

Controle remoto de estações de radioamador PY1KN – Marcelo Gomes

1 - Introdução

São muitas as razões que podem nos levar a querer montar uma estação remota. Nossos QTHs urbanos são cada vez mais cercados por ruídos elétricos, vizinhos, falta de espaço para antenas, enfim é cada vez mais difícil ter condições para antenas decentes. Se tivermos um QTH rural ou de praia disponível, não faltam razões para tentar uma operação remota.

No meu caso, uma série de morros cerca o QTH do Rio, e me vedam completamente os sinais desde 0 a 180 graus. Praticamente só tenho caminho livre para o Pacífico. A idéia da estação remota me ocorreu quando tentava copiar um T6 que precisava para o DXCC. É a velha história, todo mundo ouvia, menos eu. E pensei no meu QTH na praia, com visão limpa e sem ruídos. Tinha lido um artigo no National Contest Journal e comecei a pensar com carinho no assunto.

Logo depois quebrei o pé, e mesmo trabalhando de casa tinha longos períodos de ócio criativo. E sem rádio. Foi quando efetivamente meu projeto começou.

Não há nada de complicado ou difícil em se montar uma estação com controle remoto. Trata-se apenas de agregar as diversas tecnologias existentes e de uso corrente, o que está ao alcance de todos. Meu objetivo é ajudar cada um a construir sua estação, da mesma forma que fui ajudado por amigos como K6TU, K6VVA e muitos outros.

Premissas

Ao começar, estabeleci algumas premissas para o projeto:

O principal uso da estação é fazer Dx, o que significa poder trabalhar em pile-up. Isso implica em:

- Poder trocar de VFO rapidamente,
- Manter informação atualizada do status de cada VFO
- Baixa latência
- Modos CW, SSB e FSK

Adicionalmente, queria uma construção modular, que pudesse dar resultados rápidos, mas podendo crescer em funcionalidade com o tempo.

Visão Geral

Nessa série, além dessa introdução, vamos ver os seguintes pontos:

- 2 - Histórico
- 3 - Fundamentos e exemplos
- 4 - Acesso à internet. O que é preciso saber. IPs fixos e dinâmicos, firewalls, portas e redirecionadores.
- 5 - Equipamentos. Os diversos itens que compõem uma estação funcional
- 6 - Transporte de Áudio
- 7 - Software de controle remoto – parte 1
- 8 – VPN – Controlando a estação
- 9 – Transmissão de CW
- 10 – Software – parte 2

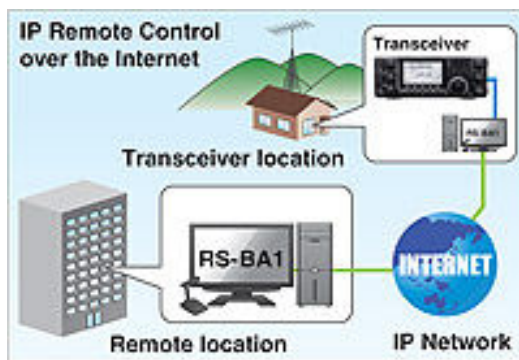
Esses são os itens básicos. Depois vamos passar por esquemas mais completos como:

- 11 - Controle de rotor e outros acessórios
- 12 - Outras soluções tecnológicas – eliminando o PC da estação
- 13 – Referências

Não vou entrar em detalhes de configuração de cada software específico. A intenção é descrever as linhas gerais, na certeza que dúvidas pontuais podem ser resolvidas com um pouco de pesquisa na documentação de cada programa.

O conceito

Uma estação remota é uma estação ligada à internet, permitindo ao operador conectar-se a ela a partir de qualquer lugar. Uma vez conectado, o operador poderá controlar o rádio e acessórios, recebendo e transmitindo áudio, manipulando CW e controlando os acessórios como rotor, chave de antena, linear, etc.



Nesse texto vamos abordar estações de radioamador controladas e operadas remotamente através da internet. Isso exclui serviços como Echolink, ou sistemas por RF como o Sky Command da Kenwood.

2- Um Breve Histórico

Radioamadores controlam estações remotas há muitos anos. Mesmo antes da popularização da internet, já se usavam links telefônicos ou em VHF.

Em 1991 W2AX e W2GGE escreveram um artigo na QST de novembro detalhando uma estação operada por link telefônico, com controle de um TS-940, rotor e linear.

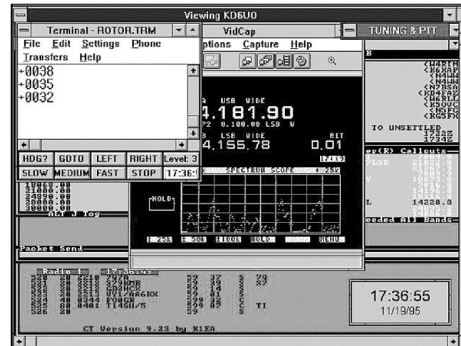
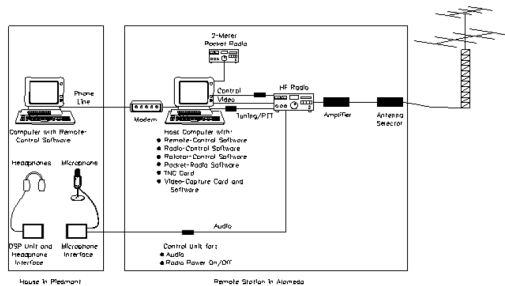


Fig 3—Here's the local site—the operator's location . . .



Fig 4— . . . with the radio station at the remote site—miles away!

Outro pioneiro foi KD6UO, que detalhou uma estação na QST de janeiro de 96:



Com a disseminação da internet, computadores rápidos e a crescente automação das estações, a baixo custo, o número de estações remotas cresceu exponencialmente, e atualmente há milhares de estações com as mais diversas aplicações, seja contestes em VHF, SO2R em HF, Moonbounce, Dx. Não há limites.

Com relação ao aspecto legal, a FCC, equivalente norte-americano da nossa ANATEL, declarou que não vê diferença alguma se o ponto de controle está junto à estação ou distante, encarando a internet como um análogo a um longo fio de controle. Exige apenas que o operador tenha o controle da estação em qualquer situação. O regulamento brasileiro não é explícito, mas coloca nenhuma limitação. No fundo trata-se de uma estação fixa normal, com o operador distante.

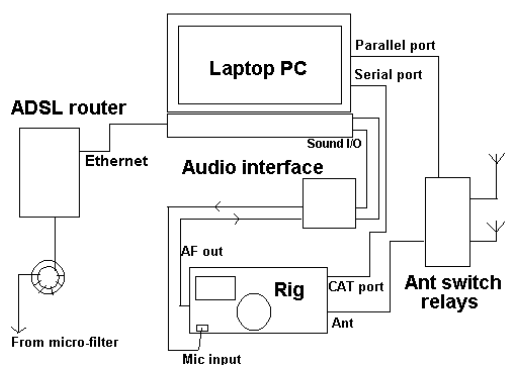
Para efeitos de DXCC, a ARRL aceita contatos feitos via estação remota, contanto que o operador e a estação estejam na mesma entidade (país). Essa restrição evita, por exemplo, que se coloque uma estação remota em PY0S com link internet via satélite, e a operemos sem sair de casa.

3 - Fundamentos e exemplos

Atualmente o PC é o centro nervoso do nosso shack e usualmente tudo pode ser controlado a partir dele. Radio, decodificação de sinais digitais, chaves de antenas, rotores, enfim, todos os componentes da estação estão conectados ao computador. Imagine que esse seja o nosso caso. Se pudermos controlar esse PC pela internet, assumimos o controle completo da estação. Se além disso tivermos como trazer o áudio da recepção e enviar o áudio ou CW para transmissão, temos uma estação controlada remotamente.

O diagrama básico de uma estação bem simples tem a seguinte forma:

IRB basic system



Um roteador dá acesso à internet banda larga, uma interface simples de áudio (dessas usadas nos modos digitais) faz a conexão do rádio com a placa de som do PC. O rádio controlado por CAT. Uma chave das antenas já é um refinamento que pode ajudar na proteção contra descargas atmosféricas.

Eis a foto dessa estação (G3YXM), que fica num canto de um sótão:



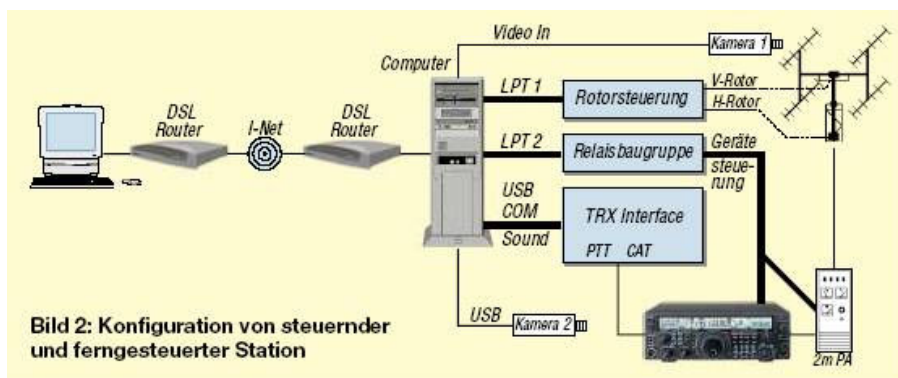
A partir desse esquema básico outros refinamentos podem ser incorporados, como rotores, lineares, etc, até chegarmos a soluções bem complexas como esta que fica num antigo site da AT&T (WIIMD):



Ou esta (WIMH), um modelo de montagem limpa e bem executada:



Mesmo os modos mais sofisticados se prestam a estações remotas, como essa estação para EME de DH7FB:



