



---

## MANUAL TELECOMANDO *MICRON* *SPREAD SPECTRUM*

---

Versão 1.1

---

**Infinium Automação Industrial Ltda**  
Site: [www.infiniumautomacao.com.br](http://www.infiniumautomacao.com.br)  
email: [contato@infiniumautomacao.com.br](mailto:contato@infiniumautomacao.com.br)

## 1. APRESENTAÇÃO

O TELECOMANDO MICRON *Spread Spectrum* foi projetado para realizar acionamentos de cargas a distancia, tais como motores, válvulas, conjunto moto-bomba, realizar controle de nível em reservatórios, sistemas de alarme de incêndio, dentre outras aplicações, principalmente com baixo custo e alta confiabilidade, incorporando em um único equipamento, transceptor de rádio, interface de processamento de comunicação e interface de potencia.

Traz como diferencial a possibilidade de alteração dos canais de rádio, associada a um identificador de rede permitindo a operação de vários equipamentos na mesma área de forma mais otimizada, já que utiliza vários canais de rádio ao invés de apenas um como em outras soluções.

### ***Características de Destaque:***

- ***Encriptação dos dados, para aumentar a segurança e integridade das comunicações;***
- ***Comunicação Full-duplex (bidirecional) permite acionamentos e verificação de estados nas duas unidades (mestre e escravo);***
- ***Diagnósticos de comunicação;***
- ***Faixa de frequência livre de licença.***
- ***A operação em diferentes canais de rádio associada a identificadores de sistema, viabilizam a utilização de vários equipamentos na mesma área.***
- ***Configuração de código fácil e rápida.***

## 2. APLICAÇÕES E FUNCIONAMENTO

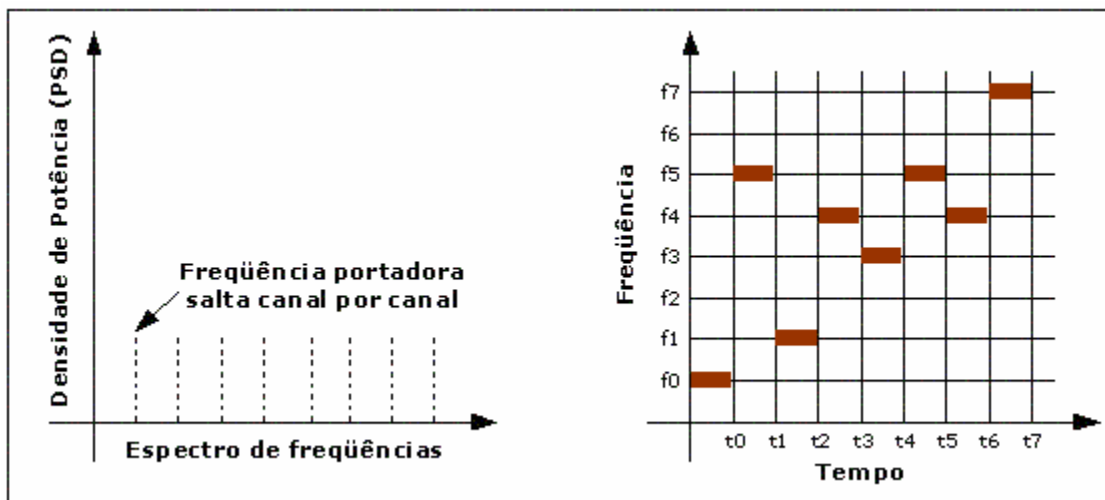
Todo processo, máquina ou equipamento que necessitar de acionamento / desacionamento e leitura de estados a distancia, tudo isto via rádio com comunicação bidirecional.

Constantemente o Telecomando Mestre verifica suas entradas e transmite seus estados para a saída do Telecomando Escravo, quando esta recebe os dados verifica suas entradas e atualiza as saídas do Mestre.

### 3. TECNOLOGIA ESPALHAMENTO ESPECTRAL

O FHSS (*Frequency Hopping Spread Spectrum*) ou Espalhamento Espectral por Saltos em Frequência foi inventado pela atriz Hedy Lamarr e pelo compositor George Antheil em 1941 e desenvolvido pelas forças armadas americanas a partir da Segunda Guerra Mundial, com a intenção de criar um sistema de comunicação por rádio mais protegido contra interceptações. As primeiras idéias sobre essa tecnologia, entretanto, datam das décadas de 20 e 30. A técnica de *spread spectrum* consiste em espalhar a transmissão no espectro de freqüências ocupando uma banda maior, mas com densidade de potência pequena. Os rádios *spread spectrum* utilizam as faixas de freqüências livres adotadas por vários países, inclusive o Brasil, denominadas como bandas ISM (*Instrumentation, Scientific & Medical*) definidas em 900 MHz para o TELECOMANDO MICRON INFINIUM.

