



---

**MANUAL TELECOMANDO *MICRON*  
*SPREAD SPECTRUM***

---

Versão 2.01

## 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 potência.

Permite comunicação bidirecional com sinais digitais e analógicos, podendo operar com varios equipamentos na mesma área através de um endereço de identificação das estações.

### **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;***
- ***Livre de licenciamento de estação junto a ANATEL;***
- ***A operação em diferentes canais de rádio associada a identificadores de sistema, viabilizam a utilização de vários equipamentos na mesma área.***
- ***Medidor de intensidade de sinal recebido (RSSI).***
- ***Transmissão de sinais analógicos 0/4-20mA via rádio.***
- ***Tecnologia Frequency hopping spread spectrum (FHSS)***

## 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.

Possibilitando também a transmissão de variáveis analógicas padrão 0/4-20mA, como transmissão de nível, pressão, vazão, temperatura, dentre outros instrumentos de campo. O valor de corrente presente na entrada analógica será replicado para sua respectiva saída no equipamento remoto.

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 frequências ocupando uma banda maior, mas com densidade de potência pequena. Os rádios *spread spectrum* utilizam as faixas de frequências 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 frequências 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	250 mW (+24 dBm)
Alcance	Até 16 Km *
Baud Rate entre estações	9.600 bps
Sensibilidade do receptor	-105 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
Número de canais de RF	26
Segurança	Identificador de um byte. Endereço MAC de 32 Bits
<b>PROCESSADOR PRINCIPAL</b>	
CPU	16 bits
Protocolo	INNET
Sinalização	Estado de operação (Led Diag) Alimentação (Led Alim) Transmissão de dados (Led TX) Recepção de dados (Led RX) Estados Entradas e Saídas Digitais
<i>Watchdog</i>	Proteção contra travamento da CPU
<b>ENTRADAS DIGITAIS</b>	
Quantidade	4 (quatro)
Tipo	P (nível alto ativo com entrada positiva)
Tipo de Entradas	24Vcc Optoisolada
Corrente de Entrada	7 a 10 mA
Isolamento	1500 Vcc
Tensão para nível 0	Abaixo de 5V
Tensão para nível 1	Acima de 10V
<b>SAIDAS DIGITAIS</b>	
Quantidade	4 (quatro)
Tipo de Saídas	Relê contato NA
Corrente máxima nos contatos	2 A
Tensão máxima aplicável	220Vcc / 250Vca
Numero de operações (mínimo)	2 milhões @1A / 30V
<b>ENTRADAS ANALÓGICAS</b>	
Quantidade	2 (duas)
Tipo de Entrada	0-20 mA ou 4-20 mA
Resolução	12 bits (0 a 4095)
Tensão máxima sem dano	30 V (diferencial)
Corrente máxima sem dano	150 mA
Impedância	165 $\Omega$ (máximo)
Precisão	Melhor que 0,5% do fundo de escala
Proteção	Contra inversão de polaridade
Filtragem	Filtro RC
<b>SAÍDAS ANALÓGICAS</b>	
Quantidade	2 (duas)
Tipo	4-20 mA
Impedância máxima	350 $\Omega$ (tensão máxima de 7V)

Resolução	12 bits (0 a 4095)
Precisão	0,5% para o fundo de escala
<b>GERAIS</b>	
Consumo	350mA em 15Vcc (máximo, em transmissão)
Temperatura de operação	-10 a +55 °C
Umidade	10% a 90% (não condensante)
Dimensões	55 X 110 X 75 mm (L X A X P)
Peso	200 g
Material Gabinete	ABS com fixação para trilho DIN
Saida de Falha de Comunicação	Rele NF (quando Aberto indica falha de comunicação)

*\* 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 16Km. No caso de uma topografia acidentada o alcance varia de 0 à 6 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.

## 7. IDENTIFICADOR DE REDE

O Telecomando MICRON permite a operação de vários equipamentos na mesma área através da seleção de diferentes identificadores de rede tudo isto configurável diretamente pelo usuário de forma fácil e rápida. Sendo possível selecionar até 15 identificadores são configurados através da *DIP Switch* 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.

