

# **Placa Controladora para Repetidoras**

## **Modelo MS-600**

**PP5MS**

**Marcus A. de Souza**

**Caixa Postal 6516**

**88036-972 - Florianópolis - S. Catarina**

**Fone: (048) 9613-2834**

**<http://www.pp5ms.com>**

**[pp5ms@pp5ms.com](mailto:pp5ms@pp5ms.com)**

**Rev. 2.0.1.3**

**Agosto – 2013**

## **Introdução:**

A MS-600 é uma placa destinada ao controle de repetidoras de rádio no modo duplex ou simplex. Entre suas principais características destacam-se:

- Identificação por voz ou código Morse (CW);
- Operação em duplex ou simplex, gravando e retransmitindo (modo papagaio);
- Acesso a configurações por senha configurável pelo usuário;
- Gravação das mensagens de voz ou código Morse feitas pelo usuário;
- Memória do tipo “flash” conserva as programações mesmo sem alimentação;
- Consumo de energia extremamente baixo, ideal para sites remotos alimentados por placas solares.

## **Usando a MS-600 para controle de repetidor duplex:**

No modo duplex, a placa MS-600 é acoplada a um receptor e um transmissor independentes entre si, para permitir a operação simultânea de ambos. Nesta modalidade, que é a mais comum, ficam disponíveis quatro mensagens de voz com 5 segundos cada, e quatro em CW, sendo que todas as mensagens de voz e as mensagens de CW podem ser alteradas pelo usuário. A identificação de CW pode ter até um máximo de 38 caracteres.

Ao ligar a placa MS-600 pela primeira vez, ela estará no modo duplex, ajustada para identificar em CW e a senha é 1234. A alteração do modo, configurações de mensagens, tempos e forma de resetar a placa para o padrão de fábrica serão vistos ao longo deste manual.

A MS-600 possui vários cronômetros que controlam os tempos de cada evento. Um deles é o tempo de intervalo entre as identificações. Ao vencer este tempo será disparada uma de duas mensagens de voz ou a identificação de CW conforme a programação feita.

Este cronometro define o intervalo entre as identificações, que pode variar de 10 até 2550 segundos. O padrão de fábrica é nove minutos (540 segundos), que você pode mudar para o tempo que desejar através de comandos por DTMF explicados adiante.

Das mensagens de voz para identificação, temos a “identificação inicial” e a “identificação normal”. A MS-600 vai reproduzir a “identificação inicial” se não houver uso da repetidora por um intervalo de tempo igual ou maior que o tempo de intervalo de identificação. Isso significa que a primeira mensagem de voz ao iniciar o uso da repetidora, será a “identificação inicial”, e enquanto a repetidora ficar em uso, as outras serão a “identificação normal”. A mensagem da identificação inicial poderia ser por exemplo: **“Repetidora PP5FNS Florianópolis, sejam bem-vindos!”** A identificação normal vai entrar a cada intervalo deste mesmo cronometro, mas enquanto a repetidora estiver sendo utilizada.

Esta mensagem de “identificação normal” normalmente é mais curta, por exemplo: **“PP5FNS Florianópolis”**.

O disparo das identificações são “educadas” para que não venham a atrapalhar a voz que trafega pela repetidora. Por exemplo, se algum usuário da repetidora soltar o PTT faltando 60 segundos ou menos para a hora de identificar, a mesma é antecipada e a identificação é feita de imediato na tentativa de evitar que seja feita em cima de algum usuário.

Outra característica colocada neste sentido acontece se alguém entrar na repetidora enquanto a identificação de voz estiver sendo feita. Neste exato momento a identificação de voz é parada e substituída pela identificação em CW. Assim não acontece de termos a voz do usuário concorrendo com a voz da mensagem de identificação.

Também caso um usuário entre na repetidora e a MS-600 inicie a identificação inicial, a mensagem de identificação normal não será feita após o tempo programado a não ser que a repetidora seja acionada novamente. Isso evita identificações desnecessárias.

Outro cronometro importante é o do tempo de rabicho. Ele mantém o transmissor da repetidora “no ar” por um pequeno espaço de tempo após um usuário parar de transmitir. Isso reduz o número de vezes de acionamento do transmissor da repetidora. Este cronometro é programável entre 0,1 e 25,5 segundos. O padrão de fábrica para este tempo é 2 segundos. Neste rabicho encontra-se o bip de cortesia que aparece logo após queda de sinal na entrada da repetidora.