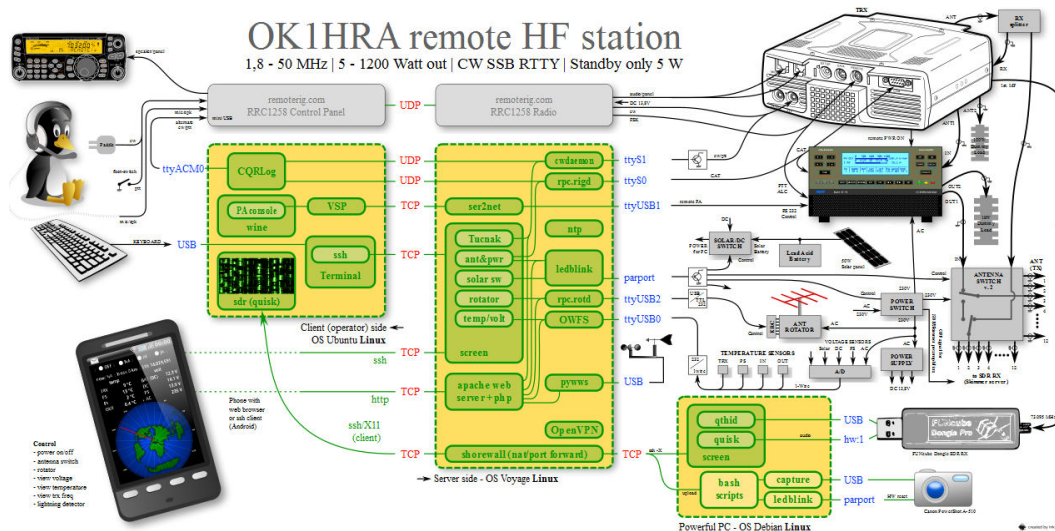
Na verdade esses modos com contatos de ritmo mais lento e definido são bem adequados a estações remotas. Uma das modalidades mais exigentes é uma estação para DX ou contestes, onde é fundamental ter rapidez no chamado e velocidade para comutar VFOs e sintonizar o pileup. Mas até mesmo operar conteúdos em SO2R (operando com 2 rádios) é possível:

Estação SO2R de K6VVA:



O Rick foi o autor do artigo no NCJ que me chamou a atenção para o uso de estações remotas, e a quem sou agradecido pela ajuda valiosa que me deu quando comecei a explorar o tema.

E algumas instalações são bastante completas, como essa de OK1HRA, em linux, que inclui radio, linear, comutação de antenas, rotores, SDR, webcam e até monitoramento ambiental:



O importante é compreender que o fundamento é sempre o mesmo: tendo uma estação que possa ser completamente controlada por um PC, assumir o controle deste PC pela internet.

Ou seja, os requisitos para se montar uma estação remota minimamente funcional são:

- Um PC na estação com acesso a internet banda larga
- Interface áudio entre radio e PC
- Radio com CAT
- Uma forma de ligar e desligar tudo remotamente.

É importante ter em mente que não há uma solução tecnológica única. Neste texto vou apresentar passo a passo as diversas soluções que já usei, e que devem ser vistas mais como um guia indicativo do que como sendo a única forma de se fazer o controle remoto.

Antes de começar

Como radioamadores somos usuários pesados de tecnologia, e essa nossa intimidade com ela nos leva a algumas falhas que temos que confrontar quando montamos uma estação remota. Por definição, uma estação remota fica... remota. Nem sempre é possível dar uma chegadinha lá para ver o que deu errado. Assim, um projeto bem pensado, bem documentado e uma execução limpa, sem as gambiarras que tanto gostamos, é fundamental. Tenho um caderno onde anoto tudo da estação. Que fonte alimenta o que, qual a ordem das tomadas, quais os parâmetros no roteador. Isso me ajuda a pensar e planejar a instalação de forma cuidadosa. Sem contar que se houver um problema no acesso à internet, por exemplo, eu posso telefonar para qualquer um que esteja por lá e perguntar se a terceira luzinha verde da caixinha prateada na prateleira do alto está piscando.

Além do caderno, tenho tudo fotografado. De frente, de trás, de lado, cada equipamento, cada fiação. Não custa nada, e - por exemplo- na hora de comprar um cabo serial para levar para a estação você tem como saber se a tomada RS232 na traseira do equipamento é macho ou fêmea. Aconteceu comigo. O desenho do manual do meu Antenna Tuner LDG indicava uma tomada macho, mas a foto mostrou que era fêmea.

Sempre que tem algum problema que me deixa em QRT até a próxima ida à estação eu penso nos satélites de comunicação, e tiro o chapéu para os engenheiros e técnicos que os constroem. Sem falar, claro, das nossas repetidoras no alto dos morros, que funcionam anos a fio com mínima manutenção. Felizmente esses problemas estão cada vez mais raros.

Configuração inicial

Nossa estratégia será ter em nossa estação:

- Um rádio com as seguintes ligações ao PC: CAT, áudio Rx e áudio Tx.
- Um PC na estação
- Uma forma de ouvir e transmitir som e CW
- Rodar, no PC da estação, algum software que controle o rádio (pode ser até um log de contestes)
- Controlar esse PC de alguma forma como se ele estivesse no ponto de controle. (VPN para os conhecedores)
- Uma forma de ligar e desligar tudo.

Como veremos, não é tão difícil.

4 – Acesso à Internet

É onde tudo começa. A difusão da internet por banda larga possibilitou a proliferação das estações remotas. Com custo razoável, o acesso pode ser via linha telefônica (ADSL), cabo ou mesmo uma boa conexão celular 3G. Em alguns casos, como em QTHs rurais e de difícil acesso têm sido empregados links de microondas com sucesso. Conexões por satélite não são recomendadas em função da latência (retardo) introduzida pelas longas distâncias percorridas na subida e descida do sinal. Quem tem TV por satélite percebe isso logo quando o vizinho grita gol e na sua TV a bola ainda não foi chutada!

Em geral existe o consenso que o mínimo desejável é uma conexão de 1Mbps. Essa velocidade não é simétrica, ou seja, 1Mbps de velocidade de download representa uma velocidade bem menor de upload. E no nosso caso, a velocidade de upload também é importante. Normalmente é possível telefonar ao prestador do serviço e pedir o aumento da taxa de upload. Se vão atender ou não, é outra história.

Para mim a parte da rede foi a mais difícil de se resolver. Levei meses tentando fazer funcionar um link wifi até o shack, que nunca deu certo. Um dia perdi a paciência, passei um cabo de rede e tudo passou a funcionar perfeitamente bem. Com base nessa experiência, recomendo fortemente o uso de redes cabeadas (e não wireless).

IPs Estáticos e Dinâmicos

Para começar é preciso conhecer algumas características de como os computadores e equipamentos são acessados pela internet. Não tem jeito, isso tem que ser conhecido, infelizmente. Para mim foi uma das partes mais chatas de entender.

Quando um modem é conectado à internet, ele recebe um endereço eletrônico, na forma de uma série de números, que se chama IP. Existem dois tipos de IP, o estático, que nunca muda, e o dinâmico, que muda a cada conexão. De longe o mais comum é o IP dinâmico, que muda cada vez que o modem é ligado. Caso o modem fique ligado direto, esse IP pode ficar inalterado por dias ou semanas, mas mais cedo ou mais tarde ele vai mudar. Isso pode ser um problema quando você, do ponto de controle, quiser acessar a estação remota. Como mandar uma carta para uma casa que muda de endereço a cada hora? Voltaremos a isso mais tarde.

Para o mundo exterior, toda a sua rede é um único ponto, o IP dela. Imaginemos um prédio de apartamentos localizado na Rua do Radioamador no. 73. Para os correios, toda a correspondência vai junto e é deixada com o porteiro. Basta o número 73. Rua do Radioamador no. 73 é o nosso IP e porteiro é o nosso roteador. É ele que vai distribuir cada pacote para cada apartamento específico.

Assim, cada equipamento pendurado na nossa rede (roteador) tem um endereço específico, um IP interno, em geral na forma 192.168.X.YYY – Não me perguntem o porquê desses números. Novamente, esses IPs podem ser fixos, ou alocados dinamicamente pelo roteador. Assim, se eu ligo um notebook e conecto a minha rede caseira, o meu roteador batiza temporariamente esse notebook com um número no formato acima.

Resumindo o que vimos até agora, a nossa rede caseira é vista pela internet como um único IP, dado pelo provedor, que pode ser estático ou dinâmico (o mais comum). Por sua vez, dentro da nossa rede, cada equipamento recebe do roteador um IP que de novo pode ser estático ou dinâmico (o mais comum).

Não vamos nos preocupar com o IP interno por enquanto. Nosso primeiro desafio é achar a casa que vive mudando de endereço.

Como vimos, tudo que está conectado na internet recebe um IP. Quando você coloca um endereço no seu browser, tipo www.qrz.com o provedor de acesso pega esse endereço e vai numa tabela de domínios, onde ele descobre o IP associado a esse endereço. Esses sites em geral têm IP fixos, e a solicitação segue sem problemas.

Mas, como colocar minha estação remota acessível? A solução existe e é grátis. Existem sites de redirecionamento que criam “hosts” virtuais, ou seja, endereços tipo www que podem ser associados ao sempre mutante IP da estação. Como é feito isso? Faz-se um cadastro no site e escolhe-se um nome, tipo “estacaoremota.no-ip.com “. Na página de configuração do seu roteador existe um menu com o nome DDNS. Basta colocar esse endereço lá. Assim, cada vez que seu roteador se conectar à internet ele vai avisar ao no-ip.com qual foi o IP que recebeu do provedor. Quando você acessa o estacaoremota.no-ip.com o serviço te redireciona para o IP informado.

