



REPETIDOR DE SINAIS BANDA LARGA

GSM850/WCDMA2100

GSM900/DCS1800/ LTE2600

CONFIGURAÇÃO PARA TESTE LOCAL (REPEATER LOCAL TEST SOFTWARE)

MANUAL DE OPERAÇÃO/PROGRAMAÇÃO



ANTES DE INSTALAR O REPETIDOR

O principal objetivo é assegurar que o número, localização e configuração dos pontos de rede forneçam as funcionalidades requeridas e propiciem um desempenho compatível com o investimento proposto no projeto.

Os procedimentos envolvidos na metodologia visam dimensionar adequadamente o local para a instalação dos equipamentos e cabos, permitindo que todas as estações possam ter qualidade nas conexões e obtenham total acesso às aplicações disponíveis na rede.

Para tal, é necessário executar um conjunto de etapas específicas que permitam o levantamento das informações necessárias: obtenção dos diagramas representativos do local de instalação da infra-estrutura da rede (rotas do cabeamento); identificação e localização dos pontos de rede nas áreas de trabalho; inspeção visual do local para a definição da prumada da rede e identificação de possíveis obstáculos para a passagem de cabos; verificação quanto ao fornecimento de energia elétrica, aterramento, controle de ventilação, temperatura e umidade nos pontos de concentração de equipamentos;

Definição dos requisitos da rede quanto a cobertura (área geográfica ocupada pela rede estruturada), performance (dependente das aplicações de rede), número de pontos ativos na(s) área(s) de trabalho, tipos de equipamentos utilizados, interfaces disponíveis, segurança física e lógica, possibilidade de ampliação, orçamento do projeto e prazo de instalação.

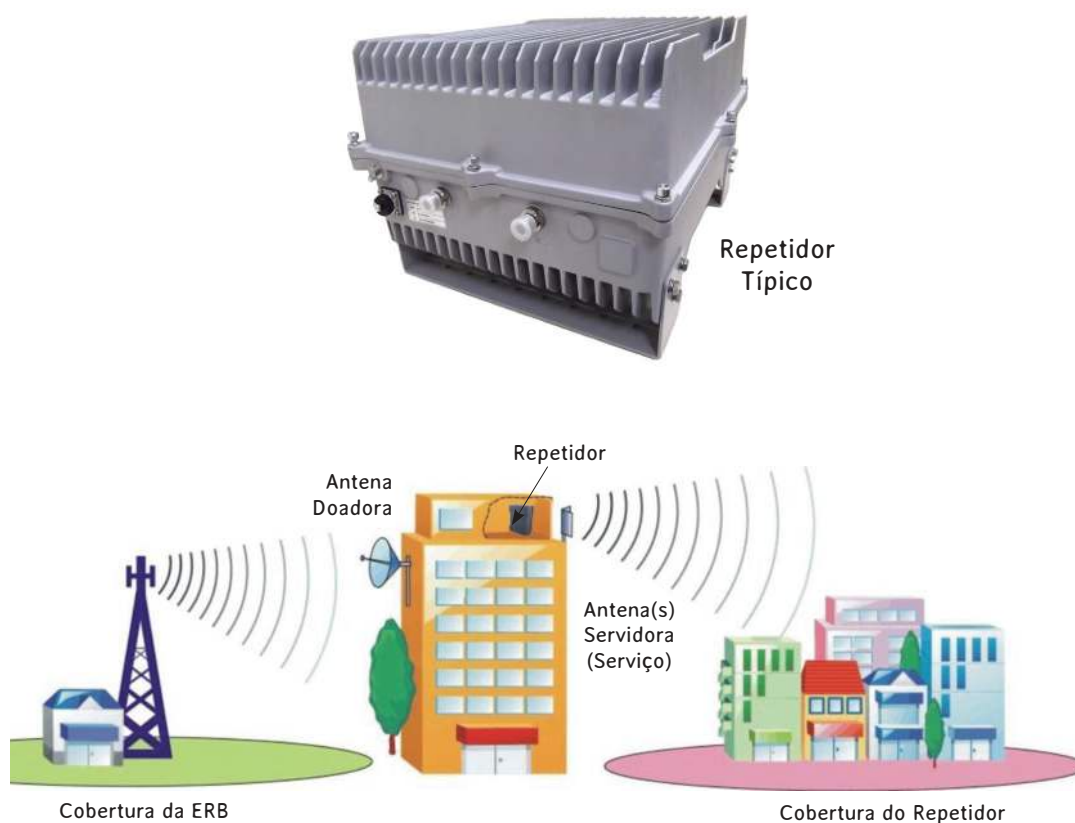


Fig 1 - Aplicação Típica

CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA

- Caixa em liga de alumínio com grau de proteção IP65, com alta resistência à poeira, água e corrosão;
- Amplificador linear de alto ganho e baixo ruído, não havendo interferências para a ERB;
- Utilizando filtros com alta seletividade e baixa perda de inserção, elimina a interferência entre Uplink e Downlink;
- Porta USB: permite a conexão com um computador para teste local ou para o modem incorporado, sem fio, para a comunicação com o NMS (Network Management System), podendo remotamente supervisionar o status de trabalho do repetidor e efetuar um download dos parâmetros operacionais.