O terceiro e último cronometro time-out (tempo esgotado). Ele ajusta o tempo máximo de uso ininterrupto da repetidora. Sempre, entre câmbios, após o bip do rabicho ser transmitido, o cronometro de time-out é zerado e inicia a

contar a partir do próximo acionamento. Ele é responsável pelo desligamento momentâneo da repetidora quando o squelch da mesma permanece aberto por um tempo maior que o programado. Pode ser programado entre 1 e 255 segundos e a MS-600 tem como padrão de fábrica três minutos. A existência deste sistema se mostrou extremamente útil em casos onde a repetidora fica com o squelch aberto por longos períodos, seja por interferências ou até mesmo por algum usuário que esqueceu o PTT acionado... No instante que o tempo for atingido, entrará a identificação de time-out, desligando o transmissor da repetidora em seguida. Quando a condição que gerou o time-out desaparecer, (o squelch do receptor da repetidora fechar) a MS-600 vai colocar no ar novamente a identificação de time-out. Assim, todos os usuários ficam sabendo o motivo que fez a repetidora ficar fora do ar. Também, a repetição da mensagem fará com que o usuário que gerou o time-out saiba o que aconteceu.

Outra característica interessante é poder colocar uma mensagem de voz no rabicho. Ela pode ser substituída do bip, ou ser reproduzida apenas depois de um determinado número de vezes que o bip aconteceu. Esta mensagem pode servir para lembrar os usuários da repetidora que haverá uma reunião no clube, etc.

Assim, ele pode ser colocada automaticamente após um determinado número de câmbios, não se tornando antipática se aparecesse sempre a cada troca. Adiante será descrita a maneira de fazer a programação.

### **Usando a MS-600 sem gravação de voz:**

A MS-600 pode ser utilizada em repetidores de radioamadores ou comerciais onde a identificação de voz não é necessária. Assim, somente a identificação em código Morse (CW) será ativa. Ela também pode ser programada em branco, não gerando então nenhuma identificação. Por padrão a MS-600 vem de fábrica programada para uso exclusivo de identificação em código Morse. Para passar a utilizar as identificações e gravações de voz, é preciso ativar com o seguinte comando:

pppp + 0100 onde “pppp” são os quatro dígitos da senha.

O retorno para uso apenas de identificação por código Morse se dá com o seguinte comando:

pppp + 0101 onde “pppp” são os quatro dígitos da senha.

Ao fazer o reset da placa para os padrões de fábrica o modo de identificação por código Morse ficará ativo.

### **Usando a MS-600 para controle de repetidor simplex:**

A MS-600 também pode ser usada para controlar um repetidor simplex, ou seja, apenas um transceptor com recepção e transmissão na mesma frequência ou diferentes conforme a necessidade do usuário. Programada para simplex, a MS-600 grava o áudio recebido e reproduz em seguida no transmissor. O tempo máximo disponível é de 20 segundos.

Como toda a memória disponível para voz passa a ser usada para repetição, a identificação se dará somente em CW. Se a MS-600 for passada para modo simplex para algum teste, as mensagens de voz previamente gravadas serão perdidas. Ao voltar para operação duplex será preciso regravar todas elas.

### **Consumo de energia:**

A MS-600 possui um consumo extremamente baixo, sendo ideal para uso em locais alimentados por painéis solares ou outras fontes de energia que precisem ser poupadas ao máximo. Em repouso, não ultrapassa 10mA, sendo que o pior caso acontece quando se está gravando alguma mensagem de voz atingindo 20mA.

### **Breve descrição do circuito:**

A MS-600 possui como componentes principais um microcontrolador PIC, um chip decodificador de DTMF, e outro gravador de áudio. O gerenciamento é feito pelo microcontrolador através do programa interno (firmware) desenvolvido especialmente para estas funções. Ele é o responsável por todas as operações e decisões da MS-600, tais como, manusear os tons DTMF recebidos, geração dos bip's e código Morse, controle de todos os cronômetros, do gravador de áudio e todas as outras funções.