Assim driblamos a mudança constante de IP. Os principais serviços de redirecionamento são:

www.no-ip.com

www.dyn.com

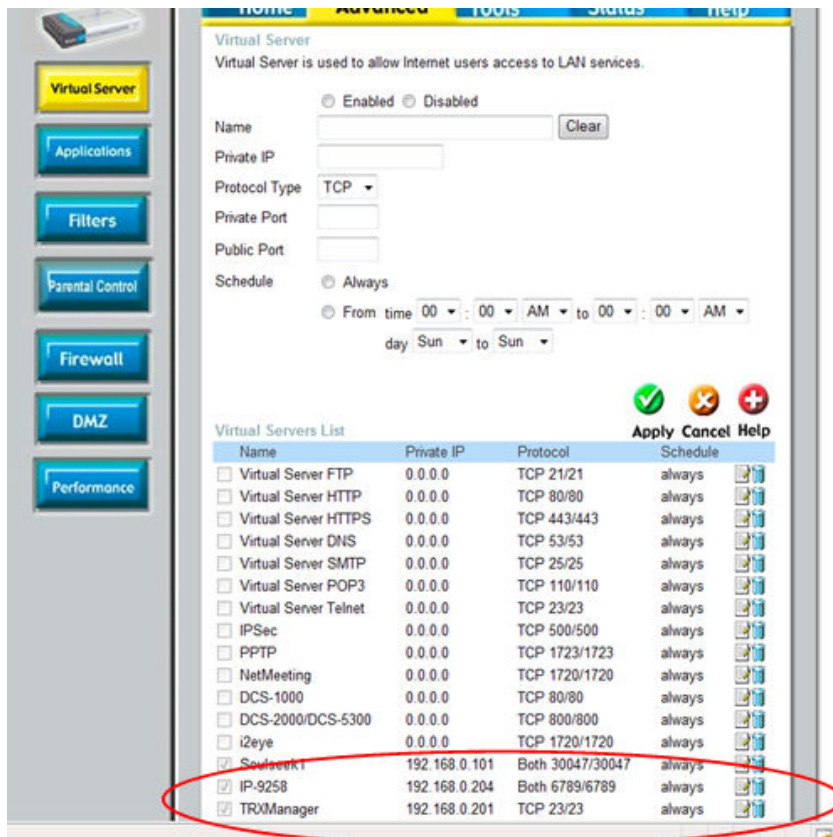
Portas

E com isso chegamos ao porteiro. Agora podemos ver como a distribuição aos diversos apartamentos é feita. Voltam à cena os IPs da rede. Como disse, cada dispositivo na rede da estação tem um endereço IP próprio. Se quisermos mandar um pacote de fora para um dispositivo específico, precisamos indicar uma porta, e o porteiro precisa saber que essa porta corresponde ao dispositivo em questão. Assim, se eu quiser abrir no meu browser o meu comando AC, que tem o IP fixo 192.168.0.204 (falarei dele na próxima seção) eu entro com o seguinte endereço no iexplorer:

estacaoremota.no-ip.com:6789

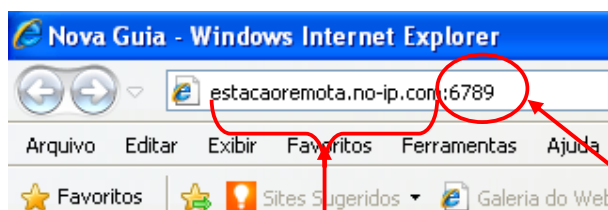
e no roteador, eu configuro dizendo que a porta 6789 deve ser direcionada ao dispositivo 192.168.0.204 (6789 foi uma porta batizada aleatoriamente)

Este é um exemplo de tela no meu roteador:



Feito isso ao processar meu pedido (estacaoremota.no-ip.com:6789), o no-ip.com (ou dyn.com) irá redirecionar para o IP do roteador na internet, e ao chegar no roteador, este irá repassar ao comando, que tem o IP interno 192.168.0.204

No Internet Explorer, de qualquer ponto:



Essa parte vai ser interpretada pelo no-ip.com e redirecionada ao ponto de entrada da rede (roteador)

Ao ler essa parte (porta) o roteador vai consultar sua tabela de portas e encaminhar a solicitação ao equipamento da rede associado à porta 6789

Da mesma forma, se eu estiver usando um software de comando remoto como o TRX-Manager que usa a porta 23, no roteador eu preciso indicar que as solicitações à porta

23 devem ir para o IP do micro do rádio. Que no caso do exemplo acima tem o endereço 192.168.0.201.

Para que isso funcione, é preciso que esses dispositivos tenham IPs fixos, o que é configurável no Windows dos PCs ou nas telas de configuração dos demais equipamentos.

Conclusão

Essa configuração exige uma leitura do manual do seu roteador, para o encaminhamento das portas (virtual servers, port forwarding, o nome varia conforme o fabricante). Em caso de dúvidas, há vasto material espalhado pela internet.

Para mim é a parte mais difícil. Eu era completamente leigo nesses assuntos de IP, DDNS etc. Espero ter conseguido explicar de forma não muito confusa, mas até hoje esse é um assunto que me dá calafrios.

Uma dica: Tenha sempre anotadas e atualizadas as configurações usadas no roteador, principalmente o direcionamento das portas. O dia que você tiver que trocá-lo, será fácil reconfigurar o substituto.

5 – Equipamentos

O PC da estação

O PC da estação é justamente isso, o PC da estação. Pode ser qualquer um. Ou quase qualquer um. Em geral, roda Windows numa de suas muitas versões. Quando comecei a montar minha estação eu precisava de um PC dedicado, e escolhi um PC simples e barato, num gabinete mini. Optei pelo Windows XP, pela simplicidade e confiabilidade.

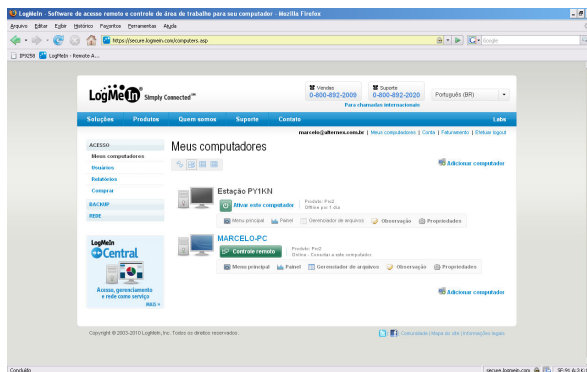


Como este PC é exclusivo para uso remoto, no meu caso não tem monitor nem teclado, e quem olha vê apenas uma caixa preta. Todo o acesso é feito pela rede, como veremos logo.

Do roteador da casa segue um cabo de rede até a estação, que fica num rack de computador. Este cabo chega num Switch, um equipamento que é uma espécie de régua de tomadas de internet. Deste switch sai o cabo de rede do PC.

Como controlar o PC pela internet? Felizmente, podemos, por enquanto, esquecer toda aquela história de IPs. Existe um serviço chamado Logmein que vai nos permitir a conexão. Novamente no nosso caso a versão gratuita atende perfeitamente. Basta criar uma conta e instalar a partir do próprio site www.logmein.com um pequeno aplicativo no PC da estação. Pronto, é tudo. O sistema é excelente, e dribla firewalls, IPs dinâmicos, tudo de forma invisível.

Do outro lado da internet, basta entrar na conta do logmein e se o PC da estação estiver ligado, ele irá aparecer. Com um click temos na tela a tela do PC da estação e todas as entradas de teclado e movimentos de mouse são passadas para o PC remoto. É como se estivéssemos operando diretamente nele.



O problema é que o parágrafo anterior tem um SE meio chato: “*se o PC da estação estiver ligado*”. Isso nos obriga escolher entre duas opções. Ou deixamos o PC ligado direto ou descobrimos alguma forma de ligar o PC remotamente.

Descartando a idéia de deixar o PC ligado direto, existem algumas maneiras de se ligar o PC. A mais simples é chamada Wake on LAN (WOL). É uma opção que existe nas

BIOS das placas-mãe mais modernas (de uns anos pra cá) e que deve ser ativada. Assim o próprio serviço do Logmein consegue “ligar” o computador que estiver em modo sleep. Normalmente funciona. O truque é que o PC fica dormindo, mas monitorando a entrada de rede. Se um pacote de dados específico chamado “Magic Packet” é recebido, ele “acorda”.

No meu caso, optei por outra solução. No BIOS do computador existe uma opção que faz com que o computador ligue sempre que houver tensão na tomada. Foi o que ativei, pois como veremos a seguir uso uma tomada comandada remotamente.

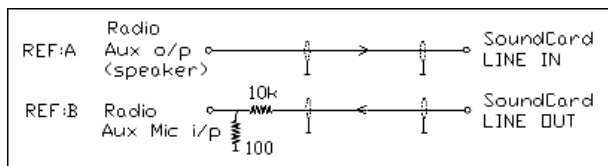
Assim, basta acionar a tomada e o computador vai partir, ficando logo disponível para controle via Logmein. Quando encerrar a sessão, é só desligar o computador normalmente pelo Windows e depois desligar a tomada.

Como disse eu optei pelo Windows XP. Fiz as atualizações necessárias e depois desativei a opção de atualizar automaticamente o sistema, pois não queria correr o risco de perder o acesso ao computador uma atualização mal feita. Apenas os programas necessários estão instalados. Não uso nem antivírus, pois não acesso email por ele nem o uso para navegar pela internet.

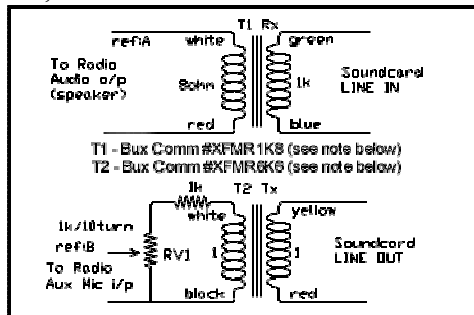
Evidentemente a turma do Linux consegue fazer tudo isso e mais um pouco, mas este é um território desconhecido para mim. E se você conhece Linux provavelmente dormiu de tédio lendo esse capítulo.

A interface de áudio

Nada especial aqui. É a mesma interface que se usa nos modos de placa de som (AFSK, PSK31, etc). O que se precisa é simplesmente uma forma de levar o som do Rx à entrada do PC, e a saída desta ao áudio de Tx do radio.