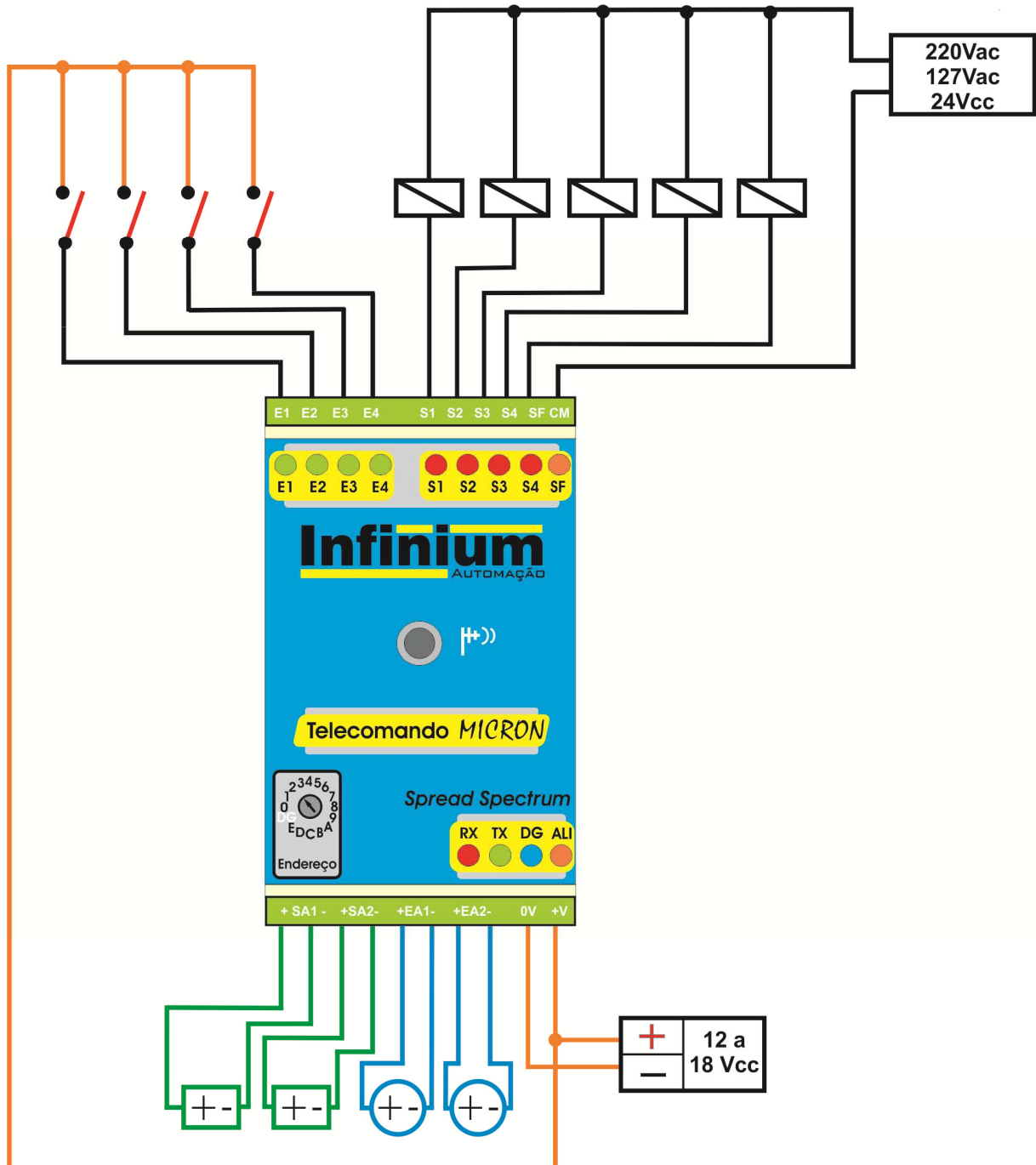
## 8. INSTALAÇÃO

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 18 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