## **Ligação dos rádios:**

As conexões na MS-600 são feitas em pinos devidamente identificados:

### **Conexões na placa MS-600:**

<b>Conector/Pino</b>	<b>Descrição</b>
CN1/E1	Entrada de áudio (vem áudio do receptor)
CN1/GND	Terra
CN2/S1	Saída de áudio (vai áudio para o transmissor)
CN2/GND	Terra
CN3/V+	Entrada de alimentação (+10 a +16 volts)
CN3/GND	Terra
CN4/SQ1	Entrada lógica do squelch - COS (vem do receptor)
CN4/GND	Terra
CN5/PTT	Saída de comando de PTT (vai ao transmissor)
CN5/GND	Terra
CN6/EXPANSÃO	Conexão de expansão para acessórios

Obs:

- 1- Cuidado na ligação da alimentação, a inversão de polaridade destruirá os circuitos integrados!**
- 2- O conector marcado como "Expansão" é destinado a ligação de outros acessórios que poderão retirar a alimentação de 5 volts e os dados de DTMF recebidos para controle remoto de outros equipamentos.

O áudio do receptor deverá ser retirado antes do controle de volume. É preciso que o ponto escolhido seja após o circuito do de-ênfase, caso contrário o áudio tenderá muito para o tom agudo e o tons de DTMF recebidos poderão não ser interpretados corretamente. O receptor também deve fornecer o sinal COS (sinal lógico do squelch) para informar à MS-600 a presença de sinal. Não se preocupe com a polaridade do sinal, a MS-600 pode ser configurada através do jumper "JP2" para "zero com sinal" (jumper em 2-3) ou "zero sem sinal" (jumper em 1-2). O importante é que fique zero volts em uma das condições e na outra 3 volts ou mais. O áudio para o transmissor pode ser ligado diretamente na entrada de microfone. Dependendo do transmissor utilizado, com o conector apropriado, pode ser conectado o comando de PTT.

## **Ajuste dos níveis de áudio:**

O primeiro e mais importante ajuste a ser feito é o do nível de entrada em RV1. Para um perfeito ajuste, conecte um osciloscópio no pino 3 de U2 (MT8870) e transmita na frequência da entrada da repetidora um tom qualquer de DTMF. Ajuste RV1 para que se tenha entre 1 e 1,5 volts pico-a-pico no osciloscópio. Este valor faz com que o nível de áudio entregue ao MT8870 esteja dentro do melhor nível para uma perfeita decodificação, ao mesmo tempo que estaremos entregando ao gravador de áudio o nível correto para uma perfeita gravação das mensagens. Uma vez feito isso, não toque mais em RV1. Agora ajuste RV2 para que o áudio repetido module o transmissor corretamente. O próximo ajuste é RV3, o nível do bip de cortesia que também é o nível do código Morse (CW). Agora só falta ajustar o nível da reprodução das mensagens de voz através de RV4. A melhor maneira para isso é passar a repetidora para o modo simplex. Neste modo, se pode transmitir um pouco e ouvir de imediato o que se transmitiu. Se você está instalando a placa pela primeira vez, e ainda não fez alteração da senha de acesso, o código para passar para o modo simplex é:

**1 2 3 4 0 1 0 2**

Para retornar ao modo duplex o código é:

**1 2 3 4 0 1 0 1**

Se você já havia usado a placa anteriormente e trocado a senha, use a sua senha habitual no lugar do "1 2 3 4".

## **Inicializando a MS-600:**

A placa MS-600 é entregue com uma programação pré definida (padrão) que poderá ser alterada pelo usuário. A senha de acesso somente pode ser trocada inicializando a MS-600 através do jumper “JP1”, fazendo com que todas as programações modificadas retornem ao padrão de fábrica.

O procedimento é este:

- 1- Desligue a alimentação da MS-600;
- 2- Coloque o jumper “JP1” fechando seus pinos;
- 3- Ligue a alimentação da MS-600;
- 4- Aguarde em torno de uns 5 segundos e remova o jumper (não precisa desligar a placa para remover);

Neste instante toda a MS-600 estará com todos os valores de programação no padrão de fábrica e pronta para receber os quatro dígitos que formarão a nova senha.