DESCRIÇÃO DO REPETIDOR

O repetidor abrange todos os componentes mostrados na Figura 2 (Diagrama de Blocos p/Rede GSM900).

Ele recebe o sinal de baixa potência da operadora, transmitido pela ERB (Estação Rádio Base) através da antena doadora (direcional), amplifica linearmente o sinal e então, o retransmite através da(s) antena(s) servidora(s), tipo painel, para a área com cobertura deficiente.

De forma recíproca, como os sinais celulares operam na modalidade full-duplex, os sinais gerados pelas estações móveis na área são recebidos pela antena servidora, amplificados e transmitidos para a ERB (vide fig. 1).

Possui um software de Teste Local do repetidor (porta USB), podendo verificar o estado atual de funcionamento do repetidor e alterar alguns parâmetros, tais como, atenuação UpLink e Downlink e outros.

Possui também um Sistema de Supervisão Remota proprietário, com uso de uma interface RS-232 e um modem GPRS por meio do qual o módulo de controle passa a trocar informações com um computador remoto, através de um software de gerenciamento pelo qual se pode receber dados referentes aos parâmetros operacionais e do estado atual do repetidor (tensões, potências, alarmes, etc..), bem como enviar comandos.

DIAGRAMA DE BLOCOS

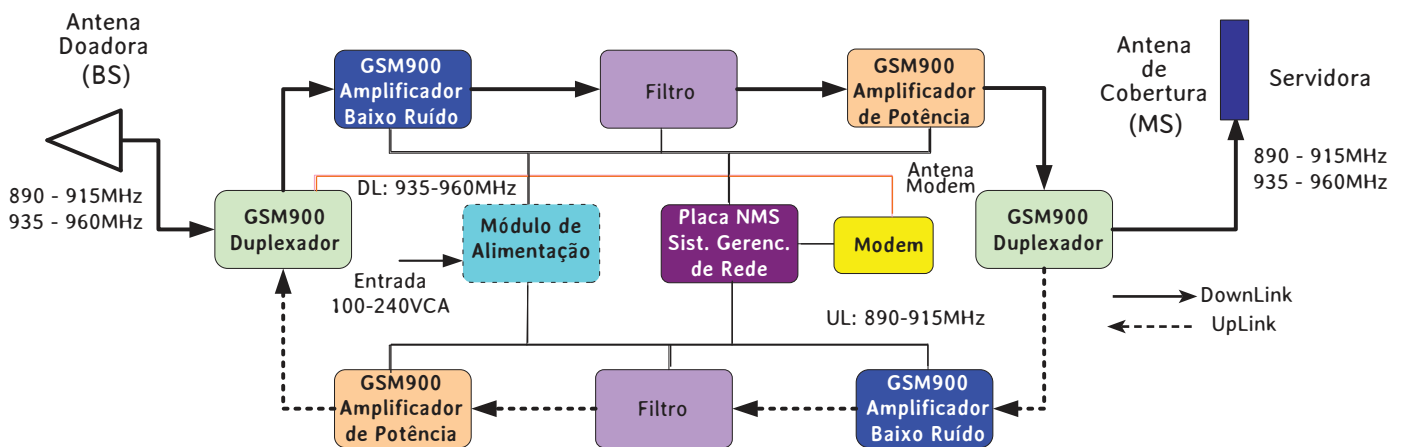


Figura 2 - Diagrama de Blocos p/Repetidor Rede GSM900

1. SEGURANÇA

O trabalho em estruturas elevadas é potencialmente perigoso para as pessoas, direta ou indiretamente, envolvidas no trabalho.

Tendo uma diretriz ou um procedimento de segurança, o risco poderá ser minimizado ou eliminado. Com isso, foram considerados os requisitos abaixo mencionados antes da implementação real do sistema.

- Planejamento completo
- Supervisão rigorosa
- Aptidão pessoal dos trabalhadores
- Ferramentas e dispositivos de segurança

1.1. INÍCIO DOS TRABALHOS

Na maioria das vezes, os trabalhos em torres são efetuados num local particular, não sendo de propriedade das Operadoras Celulares.

Estes locais, na maior parte estão localizados em terreno baldios, perto de áreas residenciais ou telhados de edifícios. Com isso, é necessário que a equipe, que estará envolvida no projeto, realize um levantamento para criar um planejamento detalhado antes do início da instalação.

1.2. SUPERVISÃO

A estrita supervisão efetuada pelo líder da equipe é sempre uma obrigação, especialmente para quem irá subir na torre. É de responsabilidade do líder da equipe, certificar-se de que serão tomadas todas as medidas de segurança antes e durante as atividades de trabalho.

