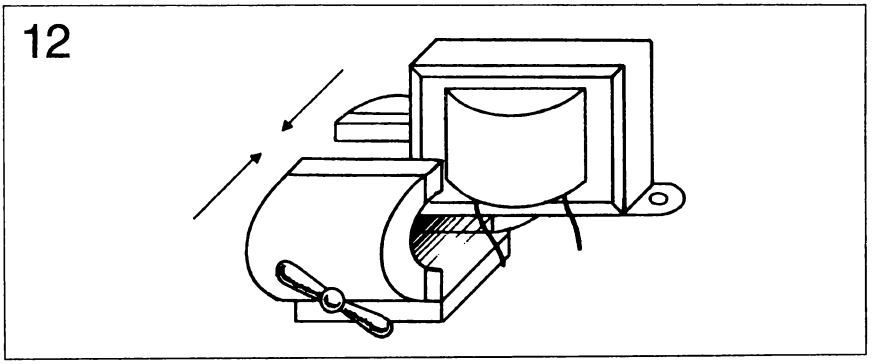
midade que fica por baixo do enrolamento, a recuperação não pode ser feita, pois além de não haver acesso, o trabalho de desmontar o componente para se chegar ao local seria extremo.

Uma vez feita a emenda, o local deve ser novamente isolado, utilizando-se para isso fita isolante ou mesmo um pedaço de papel grosso com uma boa cola. O importante é garantir firmeza para o terminal recuperado.

Um outro tipo de problema que pode ocorrer com transformadores e que permite sua recuperação é o afrouxamento das placas do núcleo ou mesmo da carcaça de fixação.

As placas soltas de um transformador fazem com que este componente vibre de forma desagradável e podem até causar a transmissão de ruídos para os circuitos do aparelho em que ele funcionar.

Neste caso, as placas podem ser presas com um pouco de verniz ou mesmo um aperto, conforme mostra a **figura 12.**



Para os transformadores ultra-miniatura que podem ser encontrados em aparelhos transistorizados, a recuperação pode ser feita da mesma forma,

mas temos um trabalho muito mais delicado que exige o emprego de ferramentas apropriadas.

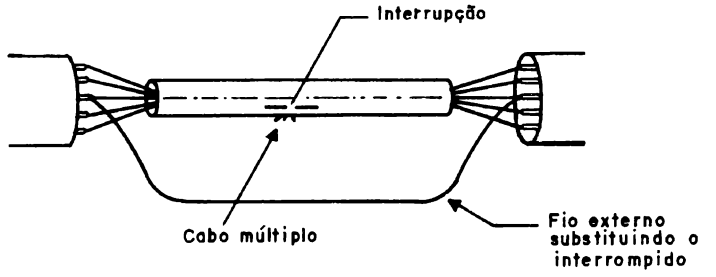
Ferramentas do tipo usado por relojoeiros podem ser de grande ajuda para este tipo de trabalho.

CABOS INTERROMPIDOS

Uma interrupção interna de um dos fios de um cabo múltiplo não significa, necessariamente, que o técnico precise trocar o cabo todo para sanar o problema.

Conforme mostra a **figura 13** se num cabo múltiplo de alimentação houver a interrupção de um dos condutores, o que pode ser verificado pela prova de continuidade pelo multímetro ou outro instrumento de prova, o que fazemos é usar um único fio externo para substituir este cabo.

13

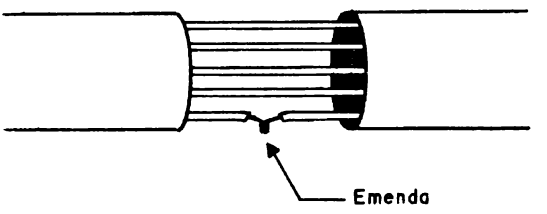


O fio escolhido para fazer a "ponte" deve ser de tipo apropriado ao sinal que está sendo conduzido pelo cabo interrompido.

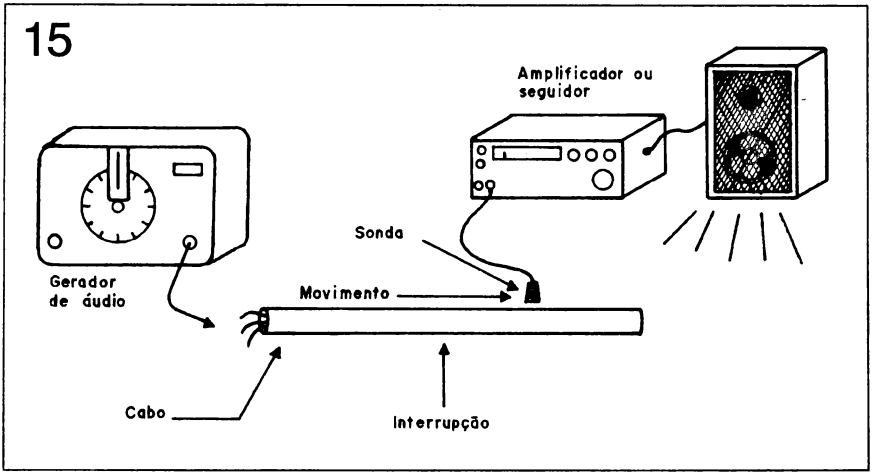
Se o cabo conduzir correntes contínuas o fio externo pode ser comum, com espessura de acordo com a corrente. Se o cabo original for blindado, e o interrompido conduzir sinais, o externo deve ser blindado também.

Dependendo do tipo de cabo, o ponto de interrupção pode ser descoberto por inspeção visual. Neste caso, uma vez determinado o ponto de interrupção, pode ser feita sua emenda, conforme mostra a **figura 14.**

14



Um meio prático de se descobrir a interrupção de um cabo é mostrado na **figura 15** e utiliza um gerador de áudio e um seguidor de sinais.



O seguidor é ligado a uma bobina captadora e o gerador ao condutor do cabo em que se detecta a interrupção por meio de uma medida de continuidade.

Seguindo com a bobina (que pode ser o enrolamento primário de um pequeno transformador de transistores ou mesmo uma cabeça de gravador) o cabo a partir do gerador, vamos captar o sinal do gerador com intensidade até o ponto em que ocorre a interrupção. Neste ponto temos a brusca queda de intensidade do sinal, permitindo assim a localização da falha.

Este procedimento é interessante para se localizar interrupções em cabos longos de microfones, caso em que a blindagem deve estar desligada para se fazer a prova, pois com ela o sinal não poderia ser captado externamente.

Uma vez determinado o ponto de interrupção, o cabo é cortado no local, um pedaço é retirado e testado de modo a se garantir que a interrupção esteja nele, e a emenda é feita, conforme mostra a **figura 16.**

Esta emenda deve ser feita com muito cuidado para que não ocorra a captação de zumbidos no local.

CAIXAS PLÁSTICAS

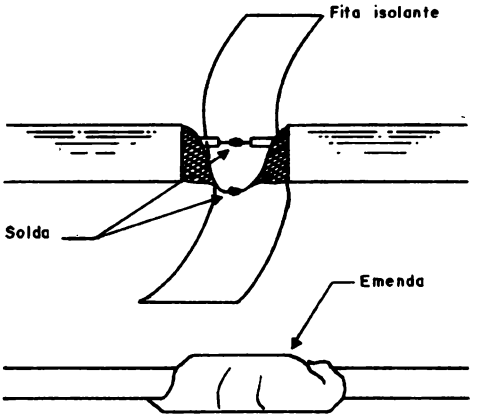
Grande parte dos aparelhos eletrônicos utiliza caixas plásticas que podem facilmente rachar, quebrar ou ainda apresentar pontos de fraturas que aumentem sua possibilidade de uma quebra.

Uma boa cola pode servir para sanar o problema, mas em alguns casos pode-se improvisar, no caso das caixas mais grossas, com a soldagem, conforme mostra a **figura 17.**

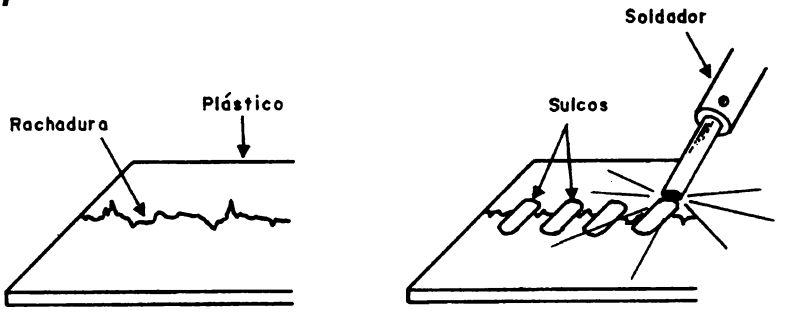
Na figura mostramos como a realização de pequenos sulcos transversais com a ponta do soldador podem fazer a emenda ou cola de uma rachadura de caixa.

O leitor deve limpar muito bem a ponta do soldador depois desta operação, usando uma esponja de aço, de modo a remover qualquer vestígio de plástico que produz uma fumaça altamente tóxica.

16



17



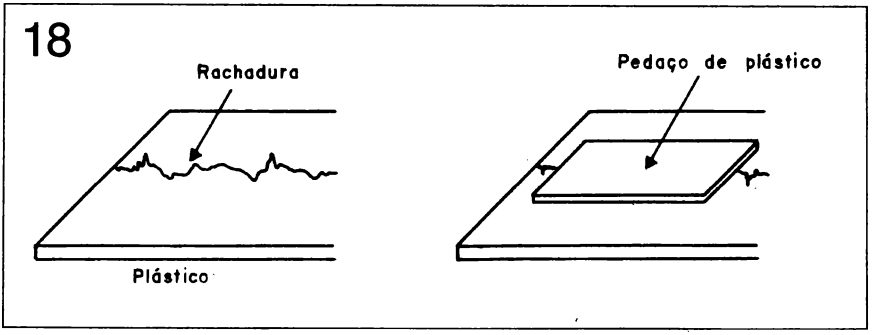
Usando pedaços de plásticos aproveitados de brinquedos velhos, objetos quebrados ou mesmo outras caixas, também podem ser feitos remendos, conforme mostra a **figura 18.**

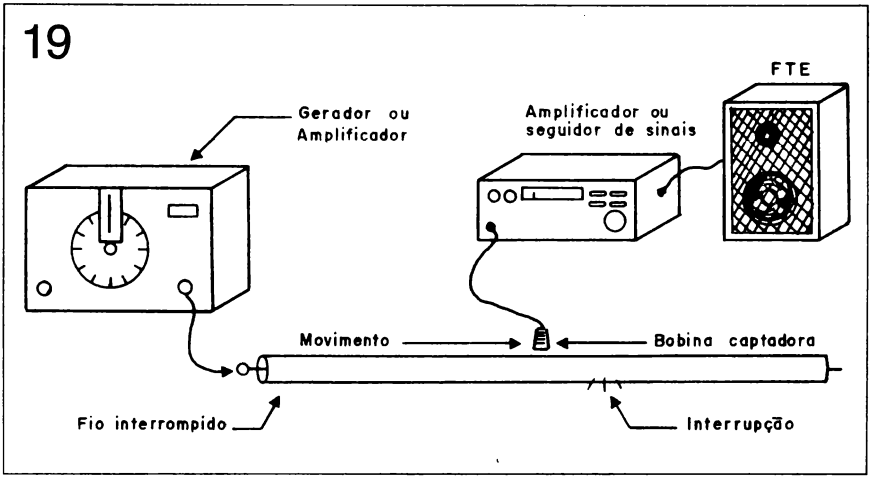
Esses remendos reforçados podem ser muito interessantes no sentido de se obter um bom reparo de caixas, mas devem ser feitos pelo lado interno, para não aparecerem.

FIOS PARTIDOS

O procedimento indicado para se descobrir um ponto de um interrupção num cabo, também serve para o caso de fios comuns de uma instalação, por exemplo.

Liga-se a saída de um gerador de áudio ou mesmo de um amplificador de áudio a um fio em que se tenha constatado uma interrupção, conforme mostra a **figura 19.**





Com uma bobina captadora ligada à entrada de um pequeno amplificador ou seguidor de sinais, segue-se o fio captando-se o sinal até o ponto em que o sinal desaparece ou diminui de intensidade. Neste ponto temos a interrupção.

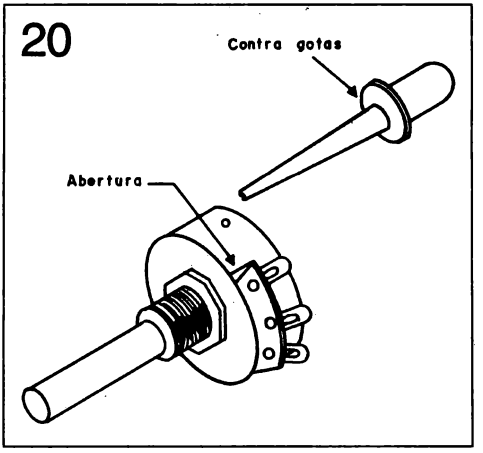
POTENCIÔMETROS

O problema mais comum que ocorre com potenciômetros comuns é o acúmulo de sujeira no elemento resistivo, ou ainda o desgaste desse elemento, ou a diminuição da pressão com o cursor, afetando assim o contato.

Quando controles de tom e volume de aparelhos de som "raspam", temos o sintoma típico deste tipo de problema.

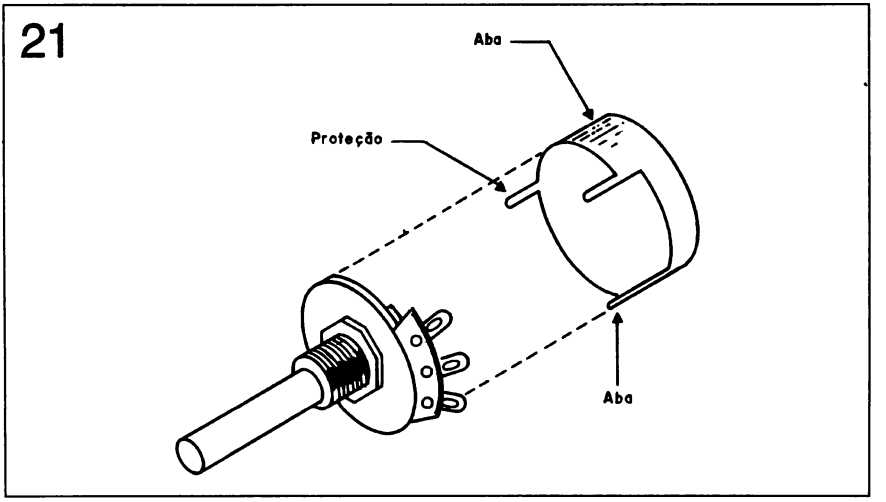
A primeira tentativa de recuperação pode ser feita com a ajuda de um bom solvente como o álcool, acetona ou mesmo benzina, que devem ser pingadas no elemento resistivo do potenciômetro.

Na maioria dos casos, conforme mostra a **figura 20**, isso pode ser feito pela abertura lateral do componente.



Pingando o solvente, movimenta-se o eixo do potenciômetro nos dois sentidos, de modo a facilitar a remoção da sujeira. Espera-se até que o solvente evapore totalmente antes de ligar o aparelho para verificar os resultados.

Uma segunda tentativa consiste em se retirar o potenciômetro do aparelho (com cuidado e anotando as posições de seus fios de ligação) e depois desmontar a "caneca" que o fecha, dobrando-se para isso as abas metálicas laterais, conforme mostra a **figura 21**.



Com acesso ao interior do componente, pode-se fazer a limpeza direta do elemento usando um cotonete embebido num solvente (álcool, por exemplo).

Aproveita-se para verficar se a pressão do elemento cursor está boa, podendo o leitor fazer uma correção.

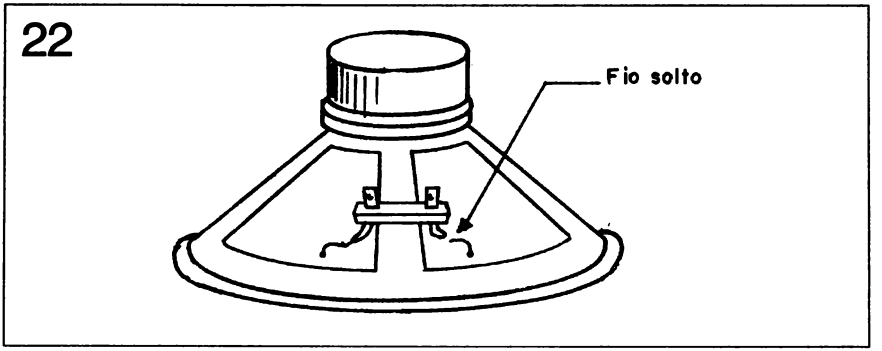
Remontado o potenciômetro e recolocado, verifica-se se a operação teve sucesso.

Se isso não ocorreu, a solução final está mesmo na troca do componente por outro de mesmo valor e mesmas características.

ALTO-FALANTES

Um problema bastante comum dos alto-falantes é o escape dos termi-

nais de conexão da bobina móvel junto aos terminais de saída conforme mostra a **figura 22.**

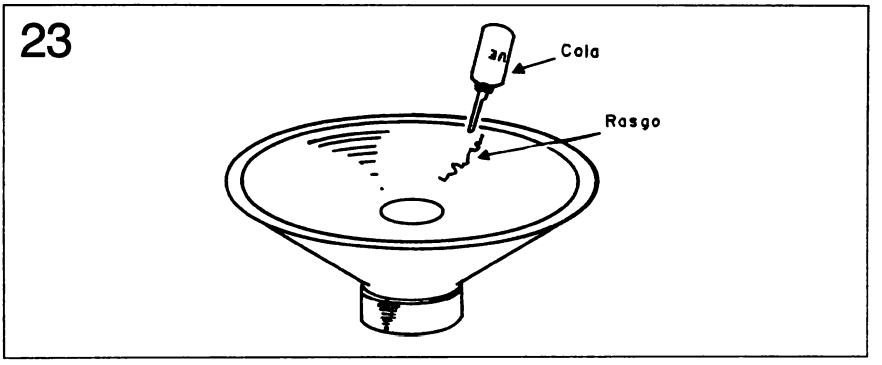


Quando isso ocorre, a corrente na bobina móvel não pode circular e o alto-falante deixa de funcionar.

A solução para este tipo de problema é simples, bastando ressoldar os terminais nas suas posições de funcionamento.

Outro problema ocorre quando o cone do alto-falante sofre rasgos ou cortes caso em que, além da perda de potência temos também o aparecimento de fortes distorções no som reproduzido.

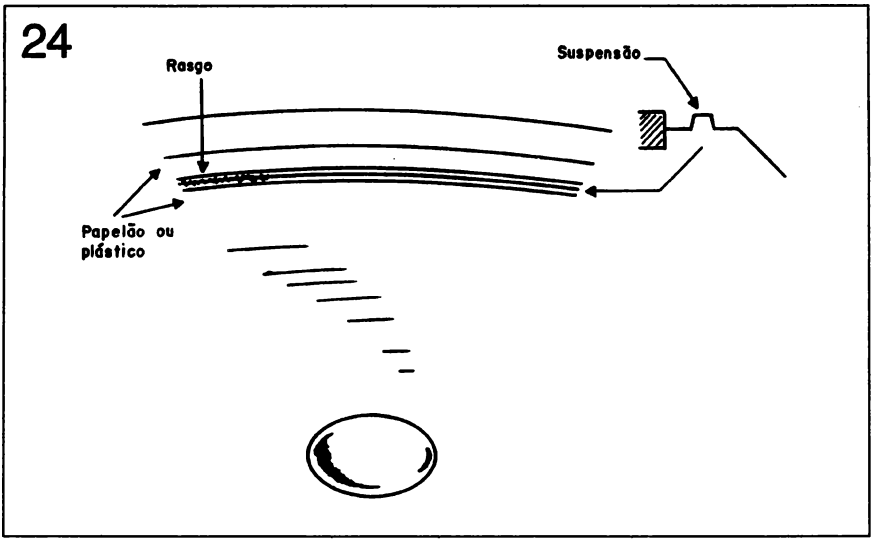
Neste caso, uma cola forte apropriada como a super-bonder pode ser usada conforme mostra a **figura 23.**



Se o corte ou rasgo estiver na suspensão do alto-falante que deve manter flexibilidade, uma emenda é problemática, pois além de afetar o funcionamento do alto-falante está num lugar frágil, podendo facilmente ser desfeita pela própria oscilação do cone.

Na **figura 24** mostramos um exemplo de rasgo na suspensão do cone de um alto-falante.

Se o alto-falante for do tipo de alto custo, como por exemplo um woofer de preço elevado, de alta potência, de equipamento de alta fidelidade, a recuperação deve ser feita por oficinas especializadas.



Nas grandes cidades existem muitas oficinas de recuperação de alto-falantes que possuem peças (novos cones) e também ferramentas que permitem trocar todo o conjunto danificado.

Observamos que a troca do cone de um alto-falante com problemas é viável, mas exige muito cuidado e conhecimento, além de ferramentas apropriadas que garantam a centralização correta da bobina, sem o que seu funcionamento normal não pode ser recuperado.

A interrupção da bobina móvel de um alto-falante também pode ser corrigida, mas a maior dificuldade está na desmontagem do componente, o que deve ser feito com extremo cuidado. Na remontagem, se for cometido qualquer desvio de centralização, a fidelidade de reprodução fica comprometida.

FONES DE OUVIDO

O principal problema que ocorre com pequenos fones de ouvido é a interrupção de seu circuito em algum ponto.

A prova de continuidade permite verificar se a causa de não funcionamento é a interrupção do circuito. Uma vez verificada ser esta a causa, o técnico pode verificar em que ponto do circuito se encontra o problema.

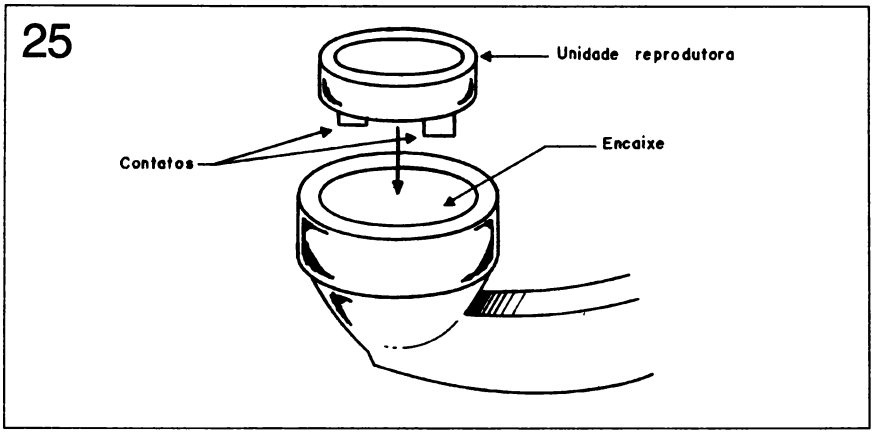
Se for no plugue, normalmente basta a ressoldagem do fio ou a troca do plugue se ele se apresentar com problemas.

Se for no cabo, já demos algumas indicações de como proceder e como localizar o ponto de interrupção.

Se for no próprio fone temos as seguintes possibilidades:

a) Uma delas está no escape da unidade reprodutora que é mostrada na **figura 25**.

Esta unidade é apenas encaixada na base e eventualmente movimentos



bruscos do fone, quedas ou batidas, podem fazer com que ela saia, chegando em alguns casos a ficar solta dentro da carcaça do fone.

Se o problema for este, basta encaixar com cuidado no local de funcionamento a unidade e o fone volta a funcionar normalmente.

b) Interrupções elétricas

Observando com cuidado o ponto de conexão da bobina móvel da cápsula do fone, o leitor pode verificar se existe interrupção.

Se isso acontecer, com muito cuidado a conexão pode ser refeita, utilizando-se para esta finalidade um soldador com ponta muito fina. Se o fio esmaltado precisar ser raspado, isso deve ser feito com uma lâmina de barbear, com muito cuidado, pois trata-se de fio extremamente fino.

Se a interrupção for interna, ou seja, na própria bobina, a reparação é praticamente impossível. No caso, a unidade pode ser trocada já que existem essas unidades separadas à venda.

c) Problemas de deformações ou sujeiras.

As deformações na cápsula podem impedir a reprodução do som, causar distorções ou ainda perda de rendimento, neste caso.

No entanto, se algum corpo estranho for a causa do problema, impedindo a livre movimentação do diafragma ou da bobina, com muito cuidado ele pode ser removido. Deve-se ter especial atenção para que nesta operação as espiras da bobina não sejam atingidas, pois isso pode causar curtos ou interrupções que estragam definitivamente a cápsula.

ISOLADORES

Existem diversos tipos de isoladores que são usados em instalações elétricas e aparelhos eletrônicos.

Diversos tipos de problemas podem ser causados por um isolador quebrado, rachado, ou mesmo com sujeira em excesso.

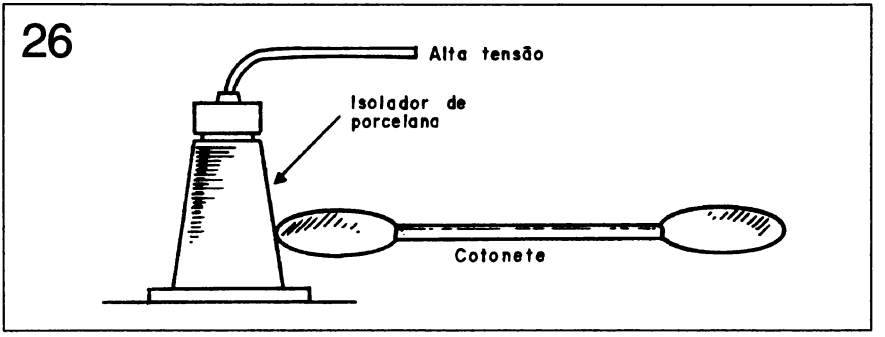
Nos circuitos de alta tensão podem ocorrer faiscamentos, que acabam por queimar o próprio isolador se for de plástico, afetar placas de circuito impresso e outros componentes colocados nas proximidades.

Nos circuitos de sinais muito fracos, estes sinais podem ser desviados ou perdidos, passando pelo isolador para a terra ou para outros pontos do circuito.

Diversos são os procedimentos que permitem devolver aos isoladores seu funcionamento normal.

a) Sujeira

Em primeiro lugar tente limpar o isolador usando um cotonete ou algodão com um bom solvente, como o álcool por exemplo, conforme mostra a **figura 26**.



Antes de ligar o aparelho para verificar se é esta a causa do problema, espere até que o solvente se evapore totalmente.

A limpeza do isolador permite também que possamos verificar visualmente se não existem danos mecânicos, como rachaduras, ou mesmo se ele está completamente quebrado.

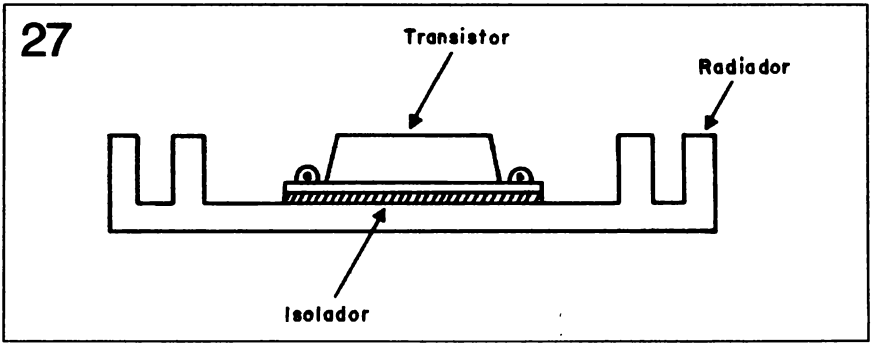
b) Rachaduras

Se o isolador estiver quebrado e esta for a causa de eventuais problemas, a cola usada deve ser do tipo forte e deve preencher bem o local da rachadura. Para os circuitos de alta tensão será interessante experimentar cola de silicone, que tem um isolamento maior. Se ela não resolver o problema de faiscamento, será conveniente trocar o isolador.