Ou, com transformadores de isolamento:



Esquemas mais sofisticados podem ser usados, como interfaces mais completas como a Signalink ou as da Microham. No começo eu utilizei um MicrokeyerII da Microham que também inclui CAT, mas tive problemas de RFI.

A interface de CAT

Claro que é fundamental que o rádio seja controlado pelo computador, e aqui você deve usar uma interface CAT adequada ao rádio. Igualmente sem mistérios.

O Rádio

Aqui existem alguns pontos interessantes a comentar. Minha idéia original era usar um FT-757 muito antigo que estava por aqui. O CAT desse rádio é extremamente limitado, apenas comanda e não retorna o status do rádio. Da mesma forma eu teria que deixar numa banda e modo fixos, e apenas mudar a frequência. Mesmo assim tentei, só para começar, mas jamais consegui fazer a interface funcionar. De qualquer forma a idéia de usar esse rádio foi decisiva para eu ter escolhido o programa de controle TRX-Manager e não o Ham Radio Deluxe, que seria o mais comum.

Em princípio qualquer rádio que você disponha e que tenha CAT pode ser usado. Caso busque um rádio específico para a estação remota, é preciso avaliar com cuidado as opções existentes.

Cada fabricante aborda a questão do CAT de uma forma diferente, e em linhas gerais:

Kenwood – São os rádios preferidos para estações remotas, pois a Kenwood tem a implementação mais completa de CAT. Todas as funções do rádio são acessíveis via CAT, como escolha de filtros, pré-amp, ATT, etc. Até mesmo ON/OFF

Yaesu – O conjunto de comandos CAT era mais limitado, mas a partir do FT-2000 foi bastante ampliado, aproximando-se da funcionalidade dos Kenwood.

Icom – Pela minha experiência os rádios da Icom têm um comando mais restrito via CAT. Cheguei a usar um IC-756, tudo funcionava bem, mas na hora de operar split a resposta era muito lenta, e eu não tinha um retorno positivo do status do VFO B.

Elecraft – Segue a mesma linha da Kenwood, adotando inclusive o mesmo padrão de comandos. Há rumores que a Elecraft está para lançar um painel remoto para o K3 para ser usado em conjunto com o sistema da Remoterig.

Flexradio – Pensei em comprar um Flex3000, com base na experiência de alguns colegas. Mas como é um SDR, comandado pelo software, achei que a tela de waterfall ou mesmo a panorâmica acabaria demandando muita banda na conexão da internet. Da mesma forma que a Elecraft, os Flexradio seguem o padrão Kenwood, e há a vantagem de não necessitar de interfaces de áudio.

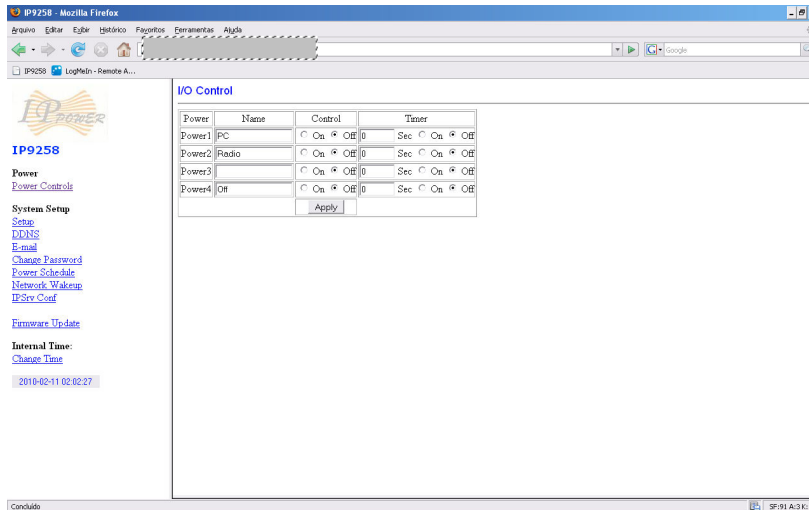
O quadro é muito dinâmico e muitos fabricantes estão criando soluções específicas para seus produtos. Não deixe de visitar o site do fabricante do seu rádio. No meu caso, quando chegou a hora de escolher um rádio específico para a minha estação remota, optei por um TS-480.

O comando de AC

Eu precisava ter uma forma de ligar e desligar os equipamentos. Muitas soluções podem ser adotadas aqui, como relés operados por tons DTMF, mas o que escolhi foi um equipamento chamado IP Power 9258. Trata-se de uma caixa que comanda 4 tomadas AC, com entrada ethernet e um servidor web.



Uma vez configurada, essa caixa pode ser acessada e comandada de qualquer dispositivo com browser, mesmo Ipad's ou celulares:



Para que possa ser acessada externamente, a configuração desta caixa requer alguma atenção.

Deverá ser informado o endereço no redirecionador (DDNS – vide capítulo 2)
Como visto no capítulo anterior, o comando AC deverá ter um IP interno fixo
No roteador, uma porta específica deverá ser direcionada para este IP interno.

Com isso cobrimos os equipamentos essenciais para montar a estação. Podemos passar agora a ver como podemos levar o áudio do rádio até o operador, e vice versa.

Conferindo o que já temos na nossa lista de requisitos:

- ✓ Um rádio com as seguintes ligações ao PC: CAT, áudio Rx e áudio Tx.
- ✓ Um PC na estação
- Uma forma de ouvir e transmitir som e CW
- Rodar, no PC, algum software que controle o radio (pode ser até um log de contestes)
- Controlar esse PC de alguma forma como se ele estivesse no ponto de controle. (VPN para os conhecedores)
- ✓ Uma forma de ligar e desligar tudo.

6 – Transporte do Áudio

A solução mais simples e usual para ouvir o rádio e transmitir é usar uma ferramenta de VoIP (voz sobre IP). E o software mais usado para isso é um velho conhecido de muitos, o Skype. A grande vantagem do Skype é que, assim como o Logmein, ele passa voando sobre firewalls, Ips e portas. E é grátis.

É preciso ter duas contas no Skype, uma para a estação e outra para o ponto de controle. A configuração na estação é relativamente simples. Basta associar a entrada do áudio ao line in da placa de som (ou seja, o sinal de Rx do radio) e a saída ao line out (Tx para o rádio).

Configure o soft para atender automaticamente as chamadas provenientes da conta da estação de controle, desabilite o controle automático de volume, e pronto.

Resumindo o que temos até agora:

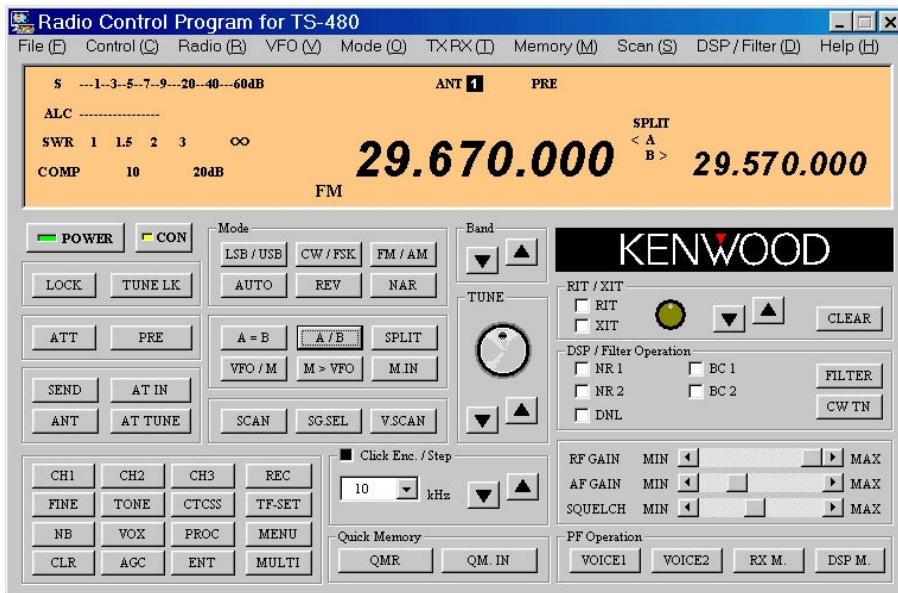
- ✓ Um rádio com as seguintes ligações ao PC: CAT, áudio Rx e áudio Tx.
- ✓ Um PC na estação
- ✓ Uma forma de ouvir e transmitir som, e CW
- Rodar, no PC, algum software que controle o radio (pode ser até um log de contestes)
- Controlar esse PC de alguma forma como se ele estivesse no ponto de controle. (VPN para os conhecedores)
- ✓ Uma forma de ligar e desligar tudo.

Vamos deixar o CW para mais tarde e passar aos softwares.

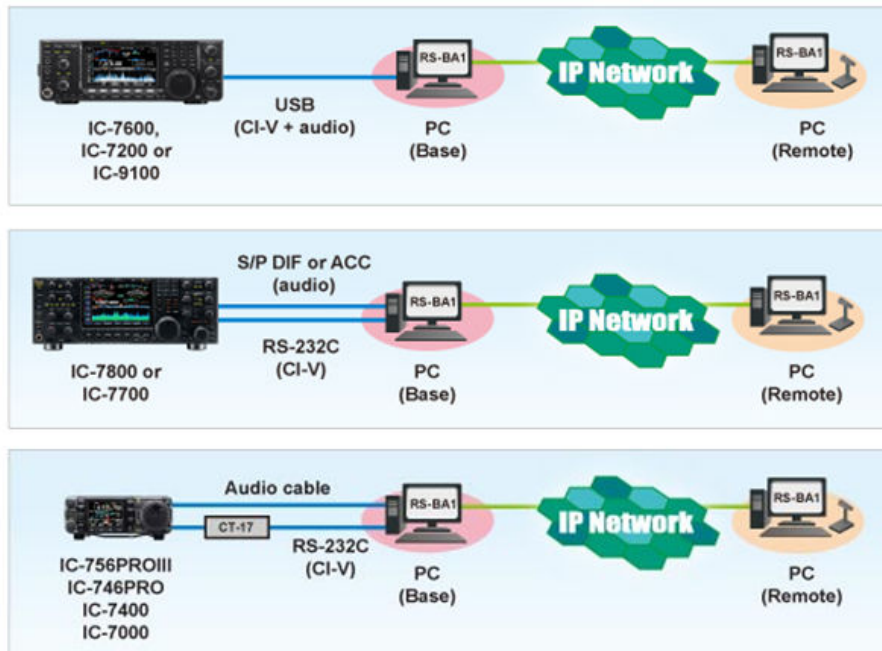
7 – Software de comando – parte 1 (operando no PC do rádio)

Precisamos ter no PC da estação algum software que controle o rádio. Mude de frequência, de faixa, etc. Na forma mais simples, poderia ser um software de contestes como o N1MM, mas o controle sobre o rádio é muito limitado. Queremos algo mais completo, como poder ligar o pré ou atenuador, controlar volumes, processador, etc.