Pessoas envolvidas na escalada da torre devem estar cientes de que uma vez que a escalada começou poderá haver mudanças na velocidade do vento.

O trabalho em torres requer um alto nível de aptidão física.

1.3. FATORES QUE PODEM IMPEDIR OS INSTALADORES DE NÃO PROSSEGUIREM NA ESCALADA DAS TORRES

A construção da torre não está concluída, torre sem aterramento, pintura com tinta fresca, chuva, risco de relâmpagos, ventos fortes e má visibilidade.

A equipe de instalação deverá estar sempre alerta para quaisquer mudanças repentinas nas condições meteorológicas. Se houver, o trabalho deverá ser interrompido imediatamente.

2. INSPEÇÃO TÉCNICA/DADOS DO SITE E INSTALAÇÃO

Cada instalação bem-sucedida é atribuível a um planejamento correto e neste caso não poderá ser feito sem uma inspeção técnica do site. Deve-se, portanto, verificar o local que será objeto da instalação de uma nova infraestrutura de rede; avaliação dos resultados obtidos com as melhorias da infraestrutura existente ou mesmo na identificação e solução dos problemas de um sistema já em funcionamento.

Os procedimentos passo-a-passo irão permitir ao pessoal habilitado uma instalação eficiente, segura, rápida e confiável de um sistema de repetição.

2.1. INSPEÇÃO TÉCNICA DO SITE

Ferramentas / Equipamentos Necessários

Antenas Yagi, Teste móvel, Cinto de Segurança, Bússola, GPS, Câmera, Binóculo, Analizador de Espectro, Gerador de Sinal, Multímetro, cabo de Extensão, laptop, Cabos de Dados, Cabos de RF, Cabos de Ligação, Conectores e adaptadores, Mastros, Postes, Tubos e Atenuadores.

O objetivo da inspeção técnica do site é reunir dados que servirão de base para as melhorias da infra-estrutura da rede até a identificação e solução de problemas de implantação. A seguir, um exemplo de formulário para Inspeção Técnica do Site.

GERAL	EXEMPLO DE FORMULÁRIO PARA INSPEÇÃO TÉCNICA DO SITE		
Frequência da ERB			
Número do Canal			
Tipo de Serviço	Remanejamento?	Ampliação?	
Obstáculos	Sim	Não	
INSTALAÇÃO DO SITE			
Nome da ERB (foto)			
Nível de Sinal da ERB/No. Canal	1#	2#	3#
Posição do Repetidor	Coordenadas:	Latitude:	Longitude:
Torre (foto)	Tipo:	Altura:	
Antena Doadora	Tipo:	Posição:	
Sinal (Antena Doadora)	No. do Canal:	Nível:	
Antena Servidora	Tipo:	Quantidade:	
		Posição:	
Comprimento do Cabo	1/2"	7/8"	
Tipo de Alimentação			
Aterramento	Existe?		
Área de Cobertura (foto)			
Notas			

2.1.1. PROCEDIMENTOS PARA INSPEÇÃO DO SITE

1. No local de instalação do Site, use o GPS para medir as coordenadas do local de instalação e registrar o endereço detalhado do local.
2. Instale a antena Yagi na torre especificada.
3. Conecte a antena Yagi no Analizador de Espectro, via cabo de interligação.
4. Gire a antena Yagi em 360° no plano horizontal e leia o RSL (Received Signal Level) no Analizador de Espectro. Registre o RSL, a frequência, número do canal e a orientação da antena quando a leitura RSL for maior do que -65dBm: canal mais dominante (6dB mais alto).
5. Verifique a altura da torre (ou edifício) e tire fotos, se a intensão for de instalar as antenas Doadora e Servidora nestes locais.
6. Meça a distância entre o repetidor e antena Doadora e a distância entre o repetidor e antena Servidora.
7. Determine o local de instalação do repetidor, alimentação e da placa de aterramento. Tire fotos.
8. Verifique a direção da área de cobertura e tire fotos.
9. Envie o relatório de inspeção para o operador e, em seguida, confirme qual é o número do canal e a orientação da antena no relatório que será adotado.

2.2. INSTALAÇÃO

Esta seção discutirá a maneira mais simples e correta de implementar e instalar o sistema de repetidores. Para uma instalação bem sucedida é essencial o planejamento e uso de ferramentas adequadas.

2.2.1. FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

Antenas (tipos e quantidades determinadas no projeto), Site Mestre, Cabos de Extensão, Cabos de RF, Cabos de Ligação, Conectores e Adaptadores, Postes, Mastros e Tubos, Cinto de Segurança, Bússola, Binóculo, Chave ajustável, Furadeira, Cordas e Polias.

2.2.2. SEQUÊNCIA

1. Instale o repetidor conforme o plano especificado e layout do site, podendo ser montado em parede (fig. 4), mastro, poste, torre ou em outro local apropriado utilizando os suportes adequados (fig. 5).