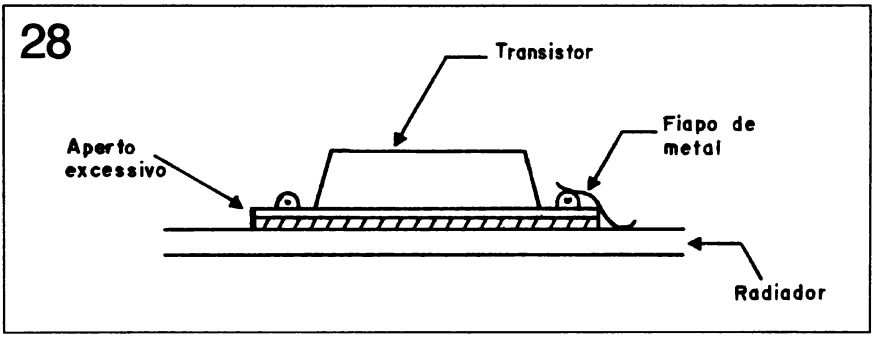
c) Quebras

Se não for possível reconstituir o isolador com uma cola forte, o melhor será trocá-lo. De qualquer maneira espere que a cola seque totalmente antes de experimentar o aparelho. A cola ainda mole não tem as mesmas características isolantes da cola completamente seca.

Um tipo de isolador que pode trazer sérios problemas de funcionamento se estiver deficiente é o de mica ou plástico, usado entre dissipadores de calor e transistores ou circuitos integrados, conforme mostra a **figura 27**.



Nem sempre o problema de um curto entre o componente e o dissipador de calor se deve ao isolador. Pode perfeitamente ocorrer que um aperto excessivo, uma aba do componente ou de algum elemento do circuito, ou ainda um fiapo de metal, sejam a causa de curtos circuitos conforme mostra a **figura 28.**



Num caso como este, a verificação visual pode resolver o problema, caso em que uma nova montagem do componente pode ser a melhor solução.

No entanto, se o isolador tiver alguma deficiência ainda assim ela pode ser corrigida. Normalmente, rachaduras do isolador ou mesmo um pequeno furo não trarão problemas, a não ser que o circuito opere numa tensão tão alta que ocorra o faiscamento neste local.

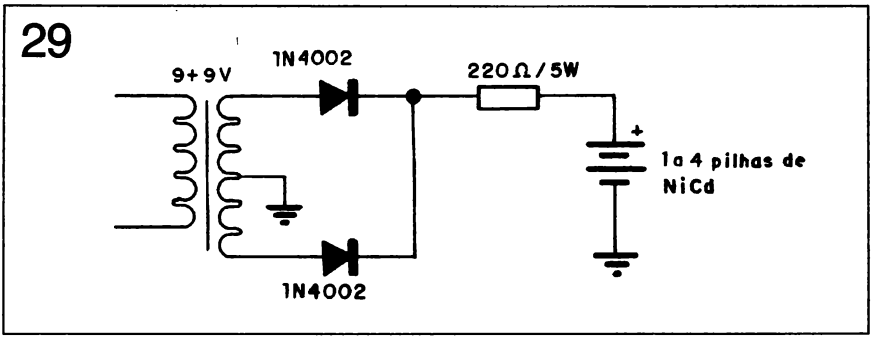
Fixando o isolador e passando um pouco de cola de silicone no local pode haver a correção do problema, mas esta operação nem sempre traz os resultados esperados. É apenas uma tentativa que se faz de solucionar o problema. O melhor, se isso não resolver, e nem a simples remontagem, é trocar o isolador.

RECUPERAÇÃO DE PILHAS

Uma vez esgotadas, as pilhas comuns não podem ser recuperadas totalmente, ou recarregadas. Existem os tipos de pilhas que podem ser recarregadas como os de NiCd em que temos a indicação no invólucro "Rechargeable" (recarregável) para os tipos importados.

Fazendo circular uma corrente em sentido contrário ao normal, por um tempo que varia entre 12 e 16 horas, estas pilhas podem ser totalmente recarregadas.

Na **figura 29** temos um circuito de carregador de pilhas pequenas, médias e grandes de NiCd.



Este circuito permite que até 6 pilhas ligadas em série sejam recarregadas totalmente.

No entanto, para pilhas comuns, este circuito também pode ser usado, no sentido de fazer uma "reativação" das substâncias que ainda podem fornecer um pouco de energia, e assim prolongar sua vida útil.

Podemos dizer que este circuito funciona como um prolongador de vida útil de pilhas. Assim, uma vez que uma pilha dê sinais de esgotamento, podemos recuperar sua capacidade de fornecer energia por mais algum tempo, deixando-a por tempos entre meia hora e duas horas neste aparelho.

Muito cuidado deve ser tomado no sentido de se evitar vazamentos. Se alguma pilha der sinais de "inchaço", ou ainda apresentar aquecimento e sinais de vazamento, ela deve ser retirada do aparelho de reativação e recuperação, e deve ser jogada fora. As demais pilhas deixadas neste aparelho, podem perfeitamente funcionar várias horas a mais, em aparelhos de baixo consumo como rádios, calculadoras, relógios e outros que não usem motores ou lâmpadas.

Nos aparelhos de alto consumo, tais como lanternas e brinquedos, a reativação funciona, mas o tempo que se consegue de prolongamento de sua vida útil é bem menor, dado o próprio regime de sua operação.

PILHAS RECARREGAVÉIS

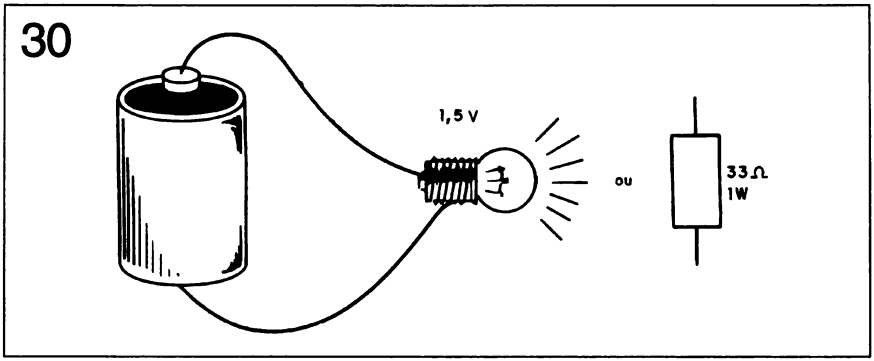
Algumas pilhas de NiCd podem apresentar problemas cuja recuperação pode ser tentada com alguns procedimentos simples.

Um deles é a perda da capacidade de armazenamento de energia. Uma pilha ou mais, de um conjunto começa(m) a apresentar sinais de esgotamento antes das demais, mostrando que ela não reteve totalmente a carga.

Isso pode ser devido ao que se denomina de "efeito memória" que a maioria das baterias de NiCd modernas não apresenta mais. Por este efeito, a pilha, se for recarregada com determinada carga, não volta até o máximo, mas somente até um determinado valor que não corresponde ao seu máximo.

Uma maneira de se tentar a recuperação desta pilha é a seguinte:

a) Esgote totalmente a pilha ligando-a uma lampada de 1,5V ou 3,0 V conforme mostra a **figura 30**.



b) Recarregue a pilha no tempo normal.

c) Descarregue novamente a pilha e volte a carregar.

d) Repetindo este procedimento umas três ou quatro vezes o comportamento da pilha normal pode ser recuperado.

Se isso não resolver, ou se a pilha manifestar sinais de curto ou totalmente aberta (não circula corrente de recarga), faça uma breve tentativa de recarga (alguns minutos) com a corrente invertida, verificando o instante em que ela começa a circular. Quando isso ocorrer, desinverta a pilha e passe à carga normal.

Nunca coloque em curto os terminais da pilha ou deixe circular corrente de carga excessiva, pois isso pode causar explosão.

CAPACITORES VARIÁVEIS

Diversos são os problemas que podem ocorrer com capacitores variáveis usados na sintonia de rádios.

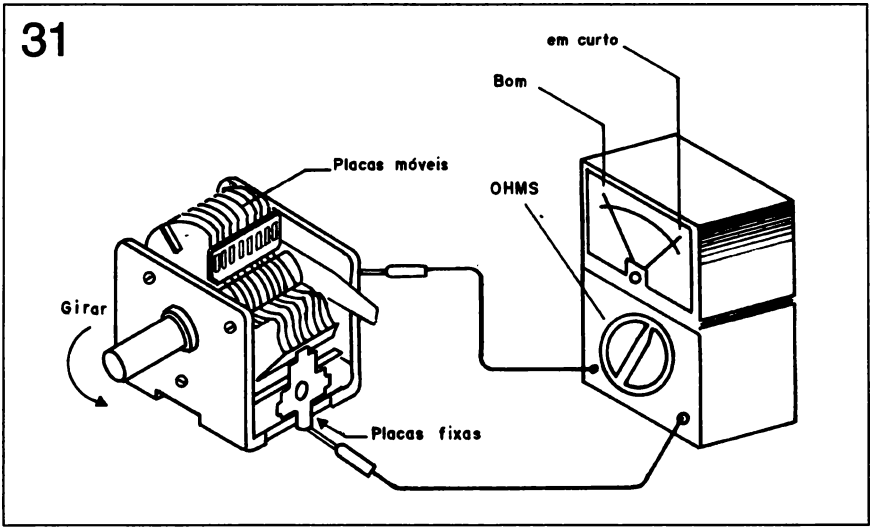
Para os tipos antigos, o problema principal é das placas entortarem e encostarem umas nas outras, provocando assim o curto do componente e o seu não funcionamento.

Esse curto pode ser detectado conforme mostra a **figura 31**.

Em todo o giro do capacitor variável não pode haver indicação de baixa resistência. A agulha do multímetro deve permanecer imóvel para um variável em bom estado. Uma primeira providência a ser tomada no caso de se constatar curto entre as placas, é tentar corrigir o alinhamento dessas placas pelo parafuso que existe no eixo móvel do variável.

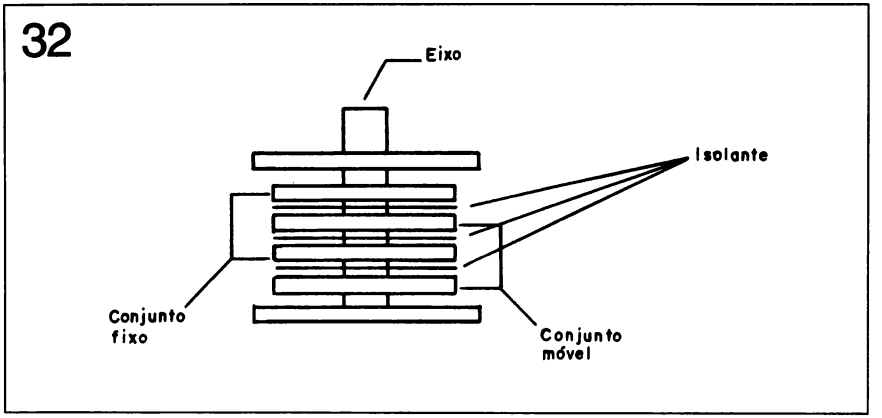
Apertando e soltando esse parafuso consegue-se o ajuste das placas, se elas não estiverem tortas.

Se as placas estiverem tortas, com muito cuidado o técnico pode tentar corrigir o defeito, sempre fazendo o teste de continuidade para detectar o momento em que o componente é recuperado.



Para os variáveis pequenos, o problema de curto pode estar nas folhas isolantes com problemas. Desmontando o componente com muito cuidado, pode-se chegar às folhas defeituosas e tentar corrigir o defeito, ou com o aproveitamento de isolantes de outros variáveis que estejam abandonados pelo mesmo problema, ou mesmo com a improvisação de folhas isolantes.

Na **figura 32** mostramos como as placas de metal tem entre elas, folhas de isolante, que devem evitar o contato entre o conjunto móvel e o conjunto fixo.



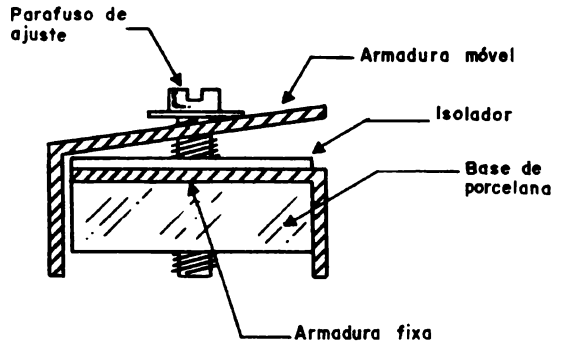
Na remontagem deve ser feito o teste de isolamento para se verificar se o curto entre as placas foi realmente sanado.

Se o problema é de umidade ou sujeira, o variável pode ser desmontado para uma limpeza cuidadosa, mas sempre com o cuidado de não se entortar placas e de não esquecer nenhuma folha de isolador na remontagem.

TRIMERS

Um dos problemas que pode ocorrer com trimers de base de porcelana é que, ao serem apertados, uma deficiência no isolador de plástico ou de mica pode fazer com que a armadura móvel encoste na armadura fixa, provocando assim o curto e inoperância do circuito, conforme mostra a **figura 33.**

33



Uma maneira de se corrigir este problema é com a troca do isolador, sem a necessidade de se retirar o componente. Neste caso pode-se aproveitar o isolador de um outro trimer, bastando para isso retirá-lo. Para se obter este isolador basta retirar o parafuso de ajuste.

SOQUETES

Terminais partidos de soquetes podem ser recuperados, se o leitor aproveitar as mesmas peças de outros soquetes. Assim, um soquete com terminais ruins, como por exemplo do tipo usado com circuitos integrados pode servir de fonte de terminais bons para recuperação.

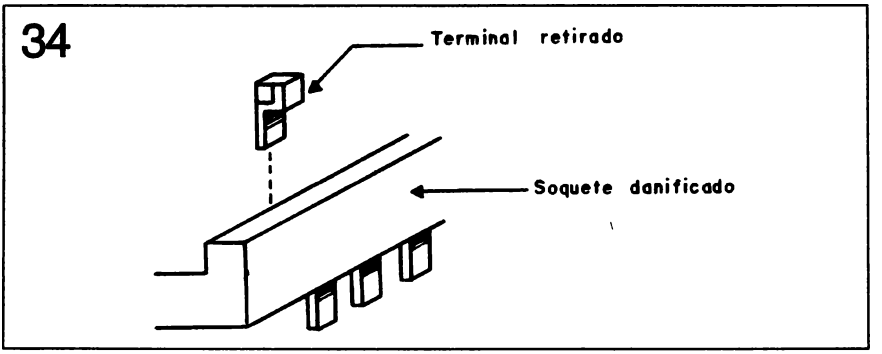
Os terminais podem ser retirados com algum cuidado, de outros soquetes, conforme mostra a **figura 34** e usados para substituir aqueles que estejam danificados.

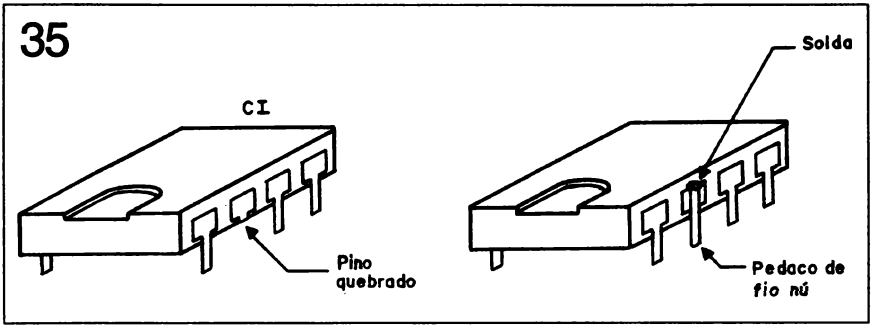
O mesmo é válido para soquetes de pequenas lâmpadas, que podem ser recuperados a partir de peças boas recuperadas de soquetes fora de uso.

CIRCUITOS INTEGRADOS

Num trabalho de extração para teste ou verificação, pode-se danificar um ou mais pinos de um circuito integrado. Evidentemente, sem os pinos faltantes não é possível ressoldar o circuito integrado.

Uma maneira de se contornar este problema, recuperando assim o circuito integrado danificado, é mostrado na **figura 35.**





O que se faz é identificar quais os pinos faltantes e em seu lugar na placa de circuito impresso soldar pequenos pedaços de fio nú comum.

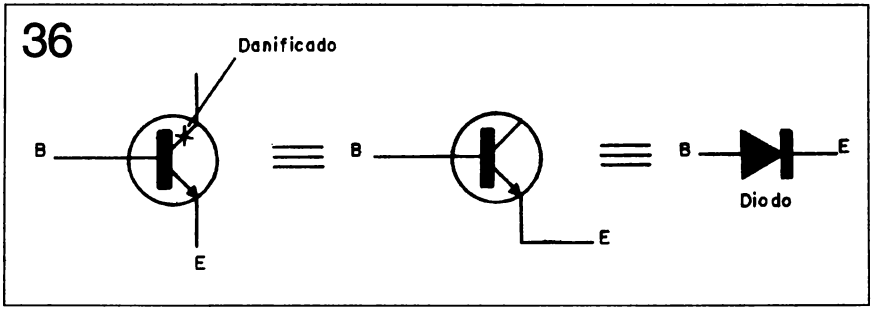
Depois, encaixamos o circuito integrado e fazemos a soldagem normal dos terminais que estão em bom estado. Os terminais que faltam serão soldados do lado superior da placa, com um ferro de ponta bem fina nos fios colocados previamente.

APROVEITAMENTO DE TRANSISTORES COMO DIODOS

Transistores que estejam com uma das junções boas, podem ser aproveitados como diodos. Assim, se verificarmos com o multímetro que a junção base/emissor de um transistor se encontra boa, este componente pode ser usado como um diodo, conforme mostra a **figura 36**.

As características do diodo serão as do transistor que vai ser aproveitado.

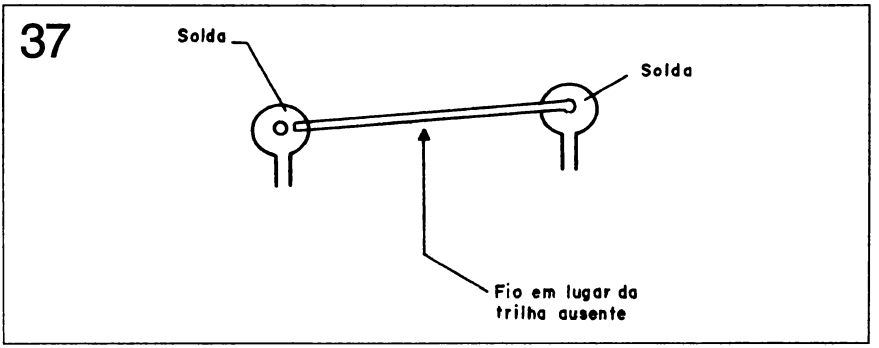
Assim, para transistores do tipo de uso geral como os BC548 e outros, esta corrente é da ordem de uns 20 mA no máximo e a tensão de uns 20V. Para transistores de média potência como os BD135 e TIP31, a corrente máxima é da ordem de uns 200 mA e a tensão de uns 30V. Para um transistor como o 2N3055 de alta potência, a corrente pode chegar a uns 500 mA. Veja que a corrente é menor que a de coletor do transistor, pois normalmente nos transistores a corrente de base é bem mais baixa e ela é a que limita a aplicação neste caso.



RECUPERAÇÃO DE PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO

Se uma ou mais trilhas de uma placa de circuito impresso estiverem interrompidas, isso não significa que ela esteja completamente inutilizada.

A emenda de trilhas pode ser feita utilizando-se um pedaço de fio curto, nú, ou um pedaço longo de fio, conforme mostra a **figura 37**.



Raspe bem os pontos de soldagem na placa de circuito impresso para que a solda possa aderir de maneira uniforme.

Este procedimento também é válido para o caso de, numa elaboração de placa, for esquecida alguma trilha de ligação.

CONCLUSÃO

Nunca jogue fora componentes danificados sem antes fazer um exame de que partes deles ainda se encontram em bom estado, e podem ser usadas para recuperar um componente semelhante.

Tenha em sua oficina uma "seção de recuperação", onde serão guardados de forma organizada componentes defeituosos, para que partes boas ainda possam ser usadas.

Componentes com partes mecânicas como soquetes, pequenos motores, chaves, etc são exemplos importantes para o técnico ter recursos para recuperação de componentes com facilidade.

CAPÍTULO 2

IMPROVISAÇÕES & IDÉIAS PRÁTICAS

O técnico reparador, o montador de aparelhos eletrônicos, o estudante e o amador podem se ver diante de problemas que exigem muita imaginação para serem solucionados.

Evidentemente, na falta de recursos e de idéias, muitos projetos ou mesmo serviços, podem ficar seriamente comprometidos.

A disponibilidade de informações sobre algumas "saídas" para problemas simples, não deve ser dispensada por nenhum técnico.

Neste capítulo vamos dar algumas idéias bastante interessantes para o leitor, como por exemplo, a obtenção de componentes que não estejam disponíveis num momento, improvisando-os a partir de outros; a alteração de tensões de transformadores; improvisação de fusíveis; como usar transistores como diodos; etc.

RESISTORES DE VALORES IMPOSSÍVEIS

Num trabalho de montagem ou de reparação, o técnico pode perfeitamente se ver diante da necessidade de usar um resistor de um valor que ele não tenha, ou que não seja disponível comercialmente.

Se o aparelho admitir uma certa tolerância, podemos usar o valor comercial mais próximo. Por exemplo, numa montagem menos crítica, no lugar de um resistor de 1 k ohm podemos perfeitamente experimentar um de 1,2 k ohms ou mesmo 820 ohms. No entanto, se esses valores experimentados não levarem ao resultado esperado, o que fazer?

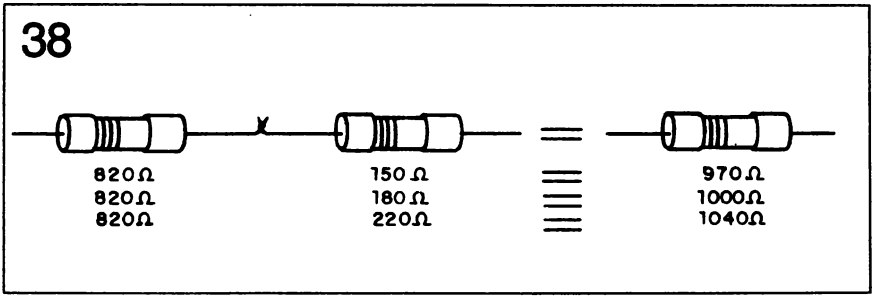
Existem duas formas de associarmos resistores de determinados valores, de modo a obter um terceiro.

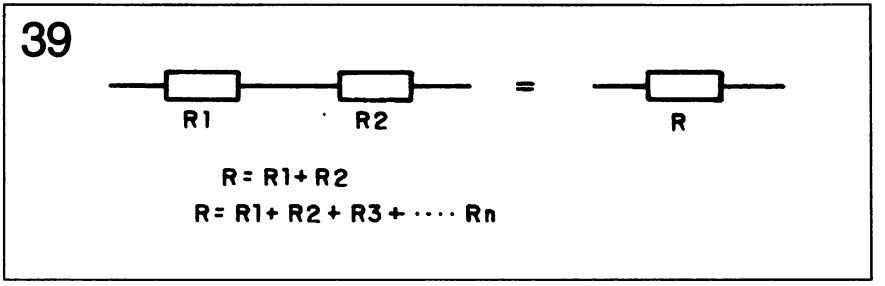
A primeira forma, e mais fácil de calcular, corresponde à conexão em série, que é mostrada na **figura 38**.

Neste caso, as resistências dos resistores se somam. Assim, se não tivermos um resistor de 1 k ohm para uma aplicação, podemos ligar dois resistores de valores comerciais apropriados em série, e obter um valor muito próximo do desejado: no caso, ligamos um resistor de 820 ohms com um de 150 ohms ou de 180 ohms.

Obtemos 970 ohms ou mesmo 1 k ohm, o que provavelmente fará com que o aparelho funcione normalmente sem problemas.

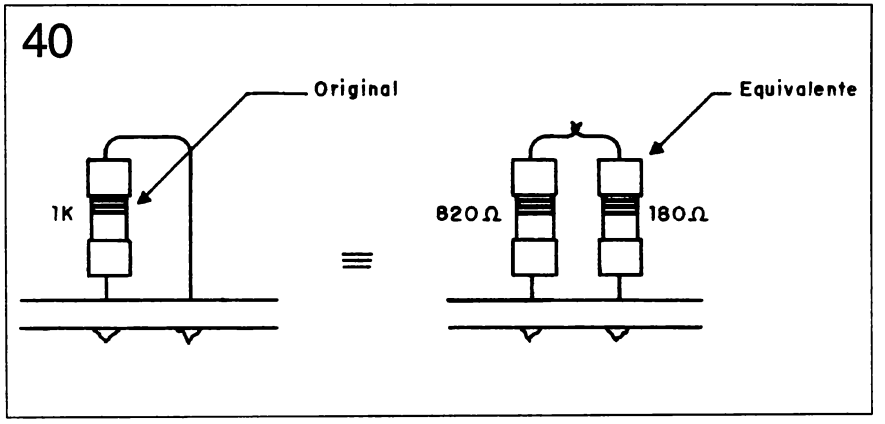
No caso, foram associados dois resistores, conforme mostra a **figura 39**.





No entanto, podemos perfeitamente associar mais resistores até obter o valor desejado. A única limitação para este tipo de solução está no espaço disponível para a montagem dentro do aparelho.

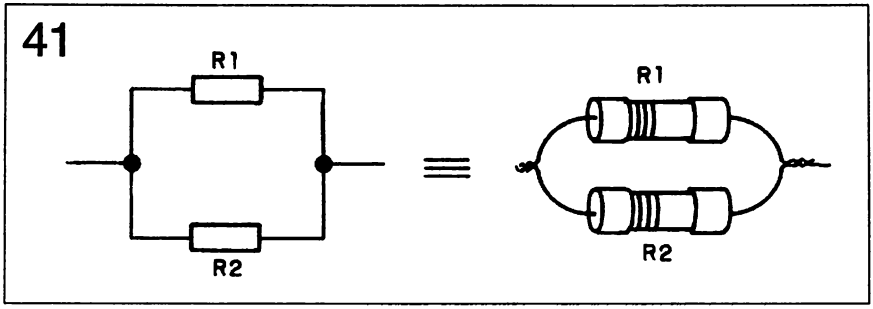
Na **figura 40** mostramos de que modo os dois resistores em série, que substituem um único de "valor não encontrado", podem ser montados em pé, numa placa de circuito impresso.



Neste tipo de associação, deve ser levado em conta que o resistor de maior valor é que vai dissipar a maior potência, e que portanto ele deve manter a dissipação do tipo original.

Assim, para 1k ohm x 1W, será importante que o resistor de 820 ohms seja de 1W, mas o outro de 150 ohms ou 180 ohms pode ter dissipação menor, por exemplo 1/2W, sem problemas.

A segunda forma de obtermos um valor que não pode ser conseguido num único componente é pela associação em paralelo, conforme mostra a **figura 41**.



Um resistor de 1k ohm, por exemplo, pode ser obtido pela conexão de um resistor de 1,2 k ohms em paralelo com um de 10 000 ohms ou 12 000 ohms.

No primeiro caso, obtemos 1 071 ohms e no segundo caso obtemos 1090 ohms.

A fórmula para o cálculo da resistência equivalente para dois resistores em paralelo é:

$$R = (R1 \times R2)/(R1 + R2)$$

Onde: R é a resistência equivalente
R1 e R2 são os resistores associados.

Neste caso, também podemos associar mais de dois resistores em paralelo, conforme mostra a **figura 42**.