**Frequency hopping** – O sinal transmitido é comutado rapidamente entre diferentes freqüências dentro de uma faixa do espectro de forma pseudo-aleatória e o receptor “sabe” onde encontrar o sinal a cada novo salto, ilustrado na figura que segue.



#### 4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

<b>TRANCEPTOR</b>	
Potencia RF	1.000 mW (30dBm)
Alcance	Até 30Km *
Baud Rate entre estações	9.600 bps
Sensibilidade do receptor	-100 dBm
Impedância da Antena	50 $\Omega$
Conexão Antena	SMA Fêmea
Faixa de operação	915-928 MHz
Tecnologia	<i>Frequency Hopping Spread Spectrum</i> (Espalhamento Espectral por Saltos de Frequência)
Topologia de rede	Ponto a Ponto / Ponto Multiponto
Número de canais	30
Segurança	Identificador ID de um byte. Chave de encriptação de 56 bits.
<b>PROCESSADOR PRINCIPAL</b>	
Frequência	4 MHz
Protocolo suportado	INNET
Sinalização	Estado de operação (Led Sistema) Canal e Identificador (Led Código)
Watchdog	Proteção contra travamento da CPU
<b>ENTRADAS DIGITAIS</b>	
Quantidade	2 (Duas)
Tipo de Entradas	De 12 a 24Vcc Optoisolada
Corrente de Entrada	7 a 10 mA
Isolamento	1500 Vcc
<b>SAIDAS DIGITAIS</b>	
Quantidade	2 (Duas)
Tipo de Saídas	Relê contato NA
Corrente máxima nos contatos	2 A
<b>GERAIS</b>	
Alimentação	12 a 30 Vcc
Consumo	300 mA durante transmissão e 50 mA fora de transmissão (em 15 V).
Temperatura de Operação	-20 a +60 °C
Umidade	10% a 90% (não condensante)
Dimensões	70 x 75 x 110 mm (L x C X A)
Peso	200 g
Material Gabinete	ABS com fixação para trilho DIN

\* com visada em campo aberto, de acordo com projeto teórico de rádio enlace.

## 5. ALCANCE

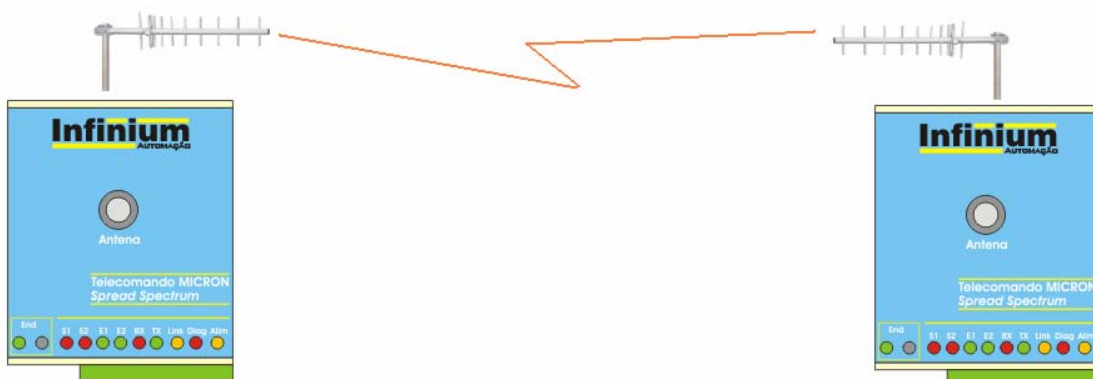
À distância para automação através do Telecomando MICRON, varia de acordo com a topografia do local. Tratando-se de uma topografia plana e com antenas de alto ganho podemos ter um alcance de aproximadamente 30Km. No caso de uma topografia acidentada o alcance varia de 0 à 15 km. Em caso de regiões montanhosas a automatização poderá ser executada com antenas repetidoras ou ainda optar por outros equipamentos da INFINIUM Automação.

## 6. TOPOLOGIAS DE COMUNICAÇÃO

O sistema de Telecomando MICRON foi desenvolvido para operação em sistemas ponto a ponto e ponto multiponto, mas com o uso de identificadores de rede e diferentes canais de RF é possível a operação de diversos equipamentos na mesma área.