IMPORTANTE:

Não instalar o repetidor em luz solar direta. Veja foto ilustrativa (fig. 3) de um exemplo de instalação ao abrigo da luz solar direta.

IMPORTANTE:

CONECTAR UM ATENUADOR DE 30dB NA SAÍDA DO REPETIDOR. ISTO É NECESSÁRIO PARA PROTEGER O REPETIDOR E O ANALIZADOR DE ESPECTRO.
NUNCA LIGUE O REPETIDOR SEM A CARGA OU COM A TERMINAÇÃO CORRETA. NO CASO DE SUBSTITUIÇÃO DA ANTENA, DESLIGUE PRIMEIRAMENTE O REPETIDOR.



Fig. 3

2. Conecte o cabo de aterramento do repetidor na placa de aterramento.
3. Instale a antena Doadora e a Servidora conforme o projeto especificado e layout do site.
4. Use o site mestre para medir o VSWR dos cabos de RF das antenas Doadora e Servidora. O valor deve ser inferior a 1,5. Caso contrário, verificar as conexões e a instalação do cabo.
5. Conecte o cabo da antena Doadora (direcionada para a ERB) no conector "BS" (vide gravação na caixa)
6. Conecte o cabo da antena Servidora (posicionada para a área de cobertura) no conector "MS" (vide gravação na caixa).
7. Conecte a fonte de alimentação (e a alimentação backup, se necessário) no repetidor.

INSTALAÇÃO EM MASTRO, POSTE OU TORRE

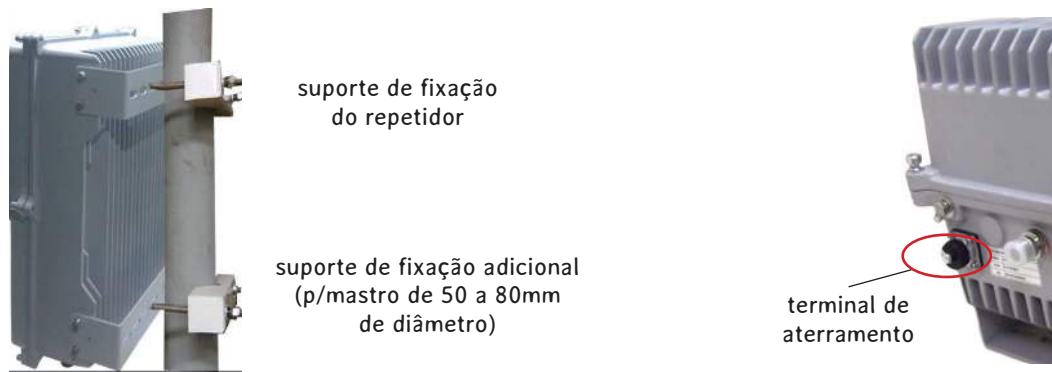


Fig. 4

INSTALAÇÃO EM PAREDE

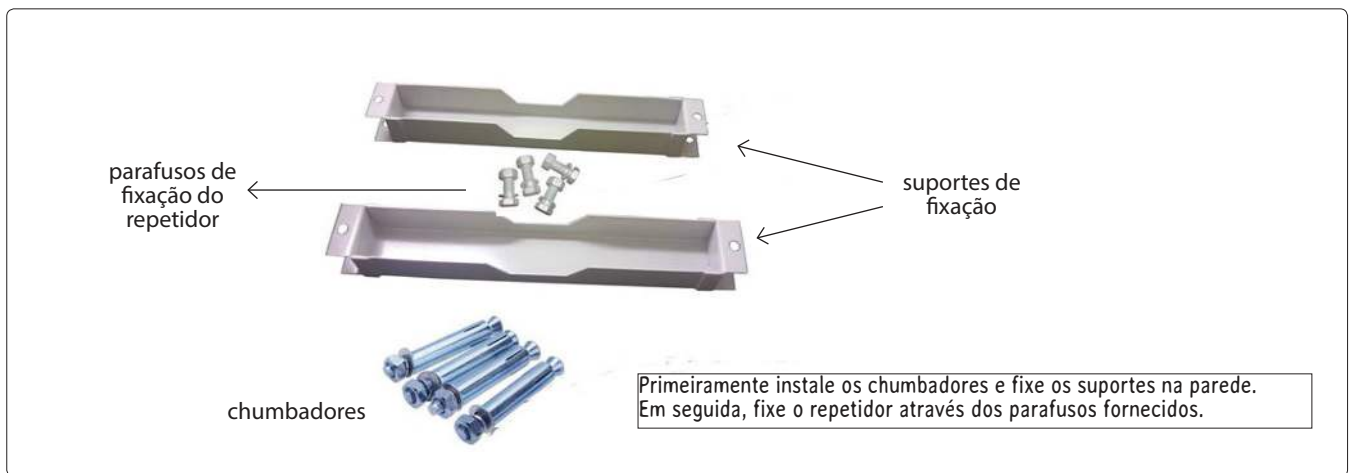


Fig. 5

3. ATIVANDO O SISTEMA

Esta seção descreve como ativar o sistema do repetidor.