A fórmula aplicada para encontrar a resistência equivalente será então:

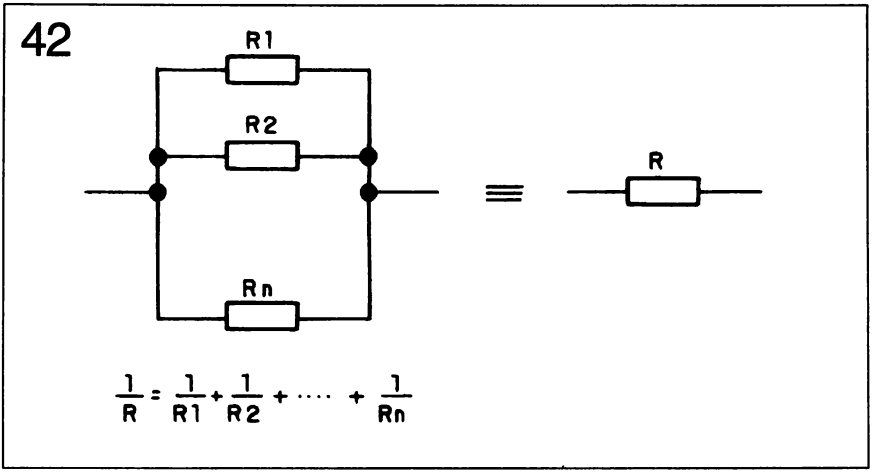
$$1/R = 1/R1 + 1/R2 + 1/R3 + ... + 1/Rn$$

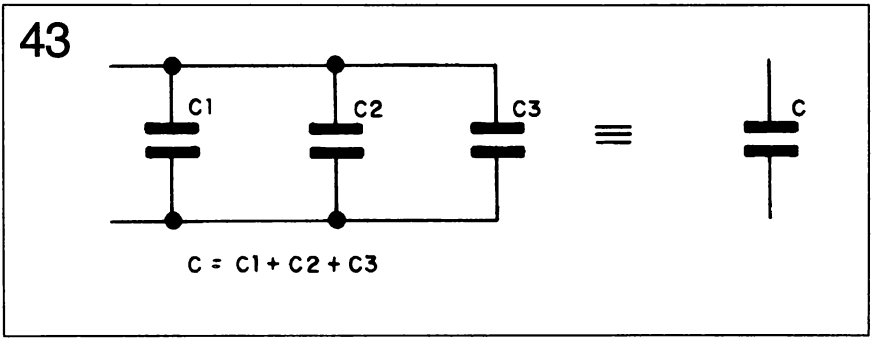
Veja que, ligando os resistores em série, a resistência obtida será sempre maior do que o maior resistor associado, e ligando em paralelo, a resistência obtida sempre sempre será menor do que o menor resistor associado.

Com prática, usando uma calculadora, o leitor pode experimentar diversas combinações, até obter o resistor do valor que precisa para uma determinada montagem ou trabalho de reparação.

CAPACITORES

O que vimos para os resistores também é válido para os capacitores. No entanto, no caso dos capacitores, obtemos a soma dos valores quando os ligamos em paralelo, ou seja, "um ao lado do outro" conforme mostra a **figura 43**.





Assim, num circuito em que notemos que é preciso obter uma capacitância um pouco maior do que os 10 nF, bastará acrescentar em paralelo capacitores menores até obter o efeito desejado, como mostra a **figura 44.**

Este tipo de improvisãoção é importante, não só quando precisamos de um capacitor de um valor que não temos, como também quando precisarmos compensar as tolerâncias que este tipo de componente apresenta.

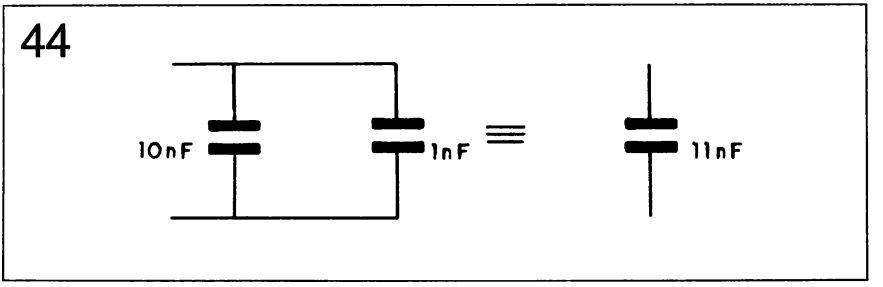
Os capacitores podem ter tolerâncias tão grandes como 20 a 50% o que significa que pode ocorrer perfeitamente que, usando um capacitor especificado como de 100 uF ele tenha apenas 80 uF, sem que isso signifique que ele esteja ruim.

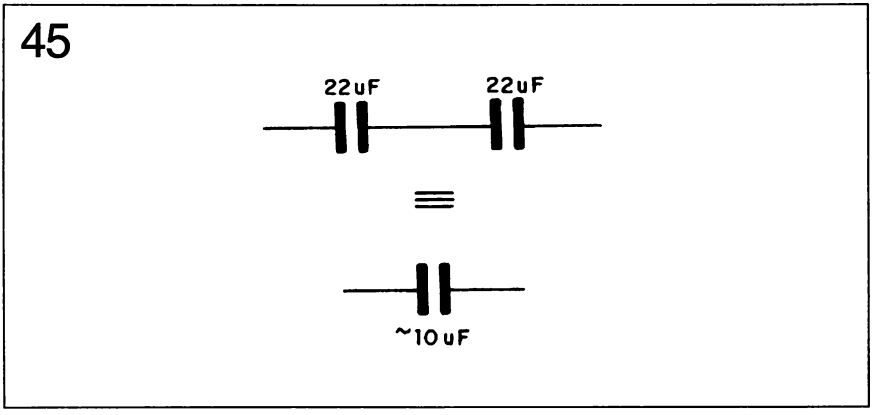
Da mesma forma, podemos obter capacitores de valores menores com a ligação em série.

Conforme mostra a **figura 45,** podemos obter um capacitor de 10 uF ligando dois capacitores de 22 uF em série (levando em conta os valores comerciais e tolerâncias).

Para os capacitores em série vale então a fórmula:

$1/C = 1/C1 + 1/C2 + \ldots\ldots 1/Cn$





Veja que é preciso sempre observar que, na ligação em paralelo todos os capacitores devem suportar a tensão máxima do circuito. Na ligação em série, se os capacitores forem iguais, eles precisam suportar apenas a fração correspondente da tensão do circuito.

CAPACITORES DESPOLARIZADOS

Os capacitores eletrolíticos são componentes polarizados, ou seja, têm armaduras que devem ser ligadas ao positivo e outras ao negativo da alimentação. Se estes componentes forem invertidos, correm o risco de entrar em curto ou ainda não apresentar a capacitância esperada.

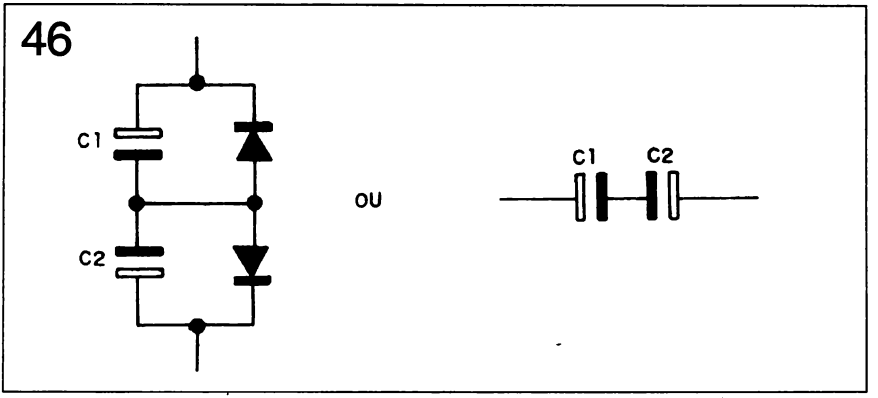
Ocorre que os eletroliticos consistem na solução econômica para se obter grandes valores de capacitância. O que fazer se precisarmos de um capacitor eletrolítico que possa ser ligado em corrente alternada?

Existem duas soluções para isso que são mostradas na **figura 46**.

A primeira faz uso de dois diodos, que são ligados de modo a impedir que nos capacitores seja aplicada tensão que não corresponda à polaridade certa.

A segunda é mais simples e consiste simplesmente em se ligar os capacitores em oposição.

É claro que, neste caso, para obter 10 uF precisamos de dois capacitores de 22 uF, mas o efeito obtido é o desejado.



ALTERANDO VARIÁVEIS

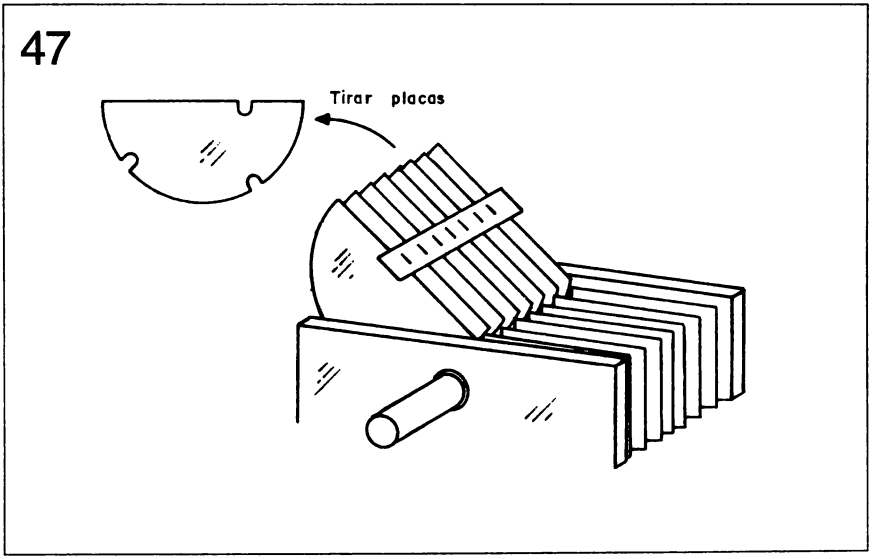
Os capacitores variáveis são especificados para "varrer" uma determinada faixa de capacitâncias, por exemplo entre 10 e 100 pF.

No entanto, numa aplicação pode ser necessário varrer uma faixa diferente.

Podemos obter isso de duas formas:

a) Alteração de capacitância

Isso pode ser conseguido com a retirada de placas, operação que deve ser feita com extremo cuidado, conforme mostra a **figura 47** em que mostramos um variável do tipo com dielétrico a ar usado em rádios antigos e transmissores.



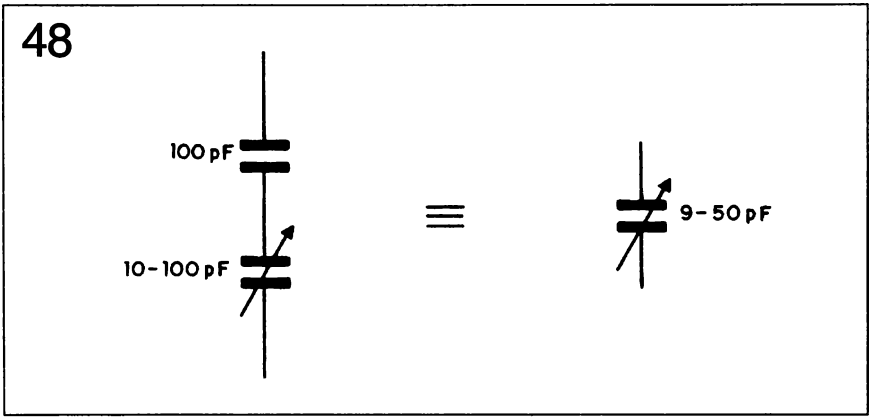
O máximo de cuidado deve ser tomado para não amassar as placas que ficam ou ainda entortá-las, de modo que ao fechar o variável, o conjunto móvel não deve, de modo algum, encostar no conjunto fixo.

Para os variáveis do tipo miniatura, a operação pode ser conseguida mais facilmente com a desmontagem do componente, mas deve-se ter ferramentas miniatura para isso e trabalhar com bastante cuidado.

b) Outra forma de alterar a faixa de capacitâncias, consiste em se ligar outro capacitor em série ou paralelo, conforme a alteração desejada.

Se tivermos um capacitor de 10 - 100 pF por exemplo, e ligarmos em série um capacitor de 100 pF, a nova faixa de variações se deslocará para valores entre aproximadamente 9 e 50 pF (veja pela fórmula de associação em série).

A **figura 48** mostra como essa ligação pode ser feita.



Por outro lado, se ligarmos em paralelo um capacitor de 100 pF a variação passará a ser de 110 a 200 pF.

O cálculo do valor do capacitor que deve ser ligado em cada caso pode ser feito bastando montar uma equação com base nas fórmulas que vimos.

Combinando as duas ligações (série e paralelo) podemos obter valores que fixam qualquer limite de variação, a partir de determinado capacitor.

ALTERAÇÕES DE BOBINAS

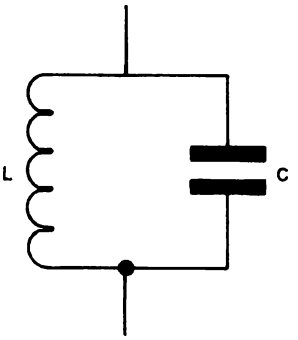
Bobinas também podem ter suas características alteradas em caso de necessidade.

O caso mais interessante é aquele em que as bobinas fazem parte de circuitos ressonantes, como o mostrado na **figura 49**.

Neste circuito, a bobina juntamente com o capacitor determinam a frequência de operação ou ressonância. Pode ocorrer em alguns casos que a bobina não alcance a frequência desejada de operação para o circuito.

Num receptor ou transmissor de VHF, como os componentes possuem

49

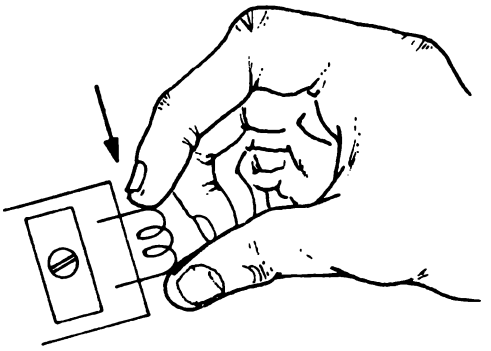


uma boa tolerância, depois de enrolar a bobina constatamos que a faixa de sintonia não é a desejada, ou o circuito não "chega" até a frequência desejada.

As alterações podem ser feitas de diversas formas:

a) Aproximando ou afastando as espiras, como mostra a **figura 50,** temos uma primeira forma de alterar as características do circuito ressonante.

50



Quando juntamos as espiras, a frequência de ressonância do circuito diminui. Quando afastamos as espiras, a frequência do circuito aumenta.

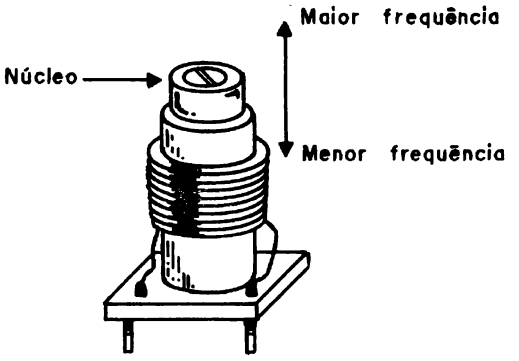
b) Alterando o número de espiras também temos o mesmo efeito, mas podemos tê-lo de forma mais acentuada.

Assim, diminuindo o número de espiras do circuito temos um aumento de sua frequência de operação. Enrolando nova bobina com maior número de espiras, temos uma diminuição da frequência.

c) Núcleo

Quando o núcleo penetra numa bobina, conforme mostra a **figura 51**, sua frequência diminui.

51



Uma bobina que não tenha núcleo, ao receber um núcleo de ferrite, tem sua ação no circuito, tal que a frequência de operação diminui.

d) Alteração de diâmetro

Não é uma forma muito usual de se alterar a frequência, mas pode ser usada. Quando aumentamos o diâmetro de uma bobina, a frequência do circuito em que ela se encontra diminui, pois sua indutância também aumenta.

ALTERNANDO TRANSFORMADORES

Transformadores de alimentação também podem ser modificados, no sentido de fornecer tensões diferentes daquelas que originalmente foram projetadas. As alterações indicadas são as que envolvem pequenas reduções de tensão, já que aumentar a tensão, sem trocar todo o fio, implica em exigir maior potência e isso nem sempre é possível.

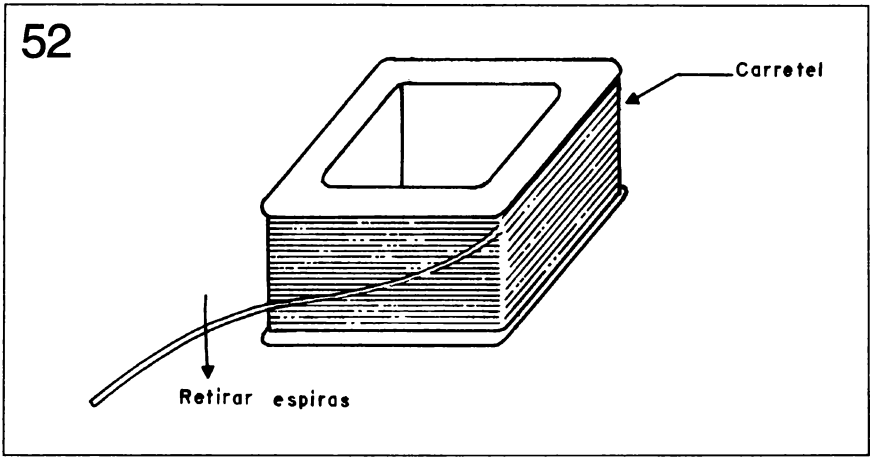
Assim, se tivermos um transformador de 9V, podemos perfeitamente modificá-lo no sentido de fornecer 7 ou 8V com certa facilidade.

Isso é conseguido com a retirada de número apropriado de espiras do enrolamento secundário desse transformador.

No entanto, para o técnico o importante é saber quantas espiras devem ser retiradas para se obter a tensão desejada e como proceder para ter acesso ao enrolamento que deve ser alterado.

Felizmente, nos transformadores comuns, o enrolamento secundário normalmente é feito sobre o primário, de modo que basta retirar o carretel do núcleo para termos acesso a esse enrolamento, conforme mostra a **figura 52**.

Para fazer alteração temos então o seguinte procedimento:

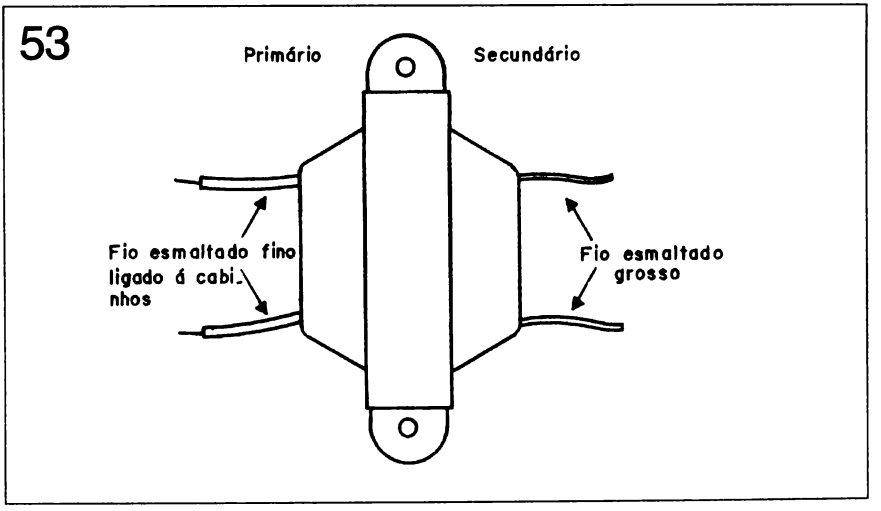


a) Retire a proteção externa com cuidado, usando para esta finalidade uma chave de fenda, deixando livre o núcleo de lâminas de ferro.

b) solte inicialmente uma lâmina, puxando-a para fora, de modo a liberar as demais. Normalmente, estas lâminas são grudadas umas nas outras por meio de uma cola ou resina. Essa substância evita que as lâminas vibrem, quando o transformador estiver em funcionamento.

c) Uma vez soltas algumas lâminas, ficará bem fácil retirar as demais. Nesta operação, evite entortar ou deformar as lâminas, pois elas devem ser usadas novamente na remontagem do transformador.

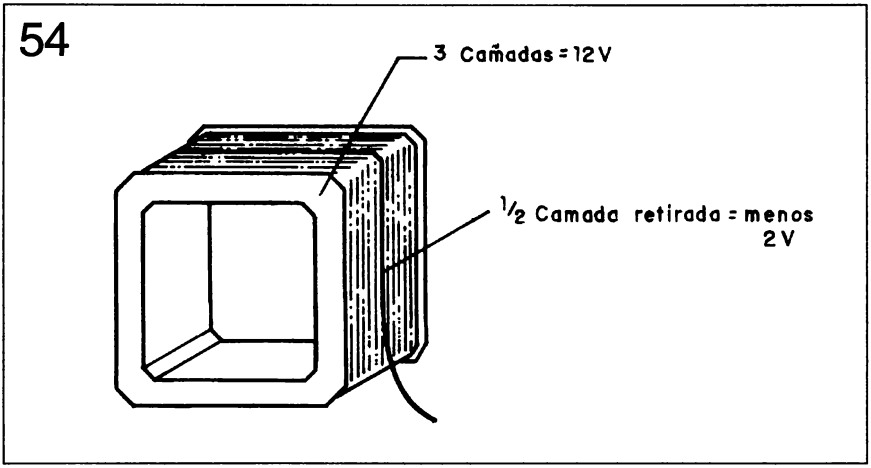
d) Uma vez retirado o carretel, identifique os terminais do enrolamento secundário. Este enrolamento, para transformadores de baixa tensão é o que usa o fio esmaltado mais grosso e é o mais externo, conforme mostra a **figura 53**.



e) Retire a camada externa de papel que isola o enrolamento, com cuidado, evitando raspar o fio esmaltado.

f) Conte quantas camadas de fio correspondem ao enrolamento secundário, pois isso vai servir de referência para se determinar quantas espiras devem ser retiradas para se obter a tensão desejada.

Por exemplo, se o transformador for de 12 V e tiver 3 camadas de fio, podemos supor que cada camada corresponde a 4 Volts. Assim, se quisermos reduzir em 2V a tensão de transformador para obter 10V, retiramos metade das espiras da camada mais externa, conforme mostra a **figura 54.**



g) Uma vez feita a alteração, puxamos novamente a ponta do enrolamento para fora e refazemos o isolamento externo, usando papel grosso. Devemos colar bem esse papel, para fixar o enrolamento e o seu terminal.

h) Depois é só remontar o transformador, colocando as placas do núcleo. Para fixar estas placas, pode-se despejar um pouco de vela derretida, de modo a evitar sua vibração com o funcionamento.

No entanto, antes de fazer esta última operação, experimente o transformador, medindo sua tensão para ver se não devem ser retiradas mais espiras para se obter o valor desejado.

Outro tipo de alteração que pode ser feita envolve a troca completa do enrolamento secundário. Neste caso, além da alteração da tensão, podemos também ter a alteração da corrente.

Por exemplo, se tivermos um transformador com enrolamento secundário de 12V com 1A de corrente, podemos enrolar novamente seu secundário de modo a obter 6V com 2A.

Para isso, além de usar metade das espiras, devemos trocar todo o fio por um que tenha o dobro da secção (área do corte transversal).

Veja que, neste caso, usando um fio mais grosso mas metade das espiras, o espaço ocupado deve ser aproximadamente o mesmo, o que não vai dificultar a recolocação do núcleo. O que não podemos é simplesmente trocar o fio por um mais grosso, mas mantendo o número de espiras, pois isso vai ter duas implicações importantes que devem ser levadas em conta:

a) a potência será maior e o primário, assim como o núcleo, não sendo alterados, sofrem sobrecarga.

b) o tamanho maior do enrolamento dificultará ou impedirá a recolocação do núcleo.

IMPROVISANDO UM AUTOTRANSFORMADOR

Podemos obter uma tensão de 220V a partir da rede 110V, ou vice-versa, desde que a corrente seja baixa, usando qualquer transformador comum que tenha um enrolamento primário de duas tensões.

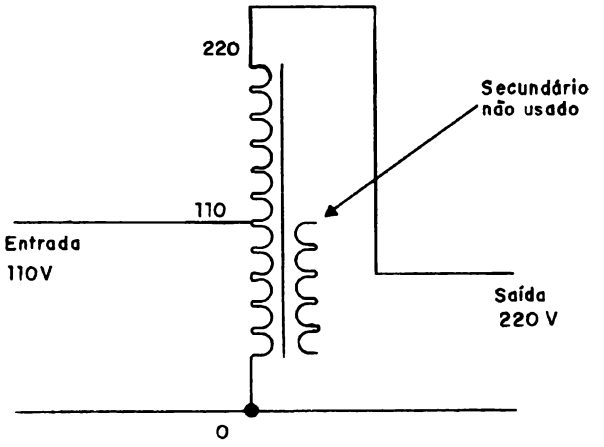
Usaremos este transformador com tomada de primário, como um autotransformador, e para isso existem duas possibilidades que vamos analisar:

a) Elevando a tensão

O primeiro caso é aquele em que desejamos obter 220V a partir dos 110VCA de uma rede de energia.

O transformador será então ligado da forma mostrada na **figura 55.**

55



Veja então que o enrolamento primário é metade do verdadeiro primário do transformador. O secundário será a metade usada como primário, mais a metade não usada na entrada.

Um ponto importante desta aplicação é saber qual é a corrente máxima, ou potência, que podemos obter com a elevação da tensão.

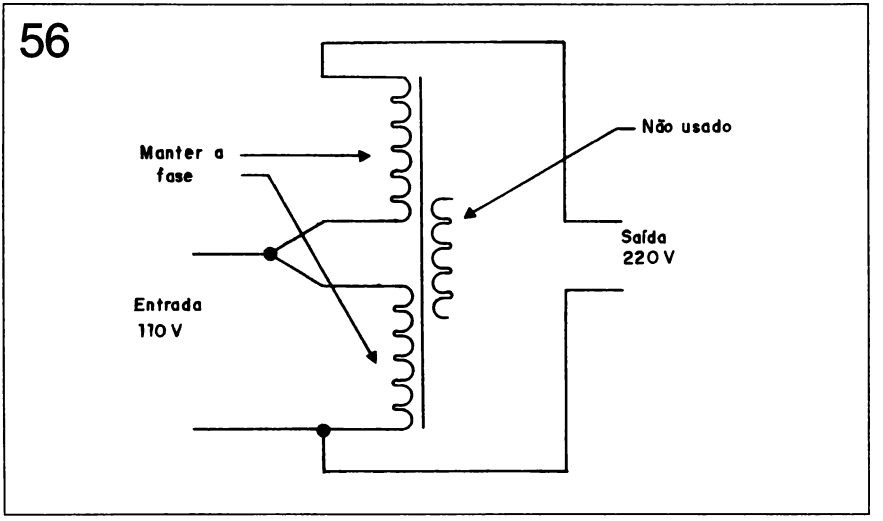
A potência. e portanto a corrente em 220V, dependem basicamente do tamanho ou das características do transformador usado.

Assim, se tivermos um transformador de 12V x 1A usado nesta aplicação, podemos dizer que a potência do transformador será de 12W. Isso significa que em 220V também só podemos alimentar uma carga máxima de 12W. Em 220V isso vai significar uma corrente de 0,054 A ou 54 mA.

Evidentemente, se quisermos uma potência elevada, precisamos também de um transformador maior.

Observe que isso é válido para o caso do secundário, de baixa tensão do transformador não ser usado. Se vamos usar o secundário então a potência em 220V será o que sobra.

Para o caso de transformadores com dois enrolamentos primários, o modo de ligação é o mostrado na **figura 56**.



b) Abaixando a tensão

Para obter 110V a partir da rede de 220V, o modo de se ligar um transformador com enrolamento duplo é o mostrado na **figura 57**.

As mesmas regras são válidas em relação à potência. Por exemplo, se tivermos um transformador de 12V x 1A, o que implica numa potência de 12W, a corrente máxima que podemos obter em 110V será de aproximadamente 100 mA.

Para um transformador com dois enrolamentos primários, o modo de ligação é o mostrado na **figura 58**.

