

SEÇÃO

DO PRINCÍPIANTE

DOBRADORES DE TENSÃO

Devido ao uso cada vez maior dos dobradores de tensão nos modernos receptores de rádio e televisão, o conhecimento do modo pelo qual funcionam estes dispositivos faz parte obrigatória da bagagem técnica dos radioreparadores.

(como sucede nos receptores "rabo quente"). Nos receptores de televisão, porém, exige-se o máximo rendimento de cada estágio, para o que são necessárias tensões de alimentação acima de 200 volts. Neste caso, o uso de dobradores constitui uma solução econômica e teoricamente correta, proporcionando tensões de alimentação entre 200 e 300 volts C.C., segundo o consumo de corrente do aparelho.

Os dois tipos de dobrador mais utilizados são: o dobrador de meia onda com 2 retificadores, e o dobrador de onda inteira com 2 retificadores. Iniciaremos nossa exposição com o primeiro destes.

Suponha o leitor que se liguem, entre os polos de uma rede de 110 V.C.A., um diodo retificador e um condensador, conforme ilustrado na figura 1. Ocorrerá então o seguinte: durante o semi-ciclo negativo (1-a) os elétrons da ar-

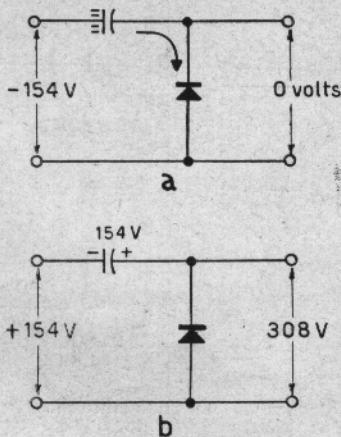


Figura 1

A seta ilustra o fluxo de elétrons através do diodo no semi-ciclo negativo. Durante o semi-ciclo positivo (b) o diodo está polarizado inversamente e não conduz, de modo que o condensador conserva sua carga. A tensão alternada na entrada é de 110 volts efetivos, sendo o valor pico de 154 volts.

Os dobradores de tensão possuem várias vantagens sobre as fontes de alimentação a transformador. Assim, o não uso do transformador permite considerável economia de espaço, peso e custo monetário. Estas vantagens são mais evidentes nos receptores de televisão, onde o elevado consumo de corrente exigiria o emprego de transformadores excessivamente pesados e dispendiosos.

Nos radioreceptores o uso de dobradores é menos difundido, pois as válvulas destes proporcionam rendimento satisfatório com tensões de alimentação de placa de 100 a 150 volts

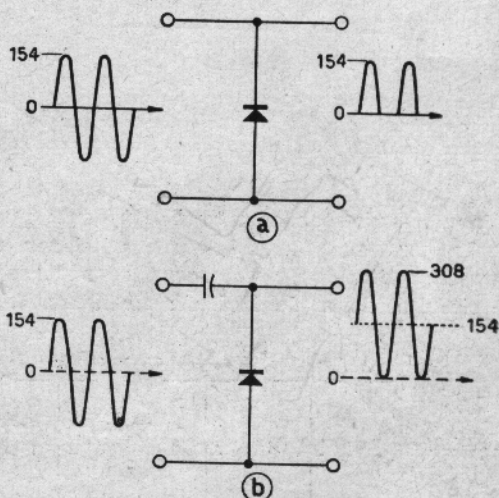


Figura 2

A adição de um condensador ao retificador de meia onda (a) provoca um dobramento da tensão pico através do diodo (b).

madura direita do condensador procurarão escapar para a terra, através do diodo; como este está polarizado diretamente (catodo negativo e anodo positivo), permitirá a passagem dos elétrons no sentido da seta. Conseqüentemente a armadura à direita ficará com falta de elétrons, passando a existir entre as armaduras uma diferença de potencial igual ao valor pico da tensão aplicada (154 V.).

Ao inverter-se a tensão da rede, no semi-ciclo positivo, a placa direita do condensador procura recuperar os elétrons escoados para a terra; no entanto, o diodo agora estará polarizado no sentido inverso, e não permite a passagem de corrente. Portanto o condensador não consegue descarregar (isto é, permanece a diferença de potencial de 154 V. entre as armaduras esquerda e direita) e a tensão pico através do diodo será igual aos 154 volts da rede somados aos 154 volts do condensador.

