

PROTEU DESCRIÇÃO

OSCILADOR

O Proteu é um pequeno transceptor de cw com alguns acessórios que todos nós gostamos, como o monitor de tom com onda senoidal, pois os monitores com onda quadrada, como os gerados por 555, acabam irritando os ouvidos, e também um essímetro, para visualizar o sinal do colega, e um circuito de retardo(delay), muito útil quando estamos falando com um novato, em que a velocidade é muito baixa, e acaba tendo aquele arma-desarma a transmissão. O oscilador, não precisa de muito comentários, pois ele é clássico. Ele está no esquema para ser operado a cristal, que é aconselhável na parte inicial de ajustes. Pode-se transformá-lo em vfo, bastando retirar o cristal e colocando um circuito LC, ou utilizar com vfo externo, sendo neste caso necessário retirar os capacitores C100, C101 e o cristal. O capacitor marcado como CA, é o capacitor de acoplamento do vfo, que deve ser experimentado de acordo com o vfo utilizado. Para achar o valor deste capacitor, quando o transmissor já está funcionando, procure o menor valor possível, que não haja perda de potência. O oscilador, mesmo sendo a cristal, resolvemos trabalhar com tensão diferente do restante do circuito, para garantir uma boa estabilidade, e esta estabilização de tensão está a cargo do diodo zener D100. Q100 é o transistor oscilador, seguido por Q101, que amplifica o sinal e joga no misturador a diodos. O transformador T100, tem a função de adaptar a impedância do coletor de Q101, para a entrada do misturador que é baixa, próxima dos 50 Ohms.

MISTURADOR

O misturador é constituído por dois anéis de diodos, que garantem uma boa isolação das portas. Os diodos devem ser casados, ou o mais próximos possíveis, mas nada de um absurdo. O misturador deve ter uma boa simetria na placa para um bom funcionamento. Quem não tiver muita experiência, copie a placa de circuito impresso, que está postada na página. Este misturador é bi-direcional, ele tanto faz a mistura para a recepção bem como a parte de transmissão, que será explicada mais adiante.

A RECEPÇÃO

Vamos a recepção propriamente dita. O sinal vindo da antena passa por um circuito de proteção contra altas tensões de rf presente na entrada do circuito de recepção, sendo este circuito constituído por C120, D117, D118 e C121. O circuito de passa banda é formado por L101, CV100, C122, C123, C124, CV101 e L102. Os capacitores CV101 e CV102, foram utilizados trimers de plásticos com capacitância total indicadas no esquema. O sinal, agora vai para o amplificador de RF, sendo amplificado por circuito banda larga com alto ganho(Q104). O circuito de amplificação de rf, somente é alimentado durante a recepção, para sua proteção. Colocamos um circuito que corta a alimentação do mesmo durante a transmissão. Esse circuito é feito por dois transistores, Q105 e Q106. Durante a recepção, o transistor Q106 não conduz, pois não está polarizado para saturação, então Q105, está saturado, com uma tensão na base fornecida através de R123. Estando Q105 saturado, o amplificador Q104 está sendo alimentado, bem como, o diodo D109, está aberto, para a rf, sendo D109 alimentado através de R122.

Quando em transmissão, a base de Q106 recebe uma tensão positiva(BT) vinda do manipulador, provocando sua condução e retirando a tensão positiva da base de Q105, levando este ao corte, Estando Q105 em corte, não haverá alimentação de Q104, bem como o diodo D109 ficará fechado para a rf. L101 é utilizado fio 30AWG, sendo enroladas 31 espiras para o secundário e 3 espiras no primário, e forma utilizada, foi um tubo de fenolite com 7mm de diâmetro. L102, é idêntica a L101 sem o primário.

Agora temos o sinal de rf amplificado na porta de T102, sendo feito o batimento com o sinal vindo do oscilador. Agora o sinal de batimento, cerca de 700Hz a 1Kz(depõe do gosto de cada um), passa por um filtro de áudio formado por C136, R126, XRF102 e C137, indo para um adaptador de impedâncias e amplificador, formado por Q107 e Q108. Não vamos nos deter neste circuito, pois o mesmo fora publicado em alguns artigos da ARRL, e sendo usado com êxito no DM5. Agora o sinal de áudio amplificado irá para um filtro de cw a cargo de um TL084. Este filtro é muito útil quando a frequência está cheia, como no caso de concursos. O filtro possui 4 faixas de largura de banda, sendo a largura de banda dos filtros de F1- 350Hz, F2- 160Hz, F3-130Hz e F4 com largura de 110Hz. O centro da frequência, está em torno de 800HZ. Uma curiosidade, utilize o TL084, que possui baixo ruído, experimente trocar por um LM747, e verá a diferença de comportamento. No circuito de filtro, colocamos um emudecedor, para silenciar a recepção durante as transmissões. Q300 tem esta função, quando em recepção não há tensão em sua base, ficando este em corte. Durante a transmissão, haverá uma tensão vinda do circuito manipulador, saturando Q300, e este aterriza o sinal presente em seu coletor. Este sinal, presente no coletor de Q300, é utilizado no circuito de essímetro, e utilizado para alimentar o amplificador de áudio, CI400. O potenciômetro R319 é do controle do volume.