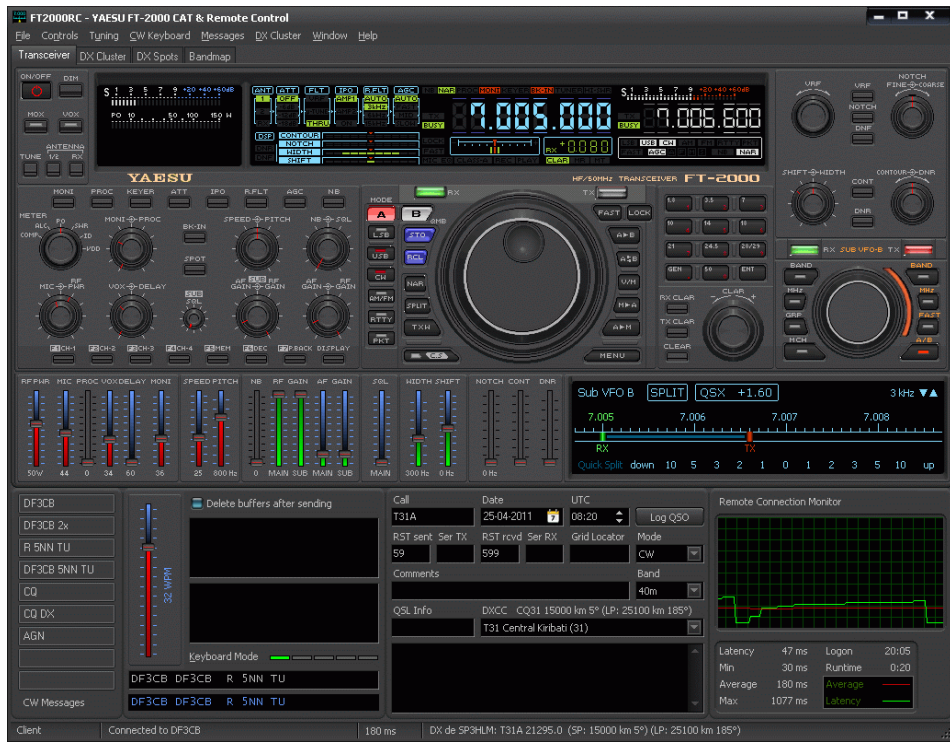
Se você tiver sorte, ou escolheu bem o rádio, o fabricante possui um software desses. É o caso da Kenwood, que tem programas específicos para o TS200, TS480 e outros



A Icom tem o software RS-BA1 para seus rádios:

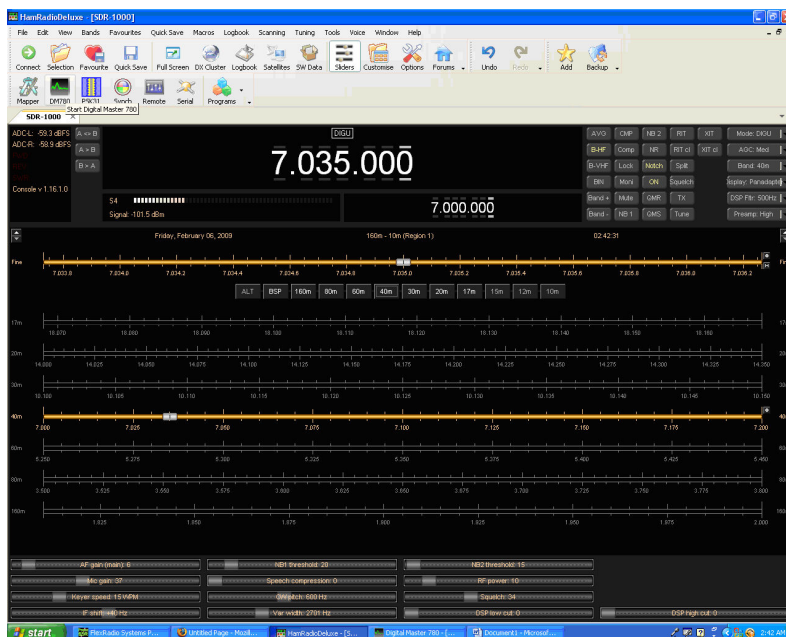


Alguns desenvolvedores também disponibilizam programas gratuitos para rádios específicos, como esse feito pelo DF3CB para o FT-2000 (<http://df3cb.com/ft2000rc/>)

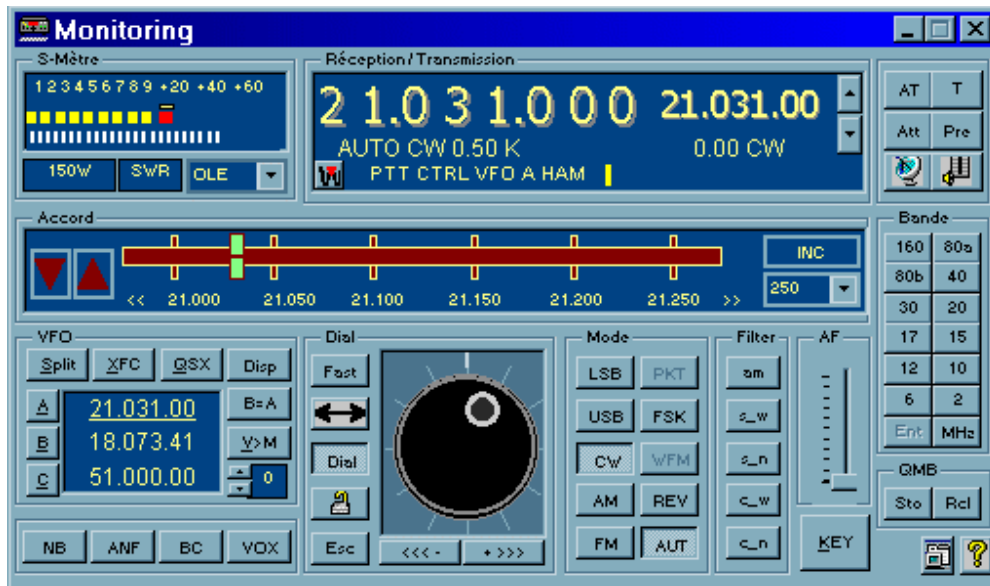


Para a linha Yaesu, vale a pena conferir os programas do Peter, DH1NGP www.supercontrol.de . São programas específicos para os diversos rádios, do FT-100 ao FT-1000.

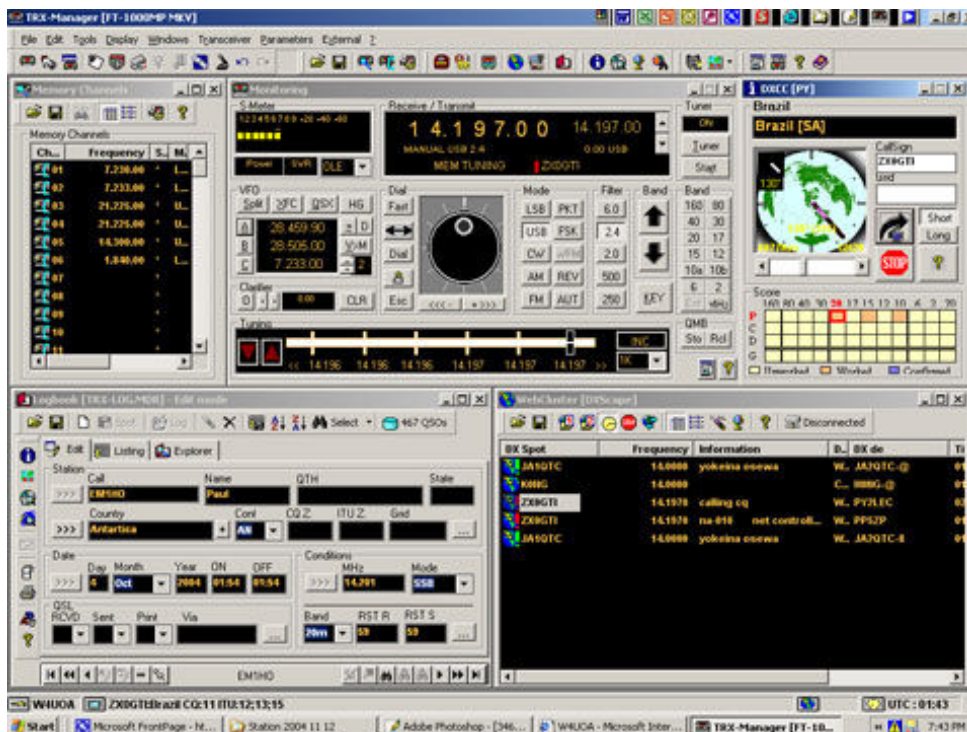
Uma excelente opção (gratuita) é o Ham Radio Deluxe www.ham-radio-deluxe.com/



Outra boa opção, paga, é o TRX-Manager: www.trx-manager.com



Esses software são muito completos, essas imagens são apenas básicas. Geralmente incluem comando de rotor, logbook, PSK31 (alguns), DX-cluster, memórias CW, além de permitir o controle completo do radio. Todos também permitem uma configuração cliente-servidor, que vamos tratar mais adiante. A figura abaixo é uma tela completa do TRX-Manager:



Ainda outro produto importante é o IRT, criado pelo W4MQ
<http://www.w4mq.com/toolkit/index.html>



Este software permite inclusive o uso do painel destacável de alguns rádios, de forma semelhante ao Remoterig que veremos adiante.