BORNE	FUNÇÃO
E1, E2, E3, E4	Entradas Digitais 1 a 4
S1, S2, S3, S4	Saídas Digitais 1 a 4 (Contato NA)
SF	Saída Falha de Comunicação (Contato NF)
+EA1	Positivo Entrada Analógica 1
-EA1	Negativo Entrada Analógica 1
+EA2	Positivo Entrada Analógica 2
-EA2	Negativo Entrada Analógica 2
CM	Comum das saídas digitais
+V	Alimentação – Positivo (+)
0V	Alimentação – Negativo (-)

## 8.3 INDICADORES

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

LED	FUNÇÃO
Alim (Alimentação)	Indica que o Telecomando está ligado.
TX	Indica Transmissão em curso
RX	Indica Recepção em curso
Diag	<b><i>Piscando brevemente uma vez:</i></b> Indica funcionamento e comunicação OK. <b><i>Piscando brevemente duas vezes:</i></b> indica endereço do transmissor diferente do endereço do receptor. <b><i>Piscando brevemente três vezes:</i></b> indica falha de comunicação, nesta condição o rele de falha se abrirá (SF).
E1 a E4	Indicam os estados das entradas digitais
S1 a S4	Indicam os estados das saídas digitais
SF	Indica o estado da saída de falha de comunicação



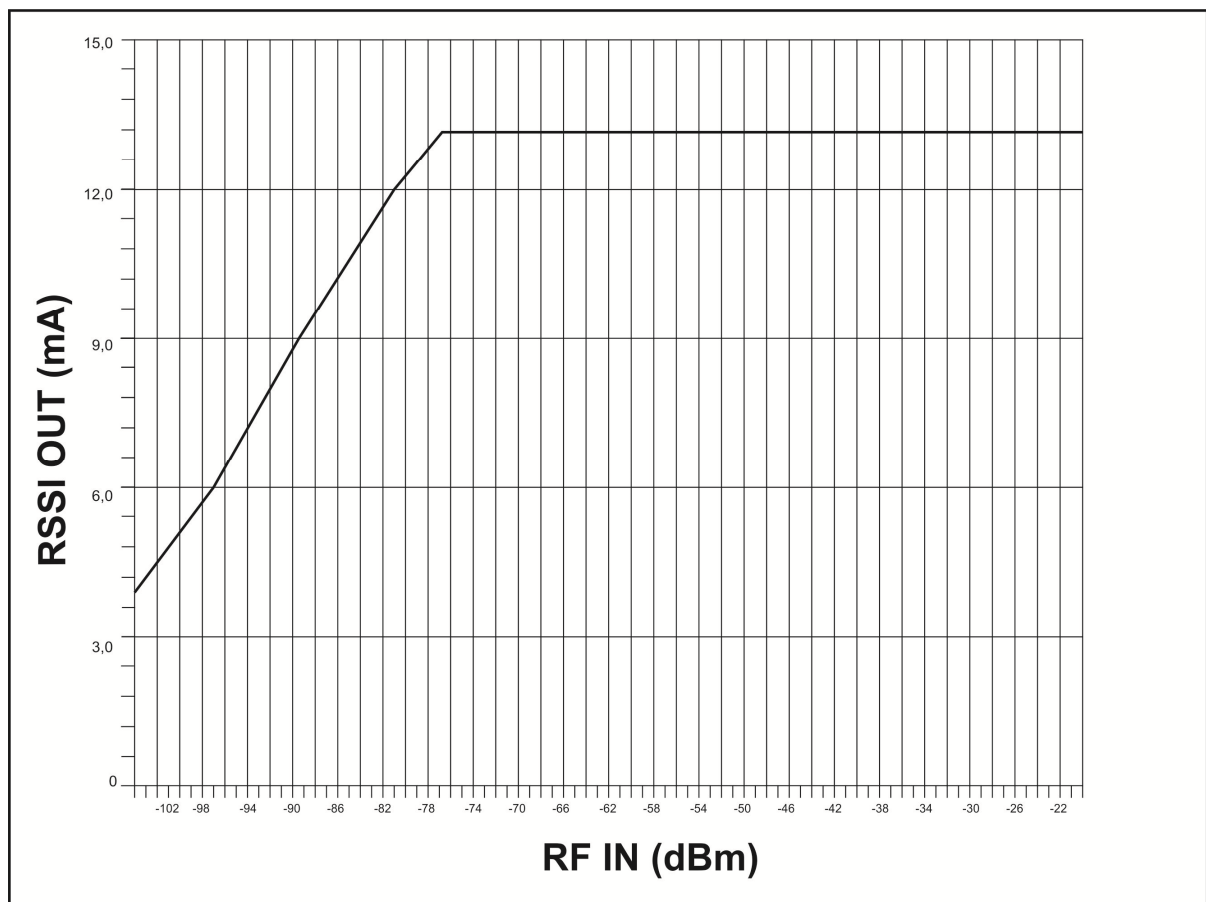
## 8.4 INDICADOR DE NÍVEL DE SINAL (RSSI)