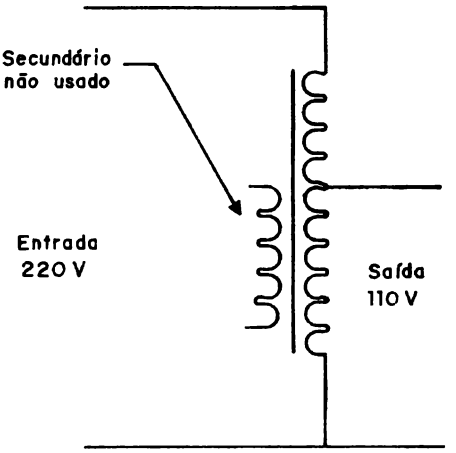
PEQUENAS ALTERAÇÕES DA TENSÃO DA REDE

Alterações de alguns volts na tensão da rede de energia podem ser obtidas com o uso de um transformador comum de alimentação, como autotransformador.

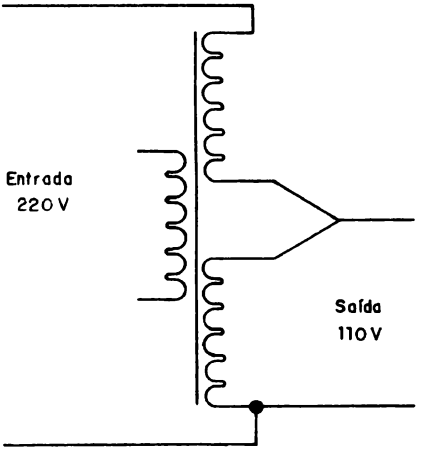
Na **figura 59** temos um exemplo do que podemos fazer.

Na figura vemos que, conforme o modo como ligamos o enrolamento

57



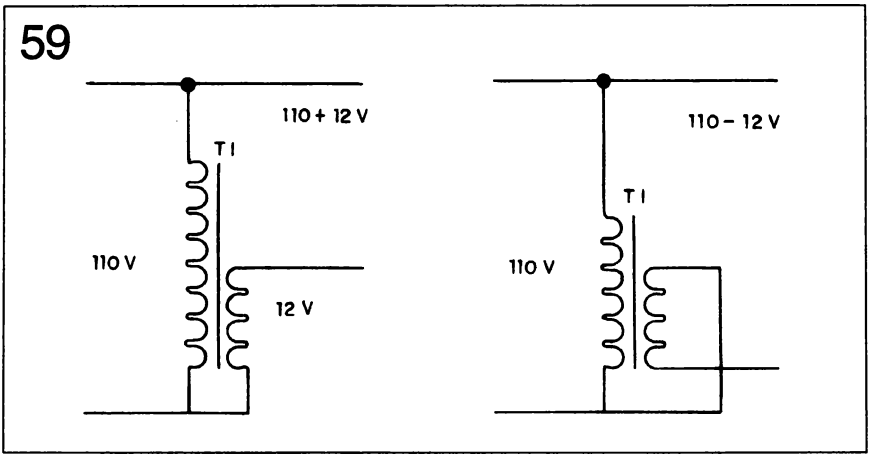
58



secundário de 12V em série com a rede de energia, a sua tensão pode ser somada ou subtraída.

Assim, se o enrolamento estiver em fase com a rede de energia, a saida do circuito terá uma tensão que corresponde à soma das tensões. Por exemplo, numa rede de 110V com um transformador de 12V obtemos 122 Volts.

Se o enrolamento secundário estiver com a fase invertida em relação à rede de energia, as tensões serão subtraídas. Para o exemplo anterior temos 110V menos 12V ou 98 Volts.

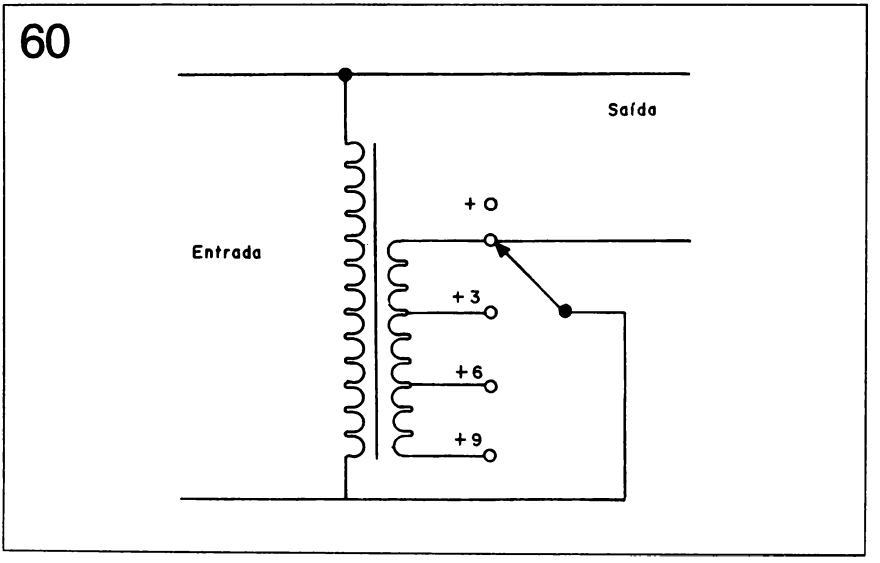


Um transformador deste tipo pode ser usado como estabilizador fixo, num local em que a tensão muito baixa impeça o funcionamento normal de um aparelho eletrico ou eletrônico.

A corrente máxima que este tipo de regulador pode fornecer depende do secundário do transformador.

Por exemplo, se o secundário for de 1 ampére, isso significa que a carga máxima pode ser de até 1A. Numa rede de 110V isso significa 110 watts e na rede de 220V significa 220 watts.

Com um transformador dotado de um secundário com tomadas, podemos fazer um estabilizador manual de tensão bastante simples, conforme mostra a **figura 60**.



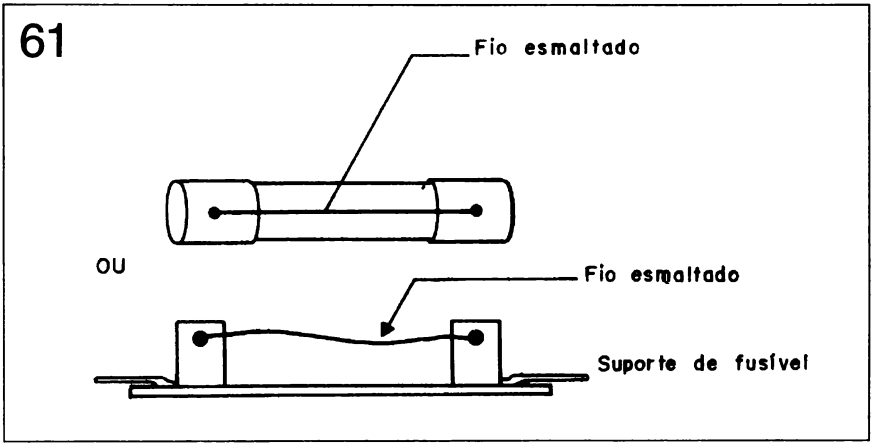
FIOS ESMALTADOS COMO FUSÍVEIS

Nunca utilize uma moeda ou papel alumínio (de cigarros) em lugar de um fusível queimado. Se o circuito tiver algum problema, nem a moeda nem o papel alumínio vão interromper a corrente no momento certo, e os danos ao circuito são irreversíveis, ou à própria instalação elétrica.

Na falta de um fusível de valor desejado, a solução inteligente consiste em se improvisar um fusível com as mesmas características do original.

Isso pode ser conseguido com facilidade, numa boa faixa de correntes, com a utilização de fios esmaltados.

O que ocorre é que, os fios esmaltados mais finos possuem correntes máximas não muito elevadas, e se soubermos quais são estas correntes, podemos usá-los para "recuperar" um fusível, conforme mostra a **figura 61**.



Na **tabela 1** temos as correntes e os fios correspondentes para serem usados na "recuperação" de um fusível.

PARAFUSOS EM LUGARES DIFÍCEIS

Uma tarefa bastante desagradável para o técnico reparador ou montador de aparelhos eletrônicos, é a colocação de parafusos em lugares de difícil acesso.

O parafuso não pode ser seguro em posição para que a chave de fenda ou Philips, o acesse e firme-o nas primeiras voltas.

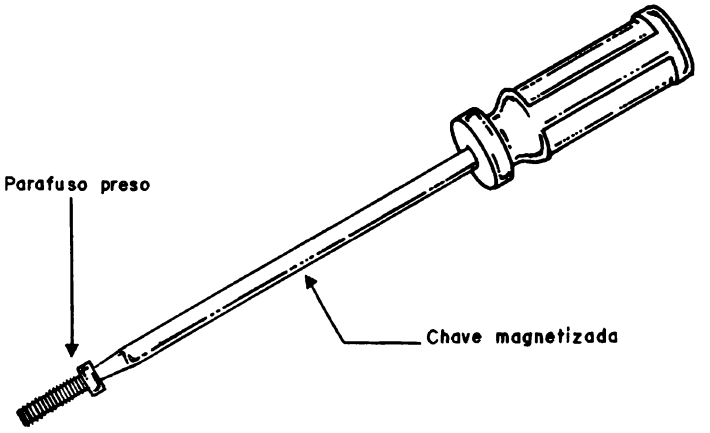
Esta operação, que pode ser causa de grande perda de tempo pode ser facilitada de duas formas:

a) A primeira consiste em se ter uma ferramenta magnetizada que "segure" o parafus,o de modo que ele possa ser colocado em posição, conforme mostra a **figura 62**.

Tabela 1

Fio (AWG)	mm	Corrente (A)
40	0,0031	1,77
38	0,0039	2,50
36	0,0050	3,62
34	0,0063	5,12
32	0,0079	7,19
30	0,0100	10,2
28	0,0126	14,4
26	0,0159	20,5

62



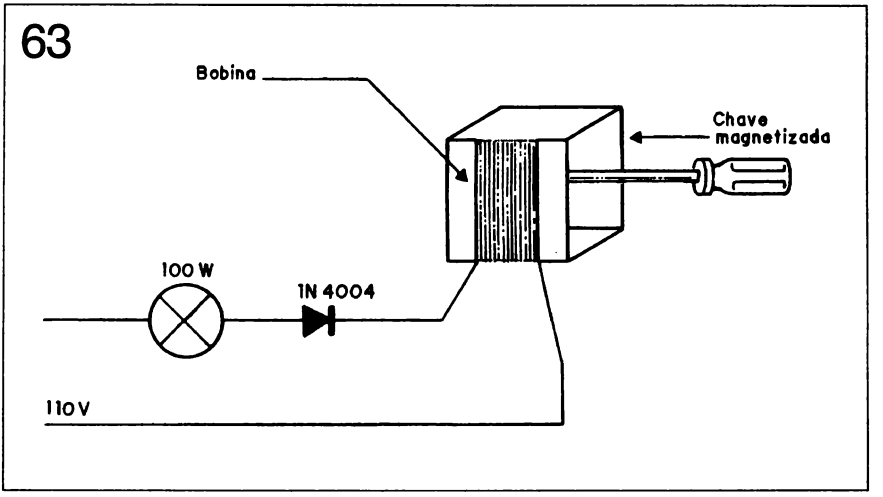
Uma ferramenta magnética pode ser obtida com o magnetizador mostrado na **figura 63.**

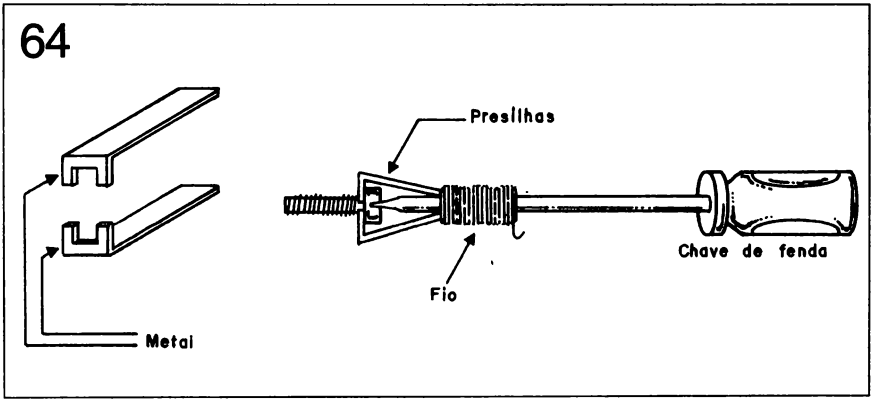
A bobina é o enrolamento primário de um transformador comum de alimentação, sem núcleo. Apertando por alguns instantes a chave S1 e colocando a ferramenta no interior da bobina, ela vai se magnetizar.

b) Outra solução, para o caso de parafusos de materiais não ferrosos, e que portanto não são atraídos pelos imãs ou ferramentas magnetizadas, é mostrada na **figura 64.**

Ela consiste em se preparar (ou deixar preparada) uma ferramenta com duas pequenas presilhas que seguram o parafuso em posição de encaixe.

Dando as primeiras voltas depois de encaixar o parafuso, a ferramenta





pode ser retirada, e depois usada uma chave comum, pois o parafuso já se encontra fixo.

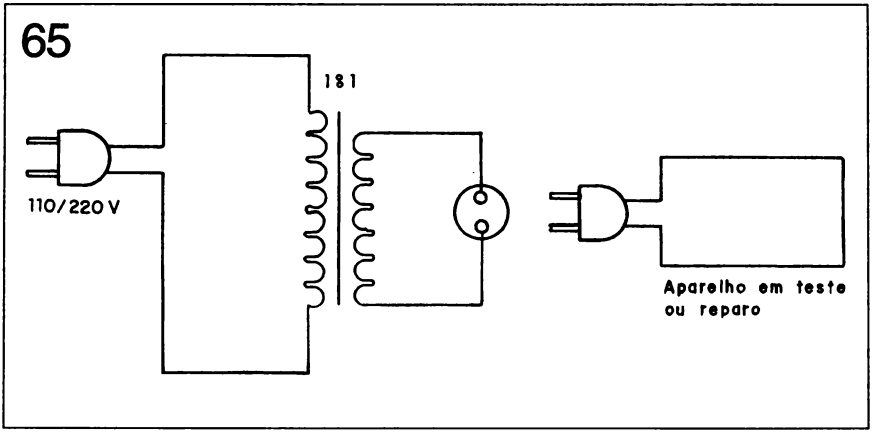
TRANSFORMADOR DE ISOLAMENTO PARA SEGURANÇA

Muitos aparelhos comerciais não possuem transformador de isolamento, empregando fontes "diretas" cujo manuseio é bastante perigoso.

O técnico que trabalha com aparelhos deste tipo está sujeito a choques violentos e até a provocar curto-circuitos com consequências muito graves.

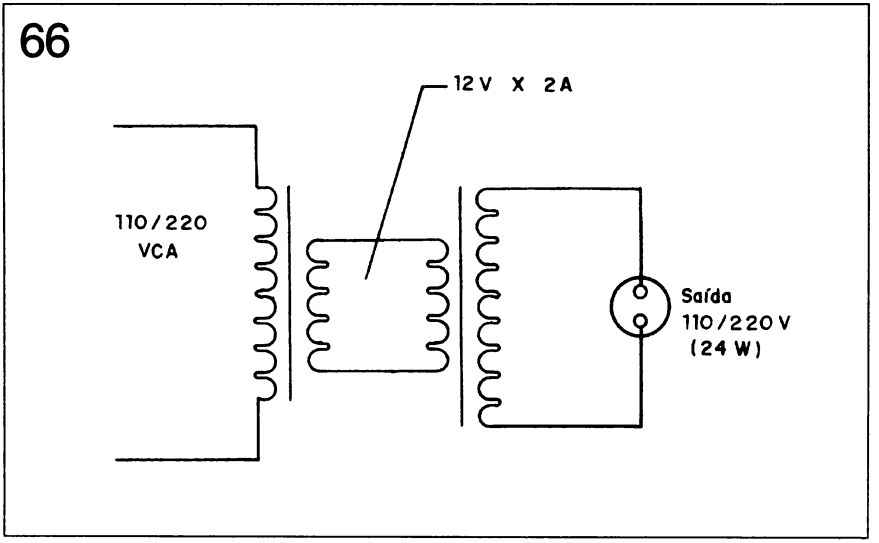
No trabalho com estes equipamentos, a segurança pode ser garantida com o uso de um transformador de isolamento, conforme mostra a **figura 65**.

O transformador deve ter tensão de entrada e de saída iguais à da rede de energia local. A potência do transformador deve ser de pelo menos 150



watts, para admitir a ligação da maioria dos aparelhos eletrônicos de uso comum, como rádios, gravadores, amplificadores, equipamentos de som, televisores, etc.

Um transformador de isolamento pode ser improvisado com dois transformadores de baixa tensão, conforme mostra a **figura 66.**



A potência deste dispositivo vai depender dos enrolamentos secundários usados, de baixa tensão. Por exemplo, se os transformadores forem interligados por enrolamentos secundários de 12V x 2A, a potência máxima que pode ser obtida na saída é de 24W (2 x 12).

Evidentemente, nas duas transformações de energia devem ser consideradas as perdas que ocorrem nos transformadores.

DESMAGNETIZANDO FERRAMENTAS

Com o uso as ferramentas podem adquirir um certo magnetismo, que se torna desagradável sob determinadas condições. Chaves de fenda podem "puxar" parafusos quando vamos colocá-los em posição de fixação, ou mesmo atrair arruelas que estavam previamente posicionadas.

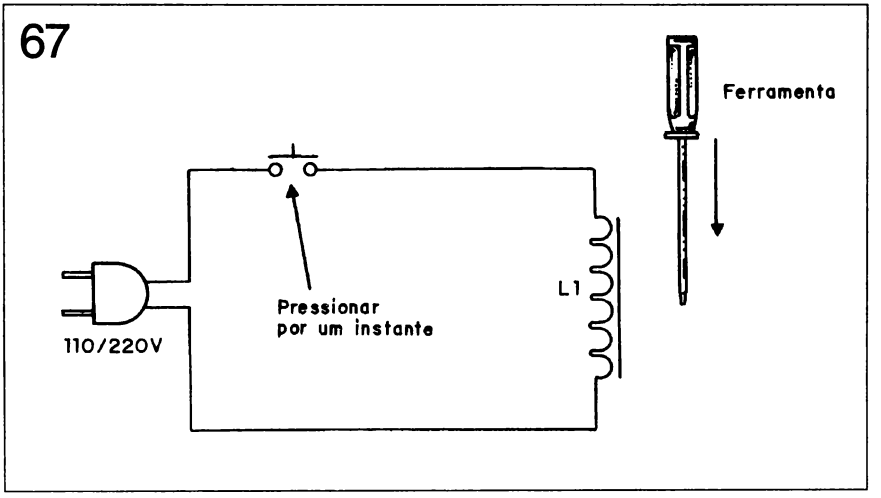
O magnetismo é adquirido porque os imãs elementares do metal da ferramenta tendem a se alinhar com sua movimentação e atrito com metais sempre de uma mesma forma.

Existem duas maneiras simples de se acabar com o magnetismo de uma ferramenta.

a) A primeira consiste em submetê-la a um aquecimento acima da temperatura Curie, mas isso nem sempre é possível, pois as ferramentas podem ter partes plásticas que seriam afetadas.

b) A segunda consiste em se submeter a ferramenta a um campo magnético alternado intenso, que desoriente os imãs elementares.

Para este temos inicialmente o circuito da **figura 67** em que a bobina é o enrolamento primário de um transformador comum de alimentação (qualquer secundário) sem núcleo.

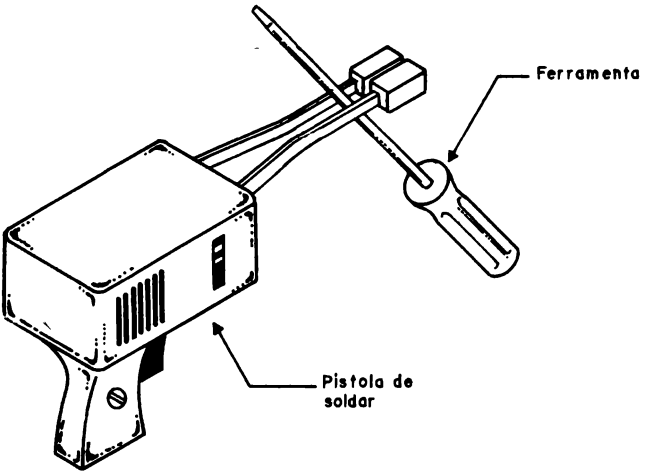


Apertando S1 por um instante e enfiando a ferramenta no núcleo do primário temos a desmagnetização (veja que no circuito de magnetização é usado um diodo para se obter corrente contínua).

Outra possibilidade consiste em se usar a pistola de soldar. Basta então colocar a ferramenta magnetizada na forma indicada pela **figura 68** e apertar o gatilho.

O campo produzido pela intensa corrente que aquece a ponta é suficiente para desorientar os imãs elementares responsáveis pelo magnetismo da ferramenta.

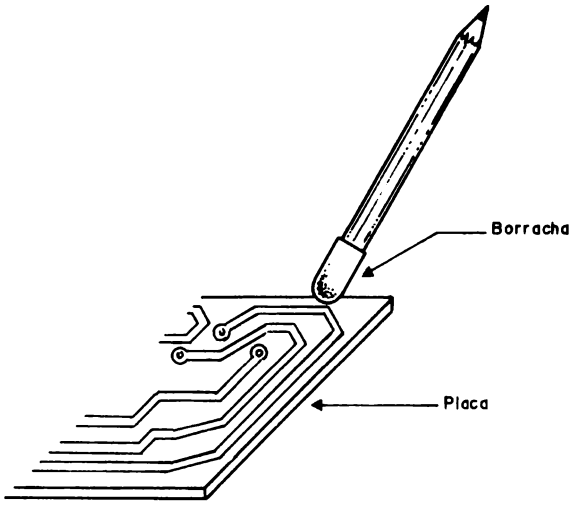
68



LIMPEZA DE PLACAS

Um método simples de se limpar uma placa de circuito impresso muito velha, ou que tenha sido exposta a condições adversas e por isso esteja coberta de óxido (ferrugem), é o mostrado na **figura 69**.

69



Utiliza-se uma borracha de apagar lápis comum, para remover a sujeira e o óxido. Essas borrachas possuem uma quantidade de abrasivo ideal para esta aplicação.

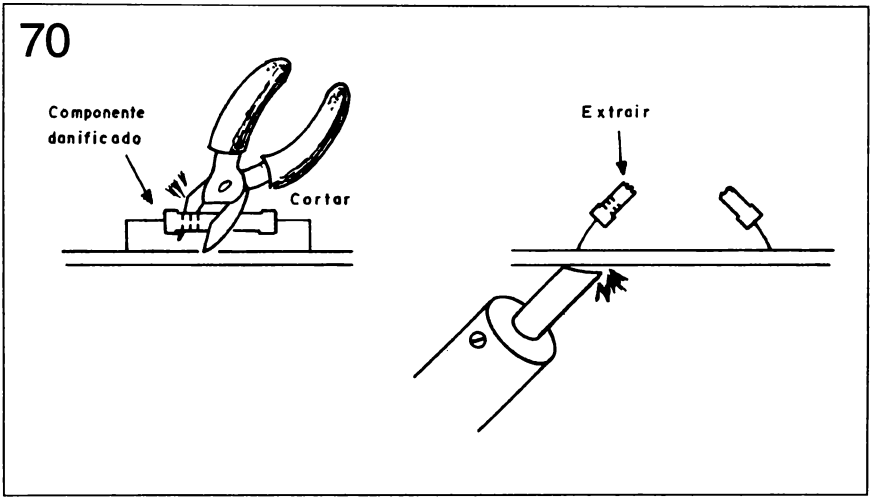
Não se recomenda o uso de palha de aço (bom bril), pois os fiapos que podem cair são condutores, causando assim curto-circuitos perigosos para o aparelho.

Também não devem ser usadas substâncias corrosivas que podem atacar os componentes.

Uma vez que a placa esteja limpa, a adesão da solda será muito mais fácil, e assim qualquer trabalho de reparação ou montagem.

RETIRADA RÁPIDA DE COMPONENTES

Se tivermos certeza de que um componente está danificado, por exemplo um resistor queimado, podemos acelerar sua retirada cortando-o ao meio com um alicate, conforme mostra a **figura 70.**

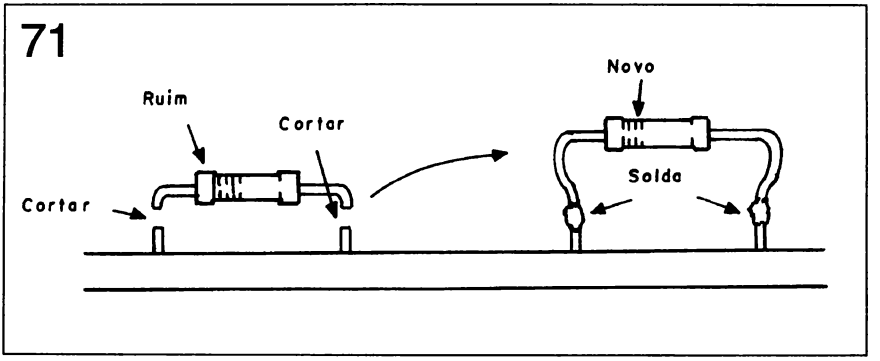


Se não quisermos ter o trabalho de soltar os terminais remanescentes, para ganhar tempo ou para experimentar um componente novo, podemos cortar os terminais do componente danificado não muito rentes da placa e soldar neles os terminais do componente que vai em seu lugar, conforme mostra a **figura 71**.

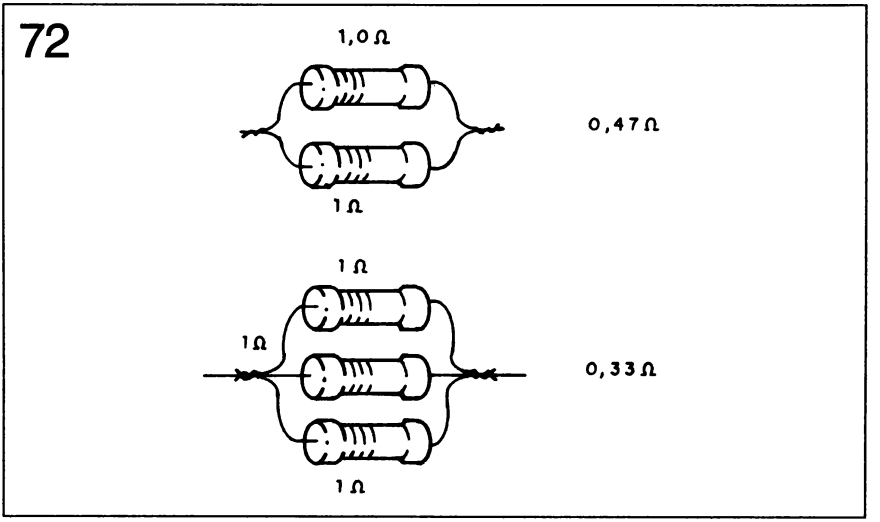
RESISTORES DE VALORES MUITO BAIXOS

Em algumas montagens podem ser necessários resistores de valores inferiores a 1 ohm, o que pode significar um difícil trabalho de obtenção.

Uma maneira simples de se obter resistores de valores inferiores a 1 ohm é pela associação de resistores deste valor em paralelo.



Assim, conforme mostra a **figura 72** podemos obter resistores de 0,5 (0,47), 0,3 (0,33) , 0,25 (0,22), 0,2 e 0,1 ohms pela ligação de um certo número de resistores de 1 ohm em paralelo.



O valor da resistência final é obtido dividindo-se 1 pelo número de resistores que são ligados em paralelo.

Podemos também usar a fórmula:

1/R = 1/R1 + 1/R2 + ... 1/Rn

Por esta fórmula, usando R1, R2, R3, etc = 1 ohm, fixando R podemos obter Rn para ter a resistência desejada.