Para se certificar que a MS-600 está aguardando a nova senha, acione o repetidor e verifique se o bip do rabicho está maior, em torno de meio segundo. (em operação normal o bip tem 1/5 de segundo).

Nesta condição, basta acionar a repetidora e digitar quatro dígitos, que serão a nova senha. Em seguida o bip retornará a ser 1/5 de segundo e a nova senha estará valendo.

Este procedimento pode ser feito quantas vezes for necessário. A senha é usada como prefixo para todas as alterações de programação da MS-600.

### **MS-600 depois da inicialização pelo jumper “JP1”:**

<b>Função</b>	<b>Valor padrão</b>
Identificador de CW	PLACA MS600
Timer de identificação	9 minutos
Timer de time-out	3 minutos
Timer de rabicho	2 segundos
Modo	Duplex
Repetidora	Ativada
Contador de mens. do rabicho	Zerado
Mensagens de voz	Apagadas
Senha de acesso	Não definida, aguardando entrada de nova senha
Identificação	Utilizando código Morse

## **Um pouco sobre hexadecimal:**

Para que possamos programar corretamente a MS-600, em alguns casos será preciso converter números decimais para hexadecimais. Para economia de espaço na memória, e reduzir a complexidade do programa, o microcontrolador é programado usando numeração hexadecimal. Isso significa que a base é 16 em vez de 10 como estamos acostumados. Cada dígito hexadecimal representa um valor de 4 bits. O microcontrolador usa um par de dígitos hexadecimais para representar valores de 8 bits de endereço e dados das informações de programação. Qualquer número decimal de 0 a 255 pode ser representado por dois dígitos hexadecimais. Os dígitos hexadecimais são: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F, onde A até F representam os valores de 10 até 15. Para converter um número decimal entre 0 e 255 em hexadecimal, basta dividir o número decimal por 16. O quociente (numero de vezes que o 16 cabe neste número) forma o dígito da esquerda, ou seja, o mais significativo, e o resto da divisão forma o dígito da direita, ou seja, o menos significativo. Por exemplo, o número 60 decimal =  $3 \times 16 + 12 = 3C$  hexadecimal. Existem calculadoras que convertem diretamente como a HP-16C ou a calculadora do Windows em modo científico.

## **Programando a MS-600:**

Cada comando completo é formado por um conjunto de oito dígitos DTMF. Os quatro primeiros são a senha de acesso, seguidos da posição de memória que se deseja alterar e o valor. Para programar, envie em DTMF os oito dígitos transmitindo na entrada da repetidora. Solte o PTT e escute o retorno da MS-600. Se a programação foi aceita ela vai

transmitir um "OK" em CW. Havendo erro na sua instrução mas estando a senha correta, a MS-600 vai transmitir "ERRO" em CW. Finalmente, se o comando não foi entendido, não haverá resposta, apenas o rabicho e bip.

Se ao digitar um comando você se der conta que cometeu algum engano antes de completar os oito dígitos, apenas solte o PTT. Isso fará com que os dígitos enviados sejam ignorados. No caso de programar algum local por engano ou com o dado errado, apenas volte a programa-lo corretamente.

#### **Resposta aos comandos enviados (em CW):**

<b>Resposta</b>	<b>Significado</b>
"OK"	O comando foi aceito
"ERRO"	O endereço ou o dado não são válidos
Rabicho e bip	A senha não está correta Comando não entendido

Para poder transmitir hexadecimais via DTMF precisamos das letras "E" e "F". Escolhemos então a equivalência das teclas \* que serve como "E" enquanto o # serve como "F". Isso pode parecer mais complicado do que realmente é. Veja como exemplo, a programação do timer do rabicho (endereço 04) com 5 segundos. Se a senha de acesso for "1 2 3 4", é só ligar o transmissor, digitar 1 2 3 4 0 4 3 2 e desligar o transmissor. Se o comando for aceito, a repetidora entrará no ar e transmitirá em CW as letras "OK". Se o endereço fornecido ou o dado não for válido, será transmitido "ERRO", e caso a senha não for a correta, não haverá retorno algum, exceto o rabicho e o bip normal.