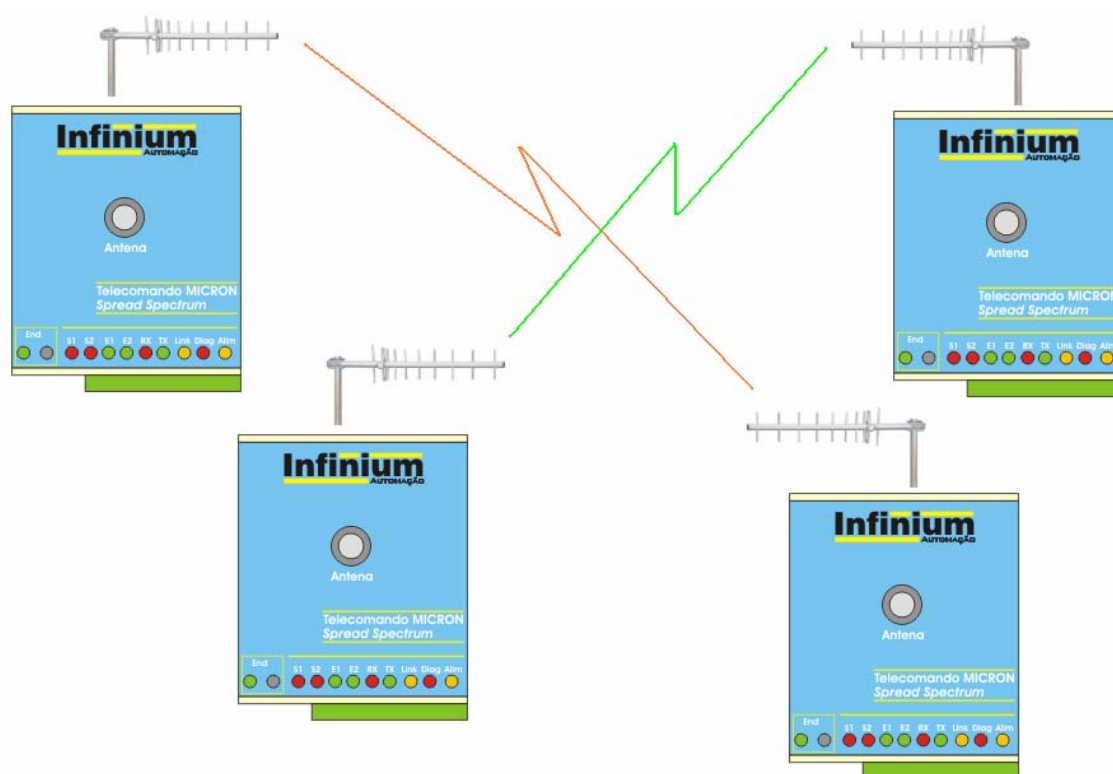
### 6.1 PONTO A PONTO

A rede ponto a ponto consiste de um simples par de transceptores. Para aplicação nesta topologia é necessário um Telecomando Mestre e um Telecomando Escravo.



## 6.2 PONTO A PONTO – DIFERENTES CÓDIGOS / ENDEREÇOS

Atribuindo-se diferentes códigos para cada equipamento o sistema MICRON altera o canal de rádio e um identificador de rede, desta forma, pode-se operar com vários telecomandos na mesma área, o sistema MICRON separa os canais e códigos para cada transceptor sendo possível à operação simultânea de até 30 pares de equipamentos.



## 7. CANAIS DE RÁDIO E IDENTIFICADOR DE REDE

O Telecomando MICRON permite a operação de vários equipamentos na mesma área através da seleção de diferentes canais e identificadores de rede tudo isto configurável diretamente pelo usuário de forma fácil e rápida. Sendo possível selecionar até 30 canais na faixa de 915 a 928MHz. Os canais e o identificador de rede são configurados na chave de ação momentânea (CODIGO) encontrada na frontal do equipamento. Sua configuração deve ser feita de tal forma com que o transceptor mestre troque dados com o transceptor escravo desejado. Por exemplo, em uma configuração ponto a ponto, ambos os telecomandos, devem possuir o mesmo código. De forma resumida, o código escolhido no mestre deverá ser o mesmo do escravo.

O código é alterado pressionando por 5 segundos a chave CODIGO, o Led deverá ficar vermelho por alguns instantes, após ficará piscando de acordo com o numero do código escolhido, podendo ir de 1 a 30. Cada código seleciona automaticamente um canal e um identificador de rede.