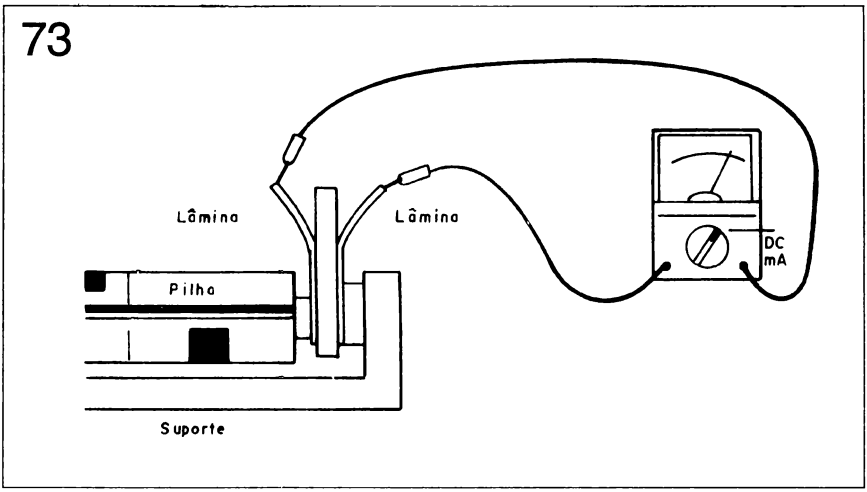
A potência que o conjunto pode dissipar será dada pela corrente em cada resistor multiplicada pela tensão a que o conjunto fica submetido.

No caso mais simples de resistores iguais em paralelo, a potência total será a soma das potências dos resistores.

MEDINDO A CORRENTE DE UM APARELHO TRANSISTORIZADO

Como medir a corrente drenada por um aparelho alimentado por pilhas?

Uma maneira simples é mostrada na **figura 73** em que usamos um pedacinho de papelão e duas lâminas finas de metal.



As lâminas são encaixadas entre o positivo de uma das pilhas e o suporte, de modo a colocar o multímetro em série com as pilhas.

Antes de ligar o aparelho para verificar o consumo coloque o multímetro na escala mais elevada de correntes. A conexão das garras ao adaptador deve ser feita por meio de garras jacaré com a polaridade observada.

Extração de Fusíveis

Alguns suportes de fusíveis são colocados em locais de difícil acesso nas placas de circuito impresso, dificultando a retirada desses componentes. Além disso, em muitos casos, os suportes são bastante duros quanto a maneira como prendem os fusíveis, o que significa a necessidade de um esforço numa condição desfavorável.

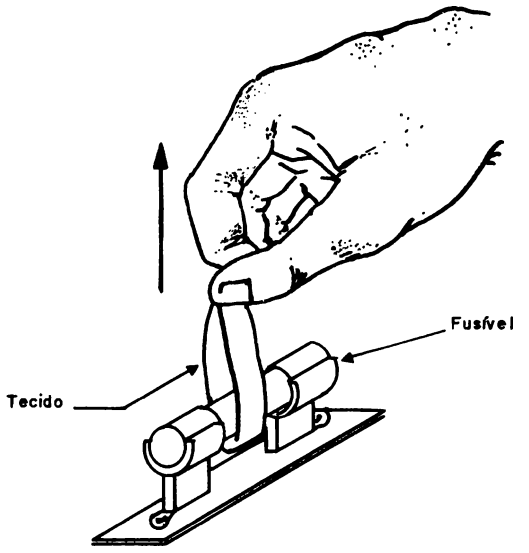
Uma força maior sobre o fusível pode ter algumas consequências desagradáveis, como a quebra do fusível cortando os dedos do operador (os tipos pequenos são de vidro frágil), ou ainda danos a componentes que estão nas proximidades, quando ele escapar com violência.

Uma maneira de se fazer a retirada fácil é dispor de uma tira de tecido forte na bancada. Essa tira será usada conforme mostra a **figura 74**.

Conectores Improvisados

Na falta de garras jacaré e bornes para conexões experimentais ou de emergência, por que não utilizar um clipe comum?

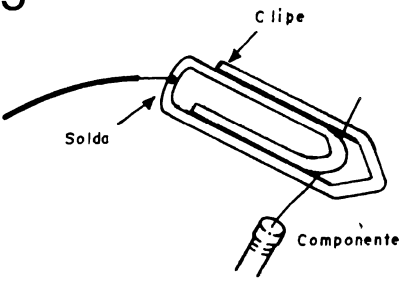
74



Na **figura 75** mostramos como isso pode ser feito.

Na verdade, será interessante ter dois ou três pedaços de fios comuns, de 30 a 50 cm, com clipes soldados nas suas extremidades para trabalhos experimentais ou de prova.

75



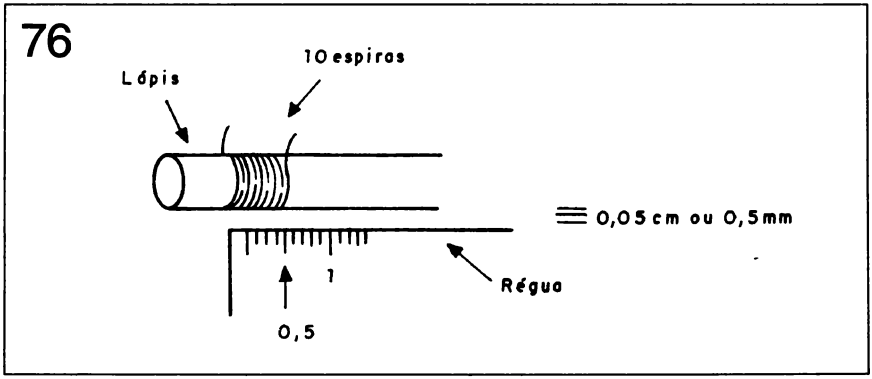
Medindo a Espessura de Fios Esmaltados

Fios muito finos não podem ser medidos com facilidade, sem a ajuda de um micrômetro, ou mesmo um paquímetro.

No entanto, existe um método simples de se determinar a espessura de um fio esmaltado, sem a necessidade de se ter um instrumento de precisão capaz de trabalhar com diâmetros muito pequenos. Uma simples régua pode ser usada neste caso.

A idéia consiste em se enrolar num lápis um número conhecido de espiras do fio lado a lado, e medir o comprimento total da bobina obtida, conforme mostra a **figura 76.**

Dividindo-se o comprimento da bobina pelo número de espiras teremos a espesssura de uma espira ou seja, o diâmetro do fio.



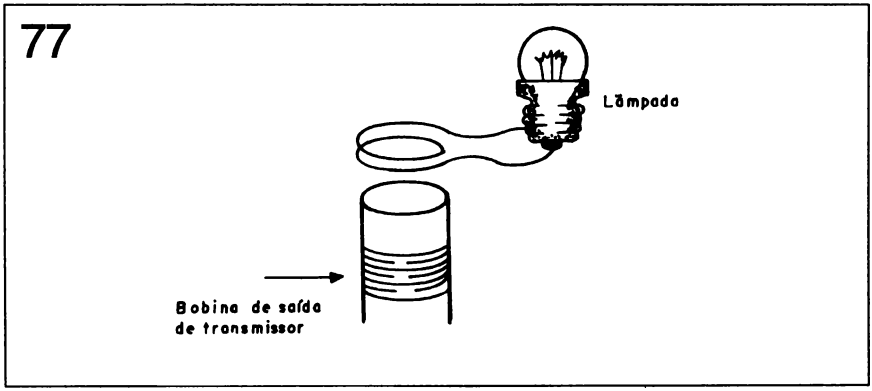
Por exemplo se 10 espiras resultam num comprimento de 5 mm a espessura do fio é 0,5 mm.

Se o fio for muito fino enrole número de espiras suficiente para obter uma medida precisa, ou seja, pelo menos uns 5 mm.

Anel de Hertz

O anel de Hertz consiste no recurso mais simples para se verificar o funcionamento de transmissores, ou fazer seu ajuste para máxima potência de saída.

Trata-se de uma bobina que, encaixada no circuito final de transmissores, "capta" o sinal de modo a alimentar uma pequena lâmpada indicadora, conforme mostra a **figura 77**.

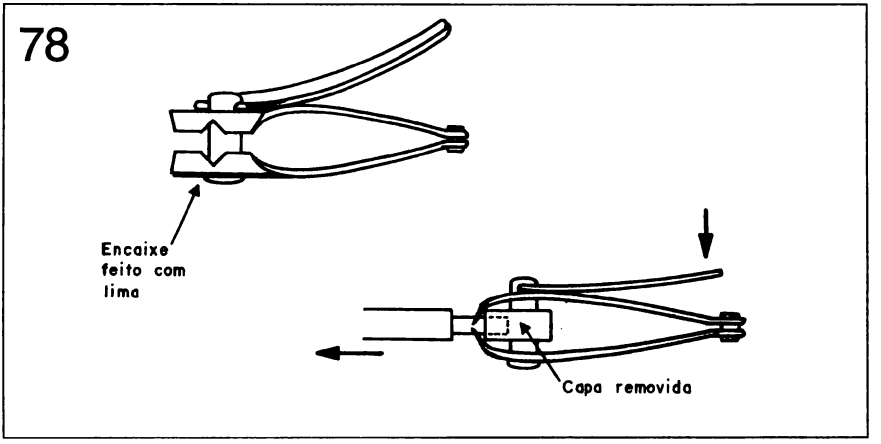


Para transmissores na faixa de 1 a 10 watts esta bobina é formada por 3 a 4 espiras de fio comum e a lâmpada deve ser de 6 a 12V com uma corrente entre 50 a 200 mA.

O anel será encaixado na bobina final do circuito que se deseja verificar ou ajustar. O brilho da lâmpada será proporcional à intensidade do sinal encontrado naquele ponto do circuito.

Cortador de Unhas como Descascador de Fios

Podemos adaptar um cortador de unhas, de modo a torná-lo um eficiente descascador de fios. Para isso, desmontamos o cortador e com uma lima fazemos dois pequenos sulcos, de acordo com a espessura do fio que deve ser descascado, conforme mostra a **figura 78**.

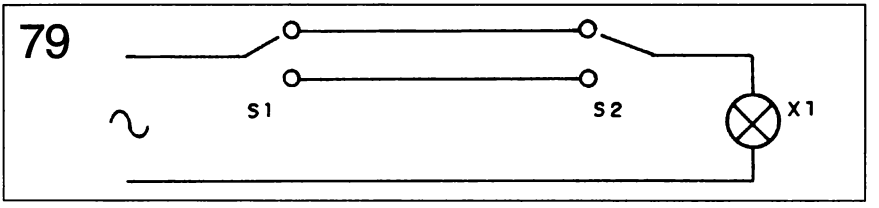


Fixando depois o cortador na beira da bancada, podemos facilmente descascar fios, encaixando-os no cortador, pressionando-os e puxando-os.

No mesmo cortador, pode-se fazer mais de dois sulcos, conforme a espessura dos fios que devem ser descascados.

Interruptor de Duas Vias

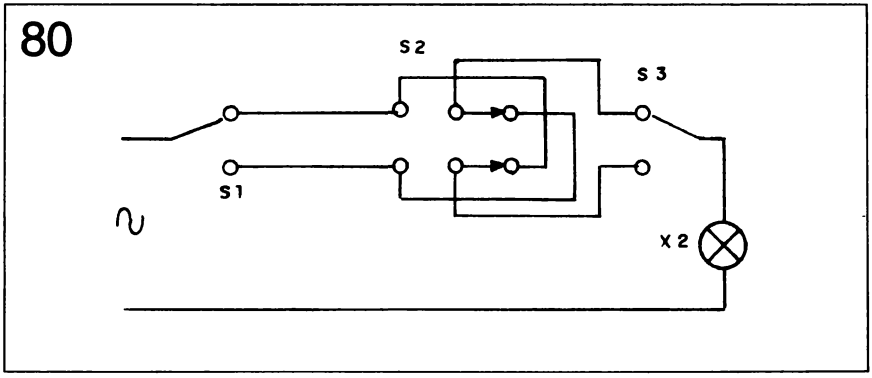
Para acionar uma lâmpada, ligando-a ou desligando-a de dois pontos diferentes, como por exemplo nas extremidades de um corredor, devem ser usados duas chaves especiais (two-way), que serão ligadas conforme mostra a **figura 79**.



Neste circuito, qualquer uma das chaves pode ser usada para ligar ou desligar a carga (lâmpada).

Interruptor de Três Vias

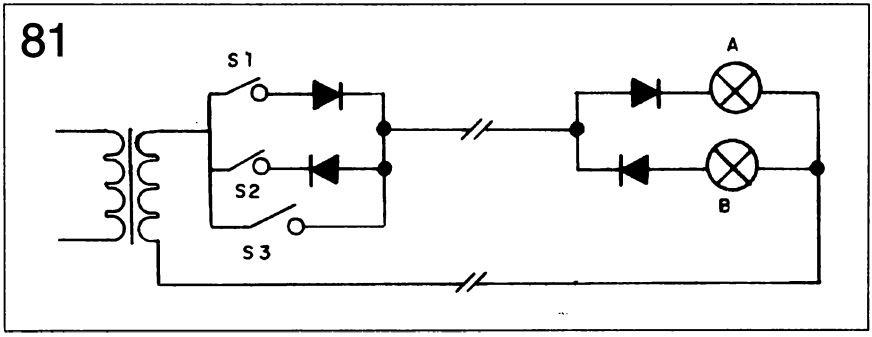
Para acender ou apagar uma lâmpada a partir de três pontos diferentes, de forma independente, temos o circuito de três vias que é mostrado na **figura 80**.



As duas chaves das extremidades do circuito são do tipo de 1 pólo x 2 posições, enquanto que a chave do centro do circuito é reversível de 2 pólos x 2 posições.

Acionamento de duas Lâmpadas com Circuitos de dois Fios

O circuito dado na **figura 81** é uma solução para o caso de desejarmos ter um sistema sinalizador com apenas dois fios.



Na primeira posição da chave acende a lâmpada A, na segunda posição acende a lâmpada B e na terceira posição acendem as duas lâmpadas.

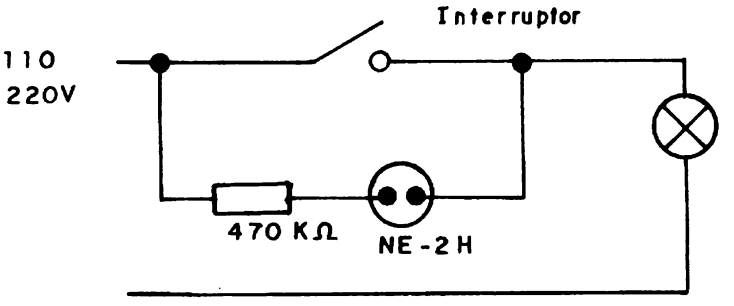
Os diodos são 1N4004 se a rede for de 110V, ou 1N4007 se a rede for de 220V, e podem ser usadas lâmpadas de até 100W. Observamos que as lâmpadas acendem com metade do brilho normal, pois o circuito de alimentação é de meia onda.

Interruptores de Parede Iluminados

Uma pequena lâmpada neón de baixíssimo consumo pode ser embutida nos interruptores, acendendo quando eles se encontrarem abertos.

O circuito é mostrado na **figura 82** e praticamente qualquer lâmpada neón comum pode ser usada.

82



O consumo deste circuito é inferior a 0,01 watt, o que significa que a comodidade de se poder localizar o interruptor facilmente à noite, não custa caro.

SETE CORES COM TRÊS LEDS

A combinação de cores de três LEDs permite obter sete cores diferentes, conforme a seguinte **tabela 2.**

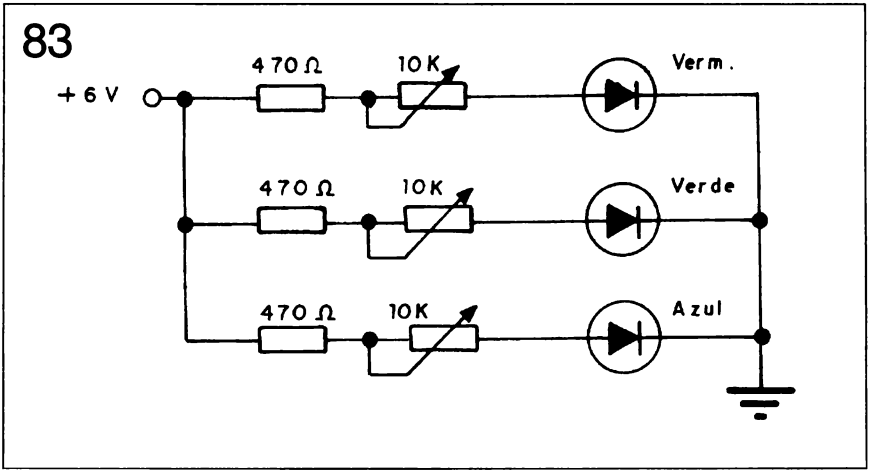
Tabela 2

	LED		
Cor Obtida	**Verde**	**Azul**	**Vermelho**
Púrpura		X	X
Azul		X	
Turquesa	X	X	
Verde	X		
Amarelo		X	X
Vermelho			X
Branco	X	X	X

Evidentemente, para maior pureza as proporções em que estas cores entram devem ser medidas.

Um circuito que permite obter uma combinação infinita de cores é mostrado na **figura 83.**

Com ele, podem ser alteradas as proporções em que as cores dos LEDs entram na combinação.

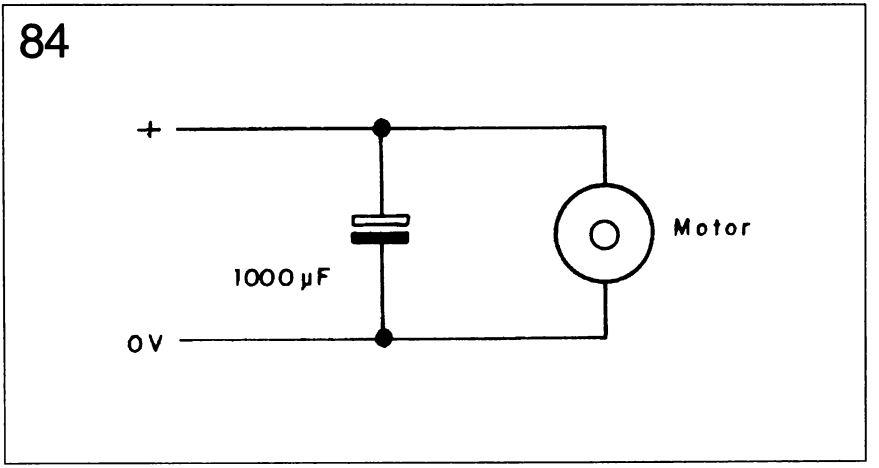


FILTRO DE MOTORES

Pequenos motores de corrente contínua podem gerar ruídos, que são captados por amplificadores, rádios, gravadores e outros circuitos sensíveis.

Estes motores interferem principalmente em aparelhos de uso automotivo, destacando-se os motores do ventilador, do limpador de parabrisas e mesmo a ventoinha usada no sistema de refrigeração do motor.

Uma maneira de se reduzir o ruído é ligar em paralelo com o motor um capacitor eletrolítico de 1 000 uF x 25V, conforme mostra a **figura 84.**



Este capacitor vai funcionar como um excelente filtro de ruídos.

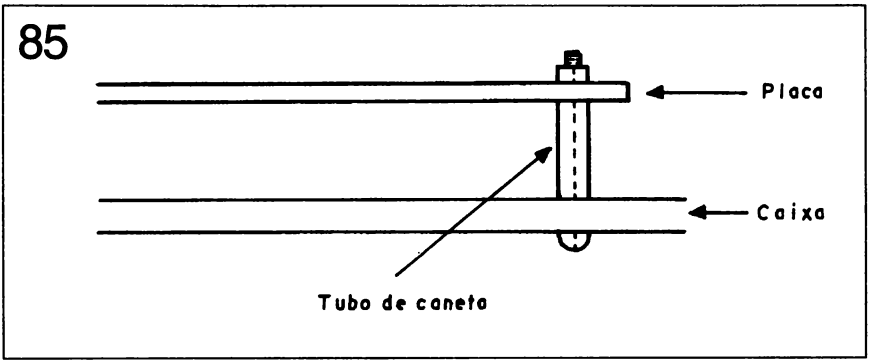
Outra possibilidade é acrescentar o capacitor em paralelo com a alimentação do aparelho interferido, por exemplo o rádio do carro.

Se, neste caso, a redução do ruído não ocorrer, provavelmente ele estará sendo captado pelo sistema de antena. A solução será evitar que este ruído seja irradiado.

Além do filtro (capacitor) em paralelo com o motor, deve-se verificar o aterramento de sua carcaça. Um aterramento mal feito impede que ela funcione como blindagem, permitindo a irradiação dos ruídos.

CANETAS COMO SEPARADORES

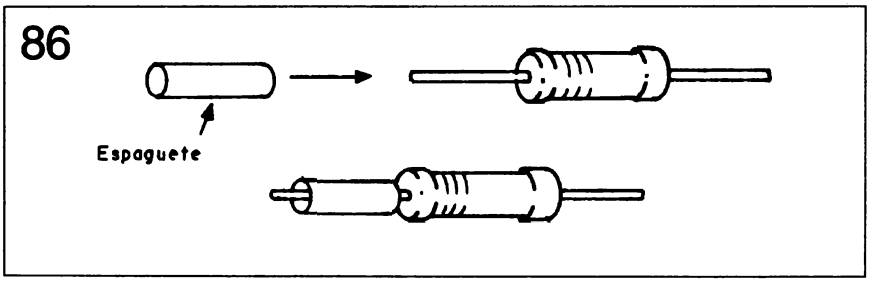
Tubos de canetas esferográficas usadas não devem ser jogados fora. Podemos usar estes tubos como separadores em montagens, para manter e segurar em posição de funcionamento placas de circuito impresso, conforme mostra a **figura 85.**



O parafuso interno é de 1/8 de polegada, e o comprimento vai depender da distância que se deseja manter a placa dentro da caixa e da própria espessura da caixa.

ESPAGUETES

Espaguetes são capas de fios, que podem ser usadas para proteger fios e terminais sem isolamento, de componentes. Estes espaguetes são usados quando há perigo de um terminal encostar em outro, conforme mostra a **figura 86.**



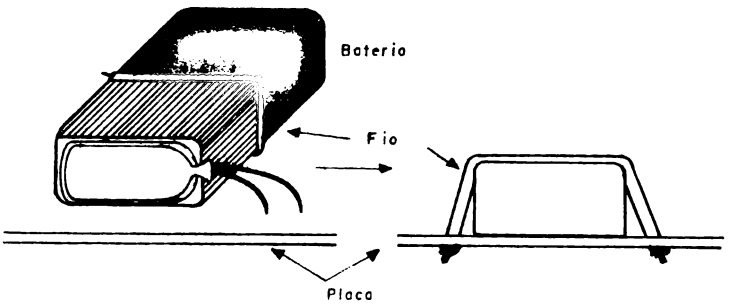
É interessante ter sempre um pedaço de fio mais grosso ou mesmo algum comprimento de capas de fio (que podem ser adquirida nas casas especializadas) para usar com esta finalidade.

FIXAÇÃO DE COMPONENTES PESADOS

Componentes mais volumosos devem ser fixados numa placa de circuito impresso por algo mais do que os terminais soldados.

Na **figura 87** damos uma sugestão de como fixar uma bateria de 9V numa placa de circuito impresso, de modo que somente seus terminais não tenham de fazer esta função, o que não é possível pois os "clipes" usam fios flexíveis. O elemento fixador é um pedaço de fio rígido, cujo comprimento depende do tamanho do objeto que vai ser fixado.

87



SUPORTE DE COMPONENTES

Uma tábua com furos, semelhante a um tabuleiro, conforme mostra a **figura 88**, pode ser útil para manter em local conhecido e sem perigo de escorregar ou cair da bancada, componentes pequenos de terminais axiais como resistores, capacitores, diodos e outros.

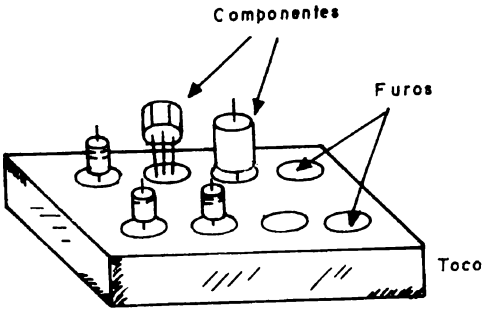
Use uma tábua de 3 mm de espessura ou ainda um toco de madeira com dimensões apropriadas. Os furos são feitos com broca de 1,5 ou 2 mm de espessura e uma profundidade de 3 a 4 cm.

ADAPTANDO UM JAQUE

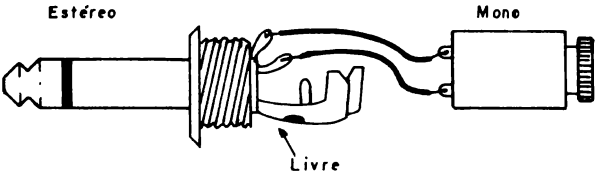
Muitos aparelhos provados numa bancada são estéreo e por isso tem um jaque de saída de três terminais. Desejando provar estes aparelhos com um fone comum monofônico, ou ligar sua saída a um amplificador monofônico, é preciso dispor de um jaque adaptador.

Na **figura 89** mostramos como fazer as conexões desse plugue de adaptação para um fone mono ou para uma saída mono.

88



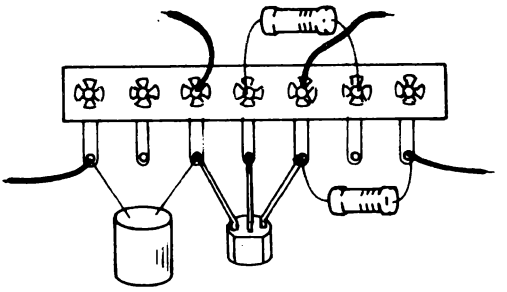
89



MONTAGENS EXPERIMENTAIS

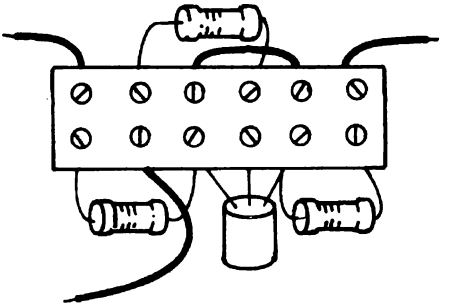
Um problema que o montador que não possua uma matriz de contatos encontra num projeto experimental, é encontrar um suporte ou "chassi" para os componentes. Uma possibilidade consiste no uso de pontes de terminais isolados, que podem ser fixadas numa base de madeira, e que permitem a soldagem dos componentes, conforme mostra a **figura 90**.

90



Outra possibilidade é mostrada na **figura 91** e consiste num uso de uma barra de terminais com parafusos, do tipo encontrado em lojas de materiais

91



elétricos e eletrônicos. Nas duas figuras mostramos o mesmo circuito experimental montado com as duas técnicas.

Evidentemente, a técnica da barra de terminais com parafusos não faz uso de solda, e portanto não "gasta" os componentes, que podem ser usados posteriormente como novos.

Os únicos cuidados que devem ser tomados com está técnica de montagem é evitar que os terminais dos componentes encostem uns nos outros em pontos indevidos.

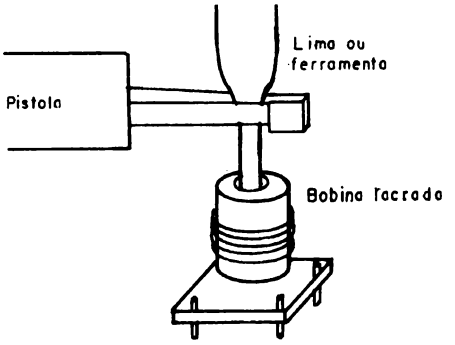
DESLACRANDO BOBINAS

Um problema que o técnico pode encontrar no momento de refazer o ajuste de um receptor, depois da troca de um componente do circuito ressonante ou que afete sua sintonia, é encontrar o núcleo de uma bobina firmemente preso por cêra ou outra substância.

O uso da chave comum não resolve, e se ela for forçada pode haver a quebra do núcleo, do suporte da bobina, ou mesmo da chave de ajuste.

Uma solução prática para derreter o lacre é mostrado na **figura 92** e conta com a ajuda da pistola de soldar.