Os rádios possuem o recurso de medição de sinal recebido, sendo uma ferramenta muito útil na instalação, operação e estabelecimento do enlace, facilitando no apontamento de antenas e confecção de conectores.

A medição é disponibilizada na saída analógica 1, para realizar basta colocar um miliamperímetro na saída 0 a 20mA (caso não tenha resistência interna, recomenda-se colocar um resistor na faixa de 50 a 200 Ohms em serie com o miliamperímetro) posicionando as *dip switch* tanto do transmissor quanto do receptor na posição 'DG'.



A indicação será feita em mA (miliamperes) na faixa de 0 a 20,00 mA com resolução de 12 bits, conforme tabela que segue.



## 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.

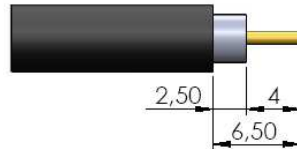


## 10. MONTAGEM DOS CONECTORES

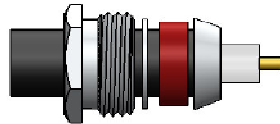
A correta montagem dos conectores de RF é de fundamental importância para o correto funcionamento dos equipamentos de rádio frequência, garantindo uma boa condução do sinal de RF entre rádios e antena.

### 10.1 CONECTOR SMA PARA CABO RG(C)-58

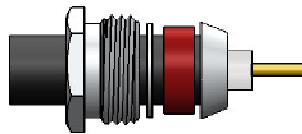
- 1) Corte o cabo de acordo com as dimensões abaixo:



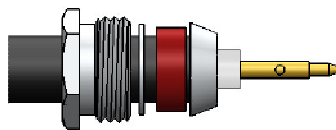
- 2) Introduzir a porca, arruela, arruela neoprene e bucha cônica;



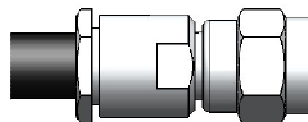
- 3) Dobrar a blindagem para trás e apará-la;



- 4) Introduzir o pino no condutor central, encostá-lo no dielétrico e soldar. Evitar excesso de calor para não deformar o dielétrico;



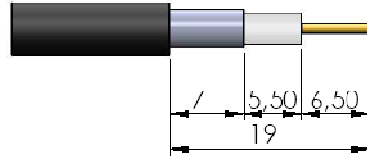
- 5) Introduzir o pino soldado no cabo no conector e apertar a porca para fixar o conector no cabo.