OSCILADOR DE TOM, ESSÍMETRO E AMPLIFICADOR DE ÁUDIO

O oscilador de tom, como dissemos gera um sinal senoidal que é muito agradável aos ouvidos. O oscilado é em "T", sendo Q400 responsável pela geração do sinal. O circuito de tom é ativado por uma tensão positiva(BP), que acompanha a seqüência de manipulação. A frequência do tom pode ser ajustada pelo trimpot R404, e escolher a mais agradável para cada um.

Essímetro, não é indispensável, porém dá um certo charme ao painel, pois com ele ou sem ele o transmissor funciona do mesmo jeito. CI401, é um amplificador de áudio LM386, que recebe o sinal do filtro de cw, amplifica e é levado aos diodos D400 e D401, onde este sinal é retificado e dobrado. A intensidade do sinal é medida por um vu, desses utilizados em equipamentos de som, mas qualquer amperímetro com corrente entre 100uA e 500uA serve. Para calibrá-lo, procure uma estação bem forte e ajuste o trimpot R413 para o fundo de escala. Os sinais que estão no meio do ruído, não serão mostrados no medidor, somente aqueles que chegarem acima do nível de ruído. Esse medidor de intensidade, não é propriamente um essímetro, mas apenas um comparador de intensidade, então não o compare com um essímetro verdadeiro que é calibrado em db.

CI400 é o amplificador de áudio sendo novamente utilizado o famoso LM386. Ele se encarrega de amplificar o sinal de áudio vindo do filtro de cw, bem como o sinal do monitor de tom. O volume do monitor de tom é ajustado pelo trimpot R406. Para ajustar o volume do monitor de tom, manipule e vá ajustando R406 para um nível confortável. O choque XRF400, evita que sinais captados pelos fios do fone entrem no circuito de áudio, provocando a famosa musiquinha. XRF400 é feito com 10 espiras de fio 30AWG em núcleo binocular de ferrite. Estou localizado a cerca de 2 km de uma emissora de rádio, em ondas curtas, com cerca de 100KW e nem sinal da mesma.

MANIPULADOR/RETARDO(DELAY)

Para entendermos melhor o funcionamento do funcionamento do Proteu, precisamos entender melhor o conceito de tensão BP e BT. A tensão BP, foi chamada assim, por ela acompanhar a manipulação de transmissão, e como ela é pulsada, ficou como BP. Já a tensão BT, devido estar ligada a um gerador de base de tempo, então tensão BT. No circuito do manipulador, Q200 é responsável pela manipulação do RX/TX. Quando o manipulador está levantado, a base de Q200 está sendo bloqueada pela tensão positiva da fonte através de R201. Quando baixamos o manipulador, a tensão positiva da base de Q200 é levada para potencial baixo, através de R200, provocando a condução de Q200, e agora no seu coletor estará presente a tensão próxima a da fonte. Esta tensão pulsada (BP), é levada para o circuito de transmissão (será visto mais adiante), e também a um circuito de retardo formado por C203, R202, R203 e Q201. Quando manipulamos a tensão do coletor é enviada a um circuito RC, cujo tempo de funcionamento está na relação C203 e R203. Quanto mais alto o valor de R203, mais tempo ficará conduzindo Q201, e esta tensão chamada de temporizada(BT), irá para o circuito de emudecimento do RX. Quem gosta de operar QSK(escuta entre os sinais de transmissão), leve o controle de tempo para zero.

A TRANSMISSÃO

Agora a parte mais aguardada. A transmissão é feita pela abertura dos diodos do misturador, causada pela colocação de uma tensão dentro misturador. Esta tensão é fornecida pelo diodo D119, e vem do manipulador(BP). Quando esta tensão está presente no misturador, surge a RF na porta de T102, e é levada ao driver Q102 pelo capacitor C107, sendo amplificada pelo mesmo. Aqui cabe alguma observação: O transistor originalmente utilizado foi o 2N2219, que deve ter dissipador de calor. Alguns 2N2219, precisam alterar o resistor de emissor, e dependem do ganho do bichinho. Monte e experimente ir abaixando o resistor R109. Em seu lugar foi testado com sucesso o transistor 2N3866, neste caso, retire do circuito R109 e C220, e coloque um jumper no lugar de R109. O choque XRF100 é feito com 9 espiras de fio 20 em núcleo binocular de ferrite. O resistor R110, é a carga de Q102, e está próximo da impedância de coletor de Q102. O sinal amplificado por Q102, é aplicado a porta de Q103, através de C112, e R111 determina a impedância de entrada de Q103, como sendo um mosfet, possui impedância alta na porta. Como é mais fácil entrar com sinal de baixa impedância em local com alta impedância a coisa foi fácil, o contrário é complicado. D112, limita a tensão da porta de Q103 em 15 volts, caso contrário poderia haver a destruição de Q103. O resistor R112, limita a corrente de D112.