#### **Habilitando e desabilitando a MS-600:**

Para ligar (habilitar) e desligar (desabilitar) a repetidora, basta alterar o valor do endereço "00". Quando neste endereço for programado o valor zero, a MS-600 ficará desabilitada, não permitindo o funcionamento da repetidora. Para habilitar novamente, basta programar qualquer valor diferente de zero. Exemplificando, para desabilitar a repetidora basta enviar o comando "(senha)+0000". Para habilitar novamente pode-se enviar "(senha)+0001". Quando desabilitada, todas as funções da MS-600 continuam ativas, somente o comando de PTT que ativa o transmissor não é ativado.

#### **Programando os cronômetros da MS-600:**

Os cronômetros da MS-600 possuem três resoluções diferentes, dependendo da aplicação. Todos eles são programados guardando o valor em uma posição de memória de 8 bits. Conseqüentemente os valores para cada cronômetro podem variar entre 0 e 255 decimal. O cronômetro do rabicho tem sua resolução em um décimo de segundo. Para programar um rabicho de 5 segundos, o valor a ser programado é 50 decimal que precisa ser convertido para hexadecimal. Depois de convertido vemos que o valor a ser programado é 32. O comando a ser enviado para a placa MS-660 será a senha (os quatro dígitos) seguida da posição de memória (02) e do valor (32). Este cronômetro pode ser ajustado entre 0 e 22,5 segundos. O cronômetro de time-out tem a resolução de 1 segundo. Portanto para programar em 60 segundos, devemos programar 60 decimal que convertido para hexadecimal resulta em 3C. O cronômetro de time-out pode ser ajustado entre 0 e 255 segundos. O cronômetro de intervalo de identificação tem sua resolução em dez segundos. Para programar 540 segundos (9 minutos) devemos programar 54 decimal que convertido para hexadecimal resulta em 36. O cronômetro de intervalo de identificação pode ser ajustado entre 0 e 2550 segundos.

#### **Mensagens:**

No modo duplex, quatro mensagens de voz com até 5 segundos de duração podem ser gravadas. A MS-600 corta sempre os últimos 0,1 segundos de cada gravação para não reproduzir o ruído do fechamento do squelch que pode ter ficado no final da gravação. O CW é transmitido na velocidade de 18 palavras por minuto. Apenas a mensagem de identificação de CW deve ser trocada. As outras mensagens de CW devem permanecer como estão pois servem para orientar a programação. De qualquer maneira, se assim o desejar, elas poderão ser alteradas desde que respeitado o número de caracteres de cada uma. Existem quatro mensagens de voz e quatro de CW conforme mostrado na tabela a seguir:

### **Mensagens:**

<b>Número da Mensagem</b>	<b>Mensagem de Voz</b>	<b>CW</b>
0	Identificação Inicial	Mensagem de Identificação
1	Identificação Normal ID	Mensagem de Time-out ("TO")
2	Mensagem de Time-out	Mensagem de Confirmação ("OK")
3	Mensagem do Rabicho	Mensagem de Erro ("ERRO")

### **Gravando as mensagens:**

Para gravar uma mensagem de voz, transmita na frequência da repetidora e entre sua senha seguida de 410x, onde o "x" é o número da mensagem de voz que deseja gravar. (Na tabela abaixo são encontrados os números correspondentes para todas as mensagens da MS-600.) Em seguida, pare de transmitir. A MS-600 vai responder com um bip normal. Volte a transmitir e fale a mensagem que deseja gravar, não esquecendo que o máximo é 5 segundos e os últimos 0,1 segundos serão removidos para não permitir que seja reproduzido o ruído do fechamento do squelch. Ao terminar, pare de transmitir. Você poderá ouvir a mensagem para confirmar se ficou como desejado usando o comando "senha+401x" onde o "x" é o número da mensagem. O procedimento é o mesmo para todas as quatro mensagens. Lembre que a mensagem do rabicho só será reproduzida de forma automática (no rabicho da repetidora) após o contador de mensagem do rabicho ser programado para um valor diferente de zero. As mensagens de voz são tão naturais que as vezes será difícil convencer um usuário que não é alguém transmitindo ao vivo!