Por exemplo, para escolha do código 3: Pressionar a botão por 5 segundos até o Led acender na cor vermelha por alguns instantes, depois deverá ser dado pequenos toques na chave de acordo com o numero do código pretendido, cada toque incrementará uma unidade, depois de configurado o numero correto, manter pressionada a chave por 5 segundos o Led deverá acender por alguns instantes na cor verde, indicando que o código escolhido foi gravado na EEPROM do equipamento, após a correta configuração o equipamento reinicia-se automaticamente para validação do código configurado, alterando o canal e o identificador de rede.

Quando o equipamento estiver operando o Led CODIGO ficará piscando na cor verde de acordo o numero do código escolhido.

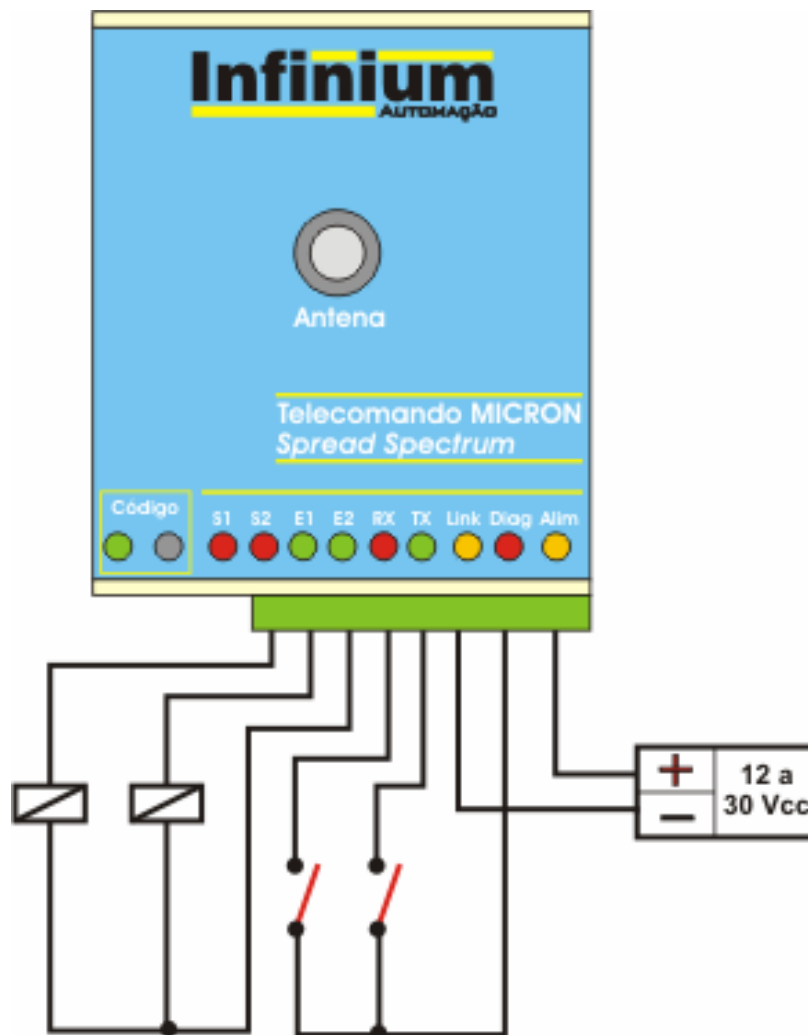
## 8. INSTALAÇÃO

O conjunto de instruções a seguir define os principais pontos que o usuário deve observar na instalação dos Telecomandos MICRON:

- a)** Os Telecomandos devem ser instaladas em uma caixa ou painel que possua vedação completa contra poeira, respingos de água, óleo e produtos corrosivos. Esta caixa ou painel também deve protegê-lo contra choques mecânicos, vibrações mecânicas e altas temperaturas (acima de 55 °C).
- b)** Deve-se evitar que os equipamentos sejam montados no mesmo painel de transformadores, Contatores, Solenóides ou outros componentes eletromecânicos que possam produzir ruídos eletromagnéticos.
- c)** Deve ser escolhida uma rede de alimentação isenta de ruído e com o mínimo de flutuação possível para a alimentação dos Telecomandos.
- d)** Evitar a passagem dos cabos de RF, dados e alimentação próximos a cargas indutivas como motores, contatores, solenóides, válvulas.

## 8.1 DIAGRAMA DE INTERLIGAÇÃO

O Telecomando MICRON aceita alimentação na faixa de 12 a 30 Vcc, a mesma deverá garantir boa filtragem e alta imunidade a ruídos, a ligação é feita de acordo com a ilustração que segue.