3.1. Ferramentas / Equipamentos Necessários

Analizador de Espectro, Teste móvel, Microcomputador com software de teste local, Cabos de Dados (conexão do repetidor com o microcomputador), Atenuadores, Bússola e GPS.

IMPORTANTE:

CONECTAR UM ATENUADOR DE 30dB NA SAÍDA DO REPETIDOR. ISTO É NECESSÁRIO PARA PROTEGER O REPETIDOR E O ANALISADOR DE ESPECTRO.

NUNCA LIGUE O REPETIDOR SEM A CARGA OU COM A TERMINAÇÃO CORRETA. NO CASO DE SUBSTITUIÇÃO DA ANTENA, DESLIGUE PRIMEIRAMENTE O REPETIDOR.

1. Ligue o cabo RF da antena doadora ao analisador de espectro e verifique se esta antena está recebendo a frequência correta. Em seguida, meça o nível de sinal desta frequência (RSL). Ajuste a antena para fazer as leituras se aproximar do valor registrado no relatório de pesquisa. Grave todas as leituras.
2. Conecte um atenuador de 30 dB na saída do repetidor; este atenuador servirá como uma carga para o repetidor. O objetivo deste atenuador é proteger os equipamentos contra danos (teste em laboratório).
3. Ligue o repetidor. Observe o LED na placa NMS abaixo. Verifique se há qualquer alarme. Sob condições normais, o LED POWER (alimentação) deve estar sempre verde e o LED RUN deve estar piscando. O LED ALARME NÃO deverá estar aceso na COR VERMELHA (o sensor de acionamento da porta do repetidor deverá estar desacionado). Caso estiver aceso, confirmar na tela da fig. 8 em “Repeater Management” - “Alarm Status Query”, se realmente existe algum ativo.

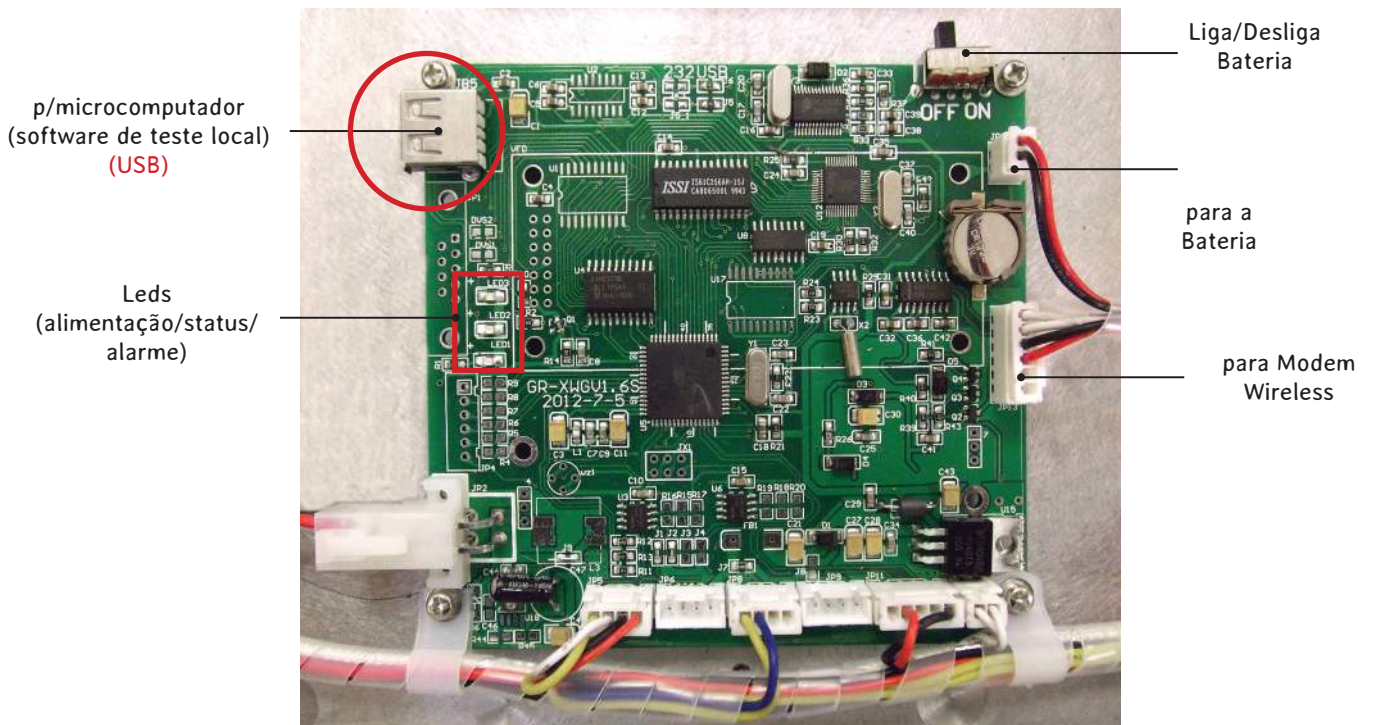


Fig. 6

4. SOFTWARE DE TESTE LOCAL

Abrir o repetidor e conectar a porta USB do microcomputador no conector USB da placa do repetidor através do cabo USB (fig. 6). Seguir os seguintes passos:

- Primeiramente, deve-se instalar o driver “Prolific” no computador. Localizar no CD a pasta “USB Cable Drive” e clicar no arquivo “PL2303_Prolific_driverInstaller_v170.exe” para instalar o driver.
- Após a instalação do driver, abrir a pasta “Local Test Software”, clicar no arquivo “setup.exe” (aplicativo), com o botão direito do mouse e selecionar “Executar como Administrador”.
- Irá surgir a tela “Controle da Conta de Usuário”. Clicar em “SIM”.
- Na tela “Repeater Local Test Software Setup” clicar em “OK”.
- Em seguida, clicar no botão quadrado no lado superior esquerdo da tela.
- Clicar em “Continue”.
- Nas telas que se abrirão, clicar sempre em “YES” até aparecer a mensagem “Repeater Local Test Software setup was completed successfully”
- Clicar em “OK”. O software de Teste local foi instalado com sucesso.

Executando o Software

No computador, em “todos os programas”, localizar a pasta “Repeater Local Test Software” e clicar no arquivo de mesmo nome para “rodar” o software. Deverá aparecer a tela 1-1 ao lado.

Digitar **administrador** em “User Name”:
Em password (Senha): deixar em branco.

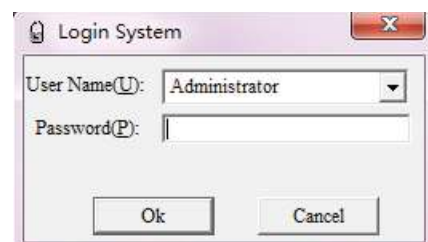


Figura 7

IMPORTANTE:

CONECTAR UM ATENUADOR DE 30dB NA SAÍDA DO REPETIDOR. ISTO É NECESSÁRIO PARA PROTEGER O REPETIDOR E O ANALIZADOR DE ESPECTRO.

NUNCA LIGUE O REPETIDOR SEM A CARGA OU COM A TERMINAÇÃO CORRETA. NO CASO DE SUBSTITUIÇÃO DA ANTENA, DESLIGUE PRIMEIRAMENTE O REPETIDOR.

MODOS MANUAL - SEQUÊNCIA

- Escolher a porta COMX correta, selecionar “Repeater Management” na barra de ferramentas e clicar em “Parameter Setting” (fig. 8)

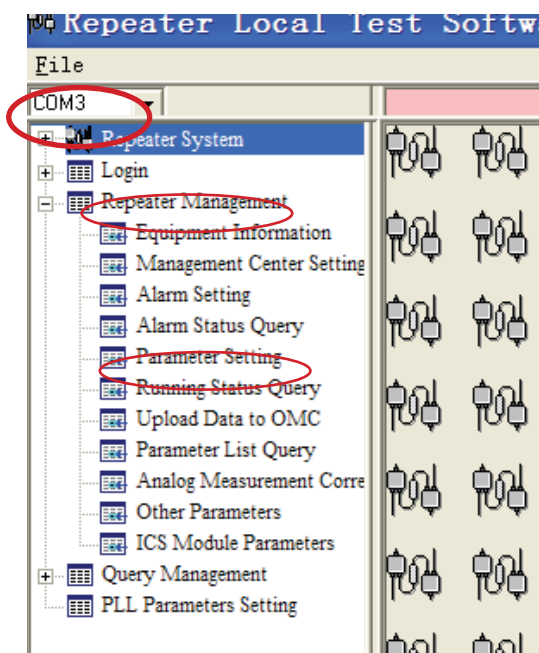


Figura 8

- Na caixa de diálogo pop-up (fig. 9) clicar na aba “Attenuation Value”. Primeiramente, ajustar a atenuação UpLink (UL Attenuation) e a atenuação Downlink (DL Attenuation) para o máximo de atenuação, de modo a minimizar a potência de saída do repetidor. Em seguida, clicar no botão “Set” para ativar os ajustes efetuados.