### **Comandos de gravação e reprodução:**

<b>Comando</b>	<b>Descrição:</b>
4000	Reproduz mensagem de CW número 0
4001	Reproduz mensagem de CW número 1
4002	Reproduz mensagem de CW número 2
4003	Reproduz mensagem de CW número 3
4010	Reproduz mensagem de voz número 0
4011	Reproduz mensagem de voz número 1
4012	Reproduz mensagem de voz número 2
4013	Reproduz mensagem de voz número 3
4100	Grava mensagem de voz número 0
4101	Grava mensagem de voz número 1
4102	Grava mensagem de voz número 2
4103	Grava mensagem de voz número 3

### **Mensagem do rabicho:**

A MS-600 possibilita que se use uma mensagem de voz previamente gravada (mensagem número 3) para ser reproduzida em vez do bip no rabicho depois de um determinado número de vezes que o bip aconteceu. Este número é programável no endereço "05". Nele pode ser programado o número de vezes que se quer que saia o bip entre reproduções desta mensagem.

Por exemplo, se programarmos com o valor "08" isso significará que a cada oito trocas de câmbios (onde se permitirá sair o bip) vamos ouvir uma vez a mensagem de voz. Caso se deseje trocar sempre o bip pela mensagem, é só programar o bit 6 do flag de configuração (somar "40" ao valor que se deseja programar). Neste caso, deixe o contador em zero para evitar que após a contagem a mensagem seja reproduzida duas vezes.

### **Programando as mensagens de CW:**

Na MS-600, apenas a mensagem de CW de identificação deve ser reprogramada. As outras três devem permanecer como estão pois servem de orientação quando se programa a MS-600. Se forem alteradas, deve ser respeitado o número de caracteres de cada uma. As mensagens de CW são guardadas na MS-600 dentro do microcontrolador em uma memória não volátil do tipo Flash. Esta memória pode ser reprogramada e mantém a nova programação mesmo sem energia. A mensagem de identificação possui um endereço fixo onde inicia, e pode conter até 38 caracteres (os espaços também contam). Veja adiante na tabela o mapa de memória para determinar o local correto onde cada caractere será programado. Verifique na tabela dos caracteres o número correspondente a cada um deles. Para facilitar é interessante anotar previamente os dados para então programar. Vamos a título de exemplo ver como seria para programar o

primeiro caractere da mensagem de identificação com a letra “P”. Na tabela temos que “P” em hexadecimal é “16”, e o local do primeiro caractere é “11”. Portanto digitaremos “senha+11+16”. Lembre, a mensagem de identificação pode ter no máximo 38 caracteres, e tem que terminar **obrigatoriamente** com o sinal de “Final de mensagem” de valor hexadecimal “FF”. Para melhor entendimento, veja na tabela abaixo um exemplo dos comandos para programar o identificador de CW com “PP5MS”.

#### **Exemplo com “PP5MS”:**

<b>Comando DTMF</b>	<b>Endereço</b>	<b>Dado</b>	<b>Descrição</b>
(Senha)+1116	0F	16	P
(Senha)+1216	10	16	P
(Senha)+1320	11	20	5
(Senha)+1407	12	07	M
(Senha)+1508	13	08	S
(Senha)+16FF	14	FF	Final de mensagem

#### **Programando os cronômetros:**

O valor para definir a duração dos cronômetros são gravados em uma posição de memória com 8 bits. Isso permite que os valores sejam entre 0 e 255. Alguns dos cronômetros precisam maior resolução para definir tempos menores, enquanto outros podem ter menor resolução para definir tempos maiores. Foram definidos três resoluções para os cronômetros. O de maior resolução pode variar de 1/10 de segundo por passo, o de média resolução pode variar 1 segundo por passo, e o de menor resolução pode variar em passos de 10 segundos.

#### **Endereço e Resolução dos Cronômetros:**

<b>Timer</b>	<b>Endereço</b>	<b>Resolução em Segundos</b>	<b>Valor Máximo Em Segundos</b>
Timer do Rabicho	02	1/10	25,5
Timer de Time-out	03	1	255
Timer de identificação	04	10	2550

Por exemplo, vamos ver como ficaria a programação do timer do rabicho para 10 segundos.

