

Medidor de Simultaneidade e de Resistência de Contato Portátil MSD02

Versão 2016/2
Ref.:31940155-6

Hervé Line

Características Técnicas e Operação



MSD02

Medidor de Simultaneidade e Resistência de Contato Portátil

Este documento é propriedade da BCM ENGENHARIA LTDA. Seu conteúdo tem caráter exclusivamente informativo, cabendo à BCM o direito de promover alterações necessárias, sem aviso prévio.

*É proibida a reprodução parcial ou total sem o
expresso consentimento da BCM Engenharia Ltda.*

ATENÇÃO

A leitura e compreensão do Manual de Características Técnicas e Operação é fundamental para uma correta instalação dos Medidores de Simultaneidade e Resistência de Contato BCM. Não inicie a instalação e partida do seu equipamento antes de ler e entender estes manuais.

Os Medidores de Simultaneidade e Resistência de Contato BCM são equipamentos robustos e confiáveis. O seu projeto foi feito levando em conta as condições de operação particulares do ambiente industrial. Porém, nunca esqueça que todos os elementos de um sistema estão sujeitos a falhas. Desenvolva o projeto do sistema levando isto em consideração, obedecendo rigorosamente as recomendações deste manual e das normas de segurança vigentes em seu país ou região.

Um bom projeto do sistema e uma correta instalação são elementos fundamentais para o funcionamento satisfatório e confiável dos produtos.

Caso haja qualquer ponto duvidoso ou omissão, não hesite em consultar o Departamento de Assistência Técnica da BCM, o qual terá o maior prazer de lhe prestar todo o apoio necessário.

Telefone:(51)3374.3899

Fax :(51)3374.4141

bcm.energ@terra.com.br

www.bcmautomacao.com.br

ÍNDICE

1 - MSD02 - Medidor de Simultaneidade e Resistência de Contato Portátil	5
2 - Características Técnicas.....	6
3 - Navegação nas Telas.....	9
3.1- Tela inicial.....	11
3.2- Menu de comando.....	12
3.3- Tela de oscilografia.....	14
4 - Exemplos de Teste.....	16
4.1- Medindo simultaneidade.....	16
4.2- Medindo resistência de contato.....	18
5 - Cabo de Comunicação.....	20
6 - Etiqueta de Série/Referência.....	21
7 - Segurança.....	22
8 - Garantia.....	23
9 - Controle de Calibrações.....	25

1. MSD02 - Medidor de Simultaneidade e Resistência de Contato Portátil



Medidor de Simultaneidade e Resistência de Contato - MSD02

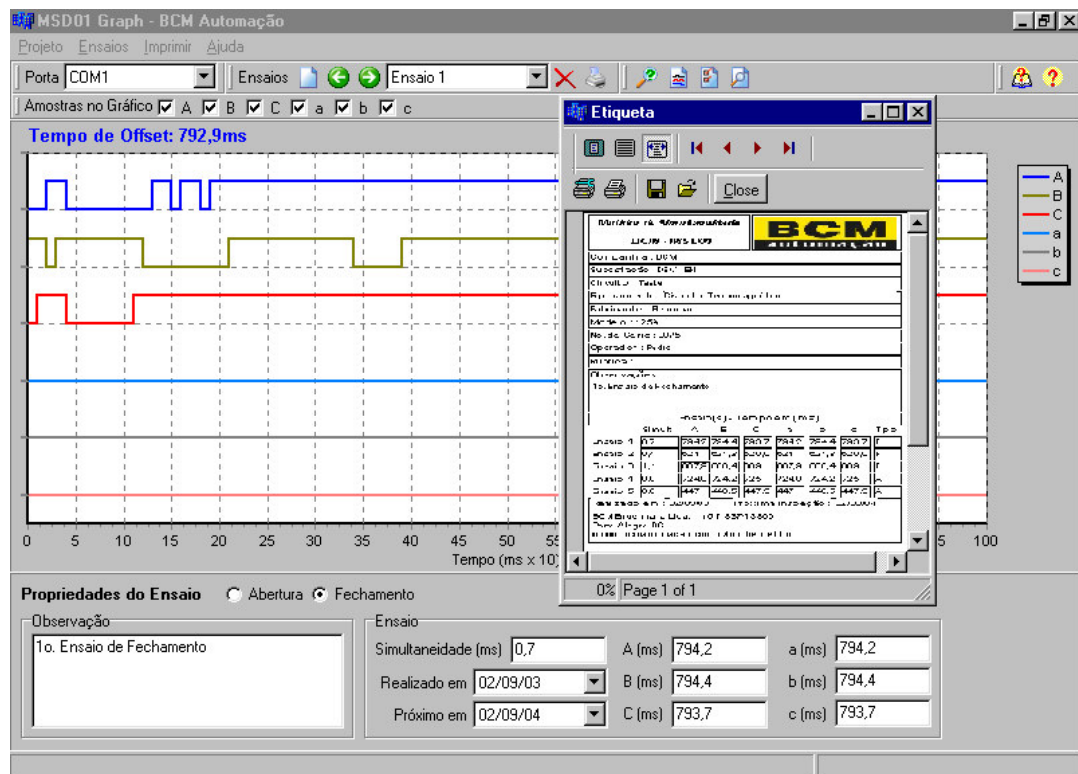
O Medidor de Simultaneidade e Resistência de Contato Portátil é utilizado para medir a diferença entre os tempos de cada contato do disjuntor sob teste. Efetua o teste do tipo “passa/falha” conforme parâmetro pré-configurado pelo operador. Também é utilizado para medir a resistência de contato do disjuntor efetuando um teste do tipo “passa/falha”.