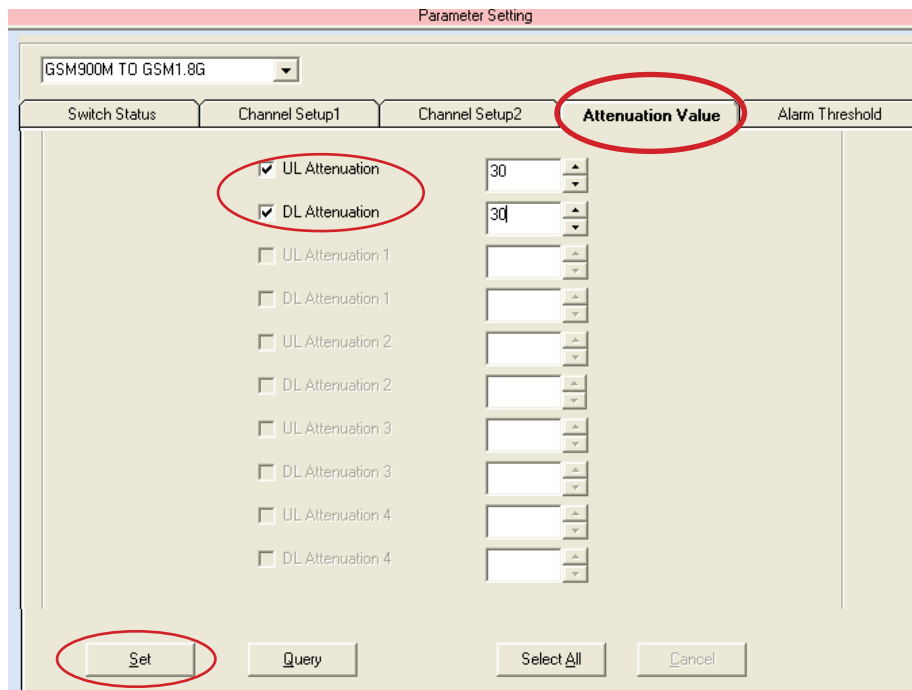


Figura 9

c. Conectar o analisador de espectro **com atenuador de 30 dB**. Verificar a potência de saída do repetidor. Na barra de ferramentas, fig. 8, clicar em “Running Status Query” e na tela da fig. 10, selecionar a aba “General” (parâmetros).

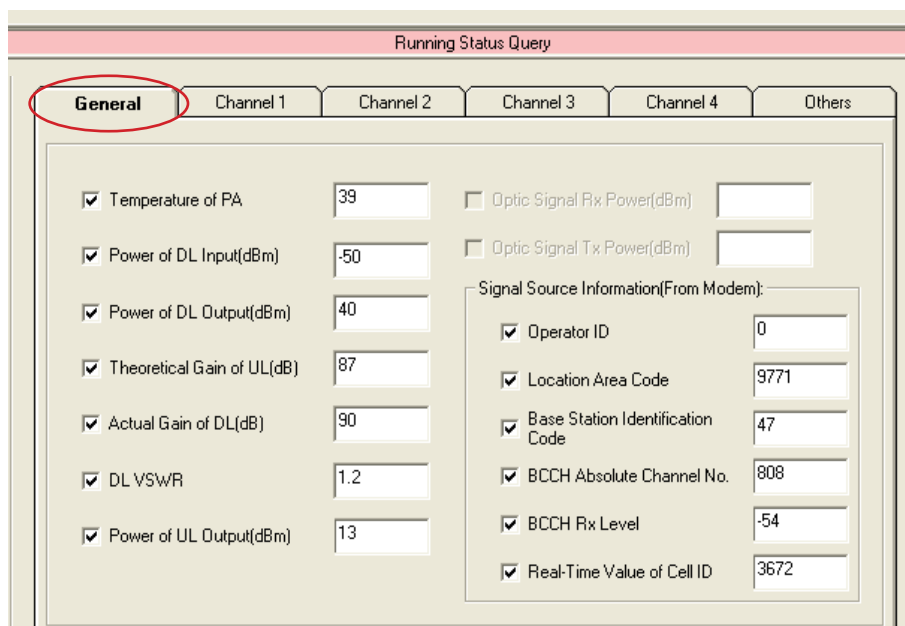


Figura 10

d. Uma caixa de diálogo pop-up irá aparecer.

O valor “**Power of DL Output (dBm)**” é a potência de saída do repetidor. A potência de saída ideal varia de 37 a 40dBm (dependendo da área de cobertura). Pode-se ajustar o valor da potência de saída, ajustando o valor da “DL Attenuation” na aba “Attenuation Value (fig 9).

Observar que se for ajustada a atenuação DownLink (DL Attenuation), será necessário também ajustar a atenuação UpLinkD (UL Attenuation) para que a leitura da qualidade recepção seja abaixo de 3 (ideal=0). Com base em instalações típicas, pode-se ajustar a atenuação UpLink (UL) pela seguinte fórmula:

$$\text{Atenuação UpLink} = \text{Atenuação Downlink} + 3 \text{ a } 5 \text{ dB}$$

e. Para acesso remoto usando o software de Gerenciamento de Rede - NMS, deve-se configurar em "Repeater Management" (fig. 8) o "Management Center Setting" (tela fig. 10) seguindo a sequência abaixo:

1. Clicar no botão Query.
2. Efetuar as alterações descritas na tela abaixo.

Padrão de entrada dos dados (sem espaços)