Voltando à nossa checklist, vamos conferir o que já temos:

- ✓ Um rádio com as seguintes ligações ao PC: CAT, áudio Rx e áudio Tx.
- ✓ Um PC na estação
- ✓ Uma forma de ouvir e transmitir som, e CW
- ✓ Rodar, no PC, algum software que controle o radio (pode ser até um log de contestes)
 - Controlar esse PC de alguma forma como se ele estivesse no ponto de controle. (VPN para os conhecedores)
- ✓ Uma forma de ligar e desligar tudo.

Quase tudo, só falta controlar o PC remotamente!

8 – Assumindo o controle: VPN, Logmein e outros

Em informatiquês VPN vem de Virtual Private Network, ou rede virtual privada, e em grosso modo significa uma rede privada e segura que trafega em um ambiente público (internet). Os software de VPN criam um “túnel” de dados privado entre máquinas conectadas à internet. É exatamente o nosso caso, queremos uma conexão privada e segura com o PC da estação, a partir do computador do ponto de controle.

Existem diversas soluções, como o RealVMC, TightVNC ou mesmo o Remote Desktop do Windows. Mas serviço mais usado, mais simples e além de tudo grátis, é o Logmein (antigo Hamachi). www.logmein.com. Já falei dele quando tratei do PC. O uso é bem simples, e atualmente existem até versões para celulares e iPad. Novamente não é preciso se preocupar com IPs, firewalls, roteadores, etc.

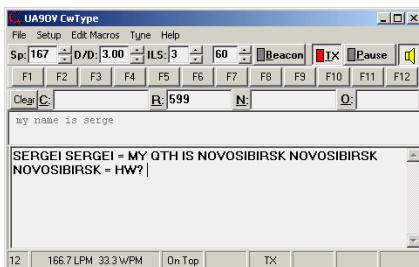
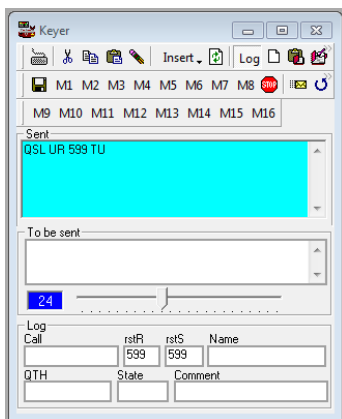
Antes que perguntem, sim, é possível controlar a estação pelo iPad! Na minha configuração anterior, que é a descrita aqui, eu fazia sem problema.

Com isso completamos nossa lista:

- ✓ Um rádio com as seguintes ligações ao PC: CAT, áudio Rx e áudio Tx.
- ✓ Um PC na estação
- ✓ Uma forma de ouvir e transmitir som, e CW
- ✓ Rodar, no PC, algum software que controle o radio (pode ser até um log de contestes)
- ✓ Controlar esse PC de alguma forma como se ele estivesse no ponto de controle. (VPN para os conhecedores)
- ✓ Uma forma de ligar e desligar tudo.

Basta agora por tudo junto, ligar numa antena multibanda (windom, R7, etc) e sair operando. O processo fica simples. Estamos no ponto de controle, longe da estação. Com um web browser acessamos o IP power e ligamos as tomadas (pode ser outro processo, como dtmf, etc). O computador da estação vai dar boot, e se logarmos no site do Logmein, em breve ele estará disponível para ser controlado. Abrimos a sessão de controle. Iniciamos o software de controle e passamos a controlar o radio. Por fim, chamamos a estação remota no Skype, ela atende e temos o audio nos nossos fones. Bons DX!

Com as memórias de CW do programa de controle é possível fazer bons Dx. O TRX-Manaheer e o HRD também tem interface teclado-CW. Existem outros programas para uso do teclado, como o CW type:



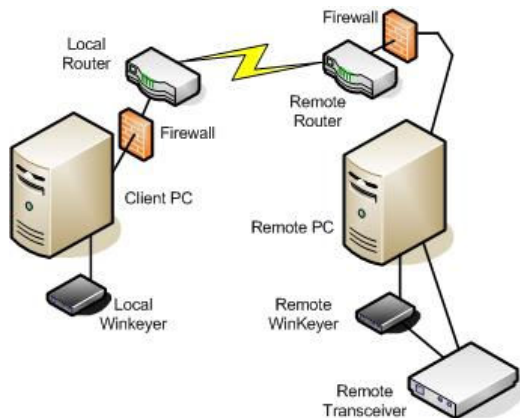
Mas pode ser que queiramos ir além disso.

9 – Transmissão de CW

É possível usar um manipulador na estação de controle e operar CW normalmente. O segredo é usar dois keyers que usem o chip winkey. Os keyers podem ser os kits do K1EL (www.k1el.com) WKUSB, o que é um excelente pretexto para se esquentar o ferro de solda.



No mesmo site existe um software chamado WKREMOTE, que permite conectar os dois keyers pela internet:



Assim, o que é manipulado no winkeyer do ponto de controle é codificado, transmitido e chaveado pelo winkeyer do rádio.

Existe um inconveniente. Pela própria natureza do processo, o winkeyer de origem precisa esperar que caracter termine de ser formado para traduzi-lo e transmiti-lo ao seu equivalente do lado rádio. Isso introduz um retardo de 1 caracter no processo. Ou seja, enquanto eu estou no meio do dit dah dit nada é transmitido. Só quando termino é que o primeiro winkeyer reconhece o P e o envia para o outro. Para pileups rápidos o melhor método ainda é o das memórias do software.

Com isso tiramos o vermelho do CW da nossa lista e temos tudo para por nossa estação no ar. Recomendo que se comece por aí, para ir aprendendo e apanhando, e o conhecimento adquirido nessa configuração inicial é essencial para podermos pensar em vôos mais altos.

10 – Software de comando – parte 2 (cliente - servidor)

A maioria dos software de comando que vimos na seção 7 permite um outro modo de operação, em princípio mais eficiente que o uso do VPN. Podem ser configurados numa versão cliente servidor, onde o software instalado no PC da estação é o servidor, que aceita a conexão do software no PC de controle (cliente) e passa a ser comandado por este.

Eu realmente recomendo que se comece usando a conexão por VPN (Logmein), pois mesmo que se use o modo cliente-servidor de forma definitiva, sempre será necessário acessar o computador da estação para alguma supervisão (checar velocidade da conexão internet, etc).

Para configurar uma conexão do tipo cliente-servidor é preciso ter noções de portas, IPs da rede e configuração de roteadores, que já vimos no capítulo 4. O ideal é tentar inicialmente configurar essa conexão dentro da mesma rede, para depois levar o computador de volta para o ponto de controle e reconfigurar o caminho através dos firewalls, portas e roteadores.

Para o **HRDeluxe** existe um guia escrito pelo WA2EHI que orienta a configuração, e que pode ser encontrado em <http://www.mmsn.org/RemoteControl.pdf> esse guia aborda outros pontos interessantes como a configuração do Skype.

O **TRX-Manager** tem um passo a passo no arquivo help.

A **Kenwood** disponibiliza um software host chamado ARHP-10 que roda no PC da estação. O software de controle que já vimos passa a ser executado no PC de controle. Existem versões específicas para os diferentes rádios (TS480, TS2000, TS590 etc)



Essas conexões são mais complicadas para se configurar, é preciso ler com atenção os manuais dos software para ir ajustando a interface às nossas preferências, mas vale a pena. São ferramentas muito poderosas e versáteis.

11 – Controlando o rotor e outros acessórios

Podemos passar muito tempo na configuração que montamos até aqui, mas a tentação de ir adiante é grande, e com o tempo o desejo de poder controlar uma antena direcional e outros acessórios acaba sendo irresistível.

A quantidade de acessórios e equipamentos periféricos é enorme, e as combinações são inúmeras, Nessa seção vou procurar apresentar alguns dos equipamentos e soluções que pelas minhas pesquisas são os mais usados.

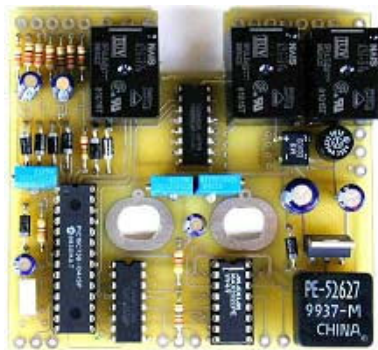
Em geral, os acessórios permitem conexões seriais RS-232. Isso é um problema, pois a maioria dos computadores não tem mais essa porta. No meu caso, a única porta era ocupada pelo CAT do radio, e eu precisava conectar um Antenna Tuner da LDG.

Outros acessórios viriam no futuro, rotor, wattímetro, etc, e a idéia de um monte de adaptadores USB/RS-232 não me agradava. Uma informação do W1MH confirmou meus temores, pois segundo ele na sua estação em alguns casos a seqüência de numeração das portas seriais virtuais mudava a cada boot. Por recomendação dele procurei um adaptador USB com múltiplas portas seriais. Novamente o ebay me ajudou e encontrei um Edgeport USB com 8 portas seriais, usado, que me dá bastante espaço para futuras expansões.



Rotor

Existem algumas soluções sofisticadas e caras, como o controlador da Green Heron www.greenheronengineering.com, o da MDS www.mds-ham.com, ou as placas do Ea4TX www.ea4tx.com. Mas a solução mais barata é o Rotor-EZ, uma placa feita pela Idiom Press www.idiompress.com/rotor-ez.html (Leia-se Bob Locher W9KNI). É uma pequena placa que é montada dentro do controlador do rotor, e que depois de calibrada permite conexão via RS232.