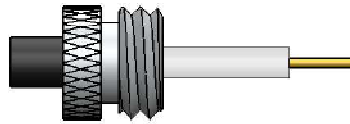
**ATENÇÃO: APÓS A MONTAGEM DOS CONECTORES É NECESSÁRIO TESTÁ-LOS COM UM MULTÍMETRO (OHMÍMETRO) PARA VERIFICAR SE A MALHA NÃO FICOU EM CURTO CIRCUITO COM O CONDUTOR CENTRAL.**

## 10.2 CONECTOR UHF

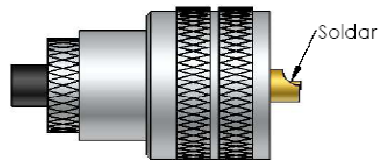
1) Corte o cabo de acordo com dimensões abaixo:



2) Dobrar a malha para trás e introduzir o redutor no cabo;



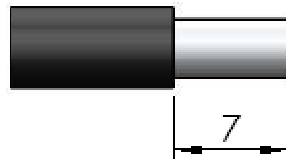
3) Introduzir o cabo no conector e rosquear até o condutor central aparecer na área fresada do pino. Soldar o condutor central do cabo no pino.



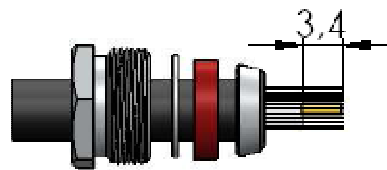
**ATENÇÃO: APÓS A MONTAGEM DOS CONECTORES É NECESSÁRIO TESTÁ-LOS COM UM MULTÍMETRO (OHMÍMETRO) PARA VERIFICAR SE A MALHA NÃO FICOU EM CURTO CIRCUITO COM O CONDUTOR CENTRAL.**

### 10.3 CONECTOR N PARA CABO RG(C)-58

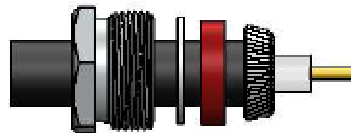
1) Corte o cabo de acordo com dimensões abaixo:



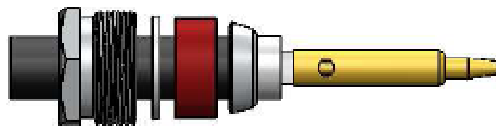
2) Desfiar a malha expondo 3,4mm do condutor central, fechar novamente a blindagem. Introduzir a porca, arruela, arruela neoprene e bucha cônica;



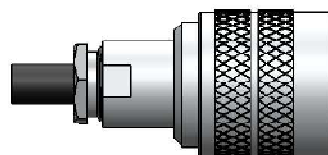
3) Dobrar a blindagem para traz e apará-la;



4) Introduzir o pino no condutor central, encostá-lo no dielétrico e soldar. Evitar excesso de calor para não deformar o dielétrico;



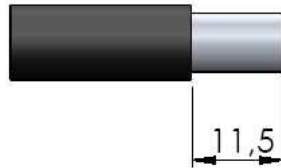
4) Introduzir o pino soldado no conector, colocar o kit para fixação do cabo, apertando a porca de fixação.



**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.**

## 10.4 CONECTOR N PARA CABO RG(C)-213

1) Corte o cabo de acordo com dimensões abaixo:



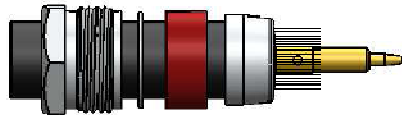
2) Abrir a malha e cortar o dielétrico expondo o condutor central 4,5mm;



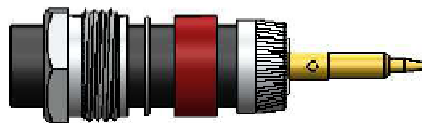
3) Soldar o pino no condutor central do cabo;



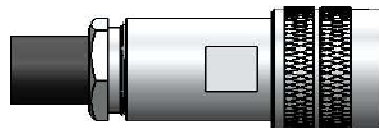
4) Fechar a malha e introduzir no cabo o redutor, arruela, anel de vedação e a bucha sobre a malha encostando na capa de vinil;



5) Dobrar a malha sobre a bucha e apará-la;



6) Introduzir o cabo com os componentes no conector e apertá-lo usando chaves apropriadas.



**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 e DG. Toda vez que o led TX pisca, o Mestre enviou dados para o Escravo, este por sua vez deverá sinalizar a condição da chegada dos dados. Caso não haja atividades de comunicação, sinalizadas pelos led's TX e RX, 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.