2. Características Técnicas

- *Um único equipamento com as duas funções importantíssimas para o comissionamento dos disjuntores: a medida da simultaneidade e da resistência de contato.*
- *Acondicionado em robusta maleta, com alças e chaves, para uso em campo ou em laboratório.*
- *Prática conexão ao disjuntor sob teste.*
- *Modo de teste com comando em manual ou automático (abre/fecha pelo MSD02 ou pela botoeira do próprio disjuntor).*
- *Mede a resistência de contato a 4 fios. A fonte de corrente já está incorporada ao equipamento e desliga-se automaticamente após decorrido o ajuste de tempo do ensaio.*
- *Cálculo automático do tempo máximo entre os 3 ou 6 contatos.*
- *Permite testar disjuntores com até 6 câmaras de extinção (6 contatos).*
- *Comunicação e transferência de dados para um computador agilizando o relatório de teste.*
- *Excelente Interface Homem - Máquina (IHM) com múltiplas telas que facilitam a operação e a configuração do equipamento conforme a necessidade do seu uso.*
- *Teste tipo "passa/falha" incorporado, agilizando os testes.*
- *Indicador visual e sonoro para o teste tipo "passa/falha".*
- *Tempo de teste e limite "passa/falha" configuráveis.*
- *Oscilografia dos sinais, permitindo a visualização de "repiques" nos contatos dos disjuntores.*
- *Programa para PC na plataforma 'Windows' (MSD01 GRAPH) que organiza comissionamentos ou manutenções, ensaio por ensaio, tornando extremamente amigável a interface do operador com o MSD02.*

O MSD01 GRAPH se comunica diretamente com o MSD02, via RS232, descartando a necessidade de anotações manuais. Possibilita:

- *a visualização na tela do PC dos oscilogramas dos contatos;*
- *a visualização na tela do PC das diferenças de tempo entre os contatos do disjuntor (simultaneidade);*
- *a geração de gráficos dos oscilogramas dos contatos;*
- *a exportação dos dados e gráficos para uso em planilhas eletrônicas ou editores de texto;*
- *a geração de relatório em forma de etiqueta, com a possibilidade de afixar no equipamento sob teste, com dados (resultado dos ensaios, data da próxima inspeção, etc.) e logotipo da empresa responsável pelo comissionamento e/ou manutenção;*
- *o armazenameno dos dados no HD do PC, ensaio por ensaio, para posterior leitura e análise.*



MSD01 Graph

▪ Alimentação	➡ 90 a 250 Vac ou Vcc, 50/60 Hz
▪ Consumo	➡ 80 mA a 115 Vac e 60 mA a 220 Vac c/ a fonte de corrente desligada. ➡ 500 mA a 115 Vac e 300 mA a 220 Vac c/ a fonte de corrente ligada.
▪ Faixas de medição dos tempos	➡ 0 a 2000 ms (atraso) ¹ ➡ 0 a 150 ms (simultaneidade)
▪ Resolução dos tempos de atraso e simultaneidade	➡ 0,1 ms (classe de exatidão: +- 0,1 ms)
▪ Faixa de medição da tensão	➡ 0,200 a 12,000 mV (classe de exatidão: +-1%)
▪ Faixa de medição da corrente	➡ 5,0 a 12,0 A (classe de exatidão: +-0,5%)
▪ Faixa de medição da resistência	➡ 20,0 a 1200,0 $\mu\Omega$ (classe de exatidão: +-1,5%)
▪ Contato para comando da bobina	➡ 5 A / 150 V
▪ Faixa de injeção de corrente CC	➡ 8 a 12 A durante 15 s (3,3 Vcc @ circuito aberto)
▪ Oscilograma	➡ 1500 amostras de cada contato
▪ Monitoração de disjuntores	➡ De 3 a 6 câmaras
▪ Display	➡ Gráfico com 160 x 80 pixels, dimensão total de 72 x 37mm, com backlight.
▪ Dimensões	➡ 280mm (larg.) x 180mm (alt.) x 190mm (prof.)
▪ Peso	➡ 4,2 kg
▪ Cabos	➡ Contatos - 5 x 1,5 mm ² / 10 m (4 x banana-jacaré e 1x jacaré-jacaré) ➡ Aterramento - 1 x 1,5 mm ² / 10 m (banana-jacaré) ➡ Comando - 1 (Conector DIN - jacarés) / 10 m ➡ Corrente - 2 x 6 mm ² + 2 x 0,5 mm ² / 15 m (olhal-jacaré + banana-jacaré)
▪ Temperatura de operação	➡ 0 a 55 °C
▪ Relógio/ Calendário	➡ Y2K compatível, resolução de 1s. Erro máximo de 100ppm (8,6 seg/dia)
▪ Bateria	➡ Modelo LR44 (2 peças), para suporte do relógio e memória RAM ➡ Duração mínima: 9.000 horas com o MSD02 desligado.
▪ Referência BCM - MSD02	➡ 31027061-1
▪ Referência BCM - Software MSD01 Graph	➡ 31026120-8
▪ Referência BCM - Cabo RS232	➡ 31028025-2
▪ Referência BCM - Cabo de Comando com Fusível	➡ 31028070-7 (opcional) ²

¹ Válido para a versão 1.10 do firmware em diante.

A versão do firmware pode ser verificada na tela da oscilografia no campo: VESP:110

110 = versão 1.10

101 = versão 1.01

Os upgrades podem ser solicitados à BCM a qualquer tempo, sugerimos durante a renovação do certificado de calibração (CC) quando o equipamento é enviado à fábrica.

² O equipamento já sai de fábrica com o cabo de comando sem fusível (Ref. BCM: 31028060-4). Opcionalmente podem ser adicionados ao cabo dois fusíveis para os circuitos que comandam as bobinas de fechamento e abertura, neste caso solicitar o cabo de comando com fusível (Ref. BCM: 31028070-7).

3. Navegação nas Telas

O MSD02 mostra as seguintes telas e permite a navegação do operador conforme as figuras a seguir.

A tela inicial pode ser facilmente configurada para mostrar os tempos ou a resistência. Basta teclar F4, F1, >, >, 0, enter, F4 para selecionar a tela de tempos e F4, F1, >, >, 1, enter, F4 para selecionar a tela de resistência. A seleção da tela inicial pode ser feita a qualquer momento sem precisar desligar o aparelho. O MSD02 memoriza qual foi a última tela inicial usada e na próxima vez que utilizar o aparelho a última tela inicial usada vai aparecer automaticamente.