Existem versões específicas para as principais marcas Yaesu, Hy-gain, Alpha-spid, etc. Os programas HRDeluxe e TRX-Manager incluem painéis para controle de rotor, e existem outros *stand-alone* pela internet.

Antenna Tuner

Meu rádio é da versão com 200W sem Antenna Tuner, então eu precisava de um acoplador externo. Achei um bem em conta, um produto da LDG que foi descontinuado. O melhor é que foi desenvolvido para ser controlado apenas por um PC, sem nenhum botão ou comando externo. Perfeito para o que eu precisava.



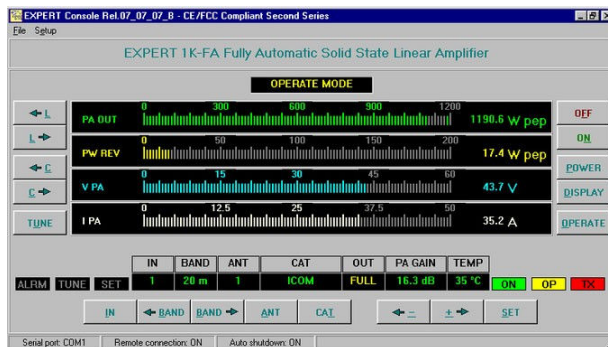
Uma outra conexão serial e um software próprio escrito pelo Peter (supercontrol) e pronto!

Enfim qualquer acessório que aceite uma conexão RS-232 ou USB pode ser controlado. Chaves de antenas podem ser usadas com relés comandados, não há limites. Cada configuração é extremamente particular, e difícil de tratar num tutorial genérico como este. No melhor espírito do radioamadorismo, o território é livre para a engenhosidade de cada um.

Linear

Não tenho experiência com lineares operados remotamente, mas pelo que pode constatar, é uma configuração simples e sem problemas. O requisito básico é que seja totalmente automático, e com controle por computador. Os equipamentos transistorizados mais recentes são bem convenientes.

Um dos lineares mais usados em estações remotas é o Expert 1K-FA da empresa italiana SPE. É um linear transistorizado, compacto, totalmente automático e com software para controle remoto. Rede 1KW de 160 a 6m.



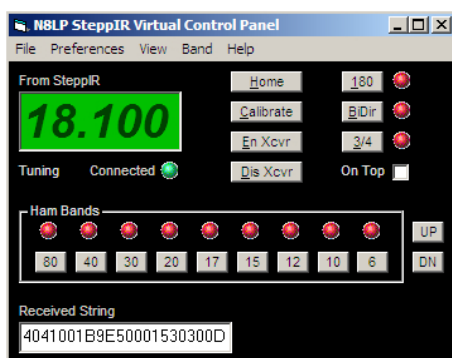
A SPE também produz um linear maior, o Expert 2K-FA com 2kW, também de 160 a 6m.

Um outro equipamento promissor é o KPA 500 da Elecraft, com 500W de 160 a 6m



Antena Steppir

Para que usa essas antenas (ou as italianas Ultrabeam), existem softwares de controle remoto, como o Steppir-VCP da TelepostInc, o soft PSTRotator. Outras soluções são integradas aos programas de controle como o TRX-Manager e o W4MQ IRT:



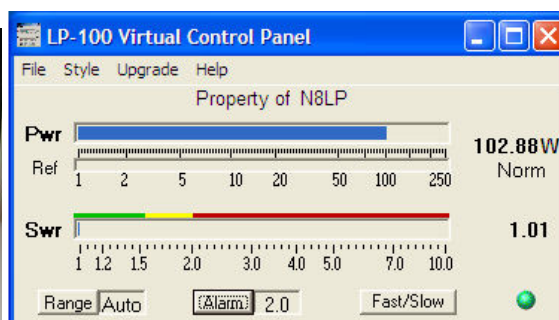
Steppir VCP – TelepostInc (N8LP)



PSTRotator

Wattímetros

São acessórios bastante convenientes para monitorar a potência de saída e SWR, principalmente quando se usa um linear. Existem alguns modelos bem adequados para uso em estações remotas. Os mais usados são o LP-100A da Telepost, o Power Master da Array Solutions e mais recentemente o W2 da Elecraft. Todos estes modelos têm saída serial e programas de controle por computador.



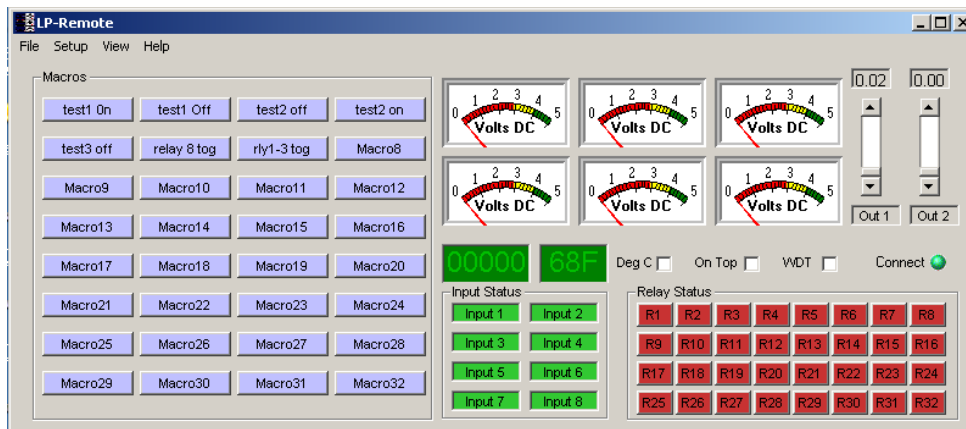
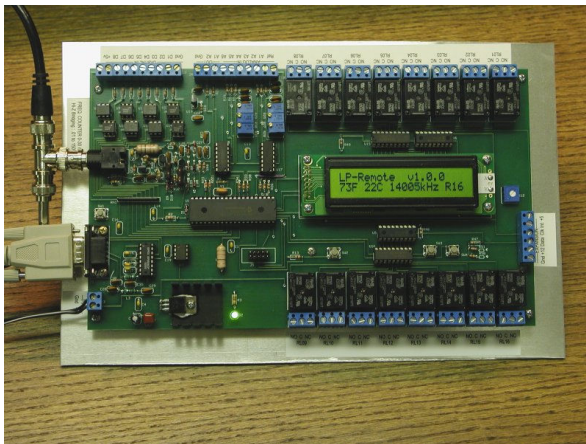
Chaveamentos e controles diversos

Uma solução bem interessante para os diversos chaveamentos que se pode desejar (chaves de antenas, etc), é usar relés comandados via porta serial.

Existe um Kit interessante, fácil de montar, com 8 relés comutadores via uma única porta serial. É um kit muito popular, procure por “K108 serial relay” e com certeza vai encontrar fornecedores e softwares de controle.



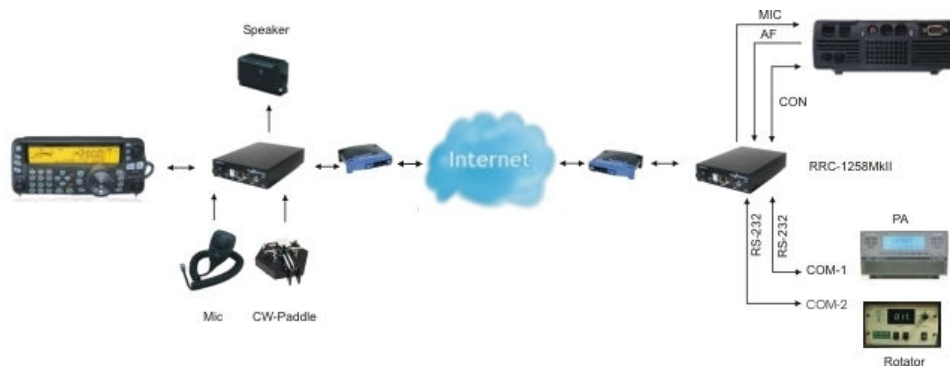
A Telepost produz uma placa com diversos relés, além de entradas analógicas para medição de tensões AC e DC e outros sinais:



12 – Mudando o paradigma – Outras soluções tecnológicas

Em meados de 2010 chegaram minhas caixas da Remoterig. É um fabricante sueco de equipamentos de rede, e o produto é muito interessante.

O sistema é composto por duas caixas, uma fica na estação e outra no ponto de controle. Se o rádio tiver painel destacável, como o TS480, ou permitir um segundo painel como o TS2000, este pode ser conectado à caixa de controle e a experiência é idêntica a de operar o rádio.



Foi preciso estudar o manual com atenção, pois há algumas configurações a serem feitas, tanto no software como em alguns jumpers internos. Mas nada que seja demasiadamente complicado.

Uma vez tudo configurado, o sistema é completamente transparente. Basta apertar o botão de ligar no painel do rádio e as caixas se conectam. O painel acende e o áudio é perfeito.

Para mim foi um salto de qualidade impressionante na experiência de operar uma estação remotamente. A sensação ao operar o rádio é perfeita, e chego a esquecer que estou operando remotamente. Além de permitir a ligação do painel de controle do rádio, o sistema inclui duas portas seriais que me permitem conectar o Antenna Tuner. Com isso o PC da estação está sendo cada vez menos usado, e estou começando a pensar em mais uma mudança de configuração, eliminando-o de vez.



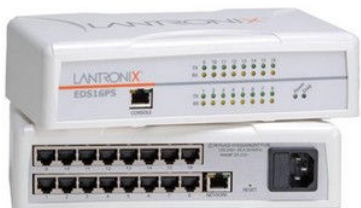
Existem alguns produtos similares.

O software IRT do W4MQ, que já vimos, também permite a ligação do painel, veja os detalhes no site já dado, e a Glentek (<http://www.glentekcorp.com/>) produz um hardware de interface Radio/Ethernet.