A tensão de saída através do diodo variará entre 0 volt (valor mínimo) e 308 volts (valor máximo), enquanto a tensão de entrada variará entre +154 V. e -154 V.. Conseqüentemente, a ação do conjunto diodo-condensador se resume em deslocar a onda 154 volts para cima (figura 2) transformando a corrente alternada em corrente pulsante contínua. Tal efeito se deve à presença do condensador, pois se este não existisse o circuito atuaria como simples retificador de meia onda (figura 2-a).

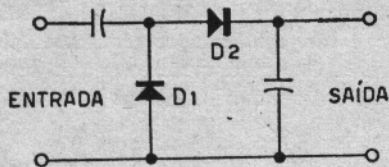


Figura 3

Adicionando-se outro diodo (D_2) e outro condensador (C_2) ao circuito da figura 1, obter-se-á uma tensão contínua de 308 volts entre os terminais de saída.

Para transformar esta tensão pulsante numa tensão contínua, bastará agora adicionar um segundo retificador e um segundo condensador ao circuito, do modo indicado na figura 3. O

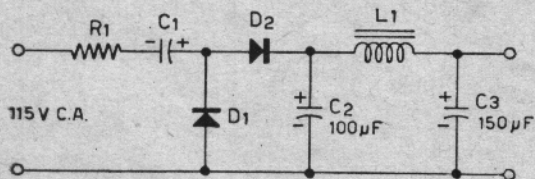


Figura 4

Dobrador de tensão usado em aparelho comercial, com filtro L-C a fim de aplanar ao máximo a tensão do +B.

segundo condensador carregará ao valor pico de 308 volts quando o retificador D_2 não conduz. No entanto, é evidente que o condensador C_2 não poderá manter sua tensão de saída constante se a corrente extraída do circuito for apreciável. Esta limitação resulta do fato de que, quando o retificador D_2 não conduz, não se retira corrente do circuito de entrada. Assim, C_2 descarregar-se-á ao fornecer corrente

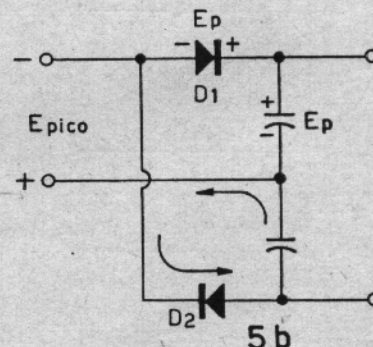
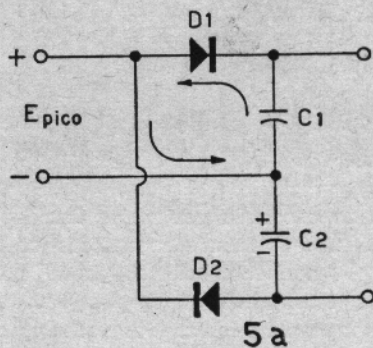


Figura 5

Dobrador de tensão de onda inteira. Em (a), vê-se o fluxo dos elétrons durante o semi-ciclo positivo. Em (b) as setas mostram a corrente eletrônica no semi-ciclo negativo. Cada um dos condensadores fica carregado ao valor pico da tensão aplicada. Como os condensadores estão em série, a tensão de saída é igual ao dobro do pico da aplicada à entrada.

à carga, e sua tensão decairá proporcionalmente. Evidentemente, quanto maior a capacidade de C_2 , menor resultará esta queda de tensão.

Nos circuitos comerciais, usa-se um filtro L-C no lugar do condensador C_2 , a fim de aplanar o mais possível a onda de saída. Um exemplo prático da aplicação do circuito dobrador de meia onda com filtro é dado na figura 4, que ilustra a fonte de alimentação usada num televisor. R_1 é uma resistência limitadora de corrente, que evita a sobrecarga dos diodos durante os primeiros ciclos, ao se ligar o aparelho. C_1 , C_2 e C_3 são condensadores eletrolíticos de elevada capacidade, ligados com

as polaridades indicadas. A inclusão do choque L_1 melhora consideravelmente a forma de onda do +B. A tensão fornecida na saída desta fonte é de 250 volts. Devido à sua característica de retificador de meia onda, o uso deste dobrador está limitado a correntes relativamente baixas.