Entramos com os quatro dígitos da senha, os dois do endereço do timer (neste caso “02”) e o valor correspondente a 10 segundos. Para saber qual o valor correspondente, sabendo-se que este timer tem resolução de 1/10 de segundo, para 10 segundos o valor decimal é “100” que transformado em hexadecimal resulta em “64”. Portanto o comando completo é: (senha)+02+64

#### **Sobre as identificações:**

A MS-600 vai reproduzir a mensagem de identificação inicial quando a repetidora for acionada após estar inativa por um período igual ou maior do programado no timer de identificação. Se não houver mais nem uma atividade na repetidora após esta mensagem ser reproduzida, não haverá mais nem uma mensagem de identificação mesmo depois de transcorrido o período programado no cronômetro de identificação. Se por outro lado, após a mensagem de identificação inicial ser reproduzida houver mais alguma atividade na repetidora, a primeira ocorrência fará o disparo do cronômetro de identificação. Se algum usuário parar de transmitir dentro dos últimos 60 segundos antes de atingir o final do cronômetro de identificação, a MS-600 fará a identificação de imediato para que não inicie enquanto alguém esteja transmitindo. Se algum usuário iniciar transmitir enquanto a identificação de voz estiver sendo reproduzida, a MS-600 cancelará imediatamente a voz e passa a identificar em CW.

#### **Selecionando os modos da MS-600:**

O modo de funcionamento da MS-600 é selecionado pela programação dos valores no endereço hexadecimal “01” (flags de configuração). Múltiplos modos podem ser selecionados simultaneamente somando o valor de cada função e programando o resultado da soma. O modo “normal – duplex – identificação em Morse” é o valor “01”. Para programar “modo simplex” é “02”. Se desejar mais de uma característica some os valores assim:

- Modo duplex (01); - Identificação em Morse, para voz é (00)
- Que os tons de DTMF passem pela repetidora (20);
- Que em vez do bip seja reproduzida a mensagem de voz de rabicho (40)



A soma destes valores deve ser programada → (01+20+40)=61 Estes valores já estão em hexadecimal, e o comando completo a ser enviado seria: (senha)+01+61

#### Flags de configuração:

Bit	Peso Hexadecimal	Função:
0	01	Desliga ID por voz – Ativa só Morse
1	02	Modo simplex
2	04	Atualmente sem função
3	08	Atualmente sem função
4	10	Desativa bip do rabicho
5	20	Permite passar DTMF
6	40	Troca bip pela mensagem do rabicho
7	80	Atualmente sem função

#### Posições de memória:

Tabela com as posições de memória (endereços) e o valor (dado) após inicialização pelo jumper JP1:

#### Mapa de Memória de Programação: (Dados após inicialização pelo jumper)

Endereço	Dado	Função/Valor
00	01	Habilita-desabilita repetidora (habilitada)
01	01	Flags de Configuração (normal – duplex – ID em Morse)
02	14	Timer do rabicho em décimos de segundo (2 segundos)
03	B4	Timer do time-out em segundos (3 minutos)
04	36	Timer de identificação em dezenas de segundos (9 minutos)
05	00	Contador de mensagem do rabicho (desativado)
06	0F	“O” da mensagem “OK” de CW
07	0D	“K”
08	FF	Final de mensagem
09	02	“E” da mensagem “ERRO”
0A	0A	“R”
0B	0A	“R”
0C	0F	“O”
0D	FF	Final de mensagem
0E	03	Letra “T” da mensagem “TO”
0F	0F	Letra “O”
10	FF	Final de mensagem
11	16	“P” – Início da identificação de CW
12	12	“L”
13	06	“A”
14	15	“C”
15	06	“A”
16	00	Espaço
17	07	“M”
18	08	“S”
19	21	“6”
1A	3F	“0”
1B	3F	“0”
1C	FF	Final de mensagem
1D até 37	Sem definição	Espaço para mensagem de identificação de CW mais longa
38 até 3F	Reservado	Usado internamente pelo microcontrolador. Não reprogramar

## **Tabela de valores dos caracteres de CW:**

A seguinte tabela mostra o hexadecimal de cada caractere Morse para orientação ao programar o identificador de CW.