## 8.2 DESCRIÇÃO DOS BORNES

ED1, ED2	Entradas Digitais 1 e 2
SD1, SD2	Saídas Digitais 1 e 2 (Contato NA)
CM	Comum das saídas digitais
+V	Alimentação – Positivo (+)
0V	Alimentação – Negativo (-)

**OBS:** Existem dois bornes +V, um usado para alimentação e outro podendo ser usado como comum das entradas digitais, pois são conectados internamente.

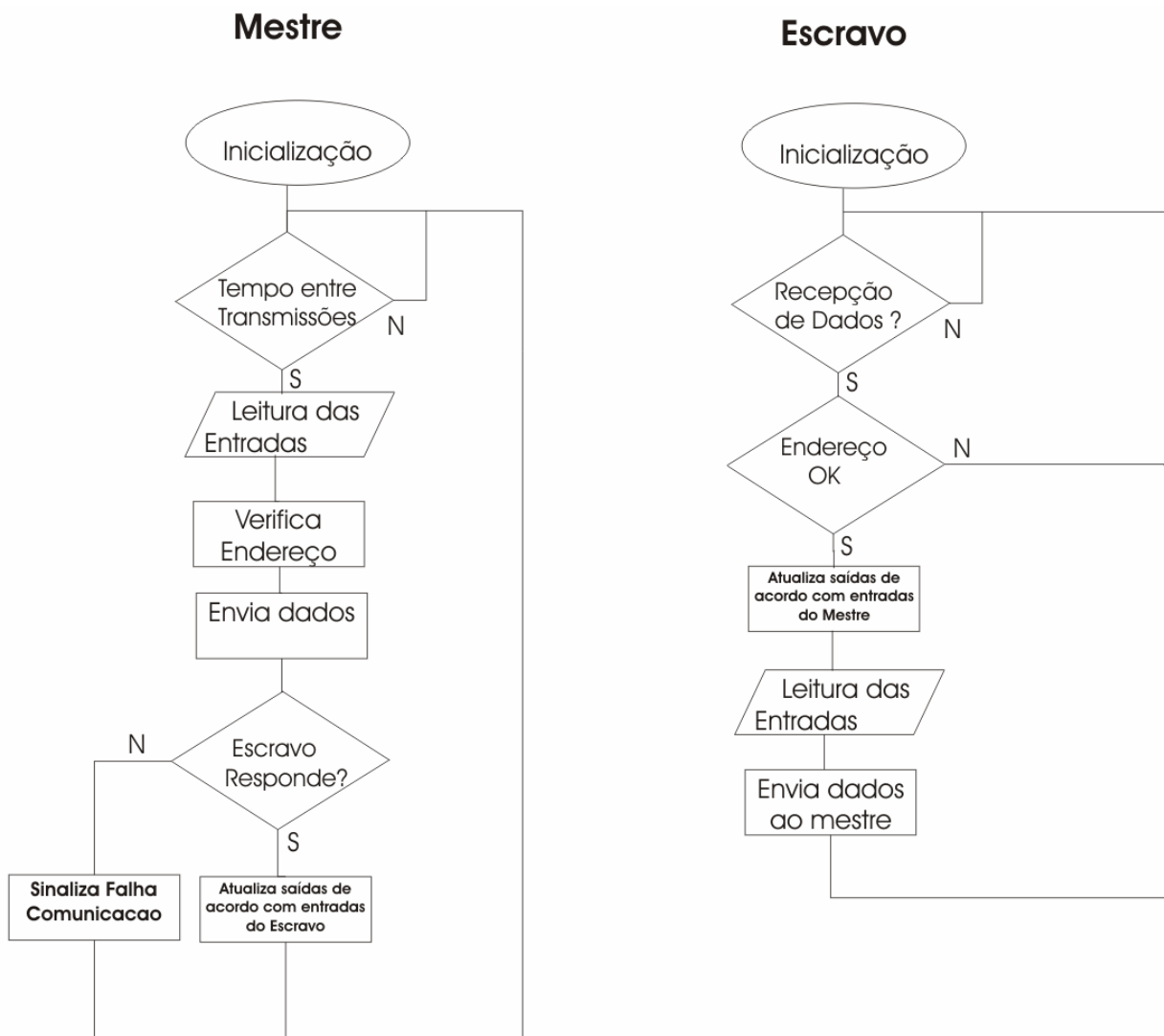
### 8.3 INDICADORES

O painel frontal possui *Led's* indicadores que tem as seguintes funções:

LED	FUNÇÃO
<b>Alim (Alimentação)</b>	Indica que o TELECOMANDO está ligado.
<b>TX</b>	Indica Transmissão em curso
<b>RX</b>	Indica Recepção em curso
<b>Link</b>	No mestre sempre acesso; No escravo, quando conectado ao mestre permanecerá acesso, caso contrário ficará apagado.
<b>Código</b>	Pisca de acordo com o código do equipamento, podendo variar de 1 a 30. Quando estiver em modo de configuração, pisca na cor vermelha, quando estiver operando pisca na cor verde. Cada código seleciona automaticamente um canal de RF e um identificador de rede.
<b>Diag (Diagnóstico)*</b>	<b>Indicação de funcionamento do Sistema.</b>  <b>Piscando rápido uma vez</b> – TELECOMANDO em funcionamento, indica comunicação OK. <b>Piscando rápido duas vezes</b> – TELECOMANDO em funcionamento, indica falha na comunicação (Time-out) <b>Piscando rápido três vezes</b> – TELECOMANDO em funcionamento, indica falha na comunicação (Endereço diferente) <b>Piscando rápido quatro vezes</b> – TELECOMANDO em funcionamento, indica falha na comunicação (Erro de CRC)
<b>E1 e E2</b>	Indicam os estados das entradas digitais
<b>S1 e S2</b>	Indicam os estados das saídas digitais

## 8.4 OPERAÇÃO

A operação resumida do TELECOMANDO MICRON é feita de acordo com o fluxograma a seguir.



## 9. ANTENAS

### 9.1 ANTENAS DIRECIONAIS

As antenas direcionais são aquelas que transmitem ou recebem sinais de uma única direção. Esses sinais podem ser irradiados na horizontal ou na vertical. Nos equipamentos usados para telecomando e telemetria convém utilizar antenas na polarização vertical.



### 9.2 ANTENA OMNIDIRECIONAL

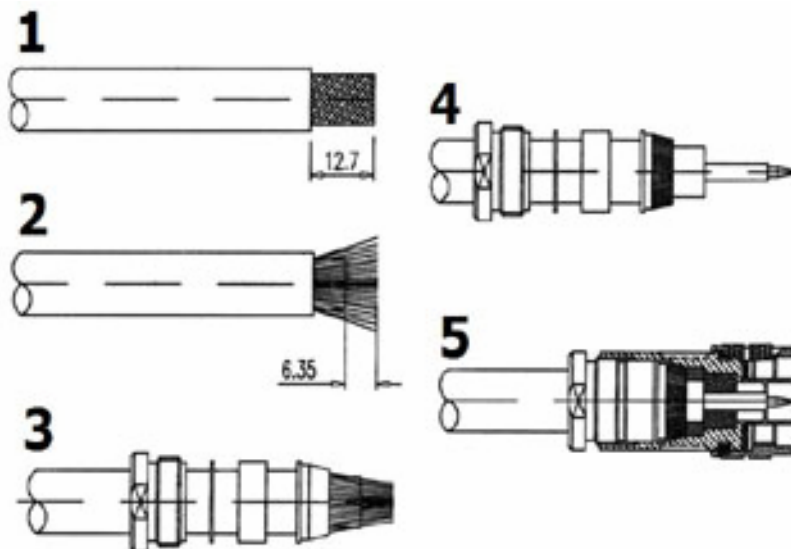
Para casos onde se encontra uma topologia multi-ponto e as unidades encontram-se localizadas em direções diferentes em relação ao transmissor, recomenda-se à utilização de uma Omnidirecional.



## 10. MONTAGEM DOS CONECTORES

A correta montagem dos conectores de RF é de fundamental importância para o correto funcionamento dos equipamentos transmissores e receptores de rádio frequência.

### 10.1 LINHA “N”



1) Remover 12,7mm da capa de vinil. Quando se usa cabo com blindagem dupla remover 14,5mm.

2) Desfiar a blindagem como mostra a figura ao lado. Expor 6,3mm do condutor central e estanhá-lo.

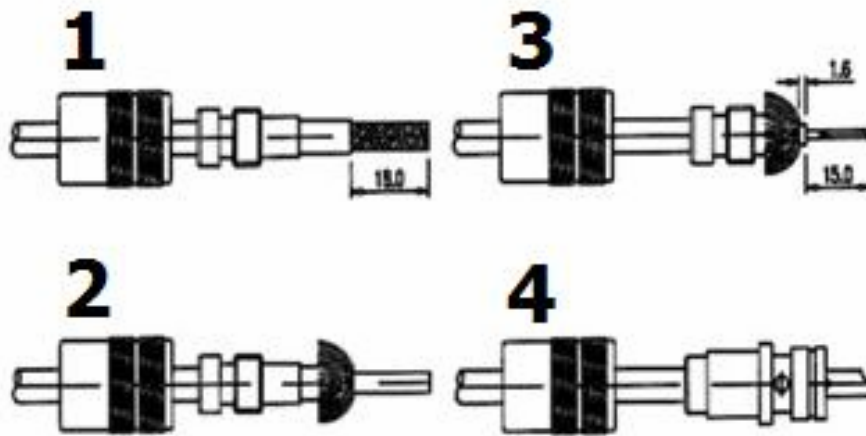
3) Fechar os fios da blindagem e introduzir a porca, a arruela metálica, arruela neopreme e a arruela cônica sobre a blindagem até encostar na capa de vinil como mostra a figura 3.