Muito bem, temos a rf amplificada e precisamos levar isso para a antena, e utilizamos o circuito em PI, constituído por C115, L100 e C117. C115A e C117A, é simplesmente um local que foi deixado previsto na placa, para o caso de se precisar fazer associação de capacitores, e são colocados em paralelo. Se precisar mais de dois capacitores, bem, o negócio é soldar por baixo da placa mesmo. L100 foi enrolada no diâmetro de 8 mm, foi usada uma broca como forma, que depois de enrolada foi retirada, ficando a bobina auto-sustentável. São utilizadas 11 espiras de fio 18AWG. XRF101, é feito com fio 20AWG e enrolamos 5 espiras em núcleo binocular de ferrite. A chave CH101, foi colocada com a

intenção de transformá-lo em transmissor de AM, e ficou por isso mesmo. Com tensão de 25 volts o Proteu joga na antena cerca de 20W de RF. Na placa há um jumper (J7), que deverá ser utilizado por quem for utilizar tensão de alimentação de 12 volts. Retire-o caso for utilizar 25 volts.

Algumas dicas para a montagem

Comece a montagem pelo amplificador de áudio, testando-o em seguida. Ligue o alto falante à placa e encoste o dedo no pino 3 de CI400, deverá aparecer um ruído alto. Monte agora o circuito do manipulador. Para testá-lo é simples, basta manipular e observar se aparece tensão no coletor de Q200 e tensão no emissor de Q201, sendo a tensão no emissor de Q201 proporcional ao tempo ajustado por R203. Varie o resistor R203 e veja as temporizações. Tudo certo, monte o oscilador de tom, e teste-o manipulando, ajuste o volume através do trimpot R406 e a tonalidade por R404.

Monte agora o circuito oscilador (Q100 e Q101), e verifique se há RF no coletor de Q101. Na página principal há um aparelhinho para isto. Monte a parte de pré-amplificação de áudio (Q107 e Q108). Monte o amplificador de RF (Q104) e circuito de emudecimento (Q105 e Q106). Faça provisoriamente uma ligação de C139 para R407. Caso esteja sem um gerador de rf, esteja a cristal, monte um oscilador com outro cristal na mesma frequência, abra o volume e ajuste CV 100 e CV101 para a máxima recepção. Teste o circuito de emudecimento, manipule e meça com o multímetro o emissor de Q105. Quando baixar o manipulador, a tensão deverá ser bem baixa, em torno de 1 volt. Coloque em seu lugar o CI do filtro CI300 e componentes relacionados. Novamente com ajuda do gerador de rf ou do oscilador a cristal, ouça o batimento e gire a chave de seleção dos filtros. A cada posição a faixa fica mais estreita. Quem estiver usando vfo, sintonize uma estação com filtro na posição F1 e depois vá comutando os filtros e observe que os sinais laterais vão desaparecendo.

Agora a etapa de transmissão. Monte Q102 e manipule, verifique se há rf no coletor do mesmo. Monte agora R110 e o restante do circuito. Não esqueça de colocar uma carga fantasma na saída do TX senão..... Caso tenha um wattímetro, intercale entre a carga e a saída do TX e manipule e veja a potência. Ajuste o trimpot R114, para que a agulha do medidor chegue a $\frac{3}{4}$ da escala. Chegou-se até aqui, e tudo funcionando, você acaba de montar o transceptor Proteu e parabéns e bons qso. Obs- na página principal há esquema de um wattímetro, bem como o medidor de rf e carga fantasma.

Como sintonizar receptor conversão direta.

Faça sempre o batimento pelo lado alto do sinal, ou seja do lado de USB. Para se fazer isso, supomos que estamos subindo a frequência do vfo e encontramos uma estação. O primeiro sinal ouvido é batimento em LSB, suba mais um pouco, haverá um silêncio e subindo mais, ouviremos outro sinal. Este é o lugar de chamar, pois estamos ouvindo o batimento em USB. Para facilitar a sintonia, utilize um desmultiplicador no vfo. É uma peça cara mas compensa.