### **Codificação para CW:**

<b>Caracter</b>	<b>Código Morse</b>	<b>Valor Hexadecimal</b>
SK	...--	68
AR	.-.	2ª
BT	-...-	31
/	-...-	29
0	-----	3F
1	.----	3E
2	..---	3C
3	...--	38
4	....-	30
5	.....	20
6	-....	21
7	--...	23
8	---..	27
9	----.	2F
A	.-	06
B	-...	11
C	-..	15
D	-..	09
E	.	02
F	..-	14
G	--.	0B
H	....	10
I	..	04
J	.---	1E
K	--	0D
L	.-..	12
M	--	07
N	-.	05
O	---	0F
P	.-.	16
Q	--.-	1B
R	.-.	0A
S	...	08
T	-	03
U	..-	0C
V	...-	18
W	.-.	0E
X	-..-	19
Y	-.-	1D
Z	--..	13
Espaço		00
Final de mensagem		FF

## **Resolvendo problemas:**

### **Alimentação:**

A MS-600 não é muito crítica com relação à tensão de alimentação, porém alguns cuidados devem ser tomados para evitar problemas. Jamais inverta a polaridade. Isso pode causar a queima dos circuitos integrados inutilizando a placa. Evite tensão de alimentação superior a 16 volts. Quando existirem baterias e carregadores sem regulador de tensão D.C., certifique-se que a alimentação fornecida para a MS-600 esteja sempre entre 10 e 16 volts.

### **Squelch:**

Caso seja observado alguma instabilidade com relação à presença/ausência de sinal e o acionamento da repetidora, pode estar havendo algum problema com o nível do sinal que indica para a placa se há ou não sinal presente no receptor. O importante é que em uma ou outra condição (com ou sem sinal) a tensão caia realmente para zero. Na outra condição deve ter pelo menos 3 volts para uma operação segura. Certifique-se que o jumper que seleciona a polaridade deste sinal está na posição correta, ou seja, com sinal havendo zero volts, o jumper deve estar entre os pinos 2 e 3, caso contrário (zero volts sem sinal) entre os pinos 1 e 2.

### **PTT:**

Se houver alguma desconfiança do perfeito funcionamento do sinal de acionamento de PTT, certifique-se primeiro que a alimentação está correta e que o sinal lógico do squelch proveniente do receptor está dentro dos níveis aceitáveis. A saída de PTT da MS-600 é do tipo coletor aberto, podendo tranquilamente forçar a zero entradas de PTT com até 50mA de corrente. Se precisar de maior corrente, use esta saída para acionar um pequeno relê, e este por sua vez acionar seu transmissor.

### **Se a MS-600 estiver completamente inoperante:**

Se a placa aparentar estar completamente “morta”, primeiramente confira a alimentação e a correta interligação com os equipamentos de rádio. Verifique a existência de 5 volts na saída do 7805 (U5). Estando tudo normal, pode ter ocorrido algum dano na placa. Se precisar entrar em contato, faça pelo telefone (048) 9613-2834 - TIM em Florianópolis, ou pelo e-mail [pp5ms@pp5ms.com](mailto:pp5ms@pp5ms.com)

### **Áudio:**

A MS-600 só permite a passagem de áudio do receptor para o transmissor quando o sinal lógico do squelch informar que há sinal presente. Se houver passagem de áudio sem que o sinal lógico do squelch indique presença de sinal (áudio do chiado de squelch aberto presente no rabicho) o jumper de inicialização foi esquecido fechado. Remova o jumper e conclua o procedimento de inserir nova senha!

### **DTMF:**

Se os tons de DTMF não estiverem sendo cortados do transmissor, ou não estiverem sendo decodificados corretamente, confira o ajuste de RV1. Conforme já comentado, ele deve ser ajustado para que um tom de DTMF recebido pela repetidora tenha um nível entre 1 e 1,5 volts pico-a-pico no pino 3 de (U2) MT8870. Se o nível estiver correto, verifique se o áudio do receptor foi retirado depois do circuito de de-ênfase. Se ele for retirado antes, além de causar problemas com a decodificação de DTMF, fará a repetidora ter áudio muito agudo, de qualidade ruim. Na impossibilidade de acesso a um osciloscópio para este ajuste, faça de forma o trimpot fique centrado entre os pontos onde o DTMF passe a falhar.

### **Mensagens gravadas:**

Havendo distorção nas mensagens gravadas, é provável que RV1 tenha sido mal ajustado causando saturação na entrada do gravador. Confira novamente se RV1 está ajustado corretamente. Verifique também se RV4 não está muito aberto, causando saturação no amplificador de saída (U4) 741 ou até mesmo no transmissor.