Eliminando o PC da estação

Com essa tecnologia começa a ser possível pensar em eliminar completamente o PC da estação. A Remoterig “passa” duas portas seriais do controle para a estação. Uso uma para o CAT do rádio, e a outra para supervisionar o Autotuner. Tenho, ou pretendo ter, outros acessórios ligados a portas seriais, e o plano é usar servidores seriais (serial device servers) conectados à internet.

Esses servidores fazem com que as portas seriais situadas lá na estação pareçam portas locais aqui no PC de controle, dispensando completamente o PC da estação.



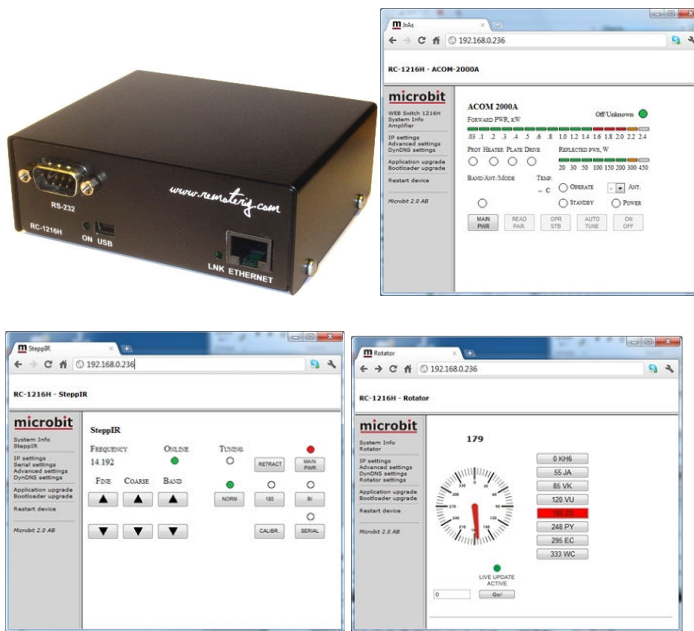
Pelo que pude apurar os melhores são os da marca Lantronix. Existem versões de 2, 4 e oito portas seriais. Não são baratos, mas com calma podem ser encontrados a bom preço no ebay.

Este da foto é o EDS da Lantronix. Apesar de na foto aparecerem conexões tipo RJ45, essas são portas seriais. Existem adaptadores RJ45/DB9. A versão da foto é para 16 saídas, mas existe outro com 8 portas.

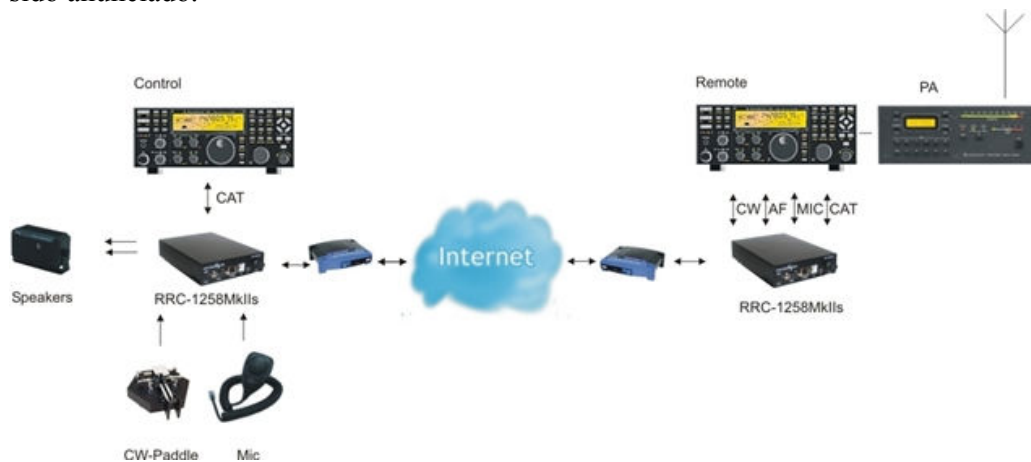
Da mesma forma, existem servidores para saídas USB contudo a tecnologia dos servidores seriais (RS232) é mais estável e está mais desenvolvida. A grande vantagem da comunicação no padrão serial RS232 é sua eficiência e simplicidade, o que a torna ideal para comando via IP. Mas o mercado é dinâmico e logo deveremos ter novos produtos USB disponíveis.

Novidades:

Enquanto escrevia esse tutorial a Microbit (Remoterig) lançou alguns novos produtos. O primeiro é um controlador remoto que pode ser usado para controlar para linear ACOM ou uma Antena Steppir ou um Rotor. Numa primeira vista me parece uma alternativa cara, uma vez que essas funções podem ser feitas com os servidores seriais que já vimos.



O segundo, em fase final de testes, é uma versão do Remoterig para usar dois Elecraft K3, numa configuração *twin* (um K3 no ponto de controle comandando um segundo K3 na estação remota). Uma configuração similar já existe para rádios Yaesu. Esse parece uma grande novidade, pois permite usar um rádio topo de linha na estação remota. Ficará ainda mais atrativa se a Elecraft lançar um painel remoto para o K3, como vem sendo anunciado.



13 – Referências e links úteis

O assunto é relativamente recente e a cada dia novas informações são divulgadas, novos produtos lançados e novos blogs surgem.

Essa lista é apenas um ponto de partida.

Livro:

Remote Operating for Amateur Radio, de Steve Ford WB8IMY publicado pela ARRL
Esse livro tem a vantagem de condensar em um único local toda a gama de informações que estão dispersas pela internet. Mas não tem nada que não possa ser encontrado pesquisando-se a rede.

Vídeos

No Youtube aparece a cada dia um vídeo novo. Esse é um dos melhores:

- K7AGE Youtube <http://youtube.com/watch?v=whe9nV9InnQ>

Sites dos fabricantes de equipamentos: Kenwood, Icom, Yaesu, Flexradio e Elecraft

Sites diversos:

- ARRL <http://www.arrl.org/link-remote-control>
- K6VVA - Referências <http://www.k6vva.com/remotestuff/>
- RemoteRig www.remoterig.com
- DynDns www.dyn.com
- Logmein www.logmein.com
- RealVNC <http://www.realvnc.com/index.html>
- TightVNC <http://www.tightvnc.com/>
- TRX Manager <http://www.trx-manager.com/demoe.htm>
- W4MQ IRT <http://www.w4mq.com/toolkit/index.html>
- Ham Radio Deluxe <http://www.ham-radio-deluxe.com/>
- Skype <http://www.skype.com/>
- MMTTY <http://mmhamsoft.amateur-radio.ca/mmtty/>
- CWType <http://www.dxsoft.com/en/products/cwtype/#bottom>
- Parallel Port Control <http://www.geocities.com/micgm/>
- TelePost (N8LP) <http://www.telepostinc.com/n8lp.html>
- Carl's Electronics <http://www.electronickits.com/kit/complete/elec/ck1610.htm>
- XP Static IP Help <http://portforward.com/networking/static-xp.htm>
- PstRotator http://www.qsl.net/yo3dmu/index_Page346.htm

Google – Este é um dos seus maiores aliados. Existe uma série de palestras e artigos espalhados pela internet, que podem ser localizados com um pouco de trabalho.

Conclusão

Para mim, projetar e operar minha estação remota tem sido uma viagem incrível. A primeira anotação do meu caderno data de 23 de janeiro de 2010. Nesse dia trabalhei KH7Y em 12m, operando da mesa da sala um laptop ligado num modem celular. Estava controlando o rádio no escritório que estava ligado ao desktop com a internet a cabo. Provado o conceito, não importava se eu estava a poucos metros da estação. Como a internet era o meio, eu poderia muito bem estar com o laptop em outro continente.

De lá para cá foram muitas experiências, muito aprendizado. Tive algumas semanas frustrantes como quando fiquei QRT e perdi o 4W6A por causa de um fusível na estação remota. Ou quando fiquei louco atrás do ST0R e a rede wifi não funcionava. No início os problemas foram muitos, mas à medida que foram sendo resolvidos, as paradas foram ficando raras e hoje em dia estou praticamente sem falhas.

Minha maior dificuldade foi insistir na conexão wi-fi no lado da estação. O trecho era relativamente longo e chato para cabear, e a visada era direta e livre. Mas nunca consegui fazer funcionar o link com velocidade, mesmo após meses de tentativa. Uma vez cabeada a rede, os resultados foram imediatos.

Muito se diz que o velho espírito experimentador do radioamadorismo está morto, que viramos operadores de caixas pretas. No entanto, nesse período, nunca pesquisei tanto, montei kits, escrevi páginas e páginas de diagramas, troquei emails com muitos colegas. E agora compartilho o que aprendi.

Por coincidência, ao fechar esse tutorial, em outubro de 2011, fiz um contato pela minha estação remota com a mesma KH7Y em 6M CW, fechando um ciclo de experiências e aprendizado, que tentei compartilhar nesse tutorial.

Espero que esse texto encoraje alguns a tentarem. Não é difícil, e a estação pode ser montada com custos reduzidos, pois a maioria dos softwares é grátis.

Pesquise, experimente e compartilhe os resultados conosco.

A magia de conectar e começar a ouvir a estática vinda da sua estação distante é indescritível.

Boa sorte!

Marcelo, PY1KN

Sobre o autor



Marcelo, PY1KN é radioamador desde 1988, tendo usado os indicativos PU1LJA como classe C e PY1LJA como classe B. Seus interesses são DX, contestes e design de estações. Participou em diversas operações M/S e M/M do Araucária DX Group, e esteve nas edições do WRTC de 2000 e 2002.

É engenheiro eletricista da Eletrobras Eletronuclear, tendo participado do projeto, montagem e início de operação dos sistemas elétricos da usina nuclear Angra 2. Com pós-graduação em gestão pela UFRJ, trabalha atualmente em Planejamento Estratégico no Sistema Eletrobras.

Seu email para contato é py1kn <at> arrl.net