DOBRADOR DE ONDA INTEIRA

Neste circuito utiliza-se 2 diodos e 2 condensadores, ligados do modo indicado na figura 5. O circuito equivale a 2 retificadores de meia onda comuns, "empilhados" em série, funcionando do seguinte modo: durante o semi-ciclo positivo, D_1 está polarizado de modo direto, enquanto D_2 está polarizado inversamente e não conduz. O excesso de elétrons da arma-

onda inteira; portanto estes últimos poderão utilizar diodos e condensadores com isolamento menor, o que sem dúvida representa considerável economia no preço.

Em terceiro lugar, a tensão de saída apresenta menor ondulação no circuito de onda inteira, pois ambas as metadas da onda são aproveitadas.

Nos dobradores de onda inteira usados em aparelhos comerciais costuma-se incluir um filtro, a fim de proporcionar um mínimo de ondulação na saída. A figura 6 ilustra uma fonte desse tipo, usada num receptor de televisão. D_1 e D_2 são retificadores de selênio. F é um fusível de 1,6 A, e R_1 a resistência limitadora de corrente. Este circuito fornece 250 volts na saída, a 300 miliampères.

Multiplicadores de Tensão: o princípio utilizado no dobrador de meia onda pode ser utilizado na obtenção de tensões iguais a qualquer múltiplo da tensão de entrada. No caso do quadruplicador da figura 7 os condensadores

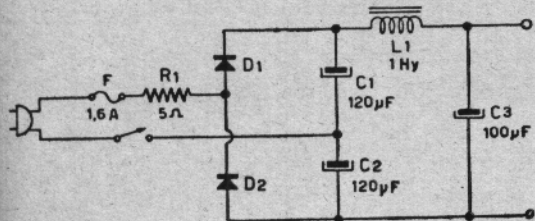


Figura 6

Dobrador de onda inteira usado num aparelho comercial, emprega indutor para aplanar a tensão de saída.

dura superior de C_1 escôa para o pólo positivo (temporário), através de D_1 , conforme indica a seta, ficando o condensador C_1 carregado ao valor pico da tensão aplicada. Durante o semiciclo negativo inverte-se a situação (fig. 5-b), e D_2 permite a passagem dos elétrons que vão carregar o condensador C_2 . Tanto em C_1 como em C_2 , as armaduras superiores ficarão com falta de elétrons e as inferiores adquirem um excesso de elétrons. Portanto as tensões dos condensadores estarão em série, resultando na saída uma tensão igual à soma das tensões dos condensadores, ou seja, aproximadamente o dobro da tensão pico da rede.

Uma comparação entre ambos os tipos, revela a superioridade do retificador-dobrador de onda inteira, devido a diversas razões. No circuito de meia onda, a isolamento de C_2 tem que suportar a totalidade da tensão de saída; no dobrador de onda inteira esta tensão é dividida igualmente entre ambos os condensadores, cada um dos quais suporta apenas a tensão pico da onda de entrada. Em segundo lugar, no dobrador de meia onda os diodos tem que suportar uma tensão inversa igual ao dobro da tensão pico da rede, o que não se dá nos circuitos de

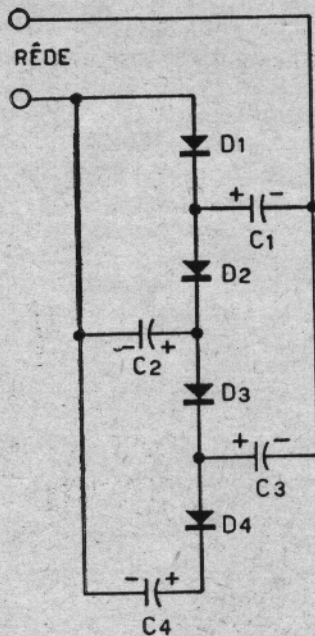


Figura 7

Quadruplicador de tensão usando o mesmo princípio do dobrador de meia onda da figura 3.

C_1 e C_2 funcionam de modo idêntico a C_1 e C_2 da figura 3. O condensador C_2 adiciona sua tensão (igual a duas vezes o pico da linha) à tensão de linha, quando D_1 e D_2 estiverem conduzindo, fazendo com que a tensão através de C_3 seja o triplo da tensão pico da linha. No caso de C_4 , um raciocínio análogo permite concluir que a tensão será igual a 4 vezes o pico

(Cont. na pág. 134)

DETERMINAÇÃO ...