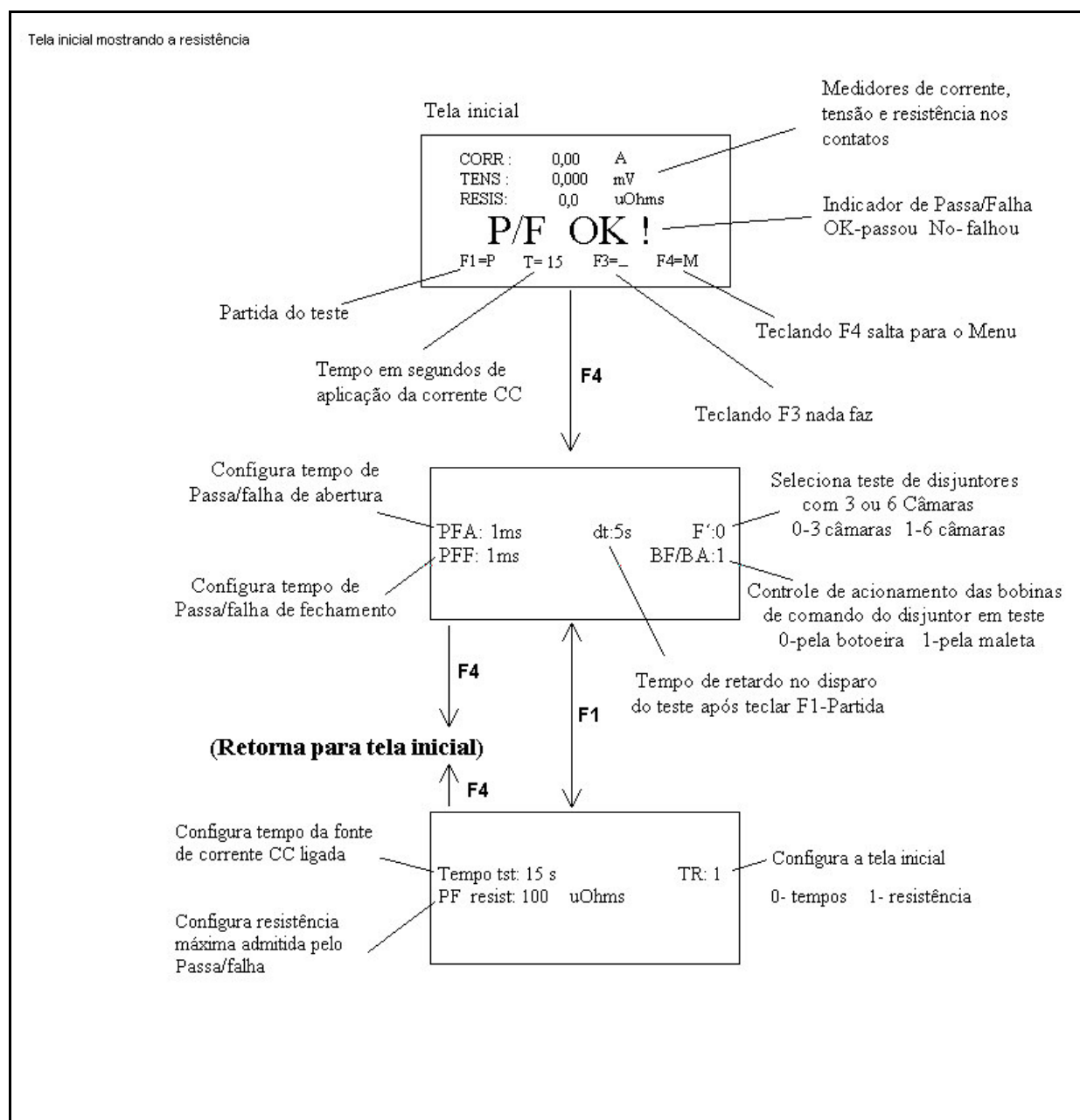


Figura 1 : Telas e navegação no MSD02 (resistência)

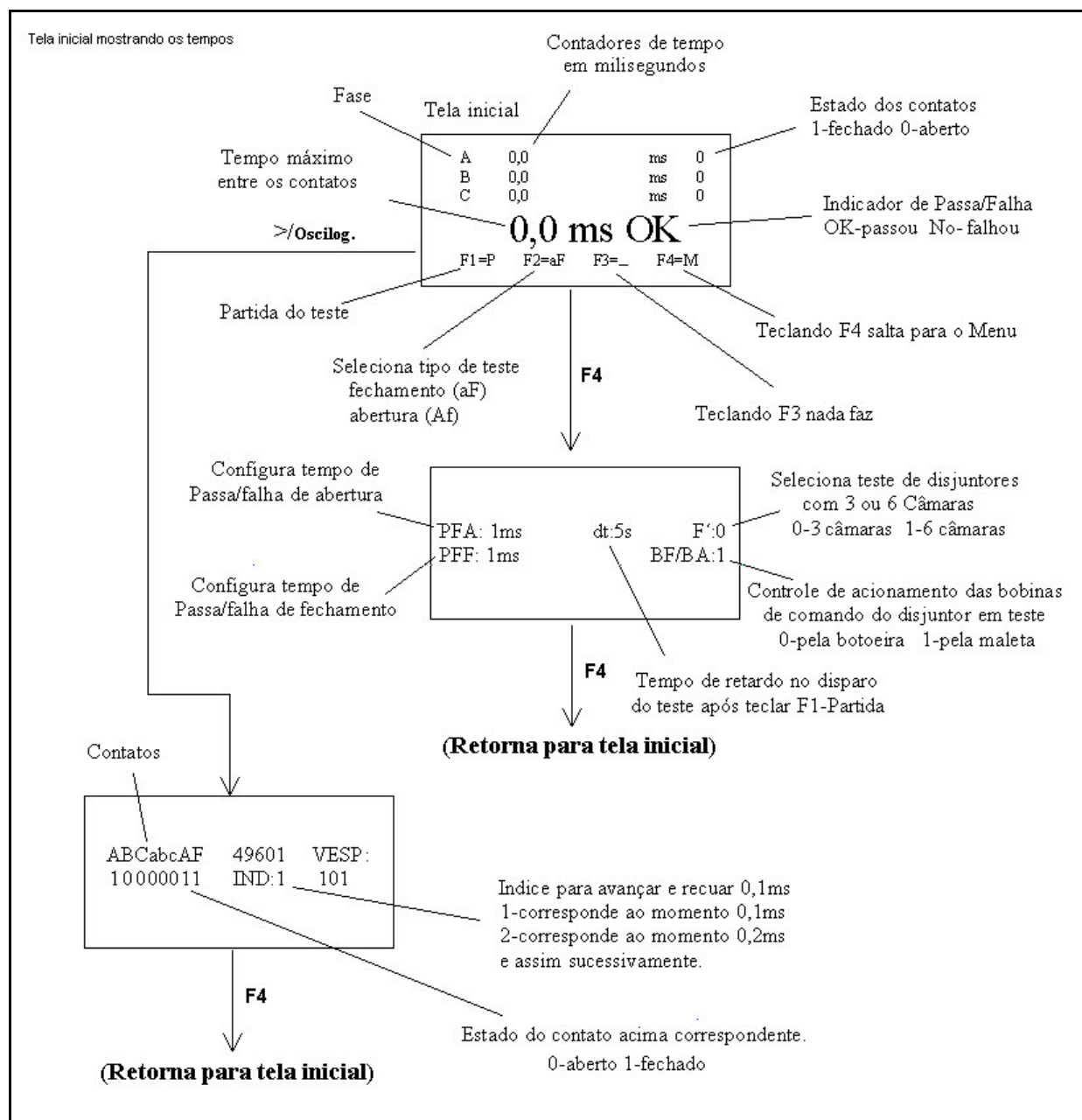


Figura 2 : Telas e navegação no MSD02 (tempos)