92



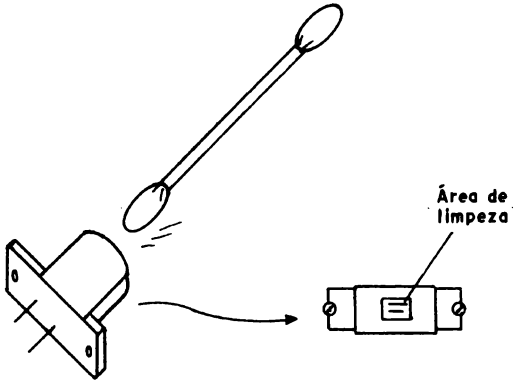
As correntes induzidas na ferramenta de metal aquecem-na a ponto de derreter o lacre e liberar o núcleo da bobina para o ajuste.

Uma vez liberado e removido ele pode ser limpo e novamente recolocado para permitir o ajuste com a ferramenta não magnética até o ponto desejado. Depois disso, se o leitor desejar pode refazer o lacre usando cera de vela.

LIMPANDO CABEÇAS

Para limpar cabeças de gravadores de som (cassete) pode-se esfregar um cotonete com álcool ou outro bom solvente conforme mostra a **figura 93.**

93



O contonete vai retirar os resíduos da fita acumulados e que "fecham" o campo magnetico fazendo com que ocorram perdas tanto na gravação como na reprodução. Essas perdas levam à redução do nível do sinal, além de distorções.

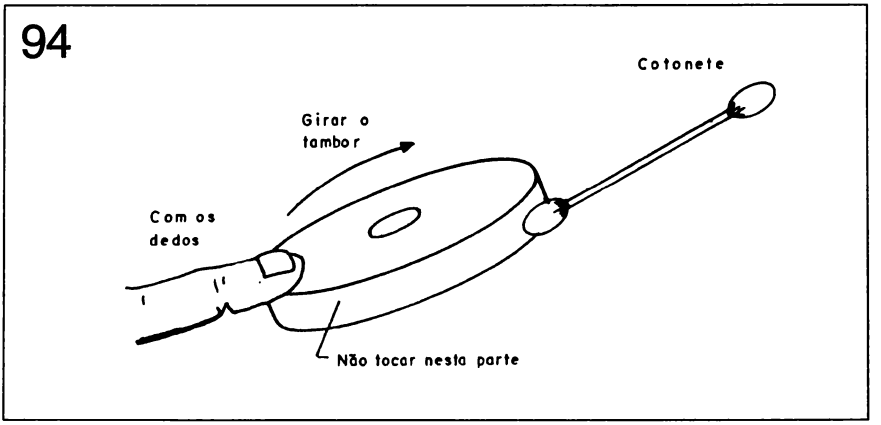
No caso do vídeo cassete o problema é mais grave pois os sinais deixam de ser reconhecidos e a imagem simplesmente não aparece.

Para o video cassete basta movimentar o tambor segurando firmemente o cotonete na direção das cabeças, conforme mostra a **figura 94.**

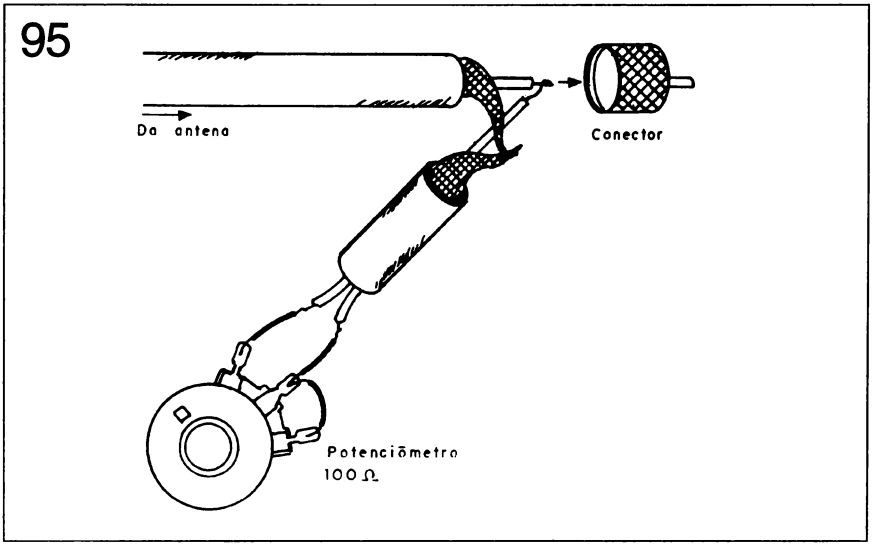
Gire a cabeça pela sua parte superior sem tocar com os dedos nas cabeças. O cotonete deve ser embebido num bom solvente, como por exemplo álcool ou benzina.

ELIMINANDO FANTASMAS

Fantasmas de reflexões, tanto externas como no cabo, podem ser removidos com um "adaptador". Este circuito consiste num segundo cabo de deri-



vação com um potenciômetro de 100 ohm, que altera a impedância de entrada com uma atenuação do sinal, conforme mostra a **figura 95.**



Os sinais refletidos, causadores de fantasmas, são mais atenuados por este circuito que os sinais principais, havendo assim uma redução de seus efeitos.

Evidentemente, o circuito só é eficiente nos casos em que os fantasmas têm a causa indicada.

CAPÍTULO 3

AJUSTES E REPARAÇÕES

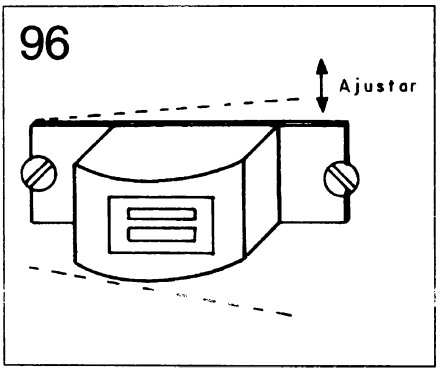
Rádios, televisores, aparelhos de videocassete, pequenos gravadores, podem sofrer processos de desajustamento, quer seja por batidas, quedas, sujeira, como também pela troca de componentes numa reparação.

A maneira de se fazer o ajuste de tais aparelhos depende dos recursos que o leitor tenha em sua bancada e da complexidade do aparelho. Isso significa que existem ajustes que devem ser feitos realmente com equipamentos profissionais para o desempenho ideal, mas num caso de emergência, um ajuste aproximado pode ser conseguido sem muitos recursos, e que permite que o aparelho funcione até o momento em que ele possa ser levado a uma oficina para um ajuste mais complexo.

1. Ajuste de Cabeças de Gravadores Cassete

A posição da cabeça gravadora e de leitura em relação à fita é fundamental para que ocorra uma reprodução perfeita dos sinais gravados.

O ajuste que leva ao posicionamento correto da cabeça é denominado ajuste de azimute e é feito desapertando-se o parafuso que existe junto à cabeça gravadora, conforme mostra a **figura 96**.



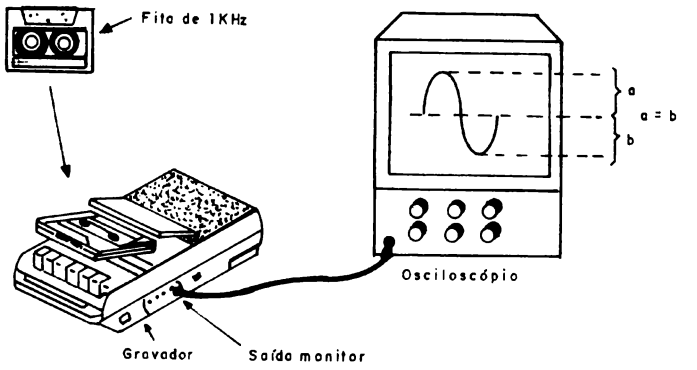
Desaperte o parafuso e procure a posição que resulte na melhor reprodução dos sinais da fita. Em alguns tipos de gravadores, este procedimento pode ser feito com uma fita rodando, o que facilita bastante ao leitor encontrar a melhor posição.

Um ajuste "profissional" pode ser feito com a ajuda de uma fita com sinal de 1 kHz gravado e com um osciloscópio. Os aparelhos são ligados conforme mostra a **figura 97** e o ponto ideal de funcionamento se consegue quando o sinal observado é simétrico.

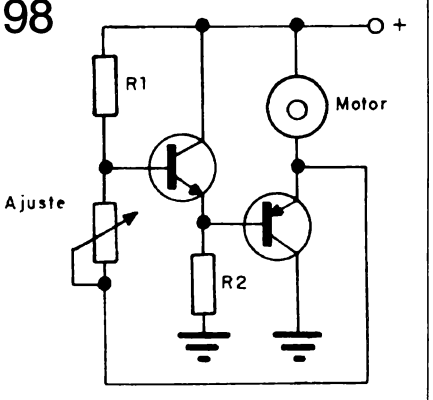
2. Ajuste de Velocidade

A velocidade da fita é determinada pelo motor, que deve rodar com uma

97



98



certa rotação. Para regular a rotação do motor existe um circuito estabilizador que possui um trimpot de ajuste.

A troca de elementos do circuito, de correias ou mesmo reparação da parte mecânica pode provocar alterações na rotação do motor, que se traduzem por uma modificação do timbre dos sons gravados. As vezes podem ser tornar mais graves se a rotação diminui e mais agudas se a rotação do motor aumenta.

Na **figura 98** temos um circuito de controle de velocidade com o ponto de ajuste.

O ajuste pode ser feito "de ouvido", se o leitor não possuir equipamentos eletrônicos apropriados.

O melhor ajuste para a rotação do motor, entretanto, é feito com uma fita em que seja gravado um sinal de 1 kHz e um frequencímetro ligado na saída de áudio do gravador, conforme mostra a **figura 99**.

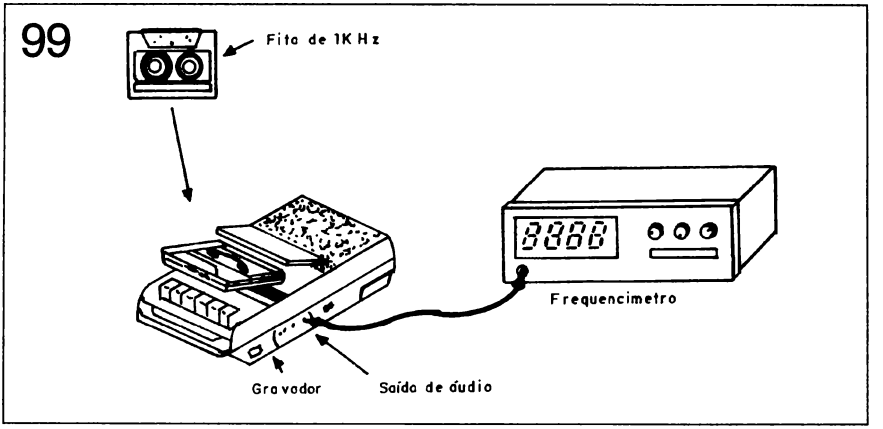
Ajusta-se então a velocidade do motor para que a frequência lida na saída do circuito seja justamente a de 1 kHz.

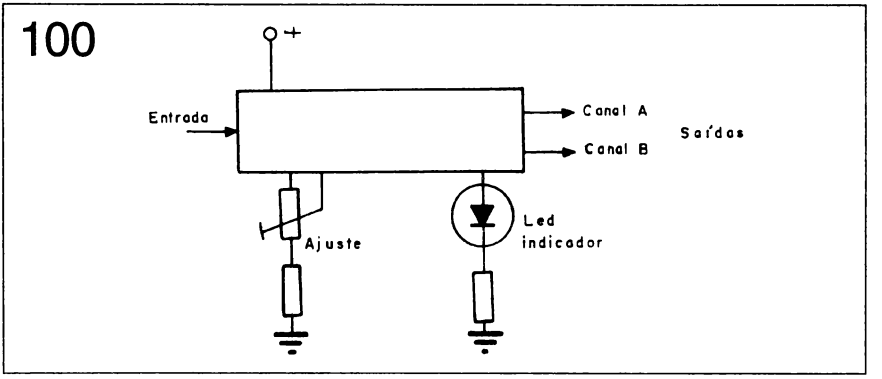
3. Ajuste de FM

Receptores de FM estéreo possuem decodificadores que separam os sinais dos dois canais. Esses decodificadores normalmente possuem um ajuste que permite o reconhecimento do sinal piloto de 19 kHz.

Os ajustes, conforme os circuitos, podem ser feitos por bobinas (nos tipos mais antigos) ou por trimpots (nos tipos mais modernos).

Na **figura 100** temos o circuito típico de um decodificador.





No desajuste, o LED indicador de estéreo não acende, mesmo com as estações mais fortes e com isso os canais de som não são separados.

O ajuste pode ser feito "de ouvido", sintonizando-se uma estação fraca de FM estéreo e ajustando o trimpot até que o LED acenda.

Para um ajuste "profissional" utiliza-se um gerador de sinais FM estéreo, ligado na antena do receptor, e com intensidade apropriada de sinal (cada vez menor) ajusta-se o trimpot (ou núcleo da bobina) até que o LED indicador de estéreo acenda. O mesmo procedimento é válido para o ajuste de decodificadores estéreo usados em televisores, apenas observando-se que a frequência do sinal piloto é outra.

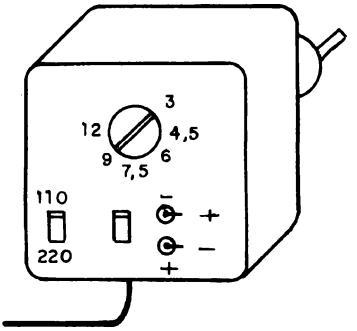
4. Ajuste de Eliminadores de Pilhas

Existem eliminadores de pilhas universais, ou seja, que podem ser usados para alimentar aparelhos que utilizam 2, 3, 4, 5, 6, e 8 pilhas, com tensões de saída de 3, 4,5, 6, 7,5, 9 e 12 volts.

Estes eliminadores possuem dois ajustes, e eventualmente um terceiro de polaridade, que devem ser feitos antes do uso.

Na **figura 101** temos o aspecto de um desses eliminadores de pilhas.

101



O primeiro ajuste é o da chave de tensão de entrada, que deve ser posicionado em 110V ou 220V, conforme seja a tensão da rede em que ele deve ser usado.

O segundo ajuste, é o principal e corresponde à tensão de saída.

Assim, o ajuste vai ser feito conforme o número de pilhas que o aparelho alimentado usa, independentemente de seu tamanho.

Assim temos os seguintes ajustes possíveis:

2 pilhas = 3 V
3 pilhas = 4,5 V
4 pilhas = 6 V
5 pilhas = 7,5 V
6 pilhas = 9 V
8 pilhas = 12 V

Em alguns casos, quando usado o eliminador de pilhas, o fabricante do aparelho recomenda que se use uma posição diferente da correspondente ao número de pilhas. Isso significa que pode ocorrer, por exemplo no caso de alguns CD players, que usando duas pilhas, o fabricante na realidade recomende que sua alimentação seja feita na posição correspondente a 3 pilhas, ou 4,5 V.

Em caso de dúvida é muito importante consultar o folheto de instruções que acompanha o aparelho.

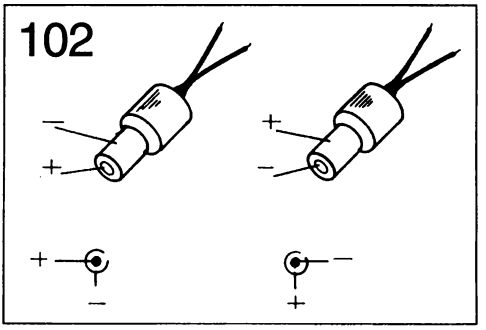
Veja que não deve ser nunca ligado o eliminador, antes de feitos todos os ajustes, e conferidos, pois uma alimentação com tensão imprópria pode danificar o aparelho alimentado.

O ajuste final não está presente em todos os aparelhos e consiste na fixação da polaridade do conector.

Conforme mostra a **figura 102**, os conectores dos eliminadores de pilhas podem ter o positivo (+) no centro ou o negativo no centro (-).

Em alguns eliminadores existe uma chavinha que seleciona esta polaridade e que deve ficar de acordo com o aparelho usado.

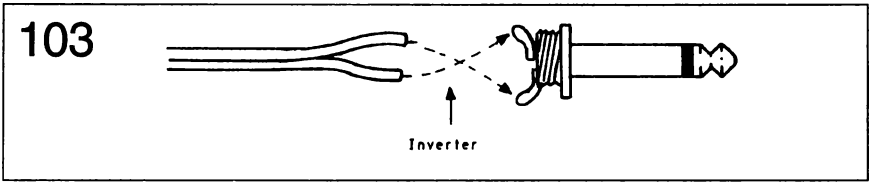
No entanto, existem eliminadores que vem com a polaridade fixa. Se este for o caso, o comprador deve observar a polaridade do seu equipamento antes da compra, para pedir o modelo certo na loja: positivo no centro ou negativo no centro. Mas, se o leitor já comprou este conector e ele não



corresponde ao aparelho não há motivo para desespero: basta inverter a polaridade dos fios do conector, conforme mostra a **figura 103.**

Tome apenas cuidado para não encostar um fio no outro, pois o curto pode causar a queima dos componentes do eliminador.

5. Ajuste de Rádios AM



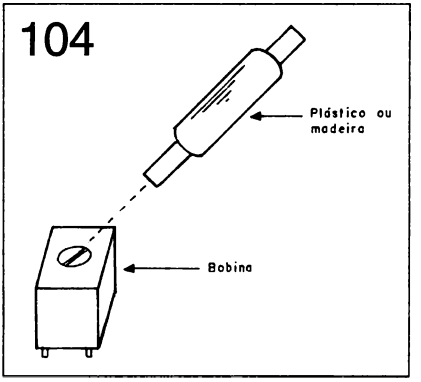
Procedimento 1:

O primeiro procedimento de ajuste que vamos dar é "de ouvido", sendo indicado para o caso do leitor não possuir um gerador de sinais.

a) Sintonize uma estação fraca no meio da escala (em torno de 900 a 1000 kHz).

b) ajuste os núcleos dos transformadores de FI, começando pelo terceiro (que está ligado ao detector) de modo a obter o melhor nível de sinal.

c) Os ajustes devem ser feitos com ferramentas não magnéticas (plástico ou madeira), conforme mostra a **figura 104.**

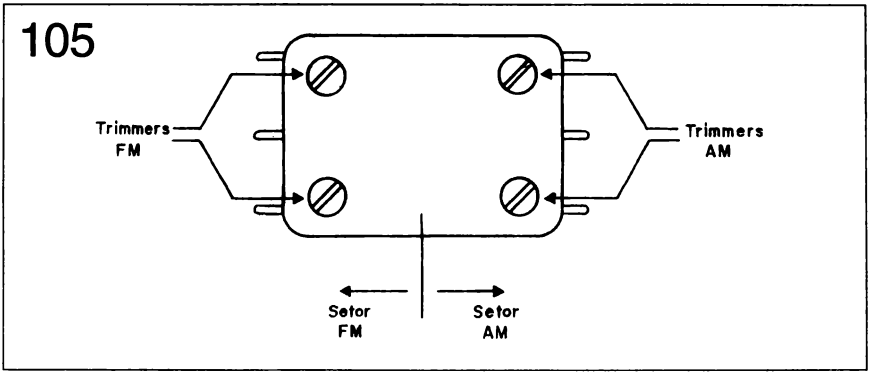


Use o diagrama do receptor para identificar os transformadores de FI do receptor, lembrando que o vermelho não deve ser tocado, pois é a bobina osciladora.

d) Procure agora sintonizar uma estação no extremo superior da faixa de ondas médias (entre 1300 e 1600 kHz). Procure uma estação de frequência conhecida, de preferência.

e) Mova o trimmer do oscilador junto ao variável até que, retocando a sintonia você consiga levar a estação sintonizada para a frequência correta, se ela estiver incorreta.

Na **figura 105** mostramos a localização deste trimmer (veja que o trimmer do oscilador "muda" a frequência do sinal sintonizado, enquanto que o outro trimmer do variável, que é de sintonia, atua sobre a intensidade do sinal).



f) Sintonize agora uma estação de frequência conhecida no extremo inferior da faixa de ondas médias, entre 520 e 700 kHz.

g) Ajuste o núcleo da bobina osciladora (vermelha) para que o sinal seja captado no ponto correto da escala, se estiver fora dela (indicação errada). Isso será necessário, por exemplo, se a estação transmitir em 550 kHz e você a captar em 600 kHz.

h) Sintonize agora novamente uma estação no extremo superior da faixa e ajuste o trimmer do capacitor variável para que seu sinal seja captado com máxima intensidade.

i) Volte a sintonia para a estação do extremo inferior e mova o núcleo da bobina de antena (de núcleo de ferrite) até obter o melhor sinal.

Este ajuste é feito deslocando-se levemente a bobina sobre o bastão de ferrite, conforme mostra a **figura 106**.

j) refaça todos os ajustes algumas vezes até obter o melhor rendimento.

k) Fixe a posição da bobina de antena no núcleo de ferrite, pingando algumas gotas de cera de vela.

Procedimento 2:

O procedimento que vamos ver agora faz uso de instrumentos, no caso o gerador de sinais ou RF, que produza sinais na faixa de 100 kHz a 10 MHz pelo menos.

Ajustes das FIs:

a) Coloque o gerador de sinais em 455 kHz e aplique seu sinal ao receptor de uma das formas indicadas no procedimento anterior.

b) Ajuste os núcleos das bobinas com uma ferramenta não magnética até obter o máximo de sinal no alto-falante (maior nível de apito).

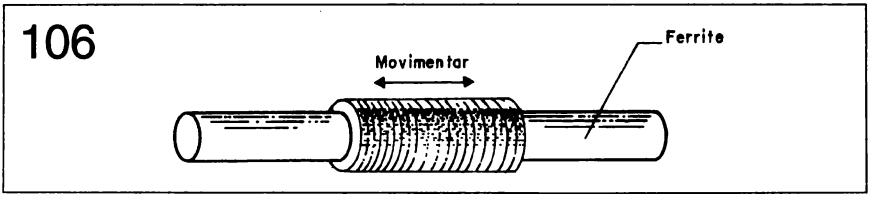
c) Refaça os ajustes várias vezes, pois eles são interdependentes.

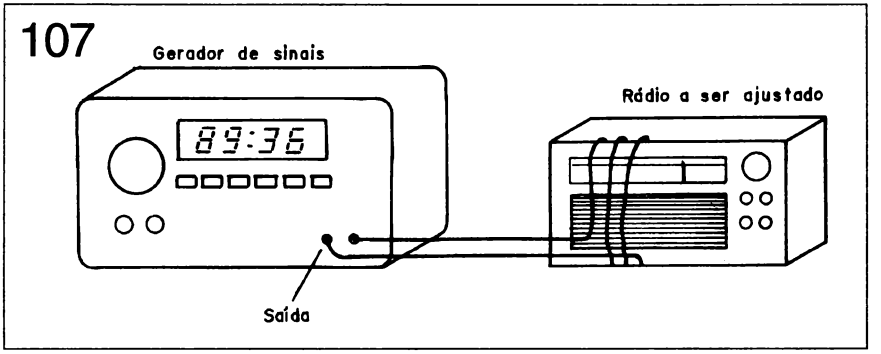
Ajustes de RF:

a) Certifique-se que o receptor, a ser calibrado está com a chave seletora na posição de ondas médias (OM) de 520 ou 550 a 1600 ou 1630 kHz.

b) Conecte o gerador ao receptor usando para isso a antena ou ainda um elo de acoplamento, conforme mostra a **figura 107**.

c) Coloque a sintonia no extremo superior da faixa (1600 kHz).





d) Ajuste o gerador para fornecer um sinal modulado na frequência máxima sintonizada pelo receptor.

e) Ligue o receptor e retoque o trimmer do oscilador (junto ao variável) até ouvir o sinal do gerador. Ajuste sua intensidade para que o sinal não sature o receptor, mas seja apenas audível, pois devemos nos orientar pelo aumento de sua intensidade na reprodução.

f) Coloque agora a sintonia do receptor no extremo inferior da faixa de ondas médias, em torno de 540 kHz.

g) Coloque o gerador de sinais para produzir um sinal na mesma frequência em que o receptor está sintonizado.

h) Ajuste o núcleo da bobina osciladora até que o sinal seja captado.

Reduza a intensidade do sinal do gerador se ele estiver se tornando muito forte.

i) Reajuste o núcleo da bobina osciladora até obter a máxima intensidade, agora com um nível de sinal menor do gerador.

j) Ajuste a sintonia do receptor para o extremo superior da faixa, em torno de 1450 kHz.

k) Coloque o gerador na mesma frequência. Ajuste levemente a sintonia do receptor até que o sinal seja localizado. Se estiver muito longe da frequência desejada, refaça os ajustes iniciais até conseguir isso.

l) Ajuste o trimmer de antena para que haja maior intensidade de sinal.

m) Coloque o gerador de sinais para produzir um sinal em 700 kHz.

n) Ajuste a sintonia do receptor para a mesma frequência do sinal. Se esse sinal não for captado, desloque a bobina de antena sobre o núcleo de ferrite até que ele seja sintonizado.

o) Obtida a sintonia, fixe a bobina com um pouco de cêra de vela.

p) Refaça os ajustes pelo menos duas vezes, pois eles são interdependentes.

6. Ajustes de Receptores de FM

Em princípio, os procedimentos para os ajustes de receptores de FM são os mesmos, mudando apenas as frequências e eventualmente havendo a necessidade de se ajustar etapas amplificadoras de RF.

Ajuste das FIs de FM

a) Acople o gerador de sinais ao receptor por meio de algumas espiras de fio em torno da caixa. O gerador deve estar ajustado para produzir um sinal modulado e sua frequência será de 10,7 MHz.

b) Sintonize o receptor para um ponto do mostrador em que não existam estações operando.

c) Ajuste os transformadores de FI do receptor para ter a máxima intensidade de saída.

Será importante possuir o diagrama do receptor em mãos para poder identificar estes transformadores. Também pode ocorrer das frequências de ajustes indicadas pelo fabricantes não serem as convencionais.

d) Refaça os ajustes algumas vezes até obter o máximo rendimento, sempre reduzindo ao mínimo a intensidade do sinal do gerador. Os ajustes são interpendentes, o que quer dizer que alterando um transformador, o seu ajuste reflete nos demais.

Ajuste de RF

a) Coloque o gerador de sinais na posição de produzir um sinal de 88 MHz modulado.

b) Acople o gerador de sinais ao receptor. Este acoplamento pode ser uma simples antena que irradie o sinal, ou mesmo uma espira em torno da caixa do aparelho.

c) Coloque a sintonia do receptor em ajuste em 88 MHz.

d) Ajuste inicialmente a bobina de antena para máxima intensidade de sinal.

e) Reajuste a intensidade do sinal do gerador, reduzindo-a à medida que for obtendo um sinal de áudio mais forte no alto-falante do receptor.

f) Ajuste a bobina detectora para máxima intensidade de sinal.

g) Ajuste a bobina osciladora para que a frequência do sinal do gerador seja captada no ponto certo da escala.

h) Refaça estes três ajustes até ter certeza de que obteve o máximo de rendimento do receptor.

i) Coloque o gerador para gerar um sinal na frequência de 106 MHz.

j) Coloque a sintonia do receptor de modo a receber um sinal na frequência do gerador, ou seja, em 106 MHz.

k) Ajuste o trimmer de antena do receptor para obter máxima intensidade de sinal.

l) Ajuste o trimer do detector de FM de modo a obter o máximo de intensidade de sinal no receptor.