4) Dobrar para trás a blindagem sobre a arruela cônica e apará-la. Soldar o contato ao condutor central, evitar excesso de calor e solda, mantenha limpa a superfície externa do contato.

5) Introduzir o corpo do conector, fazendo o contato entrar pelo furo do isolador. Rosquear a porca no corpo do conector utilizando chaves adequadas.

**ATENÇÃO: APÓS A MONTAGEM DOS CONECTORES É NECESSÁRIO TESTÁ-LOS COM UM MULTÍMETRO (OHMÍMETRO) PARA VERIFICAR SE A MALHA NÃO FICOU EM CURTO CIRCUITO COM O CONDUTOR CENTRAL.**

## 10.2 LINHA UHF COM REDUTOR MONTAGEM P/ CABO RGC-58 E RGC-59



1) Cortar a ponta do cabo e remover 18mm da capa de vinil. Introduzir a capa do conector e o adaptador redutor no cabo.

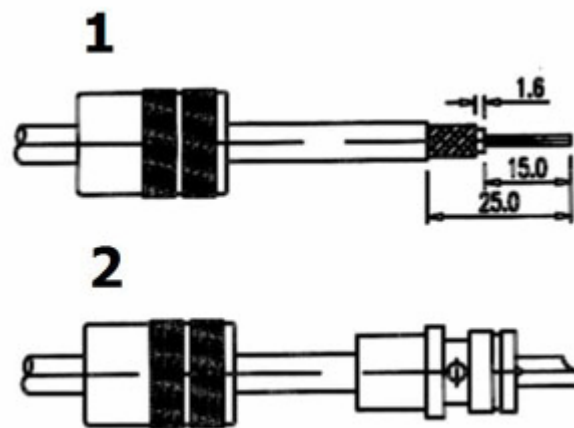
2) Desfiar e dobrar a blindagem para trás.

3) Encostar o adaptador redutor conforme a figura 3. Acomodar corretamente a blindagem sobre a parte extrema do redutor e expor 15mm do condutor central e estanhá-lo.

4) Introduzir o conector rosqueado no redutor. Retirar a blindagem através dos furos do conector e soldar. Soldar o condutor central no pino, Para complementar, rosquear a capa.

**ATENÇÃO: APÓS A MONTAGEM DOS CONECTORES É NECESSÁRIO TESTÁ-LOS COM UM MULTÍMETRO (OHMÍMETRO) PARA VERIFICAR SE A MALHA NÃO FICOU EM CURTO CIRCUITO COM O CONDUTOR CENTRAL.**

### 10.3 LINHA UHF CABO RGC-213



1) Remover 25mm da capa de vinil e expor 15mm do condutor central. Aparar a blindagem expondo 1,6mm do dielétrico. Estanhar o condutor central e a blindagem.

2) Introduzir o condutor rosqueando no cabo até o limite máximo. Retirar a blindagem e soldar nos furos existentes. Soldar o condutor central no pino do conector. Para complementar, rosquear a capa.

**ATENÇÃO: APÓS A MONTAGEM DOS CONECTORES É NECESSÁRIO TESTÁ-LOS COM UM MULTÍMETRO (OHMÍMETRO) PARA VERIFICAR SE A MALHA NÃO FICOU EM CURTO CIRCUITO COM O CONDUTOR CENTRAL.**

## 11. GARANTIA

1 - A INFINIUM garante seus equipamentos contra defeitos de fabricação pelo prazo de doze meses contados a partir da data da emissão da nota fiscal.

2 - A garantia compreende o conserto ou substituição, a nosso critério, dos equipamentos desde que efetivamente constatado o defeito.

3 - Para a efetivação da garantia, a INFINIUM deve receber em sua fábrica os equipamentos em questão. Após o conserto os mesmos estarão disponíveis ao cliente na fábrica. Fica por conta do cliente, responsabilidade e despesas de transporte destas mercadorias.

4 - Os equipamentos deverão ser enviados a INFINIUM acompanhados de nota fiscal e um relatório contendo os problemas detectados pelo cliente.