Na versão atual não é necessário teclar F3 para zerar as medidas antes de cada ensaio. Basta teclar F1 (partida) e um novo conjunto de medidas é apresentado.

3.1. Tela Inicial

Na tela inicial o operador obtém as informações necessárias para efetuar o teste do disjuntor de acordo com o contexto escolhido: tempo ou resistência.

A	X	ms	0
B	Y	ms	1
C	Z	ms	0
K,K ms OK			
F1=P F2=aF F3= F4=M			

Figura 3 : Tela de tempo

Tela de tempo:

- **X,X**-tempo(ms) marcado pelo contador da fase A. **0**-Fase A está aberta.
- **Y,Y**-tempo(ms) marcado pelo contador da fase B. **1**-Fase B está fechada.
- **Z,Z**-tempo(ms) marcado pelo contador da fase C. **0**-Fase C está aberta.
- **K,K**-tempo(ms) resultante da máxima diferença entre os tempos X,Y e Z.
- **OK**- Status do teste Passa/Falha. OK-passou NO-falhou
- **F1**-Partida do teste.
- **F2**-Seleciona tipo de teste Abertura/Fechamento. **aF**-teste de fechamento **Af**-teste de abertura.
- **F3**-Nada faz.
- **F4**-Mostra o menu de comando.

Tela de resistência:

- **X,X**- medida da corrente injetada nos contatos.
- **Y,Y**- medida da tensão medida sobre os contatos.
- **Z,Z**- medida da resistência dos contatos.
- **OK !** - Status do teste Passa/Falha. OK-passou NO-falhou
- **F1**- Partida do teste.
- **T=15** - Informa o tempo em segundos da injeção da corrente. Após disparado o teste, informa o tempo restante para finalização do teste.
- **F3**-Nada faz.
- **F4**-Mostra o menu de comando.

CORR:	X,X	A
TENS:	Y,Y	mV
RESIS:	Z,Z	uOhms
P/F OK !		
F1=P T=15 F3= F4=M		

Figura 4: Tela de resistência

3.2. Menu de Comando

No menu de comando são configurados os parâmetros de acordo com o aplicável ao atual disjuntor em teste.

Parâmetros do teste da simultaneidade:

PFA: X ms	dt: Z s	F':0
PFF: Y ms		BF/BA:1

- Teclando "F1" acessa o menu do teste da resistência de contato.

Parâmetros do teste da resistência de contato:

Tempo tst: X s	TR:0
PF resist: Y uOhms	

- Estando na tela inicial pressione a tecla "F4" para acessar o menu de controle;
- Para alterar um valor pressione a tecla ">" até o cursor ficar posicionado sobre o valor que deseja alterar. Após alterar o valor pressione a tecla Enter (figura abaixo) para que o novo valor seja recebido.



Tecla Enter

Parâmetros do teste da simultaneidade:

- **PFA: X ms** - Configura o tempo máximo de atraso entre as fases que poderá ocorrer num teste de abertura para que o indicador de Passa/Falha indique teste OK.
- **PFF: Y ms** - Configura o tempo máximo de atraso entre as fases que poderá ocorrer num teste de fechamento para que o indicador de Passa/Falha indique teste OK.
- **dt: Zs** - Quando o operador teclar "F1-partida" o MSD02 iniciará uma contagem regressiva de X segundos antes de iniciar efetivamente o teste.
- **F': 0 ou 1** - Seleção de teste de disjuntores com 3 ou 6 câmaras. **0**-3 câmaras **1**- 6 câmaras
- **BF/BA: 0 ou 1** - Seleciona o acionamento das bobinas de comando do disjuntor através da maleta ou da botoeira. **0**- Botoeira **1**-Maleta.

O MSD02 permite efetuar testes em disjuntores com 3 ou 6 câmaras de extinção, permite ainda que o acionamento das bobinas de abertura/fechamento seja feito pela maleta ou através da botoeira do disjuntor em teste.

Com isto podemos ter 4 situações de teste distintas:

- * Disjuntores com 3 câmaras e acionamento das bobinas através da maleta.
- * Disjuntores com 3 câmaras e acionamento das bobinas através da botoeira.
- * Disjuntores com 6 câmaras e acionamento das bobinas através da maleta.
- * Disjuntores com 6 câmaras e acionamento das bobinas através da botoeira.

Parâmetros do teste da resistência de contato:

- **Tempo tst: X s** - Configura o tempo de aplicação da corrente, em segundos. Normalmente 15s. Máximo 300s (5 min).
- **PF resist: Y uOhms** - Configura o limite máximo da resistência de contato, em micro-ohms ($\mu\Omega$), abaixo desse valor o indicador de Passa/Falha indica OK.
- **TR: 0 ou 1** - Habilita o teste de resistência de contato. **0**- inibe **1**- habilita

3.3. Tela de Oscilografia

ABCabcAF	0	VESP:
01000100	IND:1	101

Nesta tela podemos verificar o estado dos contatos dos disjuntores amostrados a cada 0,1ms.

O campo VESP: YYY corresponde à versão do firmware instalado no MSD02. No caso da tela acima mostrada a versão é 101.

As letras ABC (maiúsculas) correspondem as fases do canal 1 e as letras abc (minúsculas) as fases do canal 2. As letras A e F podem ser desprezadas pois não apresentam informação para o operador. Logo abaixo de cada uma dessas fases está o estado dela no instante indicado pelo índice IND:X. O campo IND:X é o índice da matriz que armazena os resultados dos estados dos disjuntores a cada 0,1ms, portanto o índice 1 corresponde ao momento 0,1ms após o fechamento ou abertura do disjuntor, o índice 2 ao momento 0,2ms, o índice 3 ao momento 0,3ms e assim sucessivamente até o limite de 1500 que corresponde a 150ms.