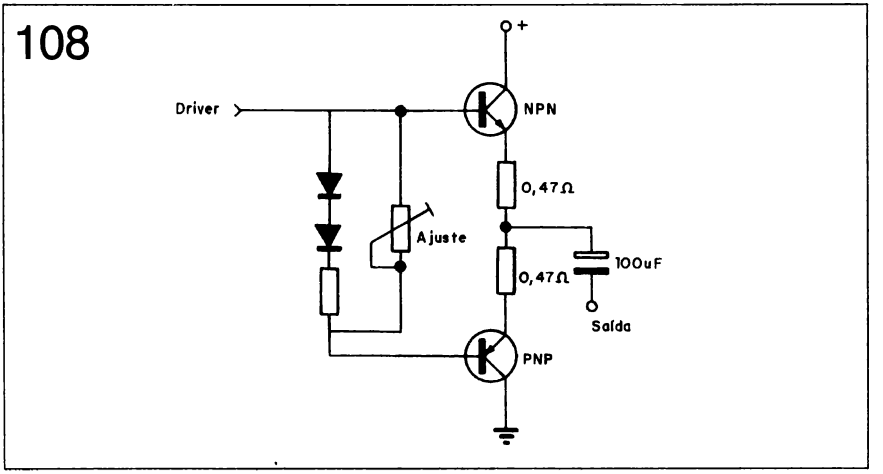
m) Ajuste o trimmer do oscilador de modo que o sinal seja captado na frequência correta, caso isso não tenha ocorrido.

n) refaça os três últimos ajustes várias vezes até ter certeza de que obteve o melhor rendimento do receptor.

Observação: dependendo do receptor considerado, o fabricante pode indicar procedimentos algo diferentes. Pode ocorrer, por exemplo, que em alguns receptores tenhamos apenas uma bobina para ajuste nas etapas de FI, assim como pode ocorrer que nas etapas de entrada tenhamos mais de um ajuste para as bobinas de antena e trimmers.

7. Ajustes em Amplificadores de Áudio

Alguns amplificadores de áudio exigem ajustes para operarem no ponto de maior rendimento, com menor distorção e também menor aquecimento dos componentes mais críticos. Isso ocorre principalmente nos amplificadores transistorizados que possuem saídas em simetria complementar, conforme mostra a **figura 108**.



Neste tipo de circuito, devemos ajustar o trimpot para uma determinada corrente de repouso no circuito o que deve ser feito com a utilização de um multímetro.

Para esta finalidade, inicialmente desligamos o alto-falante da saída e verificamos com um multímetro se a corrente num resistor de 1 ohm ligado em série com a alimentação não está elevada demais, o que caracterizaria algum problema de funcionamento.

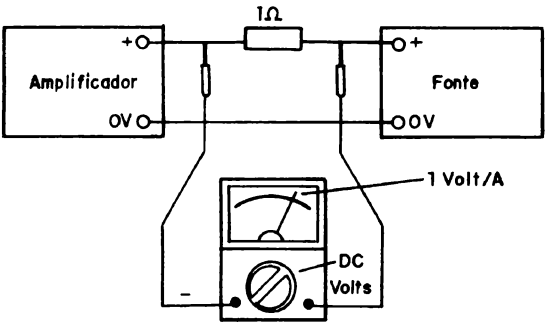
Isso é feito conforme mostra a **figura 109**.

A tensão medida neste resistor deve ser inferior a 0,5 V para amplificadores de até 50 watts RMS, o que indicaria uma corrente de repouso de até 500 mA.

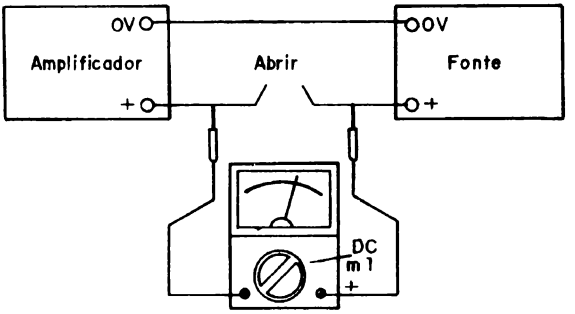
Se a corrente constatada estiver nestes limites podemos retirar o resistor e ligar diretamente o multímetro, agora na escala de correntes, conforme mostra a **figura 110**.

Fazemos então o ajuste da corrente de repouso do amplificador conforme a indicação do projetista. Se essa corrente não for conseguida, os transistores de saída ou o driver podem estar com problemas de fugas (talvez devido

109



110



a uma sobrecarga anterior durante o funcionamento). Esses transistores devem ser retirados e testados e eventualmente substituídos, para que o ajuste ideal do ponto de funcionamento possa ser alcançado.

8. Ajustes de Video-Cassetes

Diversos são os ajustes que devem ser feitos num videocassete para que ele tenha funcionamento normal. No entanto, muitos ajustes exigem o emprego de equipamentos profissionais. Damos alguns dos ajustes que podem ser feitos com equipamentos mais simples.

a) Ajuste da velocidade do capstan

A velocidade da fita deve ser de 11,1 mm/s quando o gravador estiver na posição EP, 16,7 mm/s no modo LP e 33,4 mm/s no modo SP.

Para este ajuste, ligue no gravador uma fita com um sinal de barras coloridas gravado. Pode também ser usado um programa comum.

Procure no circuito impresso os controles de velocidade da fita, consultando o diagrama do equipamento e faça os ajustes nas três velocidades, de modo a obter o sinal correto reproduzido.

b) Ajuste da velocidade do cilindro

O cilindro deve girar a uma velocidade de 1800 rpm (2 cabeças) e esse ajuste deve ser feito com a utilização de uma fita com o padrão de barras coloridas.

O ajuste pode ser feito, tanto em função da imagem como também com a ajuda de um osciloscópio, analisando a posição do pulso de amostragem que controla a velocidade e que aparece junto ao sinal trapezoidal.

Neste caso, o leitor deve procurar no diagrama o ponto em que este sinal deve ser retirado para análise e a sua posição dentro do sinal trapezoidal para uma velocidade correta.

c) Ajuste da ressonância da cabeça e fator Q

Coloque o gravador na posição play, mas sem fita.

Ligue na saída de FM do circuito um osciloscópio e na entrada do circuito da cabeça um gerador de varredura. O gerador deve estar num nível que não produza distorção.

O sinal deve varrer de 500 kHz a 5 MHz com marcas em 1 MHz e 4,08 MHz.

O ajuste deve ser feito para se obter máximos em 4,08 MHz.

Faça o mesmo ajuste no outro canal.

d) Ajuste do nível de gravação

Ligue um gerador de barras à entrada de vídeo e ajuste o equipamento para a posição Gravar.

Ligue um osciloscópio na saída de gravação.

Ajuste o nível de gravação (veja o diagrama ou manual de serviço do equipamento) para que o nível de branco da barra colorida correspondente seja de 3,0 Vpp.

CAPÍTULO 4

CIRCUITOS ÚTEIS

Neste capítulo damos uma série de circuitos de grande utilidade para todos que trabalham com eletrônica. São circuitos de prova, testes, equipamentos de emergência e "quebra-galhos" os mais diversos que encontram utilidade inclusive no lar.

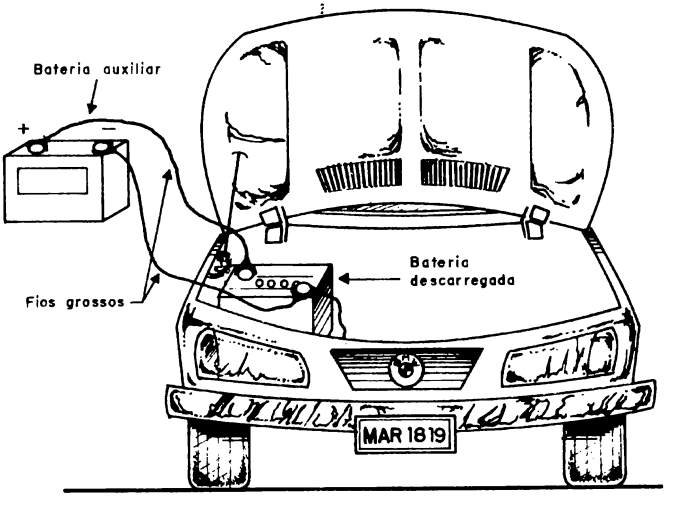
Alguns dos circuitos podem até ser montados com componentes aproveitados de aparelhos fora de uso.

CARREGADOR DE BATERIA

Nada pior do que tentar dar a partida no carro depois de um longo período de parada (depois de uma viagem em que o carro tenha ficado na garagem) e não haver sinal algum de funcionamento.

A solução mais adotada é a "chupeta", que consiste em se aproveitar a bateria de um outro carro ou de uma bateria que tenha sido trazida com carga total, e que será ligada apenas pelo tempo suficiente para se dar a partida, conforme mostra a **figura 111**.

111



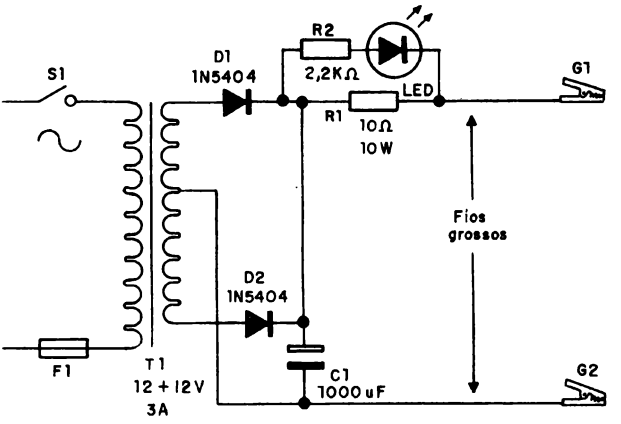
No entanto, se não houver carro ou bateria próxima o problema se complica.

Se o leitor puder esperar algumas horas antes de tentar nova partida, a solução pode estar num carregador de emergência.

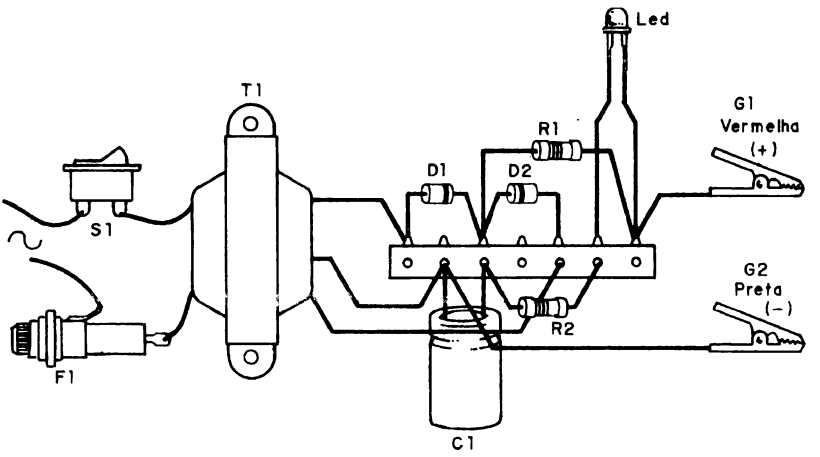
Na **figura 112** temos o diagrama de um carregador que, ligado à bateria permite que a partida seja dada depois de 2 a 3 horas de funcionamento.

A montagem deste carregador é mostrada na **figura 113**.

112



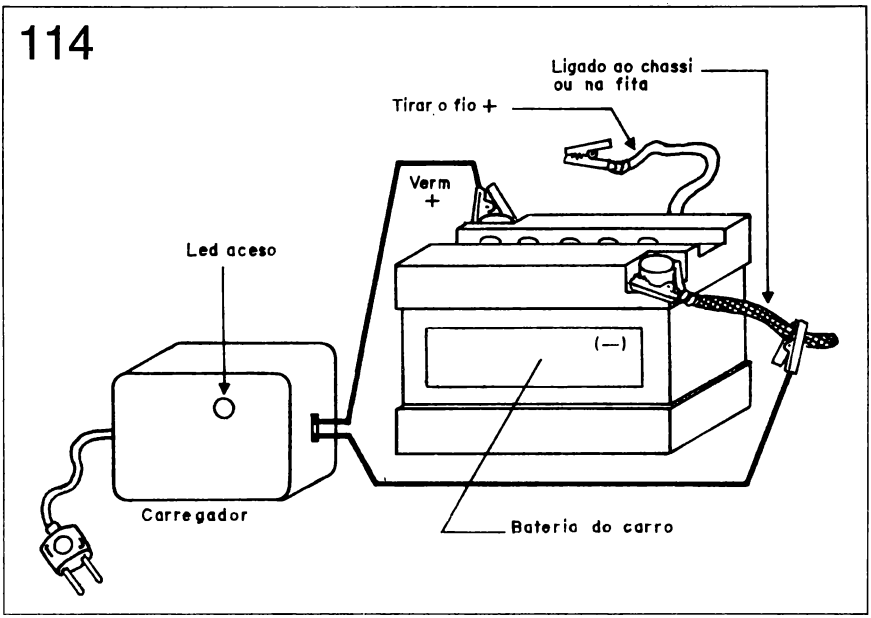
113



O resistor R1 determina a corrente de carga e deve aquecer bastante durante o funcionamento, mas isso será perfeitamente normal.

O transformador deve ter enrolamento secundário de 12+12V com pelo menos 3A de corrente e primário de acordo com a rede local de energia.

Para usar o aparelho, deve-se desconectar o pólo positivo da bateria do carro (para que a tensão do carregador não afete os equipamentos ligados do carro). O modo de se fazer isso é mostrado na **figura 114**.



Observe que os fios de conexão à bateria são grossos e têm em suas extremidades garras que se adaptam aos topos dos pólos da bateria.

O aparelho deve ser ligado pelo menos 2 horas para se tentar a partida. O leitor deve antes verificar se a solução da bateria está no nível correto.

Se, depois do tempo previsto, ao se tentar dar a partida não houver sinal algum é porque a bateria não está retendo a carga, e portanto o carregador não vai solucionar o problema.

Para uma carga mais completa, o aparelho pode ser deixado em funcionamento de um dia para outro.

Somente baterias de 12V de carro e de motos podem ser carregadas com este aparelho.

PROVADOR DE COMPONENTES

Um componente indispensável em qualquer bancada de trabalhos de eletrônica é o provador de componentes. O provador que descrevemos pode ser considerado um multímetro simplificado e por isso pode realizar algumas

LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
D1, D2 - 1N5404 - diodos de silício
LED - Led vermelho comum
Resistores:
R1 - 10 ohms x 10 watts - fio
R2 - 2,2 k ohms x 1/2W
Capacitores:
C1 - 1 000 uF x 50V - eletrolítico

Diversos:
T1 - Transformador com primário de acordo com a rede local (110/220V) e secundário de 12+12V com pelo menos 3A
S1 - Interruptor simples
F1 - 2A - fusível de entrada
G1, G2 - Garras vermelha e preta
Caixa para montagem, suporte de fusível, fios, solda, cabo de força, etc.

medidas importantes se for previamente aferido, conforme instruções que daremos.

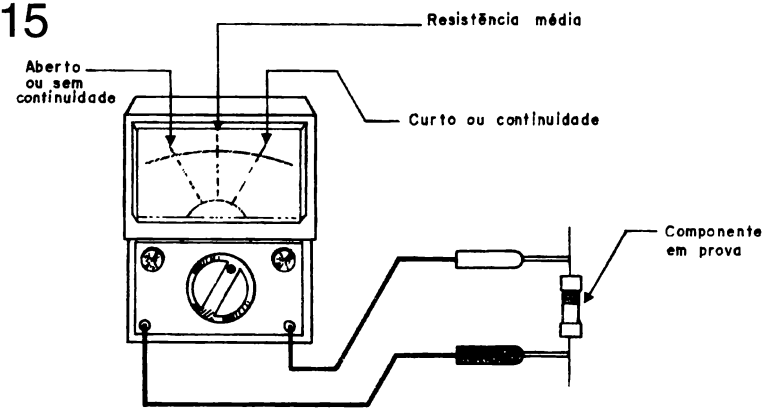
Assim, a medida de resistências de até 50 000 ohms pode ser feita com boa precisão, se a escala for previamente calibrada com base em resistores de valores conhecidos.

Para testes gerais temos o seguinte tipo de funcionamento:

Quando as pontas de prova do instrumento são encostadas no componente em prova temos as seguintes possibilidades de leitura, conforme mostra a **figura 115**.

Quando a agulha se mantém totalmente à esquerda da escala ou mesmo não se movimenta, temos a condição de circuito aberto ou alta resistência.

115



Podemos afirmar neste caso que o circuito está aberto, ou que não passa corrente pelo circuito ou ainda que sua resistência é tal que passa muito pouca corrente.

O termo técnico para esta condição é "falta de continuidade".

Quando a agulha se mantém na faixa central da escala do instrumento é sinal que o circuito ou componente em prova tem uma resistência na faixa de 5 000 a 50 000 ohms, e portanto tem uma continuidade média.

Quando a agulha se mantém toda para a direita ou na faixa próxima do limite à direita, temos uma condição de baixa resistência.

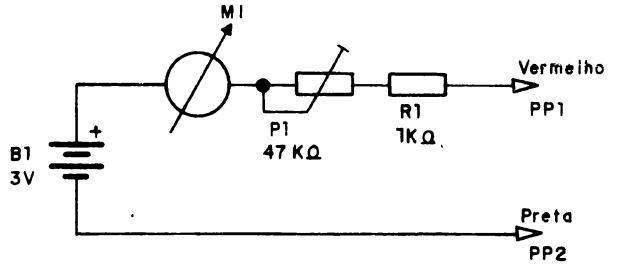
Com a agulha toda para a direita, temos na realidade, a condição de "curto-circuito", quando a corrente no circuito ou componente em prova pode se tornar muito elevada.

O instrumento usado no provador é um microamperímetro de aproximadamente 200 uA de fundo de escala e sua alimentação é feita por meio de duas pilhas comuns.

O único ajuste é feito encostando-se uma ponta de prova na outra e levando-se o trimpot à posição em que o instrumento tenha a agulha indo toda para a direita (indique o máximo).

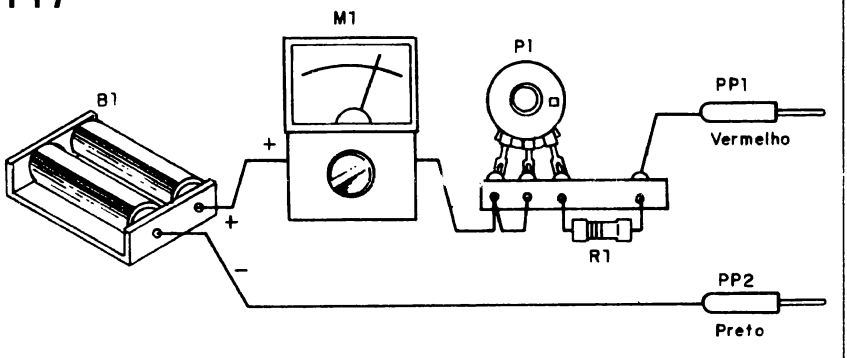
Na **figura 116** temos o diagrama completo do provador que pode ser montado numa caixinha de plástico do tamanho de uma saboneteira.

116



O aspecto real da montagem é mostrado na **figura 117**.

117



LISTA DE MATERIAL

M1 - 0-200 uA - microamperíme-tro
P1 - 47k ohms - trimpot
B1 - 3V - 2 pilhas pequenas
R1 - 1k ohm - resistor - 1/8W
PP1, PP2 - pontas de prova, preta e vermelha
Caixinha para o aparelho, suporte de duas pilhas, fios, solda, etc.

Não há necessidade de se usar placa de circuito impresso, dado o reduzido número de componentes empregados. Qualquer microamperímetro de 100 uA a 400 uA de fundo de escala pode ser usado.

Observe a polaridade do instrumento ao ligá-lo, pois se ele for invertido a agulha tende a um movimento contrário ao esperado.

Para usar, basta encostar as pontas de prova no componente ou circuito em teste, e observar a agulha do instrumento.

Nunca use o provador em circuitos que estejam funcionando. A alimentação dos circuitos em teste deve estar desligada, e no caso de componentes, eles devem estar fora dos circuitos em que são usados.

ELIMINADOR DE FANTASMAS/ATENUADORES DE INTERFERÊNCIAS

Este simples circuito é útil para eliminar problemas de recepção de TV, tanto no caso de linhas de 300 ohms como de 75 ohms.

As reflexões e interferências podem ser atenuadas com uma redução ou mesmo eliminação dos efeitos que afetam a qualidade da imagem.

O circuto se baseia numa alteração da impedância e também na própria atenuação dos sinais, de tal forma que os sinais interferentes ou causadores de fantasmas tenham uma atenuação maior que os sinais principais que geram a imagem propriamente dita.

O aparelho é montado numa pequena caixa plástica e intercalado entre o televisor e o cabo de antena, conforme mostra a **figura 118.**

Na **figura 119** temos o diagrama completo do aparelho.

Os valores entre parênteses dos trimpots são para o caso de linha de 300 ohms, ou seja, cabo paralelo, usado na antena do televisor.

Na **figura 120** temos o aspecto real da montagem.

Para usar o aparelho intercale-o da forma indicada e ajuste os trimpots até obter a redução ou eliminação dos sinais interferentes ou causadores de fantasmas.

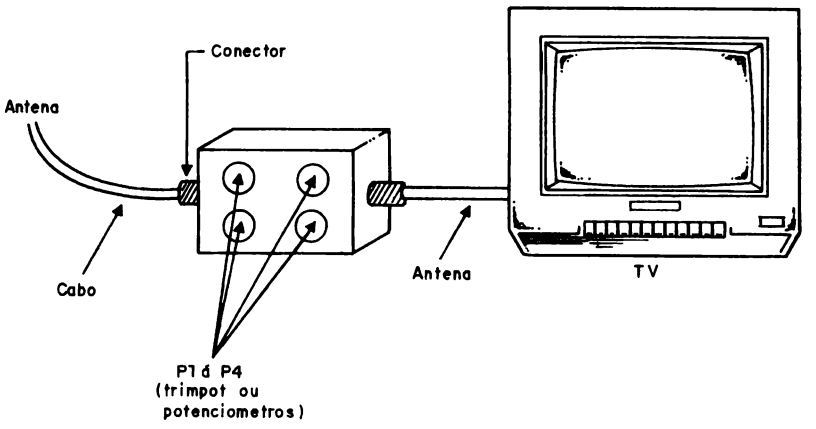
PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ELÉTRICAS

Raios nas vizinhanças podem causar sérios danos aos seus equipamentos que estejam ligados a antenas externas.

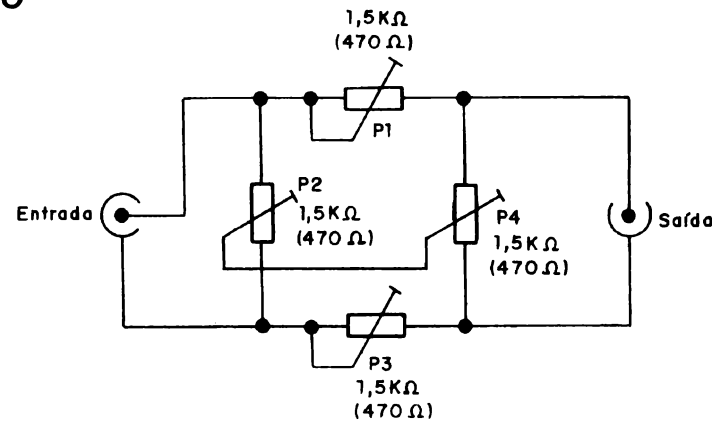
O que ocorre é que ramificações da descarga acabam por atingir sua antena, e tensões elevadas podem aparecer nos circuitos de entrada de seus caros aparelhos, causando danos.

Uma maneira de proteger os televisores e videocassetes no caso de descargas indiretas consiste no circuito que mostramos na **figura 121**.

118



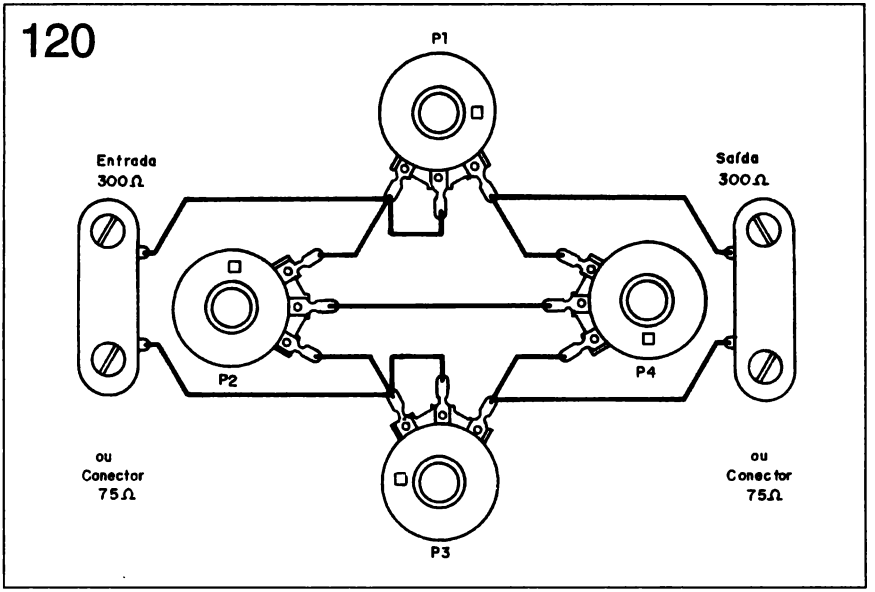
119



Este circuito também protege equipamentos de radiotransmissão, como por exemplo transceptores PX e rádios de ondas curtas.

Para os transmissores de alta potência, o circuito não é recomendado, pois os sinais ionizam as lâmpadas que então os curto-circuita para a terra.

As lâmpadas neón são comuns e a conexão à terra é feita por um fio isolado comum 18 a 22. A terra consiste numa barra de metal enterrada no solo.



LISTA DE MATERIAL

P1 a P4 - potenciômetros de 1,5 k ohms (300 ohms) ou 470 ohms (75 ohms).
Conectores, caixa para montagem, etc.

Este dispositivo também pode proteger sua casa no caso de uma descarga direta, evitando que ela entre pelos equipamentos protegidos.

Evidentemente, este dispositivo não subsitui um para ráios normal, que deve ser usado no caso de antenas em locais elevados.

O aparelho deve ser instalado num local externo, ou seja, antes do ponto em que o cabo de antena penetra na residência. Uma possibilidade é o próprio ponto de conexão da antena.

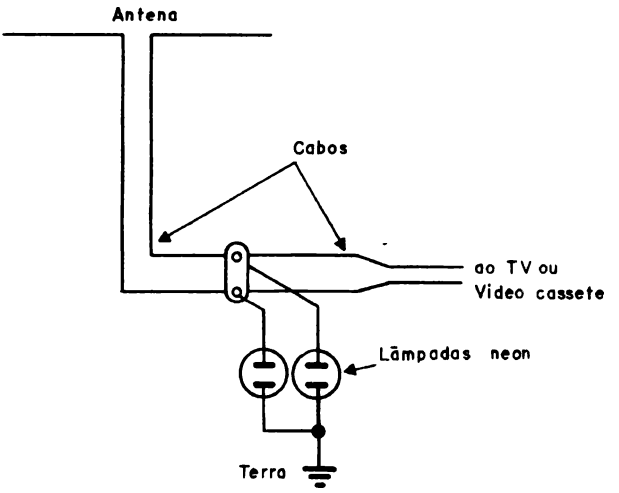
TOMADA PROTEGIDA PARA EQUIPAMENTOS SENSÍVEIS

Muitos equipamentos são extremamente sensíveis a variações bruscas da tensão da rede de energia, ou ainda picos que ocorrem quando aparelhos indutivos são acionados, ou quando raios caem em instalações elétricas próximas. Nesta categoria incluimos os telefones sem fio, radio-relógios, computadores, fax e muitos outros.

Para proteger os equipamentos contra estes problemas o que se faz é usar uma tomada protegida.

Existem tipos comerciais que podem ser adquiridos com facilidade, principalmente nas casas de materiais para computadores.

121



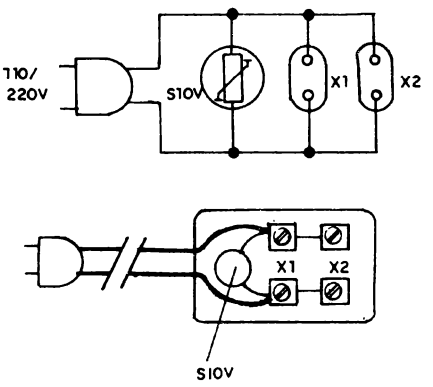
LISTA DE MATERIAL

NE-1, NE-2 - lâmpadas neón comuns.
Caixa para montagem, fios, solda, barra de terra.