+55DDXXXXXXXXXX

Brasil DDD com 2 dígitos Número do telefone

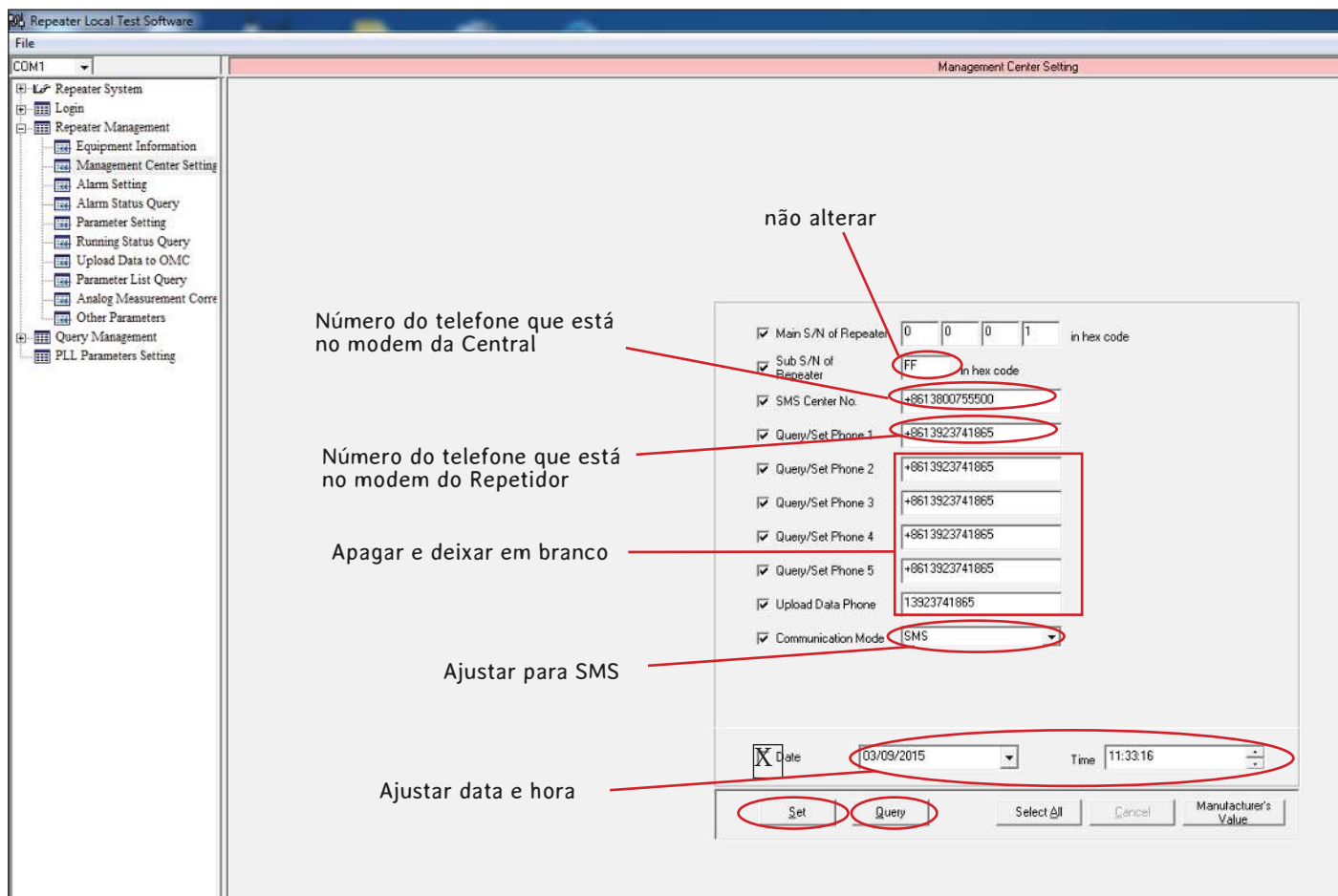
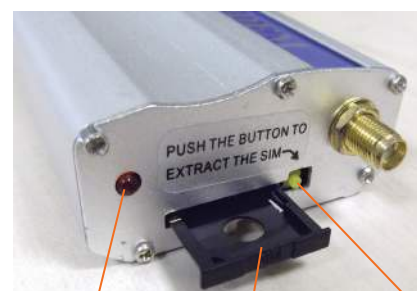


Figura 10

3. Clicar no botão "Set" para salvar as alterações;
4. Clicar no botão "Query" para verificar as alterações salvas;
5. Desligar o repetidor;
6. Instalar o chip da operadora no Modem. Para isso, pressionar o botão amarelo para abrir o compartimento do chip.
7. Ligar o repetidor novamente;
8. Após alguns instantes, o indicador vermelho do modem deverá piscar, indicando que o mesmo se registrou na rede e está funcionando normalmente.



indicador vermelho

compartimento do chip

botão p/ abrir o compartimento