5 - A garantia perde seu efeito quando:

- Os equipamentos forem violados ou sofrerem alterações sem autorização expressa por escrito pela INFINIUM.

- Os equipamentos não forem instalados seguindo rigorosamente as instruções do manual técnico.

- Os equipamentos sofrerem acidentes ou danos provocados por agentes externos.

6 - A garantia não é válida para:

- Defeitos provocados por mau uso ou instalação inadequada dos equipamentos.

- Danos ocasionados por agentes externos tais como inundações, terremotos, tempestades elétricas, problemas de rede elétrica de alimentação, vibrações excessivas, altas temperaturas e quaisquer outros que estejam fora das condições normais de armazenamento, transporte e uso deste equipamento.

- Danos ocasionados a máquinas, processos e pessoal, ocasionados por mau funcionamento destes equipamentos.

7 - A garantia é expressa em termos de performance dos equipamentos de acordo com suas características técnicas expressas claramente no manual. Não compreende, portanto a garantia de performance do sistema onde são empregados os equipamentos INFINIUM, ficando esta ao encargo do engenheiro responsável pelo projeto deste sistema. Por sistema entende-se o conjunto "equipamento eletrônico INFINIUM, sensores e transdutores, acionamentos e mecânica, etc".

8 - A INFINIUM não se responsabiliza por quaisquer outros termos de garantia que não os expressos aqui.

## 12. DIAGNÓSTICO E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

### 12.1 MANUTENÇÃO REGULAR E PREVENTIVA

O Telecomando MICRON não exige um procedimento obrigatório de manutenção regular, porém, a checagem periódica de alguns itens do sistema contribui para garantir a alta confiabilidade do sistema a longo prazo:

b) Limpeza - Verificar se existe contaminação do Telecomando por poeira, líquidos ou outros produtos. Pode ser necessária uma revisão da vedação da caixa ou painel. Se houver aberturas para ventilação com filtros, estes também devem ser verificados.

c) Temperatura - Verificar se a temperatura ao redor do Telecomando está dentro dos limites adequados. Mesmo a partir de uma instalação original bem feita, as condições podem mudar pela colocação de outros equipamentos nas imediações.

d) Vibração - A instalação do Telecomando em ambientes com vibração mecânica pode provocar problema na fixação dos produtos, conectores, fiação, etc. Estes aspectos devem ser verificados.

e) Ruído - Mesmo que a instalação original seja adequada do ponto de vista da imunidade ao ruído é comum sua modificação, ampliação ou instalação de novos equipamentos no mesmo ambiente. Verificar se os cuidados exigidos para uma boa instalação continuam a serem adotados.

### 12.2 FALHAS

Os módulos de telecomando oferecem alguns recursos para diagnósticos de problemas. Estes recursos se baseiam na sinalização através de led's.

a) Falha de alimentação – Verificar através do led *Alim*. Verificar a ligação correta da alimentação, o tipo de fonte usado e os níveis de tensão aceitáveis para este tipo de fonte.

b) Falha na comunicação – Pode ser diagnosticada através dos Led's TX, RX, DIAG e LINK. Toda vez que o led TX piscar, o Mestre enviou dados para o Escravo, este por sua vez deverá sinalizar a condição da chegada dos dados (veja capítulo 7.2) Caso o led LINK não esteja acendendo, deve-se verificar, a condição de instalação dos equipamentos verificando:

- Cabos, conectores e antenas;
- Obstáculos entre Mestre e Escravo;
- Distancias entre Mestre e Escravo;
- Ganho das antenas compatível com projeto de rádio enlace;
- Tipo de cabo entre rádios e antenas;

***OBS: A infinium disponibiliza em seu site um modelo de calculo teórico para rádio enlace, pode-se verificar algumas condições de propagação do sinal através da simulação da instalação.***

### **12.3 REMESSA PARA MANUTENÇÃO**

Antes de enviar os equipamentos para manutenção, verificar o sistema em relação aos itens apresentados ao longo deste capítulo. Reunir todas as informações e entrar em contato com o departamento de Assistência Técnica da INFINIUM.

Se houver outro Telecomando da mesma configuração disponível, uma boa alternativa é trocar por outro, a fim de confirmar se é mesmo o Telecomando que está com problema. Neste caso, é sempre importante certificar-se que o Telecomando original não foi danificado por uma tensão incorreta de entrada ou de alimentação.

Confirmada a necessidade de envio do Telecomando para conserto na INFINIUM, enviá-lo como “Remessa para Conserto”. Anexar sempre um relatório onde conste o defeito observado e outras informações julgadas relevantes para facilitar o trabalho e evitar a repetição do problema.