(Cont. da pág. 82)

tos amplificadores W 77 e V 77, a saber:

- a) A pré-atenuação introduzida por W77 se elimina totalmente (0 dB), e a amplificação do V 77 se ajusta para 40 dB (curva A).
- b) O controle W 77 trabalha com uma atenuação de 10 dB e o V 77 com um grau de amplificação de 50 dB (curva B).

No caso (a), a relação entre a tensão de ruído (-120 dB) e a tensão de sinal útil (-68 dB), medida na entrada do V77 será igual a

-120 - (-68) = 52 dB (curva C).

No caso (b), a contrário, diminui-se o nível do sinal útil (-68 dB) devido à pre-atenuação de 10 dB do W 77 a um valor de -78 dB na entrada do V 77. Porém, com isto se diminui simultaneamente a atenuação relativa da tensão de ruído em 10 dB, atingindo-se assim um valor de 42 dB (curva D). A inserção da atenuação somente resulta necessária e sem influências desagradáveis para a atenuação da tensão de ruído no caso do nível do sinal de entrada ser tão grande que provocaria uma sobre-excitação no amplificador seguinte. As conclusões no exemplo acima possuem validade universal, sempre que se possa conseguir

o mesmo grau de amplificação total mediante ajustes diferentes de dois ou mais controles incorporados na mesma cadeia amplificadora, tal como pode suceder mesmo em pequenos consoles misturadores, por exemplo.

BANDA LATERAL

(Cont. da pág. 78)

balanceado, ocorrerá cancelamento delas, e na saída aparecerá somente a banda lateral superior.

A seguir a potência dessa banda lateral é aumentada por meio de amplificadores lineares, como é feito nos outros transmissores de S.S.B., e irradiada pelos métodos usuais.

—o—

DOBRADORES DE TENSÃO

(Cont. da pág. 113)

da linha. Aliás, este princípio não se limita aos quadruplicadores. É teoricamente possível a construção de circuitos que proporcionem 5, 6, 7 ou qualquer número de vezes a tensão pico de linha. Na prática, porém, a corrente de escape dos diodos e condensadores, além

da resistência de isolamento dos componentes, limitarão o número de multiplicações ao mencionado acima. Além disso, para altas tensões o uso de transformadores oferece maiores vantagens, pois serão necessários apenas dois diodos, no máximo, com elevador de tensão a transformador. Nos multiplicadores de tensão, o número de diodos necessário aumenta com a tensão de saída, tornando-se anti-econômico para valores muito elevados desta.

CONSULTAS

(Cont. da pág. 132)

tar emisoras instalando uma antena externa?"

A umidade do nosso clima penetra nas bobinas e condensadores. Isto causa uma redução no fator Q dos circuitos ressonantes, que é responsável pela queda de ganho dos aparelhos.

MOREIRA NITEROI RIO DE JANEIRO

- 1 — "Tendo montado o oscilador para focadiscos publicado no número de Abril de 1960 dessa revista, à página 74, não obtive saída alguma. Qual a causa? Para aproveitamento de um transformador coloquei um de 2 x 350, ligando uma resistência de 10 K — 10 Watts em substituição à de 5 K. Usei as válvulas do original, bem como a bobina osciladora Tiple 444. No entanto..."

Recomendamos medir as tensões nos soquetes das válvulas com um analisador de circuitos e testar as válvulas. Ligue o pick-up ou o microfone e veri-

fique, com um fone ligado entre o pino 8 da válvula 6SA7 e a terra, se o circuito amplificador-modulador funciona. Em caso afirmativo, teste o padder e verifique se a bobina osciladora L-1 não estará ligada invertida.

- 2 — "O controle de brilho num televisor não está atuando. Já substituí a resistência e o condensador ligados ao potenciômetro; substituí também as resistências e condensadores ligados à grade do Cinescópio e também não obtive resultados. O potenciômetro está perfeito. O que poderá estar ocasionando o defeito?"

Meça com um voltímetro na tomada central do potenciômetro, se a tensão varia ao girar este controle; meça depois no soquete do cinescópio; se não houver a mesma variação lá, o cinescópio estará com curto-circuito interno. Neste caso, há uma ligeira possibilidade de reparar o defeito, ligando 6,3 volts do filamento nos eletrodos em curto circuito.

- 3 — "Como poderei usar o amplificador de 5 Watts da revista de Outubro de 1954, página 15, como um Pesquisador de Sinais? Monte-o com esta finalidade e não obtive resultados."

O amplificador com entrada de microfone serve