No caso da tela mostrada anteriormente estaríamos verificando o estado das fases no instante 0,1ms pois IND:1, sendo que as fases **B** e **c** estão fechadas (1) e as fases **A**, **C**, **a**, **b** estão abertas (0).

A amostragem dos estados dos disjuntores só tem início no instante em que ocorre uma transição de estado em alguma das entradas monitoradas. O tempo decorrido até então é chamado de OFFSET. O OFFSET é o intervalo que decorre entre o início de um teste e a ocorrência de alguma transição em uma das entradas monitoradas. Seu valor pode ser visto pressionando-se "F3" na tela de oscilografia.

Para melhor entender observe o gráfico abaixo:

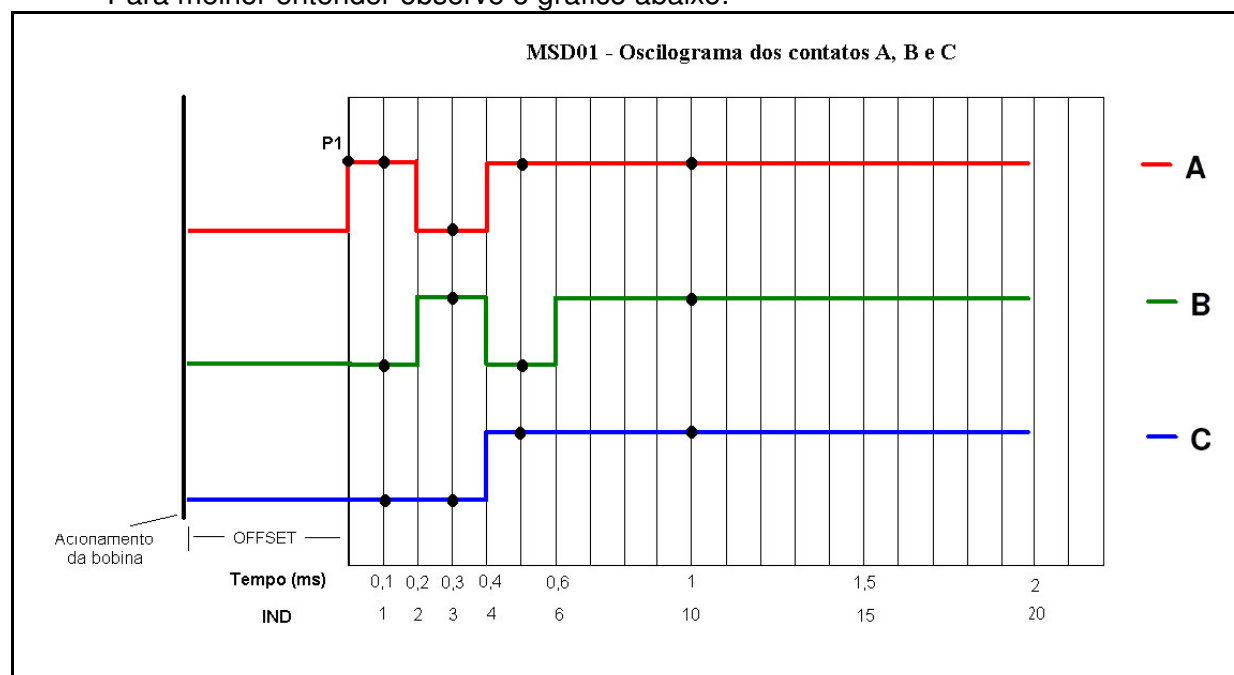


Gráfico demonstrativo do oscilograma dos contatos A, B e C

As três fases estão inicialmente abertas (0), ou seja em nível baixo. No instante em que uma transição ocorre, os estados das fases começam a ser armazenados. No gráfico acima a fase A sofre uma transição (veja ponto P1). A partir deste momento o estado de todas as fases é armazenado a cada 0,1ms. Assim os valores mostrados na tela da oscilografia para os instantes 0,1ms/0,3ms/0,5ms/1,0ms seriam:

ABCabcAF		Instante 0,1ms
10000000	IND:1	

ABCabcAF		Instante 0,3ms
01000000	IND:3	

ABCabcAF		Instante 0,5ms
10100000	IND:5	

ABCabcAF		Instante 1,0ms
11100000	IND:10	

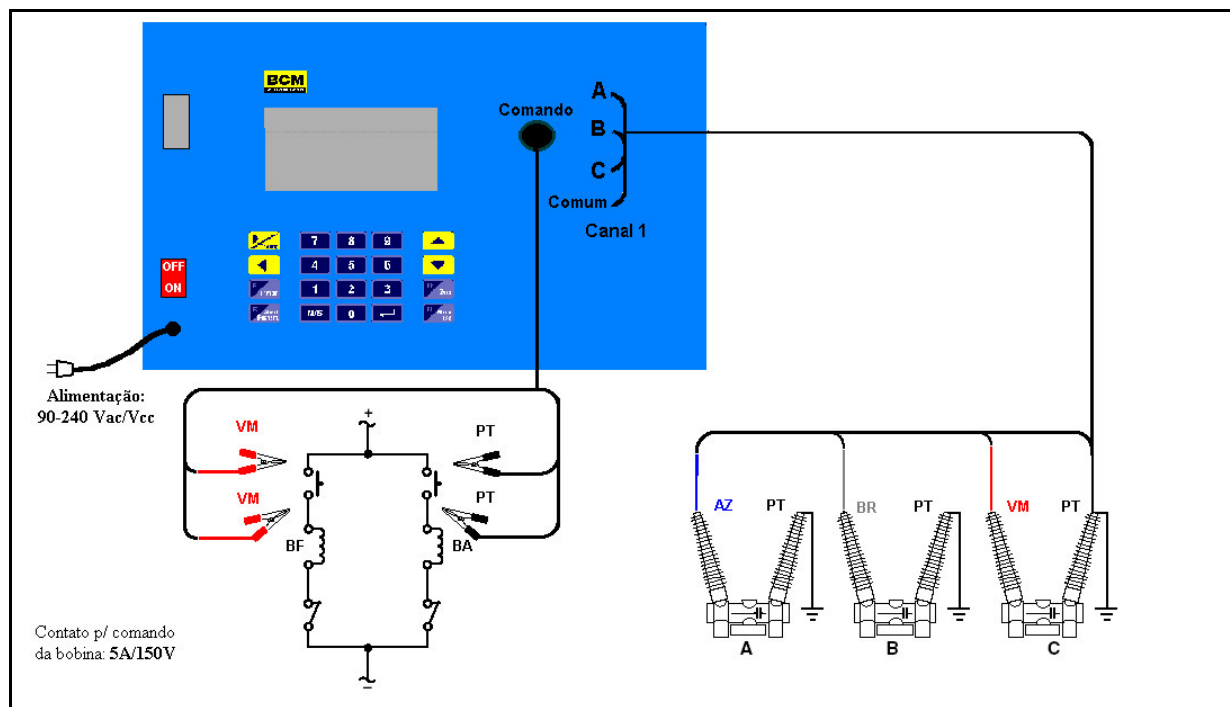
4. Exemplos de Teste

4.1. Medindo Simultaneidade

- Disjuntores com 3 câmaras e acionamento das bobinas através da maleta:

Neste exemplo efetuaremos um teste de fechamento em um disjuntor com 3 câmaras de extinção com o acionamento da bobina de fechamento através da maleta.

Para este modo de operação será necessário efetuar as conexões ilustradas na figura abaixo:



Conexões para teste em disjuntores com 3 câmaras e acionamento das bobinas pela maleta

Efetuada as conexões ligue o MSD02. A tela inicial será mostrada após alguns segundos. Caso a tela inicial não seja a das medições de tempo troque-a, teclando: F4, F1, >, >, 0, enter, F4.

Proceda da seguinte maneira:

- Pressione a tecla "F2" até que seja mostrado F2=aF. /* seleciona teste de fechamento */
- Pressione a tecla "F4" para visualizar o menu de comando.
- Pressione a tecla ">" até que o cursor fique posicionado sobre o valor que deseja alterar.
- Digite o valor desejado e tecla "Enter" para que o novo valor seja recebido.
- Entre com os seguintes valores:

PFA:4ms /* Status do teste de abertura OK apenas se a diferença máxima entre os tempos dos contadores for inferior a 4 milisegundos. */

PFF:4ms /* Status do teste de fechamento OK apenas se a diferença máxima entre os tempos dos contadores for inferior a 4 milisegundos. */

dt:5s /* O teste iniciará 5 segundos após a tecla "F1" ser pressionada. */

F':0 /* Seleciona disjuntor de 3 câmaras. Apenas as fases do canal 1 serão mostradas. */

BF/BA:1 /* Seleciona acionamento da bobina de fechamento do disjuntor através da maleta. */

- ➡ Pressione a tecla "F4" para voltar para a tela inicial.
- ➡ Pressione a tecla "F1" para dar partida no teste de fechamento.

Após 5 segundos será emitido um sinal sonoro que indica o início do teste. Em seguida os valores dos contadores de tempo para cada fase serão apresentados. O MSD02 calcula a diferença entre esses tempos e apresenta o máximo valor encontrado no centro em letras maiores, juntamente com a indicação **OK**-se a diferença for menor que 4ms ou **NO**-se a diferença for maior que 4ms. Se a indicação for OK outro sinal sonoro será emitido.

Para testar a abertura do disjuntor tendo já configurado o menu de comando basta:

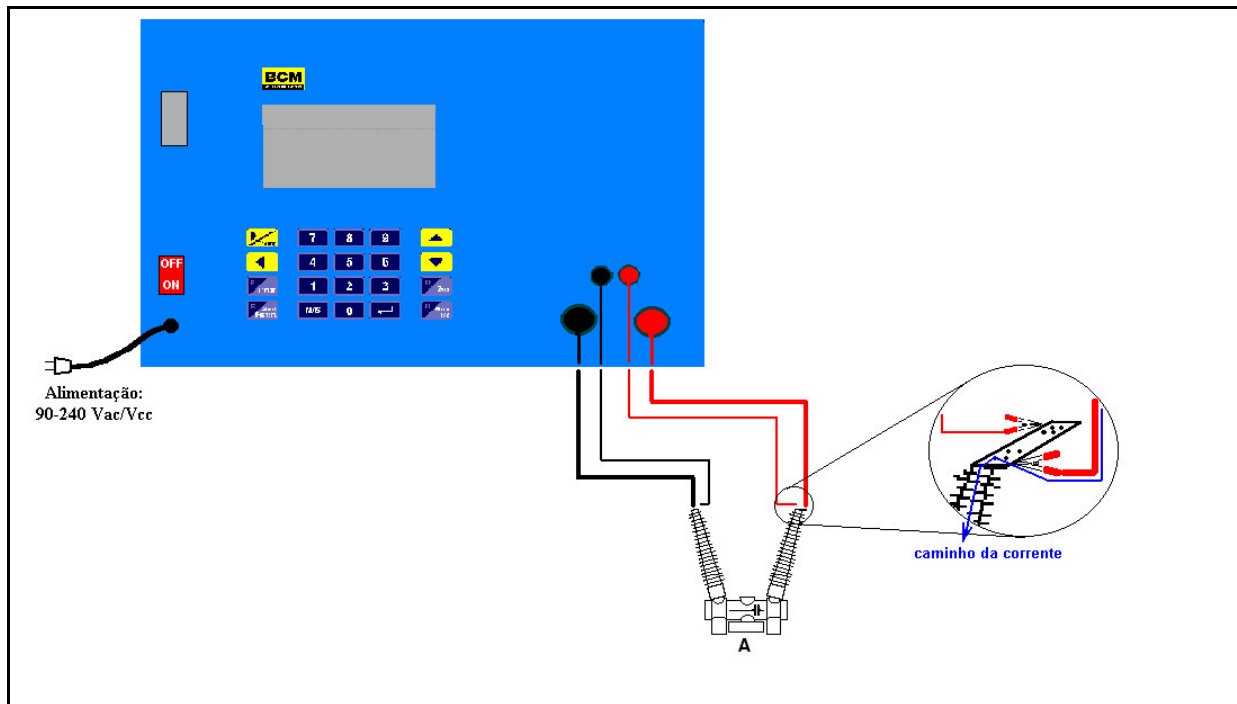
- ➡ Pressione a tecla "F2" até que seja mostrado F2=Af. /* seleciona teste de abertura */
- ➡ Pressione a tecla "F1" para dar partida no teste de abertura.