No entanto, se o leitor achar em algum velho aparelho fora de uso um varistor ou SIOV, um componente que serve como protetor contra transientes, pode usá-lo e montar sua própria tomada protegida para seus equipamentos sensíveis.

O varistor é um componente que conduz rapidamente nos picos de tensão, evitando que eles atinjam os aparelhos que estão ligados no mesmo circuito. Na **figura 122** temos o diagrama desta tomada protegida, assim como o modo como deve ser feita a montagem.

122



LISTA DE MATERIAL

SIOV - Varistor de 200V ou 400V conforme a rede de energia
X1, X2 - Tomadas comuns
Cabo de força, solda, etc.

No caso, o varistor ou SIOV protege duas tomadas, mas nada impede que sejam usadas mais ou menos tomadas protegidas pelo mesmo componente.

O varistor deve ser de 200V se a rede de energia for de 110V e de 400V se a rede de energia for de 220V. Tipos de maior energia (maior tamanho) são mais eficientes para absorver os picos de transientes e assim proteger os equipamentos ligados nas tomadas.

SALVADOR DE EQUIPAMENTOS EM CASOS DE CORTE DE ENERGIA

Quando há um corte de energia, a volta desta energia nem sempre se faz de maneira suave. No instante em que a energia é restabelecida podem ocorrer picos capazes de danificar aparelhos sensíveis. Os computadores pessoais (PCs) são especialmente sensíveis a este tipo de fenômeno.

Um procedimento interessante para se proteger equipamentos consiste em se religar estes equipamentos algum tempo depois que e energia volta (esperando que ela se estabilize).

Se não houver ninguém por perto no momento em que isso ocorrer, a volta da energia com o aparelho seria inevitável, a não ser que algum recurso eletrônico fosse empregado. Esse recurso é justamente o que propomos agora.

Trata-se de um salvador de PCs e eletrodomésticos sensíveis, que funciona da seguinte maneira: quando a energia "cai" a alimentação do aparelho controlado é cortada e assim permanece mesmo depois que a energia volta. Para que o aparelho volte a receber sua alimentação normal é preciso pressionar por um instante um interruptor de pressão que rearma o sistema.

O circuito também é interessante para o caso de aparelhos que, se houver um corte de energia, o usuário precisa saber que isso ocorreu. No caso, encontrando o aparelho "desarmado", o usuário pode ter certeza que na sua ausência a energia teve uma variação brusca para menos ou foi cortada por alguns instantes.

Na **figura 123** temos o diagrama completo do aparelho que descrevemos.

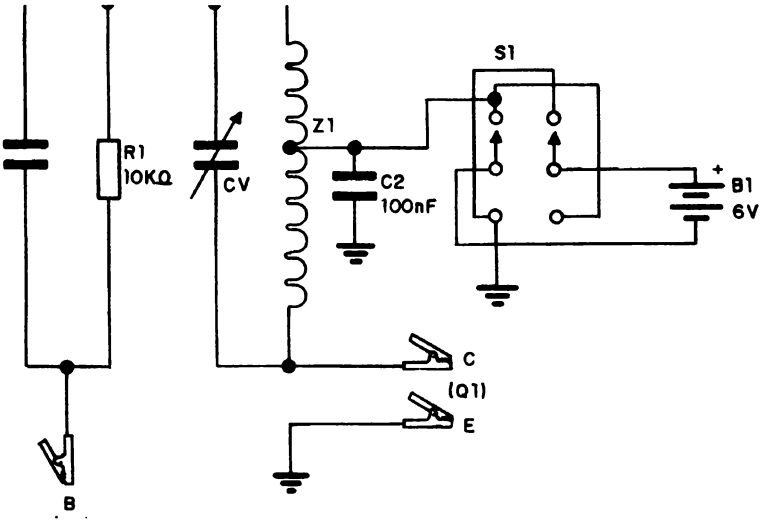
Na **figura 124** temos o aspecto real da montagem que, pelos poucos componentes que usa, não necessita de placa de circuito improesso.

Nesta montagem o transformador deve ter enrolamento primário de acordo com a rede de energia e o relé é de 6V sensível com até 100 mA de bobina. Seus contactos devem ser capazes de suportar a corrente exigida pelo aparelho controlado.

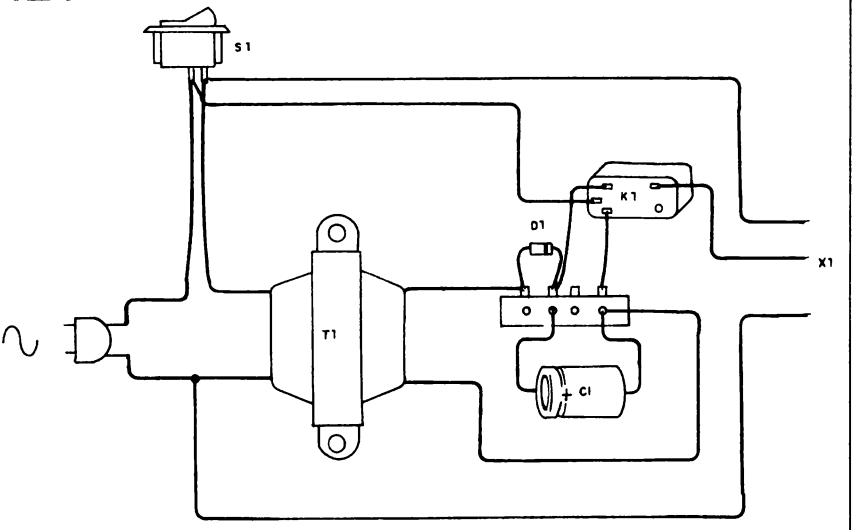
FILTRO CONTRA INTERFERÊNCIAS VIA REDE

Um problema grave em alguns locais é a interferência que entra pelos fios da rede de energia e que afeta a recepção de rádio (AM e ondas curtas) e de TV.

123



124



LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
D1 - 1N4002 - diodo de silício

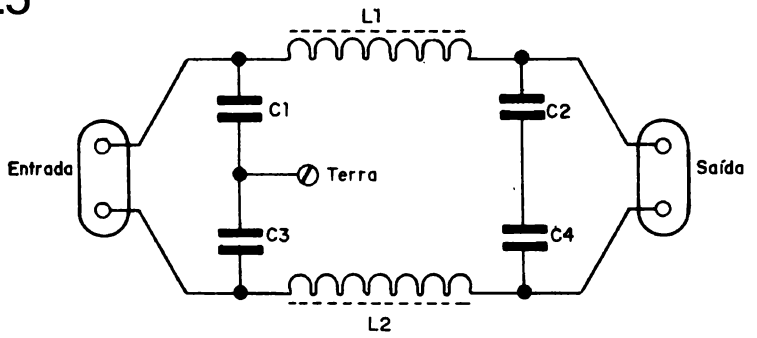
Capacitor:
C1 - 1 000 uF x 12V - eletrolítico

Diversos:
S1 - Interruptor de pressão NA
T1 - transformador com primário de acordo com a rede de energia e secundário de 6V x 500 mA
K1 - Relé de 6V
X1 - Tomada
Caixa para montagem, cabo de força, fios, solda, etc.

No caso da TV são provocadas linhas de chuviscos, deformações da imagem, etc. O tipo mais comum de manifestação dessa interferência ocorre quando barbeadores elétricos, liquidificadores e outros eletrodomésticos com motores são ligados nas proximidades.

Um filtro simples que evita que estas interferências cheguem no rádio ou na TV é mostrado na **figura 125.**

125



Este filtro tem o aspecto de sua montagem mostrado na **figura 126.**

As bobinas consistem em 40 ou 50 espiras de fio comum (22) enroladas em bastões de ferrite de tamanho apropriado.

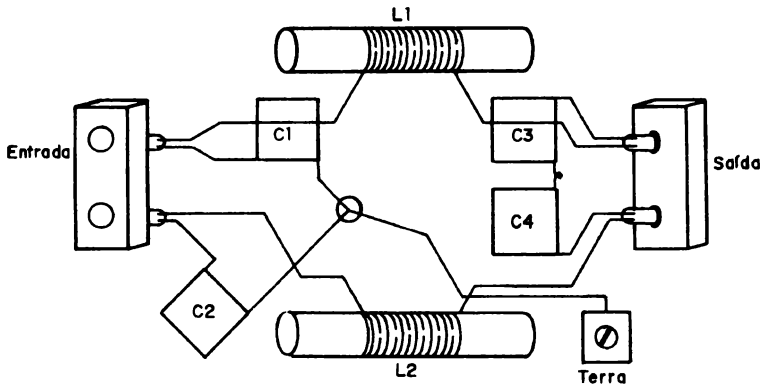
Os capacitores devem ser cerâmicos ou de poliéster, com uma tensão de trabalho de pelo menos 250V se a rede de energia for de 110V, e de pelo menos 400V se a rede de energia for de 220V.

Para maior eficiência, o filtro deve ser montado numa pequena caixa metálica, a qual deve ser aterrada.

O filtro pode ser intercalado tanto entre o aparelho interferido e a rede de energia como entre o aparelho interferente e a rede de energia.

Este filtro não impede que cheguem ao aparelho interferido sinais que

126



LISTA DE MATERIAL

L1, L2 - Bobinas, ver texto
C1, C2, C3, C4 - 100 nF - poliéster ou cerâmicos - capacitores, ver texto
Caixa para montagem, cabo de força e tomada.

sejam irradiados, ou seja, que sejam captados pela antena. Assim, antes de optar pelo filtro, o montador deve verificar se a interferência vem realmente pela rede de energia.

REFORÇADOR DE SINAIS PARA TV/FM

Para ajudar a aumentar a intensidade dos sinais que chegam até seu televisor, numa localidade de recepção de TV em VHF e FM difícil, damos um circuito reforçador ou booster bastante eficiente.

Este circuito deve ficar junto à antena do televisor ou o mais próximo possível dela (e não junto ao televisor ou rádio) devendo ser alimentado por uma fonte que também daremos no artigo.

Na **figura 127** temos o diagrama completo do reforçador.

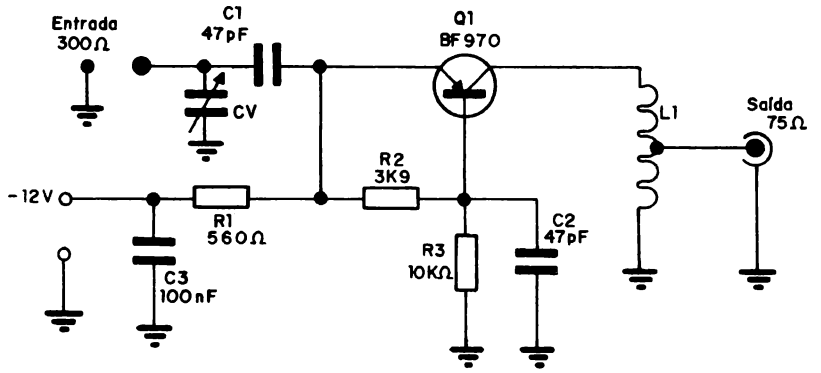
A disposição dos componentes numa placa de circuito impresso é mostrada na **figura 128**.

A bobina L1 é formada por 11 espiras de fio de 0,5 mm de diâmetro, enroladas numa forma de 0,5 cm de diâmetro com núcleo de ferrite. A tomada ou derivação é feita na quarta espira a partir do lado da terra.

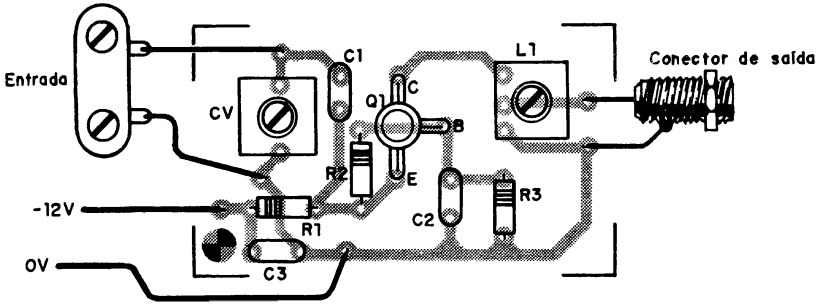
Observe que a saída deste circuito é para cabo coaxial de 75 ohms.

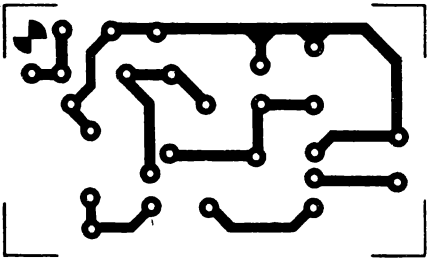
O circuito amplificará bem os sinais dos canais entre 4 e 11. Para atingir também os canais mais baixos deve-se aumentar o número de espiras da bobina.

127


Entrada
300Ω
C1
47pF
CV
Q1
BF970
L1
Saída
75Ω
R2
3K9
-12V
R1
560Ω
C2
47pF
R3
10KΩ
C3
100nF

128

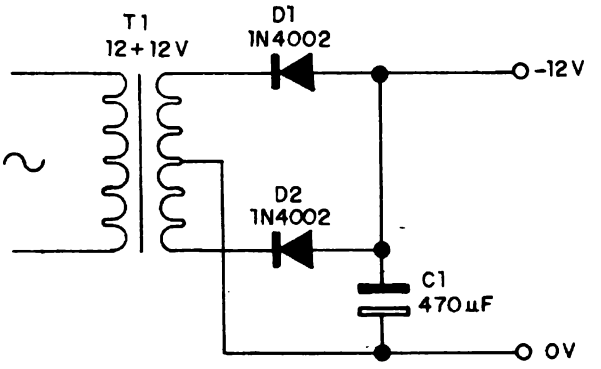

Entrada
C1
L1
Conector de saída
CV
Q1
C
B
E
R2
R3
-12V
R1
C2
0V
C3



Para atingir canais mais altos deve-se diminuir o número de espiras da bobina.

A fonte de alimentação é mostrada na **figura 129.**

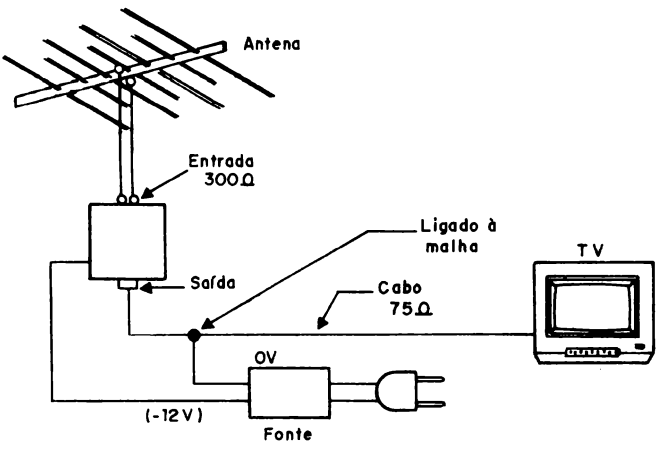
129



O consumo de energia do aparelho é muito baixo, mas é conveniente desligar a fonte quando o aparelho e o televisor (ou FM) estiverem fora de uso.

A instalação do sistema é feita conforme mostra a **figura 130.**

130



Para utilizar, basta ligar o aparelho e o televisor no canal que tenha dificuldades de recepção e ajustar CV para melhor nível de sinal.

LISTA DE MATERIAL

a) Reforçador

Semicondutores:
Q1 - BF970 - transistor PNP de RF

Resistores: (1/8W, 5%)
R1 - 560 ohms
R2 - 3,9 k ohms
R3 - 10 k ohms

Capacitores:
C1, C2 - 47 pF - cerâmicos
C3 - 100 nF - cerâmico
CV - trimmer 3-30 a 5-50 pF

Diversos:
L1 - Bobina - ver texto
J1 - conector de saída de 75 ohms
Placa de circuito impresso, fios, solda, etc.

b) Fonte
T1 - Transformador com primário conforme a rede de energia e secundário de 12+12V x 250 mA
D1, D2 - 1N4002 - diodos
C1 - 470 uF x 25V - capacitor eletrolítico
Diversos:
Cabo de força, caixa para montagem, fios, solda, etc.

Depois disso, é só fechar a caixa do aparelho vedando-a de modo a não sofrer a ação da chuva.

REDUTOR/ELEVADOR DE TENSÃO IMPROVISADO

Pode ocorrer em alguns casos que o leitor possua um aparelho projetado somente para funcionar na rede de 110V e deseje ligá-lo na rede de 220V, como também pode ocorrer a situação inversa: o aparelho seja projetado para funcionar na rede de 220 V e você deseja usá-lo na rede de 110V.

Se o aparelho for pequeno, de baixo consumo como um barbeador, um pequeno ventilador, ou ainda um aparelho eletrônico cujo consumo seja de até 10 watts, uma improvisação simples permite obter um transformador que altera a tensão da rede.

A idéia básica é usar um transformador comum de tipos que vamos indicar e que podem até ser obtidos em aparelhos fora de uso, como auto-transformador.

Na **figura 131** mostramos como ligar o transformador como auto-transformador, elevando ou abaixando a tensão da rede de energia.

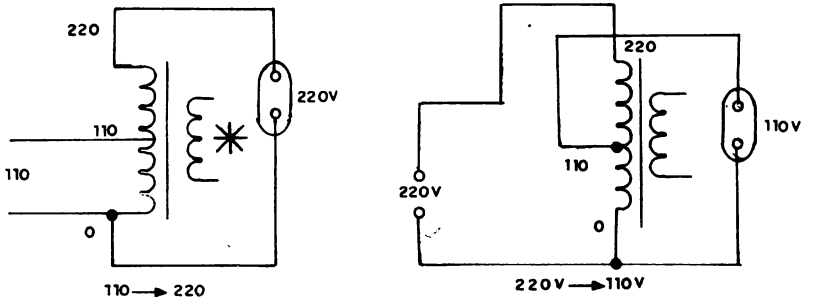
Observe que o secundário deste transformador não importa, pois apenas o enrolamento primário é usado.

Para saber qual é a potência máxima que o transformador usado pode suportar nesta aplicação, multiplique a tensão de secundário pela corrente deste mesmo secundário e dê uma margem de tolerância divindo por dois.

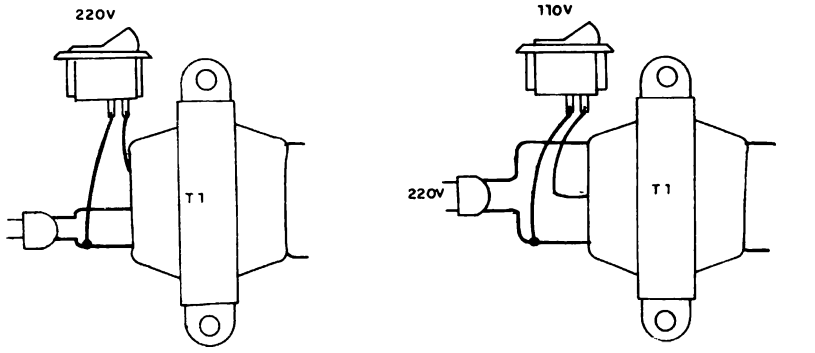
Por exemplo, se o transformador for de 12V x 1 A o que significa 12 watts, o leitor pode usar este transformador com cargas de até 6 watts. Um transformador de 12V x 3A pode suportar cargas de até 18 watts nesta aplicação.

Na **figura 132** temos o aspecto real desta montagem improvisada, que pode ter utilidade em muitos momentos.

131



132



Antes de usar o aparelho, se o transformador for aproveitado de aparelhos fora de uso, experimente-o. Se o transformador tender a aquecer, é sinal que a potência exigida pelo aparelho alimentado está além da sua capacidade. Não o use, neste caso.

REATIVADOR DE PILHAS

Pilhas comuns não podem ser recaregadas. No entanto, se fizermos

LISTA DE MATERIAL

T1 - Transformdor 110V/220V com qualquer secundário - ver texto
Fios, solda, tomada e cabo de força.

circular uma corrente em sentido contrário ao normal de fornecimento de energia, quando elas estiverem quase esgotadas, podemos reativar o que resta dos reagentes e prolongar sua vida útil.

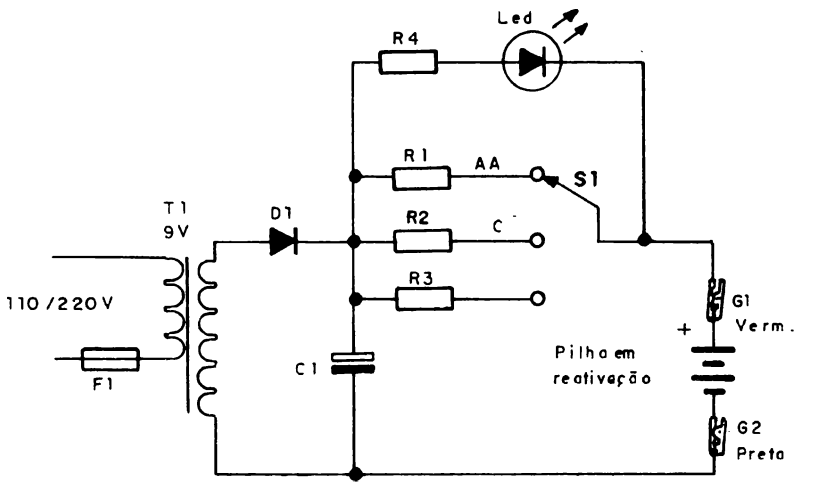
Isso pode ser feito com o aparelho que descrevemos.

Deixando pilhas comuns no aparelho por períodos de 2 a 4 horas, podemos prolongar sua utilização, mesmo quando elas já derem sinais de esgotamento com o funcionamento deficiente do aparelho em que se encontram.

Evidentemente, não temos a recarga, o que quer dizer que o aparelho não dará resultado se as pilhas realmente estiverem totalmente esgotadas, ou se ele for usado mais de uma vez.

O circuito completo do aparelho que pode reativar de 1 a 6 pilhas pequenas, médias ou grandes é mostrado na **figura 133**.

133

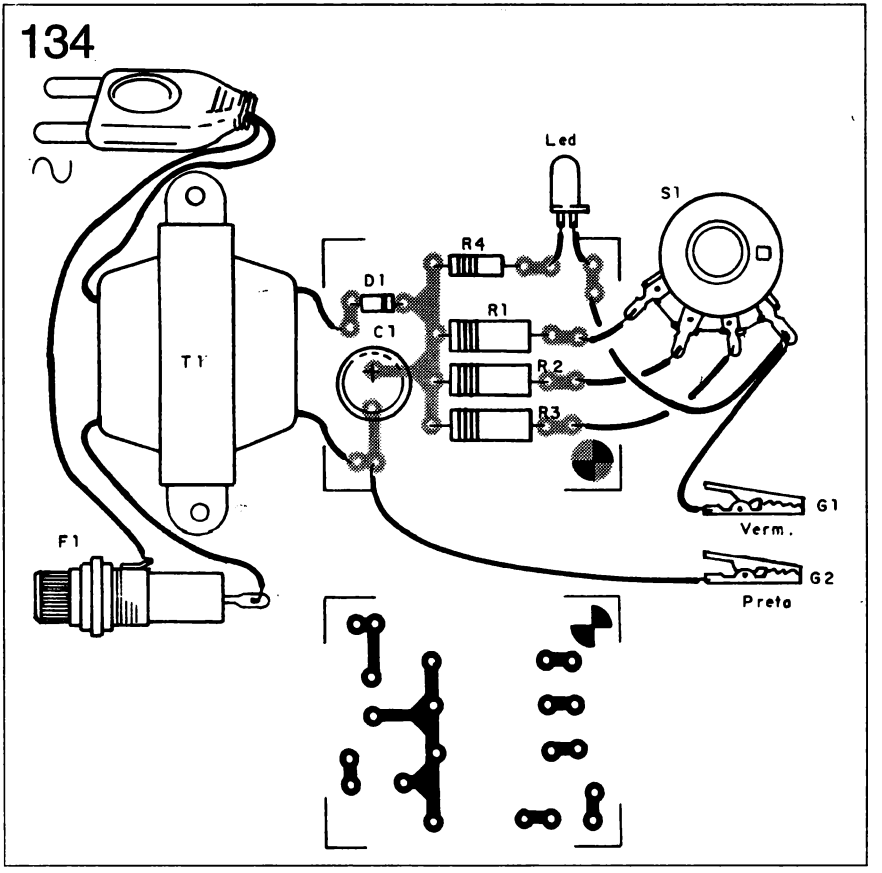


O aspecto real da montagem é dado na **figura 134**.

Evidentemente, o montador deve ter suportes para os diversos tipos de pilhas que vai reativar, conectando-os as garras com a observação da sua polaridade.

Os resistores são escolhidos de acordo com às pilhas reativadas e o leitor não deve estranhar o aquecimento desses componentes.

Se, no processo de reativação as pilhas derem sinal de vazamentos, elas não devem ser utilizadas.



LISTA DE MATERIAL

Semicondutores:
D1 - 1N4002 - diodo de silício
LED - led vermelho comum

Resistores:
R1 - 220 ohms x 1W
R2 - 100 ohms x 2W
R3 - 47 ohms x 5W
R4 - 1 k ohms x 1/8W

Capacitores:
C1 - 220 uF x 16V - eletrolítico

Diversos:
T1 - Transformador com primário de acordo com a rede de energia e secundário de 9V x 500 mA
F1 - 1A - fusível
G1, G2 - Garras vermelha e preta
S1 - Chave e 1 pólo x 3 posições
Placa de circuito impresso, caixa para montagem, suporte de pilhas, cabo de força, suporte de fusível, fios, solda, etc.

Índice

Capítulo 1

Recuperação de Componentes 4
- Placas de circuito Impresso Partidas 4
- Suporte de Pilhas 5
- Contatos Afetados por Vazamentos de Pilhas 6
- Interrupção por Corrosão 7
- Aparelho que Tenha Caído no Mar 8
- Transformadores de FI e Bobinas Osciladoras 9
- Transformadores 11
- Cabos Interrompidos 13
- Caixas Plásticas 14
- Fios Partidos 15
- Potenciômetros 16
- Alto-Falantes 17
- Fones de Ouvido 19
- Isoladores 20
- Recuperação de Pilhas 22
- Pilhas Recarregavéis 23
- Capacitores VariÁveis 24
- Trimers 26
- Soquetes 26
- Circuitos Integrados 26
- Aproveitamento de Transistores Como Diodos 27
- Recuperação de Placas de Circuito Impresso 28
- Conclusão 28

Capítulo 2

Improvisações & Idéias Práticas 29
- Resistores de Valores Impossíveis 29
- Capacitores 31
- Capacitores Despolarizados 33
- Alterando Variáveis 34
- Alterações de Bobinas 35
- Alternando Transformadores 37
- Improvisando um Autotransformador 40
- Pequenas Alterações da Tensão da Rede 41
- Fios Esmaltados Como Fusíveis 44
- Parafusos em Lugares Difíceis 44
- Transformador de Isolamento Para Segurança 46
- Desmagnetizando Ferramentas 48
- Limpeza de Placas 49
- Retirada Rápida de Componentes 50

Resistores de Valores Muito Baixos 50
Medindo a Corrente de um Aparelho Transistorizado 52
Sete Cores com Três Leds 57
Filtro de Motores 58
Canetas Como Separadores 59
Espaguetes 59
Fixação de Componentes Pesados 60
Suporte de Componentes 60
Adaptando um Jaque 60
Montagens Experimentais 61
Deslacrando Bobinas 62
Limpando Cabeças 63
Eliminando Fantasmas 63

Capítulo 3

Ajustes e Reparações 65

Capítulo 4

Circuitos Úteis 76
Carregador de Bateria 76
Provador de Componentes 78
Eliminador de Fantasmas/Atenuadores de Interferências 81
Proteção Contra Descargas Elétricas 81
Tomada Protegida para equipamentos Sensíveis 83
Salvador de Equipamentos em Casos de Corte de Energia 85
Filtro Contra Interferências Via Rede 85
Reforçador de Sinais para TV/FM 88
Redutor/Elevador de Tensão Improvisado 91
Reativador de Pilhas 92



QUALIDADE EM CULTURA E LAZER