4.2. Medindo Resistência de Contato

- Medindo a resistência de contato de um disjuntor através da maleta:

Neste exemplo efetuaremos um teste de medição da resistência de contato em um disjuntor com o uso da técnica de medição a 4 fios. Existem dois cabos de aproximadamente 15 metros, um preto (ref. BCM 31028069-0) e outro vermelho (ref. BCM 31028068-9) fornecidos com a MSD02 para facilitar a operação de conexão ao disjuntor.

Para esta operação será necessário efetuar as conexões ilustradas na figura abaixo:



Conexões para medição da resistência de contato

Efetuada as conexões ligue o MSD02. A tela inicial será mostrada após alguns segundos. Caso a tela inicial não seja a da medição de resistência troque-a, teclando: F4, F1, >, >, 1, enter, F4.

Proceda da seguinte maneira:

- Pressione a tecla "F4" e em seguida "F1" para visualizar o menu de comando.
- Pressione a tecla ">" até que o cursor fique posicionado sobre o valor que deseja alterar.
- Digite o valor desejado e tecla "Enter" para que o novo valor seja recebido.
- Entre com os seguintes valores:

Tempo tst:15s /* O tempo de teste será de 15s, durante este tempo a MSD02 injeta corrente nos contatos e mede a tensão sobre eles. */

PF resist:100 uOhms/* Status do teste passa/falha de resistência OK apenas se a resistência medida for inferior a 100 micro-ohms. */

TR:1 /* Seleciona teste de resistência de contato. */

- Pressione a tecla "F4" para voltar para a tela inicial.
- Pressione a tecla "F1" para dar partida no teste de resistência de contato.

Imediatamente o indicador de tempo T=15 começa a decrementar indicando o número de segundos restantes. Em seguida os valores dos medidores de corrente, tensão e resistência deverão

apresentar valores diferentes de zero e coerentes com o esperado, por exemplo, a corrente deve sempre ficar na faixa de 8 a 12 ampères. Caso isto não ocorra verifique se:

- 1) o disjuntor está com os contatos fechados;
- 2) o cabo do MSD02 até o disjuntor está conectado corretamente e sem emendas.

Nunca faça emendas para prolongar o cabo da maleta ao disjuntor, se for necessário um cabo de maior comprimento contate a BCM.

O MSD02 calcula automaticamente a relação entre a tensão e a corrente apresentando-a no campo "resistência". Ao final do teste, apresenta no centro em letras maiores, **OK!**-se a resistência for menor que 100 uOhms ou **NAO!**-se a resistência for maior que 100 uOhms. Se a indicação for OK! outro sinal sonoro será emitido.

Os últimos valores medidos permanecem na tela até que um novo teste seja efetuado. Para repetir o teste basta pressionar F1-partida.

5. Cabo de comunicação

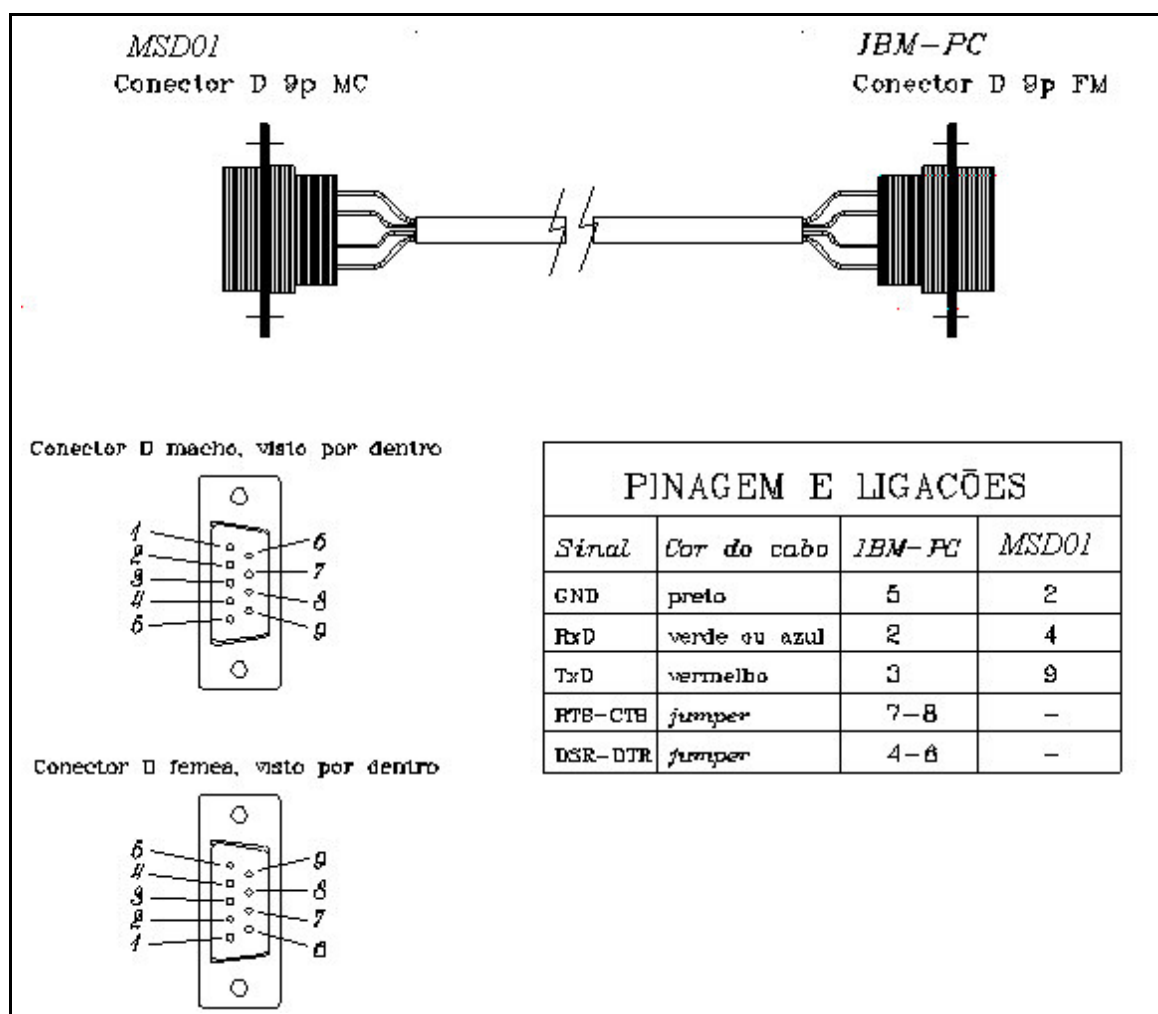


Figura 5: Cabo de comunicação entre o Medidor de Simultaneidade e um PC

6. Etiqueta de Série/Referência

Este capítulo apresenta as explicações necessárias para a correta interpretação das etiquetas de série/referência contidas no MSD02.



Etiqueta de número de série/referência

O número abaixo do código de barras tem o seguinte significado:

31027061ssssc

31027061 = Referência do MSD02 (sem o dígito verificador)

ssss = Número de série do equipamento

c = Número de controle (não utilizado)

7. Segurança

- 1.1) Sempre que alguma ação de máquinas ou processos sob controle do MSD02 possa causar danos a um ser humano ou prejuízos de quaisquer ordem, **DEVEM** ser previstas redundâncias mecânicas e elétricas INDEPENDENTES do MSD02, de modo a garantir a segurança do sistema numa eventual falha do MSD02 ou em eventuais erros de sua programação.
- 1.2) O MSD02 NÃO deve ser aplicado em sistemas dos quais dependam a vida de seres humanos, a menos que sejam previstas seguranças e redundâncias que evitem acidentes causados por eventuais defeitos ou falhas.
- 1.3) As normas de Segurança vigentes no país ou região onde será utilizado o MSD02 devem ser seguidas rigorosamente. No caso de alguma destas normas conflitar com as recomendações de instalação e uso do MSD02, o usuário do mesmo deve fazer uma comunicação por escrito a BCM e ficar aguardando que a BCM dê uma posição para o caso.
- 1.4) Devido a diversidade de aplicações e usos destes equipamentos e também as suas particularidades enquanto equipamentos eletrônicos, a BCM não se responsabiliza por danos indiretos ou diretos ocasionados pela utilização do MSD02.
- 1.5) O projeto do sistema mecânico deve ser executado de modo a que, em caso de falta de energia, o sistema ofereça segurança ao operador, não provocando movimentos ou ações danosas.
- 1.6) Da mesma forma, o planejamento e distribuição de sensores deve obedecer ao exposto no item anterior. Caso um defeito de sensor, fixação ou controle, (programa) possa causar danos ao sistema, devem ser previstas redundâncias mecânicas ou elétricas (exteriores ao MSD02) que assegurem perfeitas condições de segurança.
- 1.7) O manuseio e uso dos equipamentos eletrônicos e sistemas onde eles operem deve ser feito **SOMENTE** por pessoal devidamente habilitado e que observe rigorosamente as normas de segurança, utilizando **SEMPRE**, procedimentos e equipamentos adequados tais como óculos de proteção, luvas, etc...
- 1.8) É fundamental que os manuais técnicos dos equipamentos sejam lidos e corretamente entendidos antes do projeto, instalação ou uso destes. Quaisquer dúvidas na interpretação de algum quesito destes manuais devem ser esclarecidas por escrito com a BCM.

ATENÇÃO:

Não esqueça que o MSD02, apesar de ser um equipamento robusto e confiável, também é sujeito a defeitos ou mau funcionamento. Um bom projeto de sistemas deve levar em conta estas considerações SEMPRE.

8. Garantia

2.1) A BCM garante seus equipamentos contra defeitos de fabricação pelo prazo de doze meses contados a partir da data da emissão da nota fiscal.

2.2) Esta garantia compreende o conserto ou substituição de peças ou componentes, a nosso critério, nos equipamentos desde que efetivamente constatado o defeito.

2.3) Para a efetivação da garantia, a BCM deve receber em sua fábrica, localizada à Av. Ernesto Neugebauer, 220 - Humaitá em Porto Alegre, no Rio Grande do Sul os equipamentos em questão. Após o conserto os mesmos estarão disponíveis ao cliente no endereço mencionado. Fica por conta do cliente, a responsabilidade e despesas de transporte destas mercadorias.

2.4) Os equipamentos deverão ser enviados à BCM acompanhados de nota fiscal e relatório contendo os problemas detectados pelo cliente.

2.5) A garantia perde seu efeito quando:

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

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

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

2.6) A garantia não é válida para:

- Defeitos provocados por mau uso ou instalações inadequadas dos produtos ou equipamentos.

- Danos ocasionados por inundações, terremotos, tempestades elétricas, problemas de rede elétrica de alimentação, vibrações, poeira, altas temperaturas e quaisquer outros que eventualmente possam vir a prejudicar as condições normais de operacionalidade.

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

2.7) Considerações importantes:

- Os equipamentos elétricos e eletrônicos podem ser potencialmente perigosos. Portanto deve ser rigorosamente observado o que segue:

- Sempre que alguma ação de máquinas ou processos com equipamentos eletrônicos puder causar danos por mau funcionamento, **DEVEM** ser previstos sistemas de segurança, **INDEPENDENTES** destes equipamentos, que neutralizem seus efeitos nocivos.

- As normas de segurança vigentes no País, região ou estabelecimento onde os equipamentos eletrônicos forem utilizados devem ser observadas rigorosamente. No caso de alguma destas normas conflitar com as recomendações da BCM, esta deve ser comunicada por escrito e o cliente deve aguardar uma posição expressa por escrito da BCM antes de instalar e utilizar estes equipamentos.

- Os projetos de sistemas que empregam equipamentos eletrônicos devem ser feitos de modo a que, em caso de falta ou retorno de energia elétrica, o sistema ofereça segurança ao operador, máquinas ou processos, não ocasionando movimentos ou ações danosas.

- O manuseio e uso dos equipamentos eletrônicos e eletro-eletrônicos, deve ser feito **SOMENTE** por pessoal devidamente habilitado e que observe rigorosamente as normas de segurança, utilizando **SEMPRE**, procedimentos e equipamentos adequados tais como óculos de proteção, luvas, ferramentas isoladas, etc...

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

- É fundamental que os manuais técnicos dos equipamentos sejam lidos e corretamente entendidos antes do projeto, instalação ou uso destes. Quaisquer dúvidas na interpretação de algum quesito destes manuais deve ser esclarecida por escrito com a BCM.

9. Controle de Calibrações

Nº DE SÉRIE MSD02	DATA CALIBRAÇÃO	LOCAL	RESPONSÁVEL	VALIDADE CALIBRAÇÃO	Nº CERTIFICADO