

MANUAL DO PRODUTO



Treetech

MBR

Relé de Ruptura de Membrana/Bolsa



Sumário

1	PREFÁCIO	1
1.1	INFORMAÇÕES LEGAIS	1
1.1.1	<i>Isenção de responsabilidade</i>	<i>1</i>
1.2	APRESENTAÇÃO	1
1.3	CONVENÇÕES TIPOGRÁFICAS	1
1.4	INFORMAÇÕES GERAIS E DE SEGURANÇA	1
1.4.1	<i>Simbologia de segurança</i>	<i>1</i>
1.4.2	<i>Simbologia geral.....</i>	<i>2</i>
1.4.3	<i>Perfil mínimo recomendado para o operador e mantenedor do MBR</i>	<i>2</i>
1.4.4	<i>Condições ambientais e de tensão requeridas para instalação e operação.....</i>	<i>3</i>
1.4.5	<i>Instruções para teste e instalação.....</i>	<i>4</i>
1.4.6	<i>Instruções para limpeza e descontaminação</i>	<i>4</i>
1.4.7	<i>Instruções de inspeção e manutenção</i>	<i>5</i>
1.5	ATENDIMENTO AO CLIENTE	6
1.6	TERMO DE GARANTIA.....	7
2	INTRODUÇÃO	8
2.1	CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS	9
2.1.1	<i>Entradas</i>	<i>10</i>
2.1.2	<i>Saídas</i>	<i>10</i>
2.1.3	<i>Comunicação.....</i>	<i>10</i>
2.2	FILOSOFIA BÁSICA DE FUNCIONAMENTO	11
2.2.1	<i>RTC (Real Time Clock).....</i>	<i>11</i>
2.3	LOGS	11
2.3.1	<i>Log de Memória de Massa</i>	<i>11</i>
2.4	USO PRETENDIDO.....	11
3	PROJETO E INSTALAÇÃO	12
3.1	TOPOLOGIA DO SISTEMA	12
3.2	INSTALAÇÃO ELÉTRICA	12
3.2.1	<i>Terminais de entradas e saídas</i>	<i>14</i>
3.2.2	<i>Alimentação e terra.....</i>	<i>15</i>
3.2.3	<i>Portas de comunicação</i>	<i>15</i>
3.2.3.1	<i>Comunicação RS-485.....</i>	<i>15</i>
3.2.4	<i>Sensor MBR</i>	<i>15</i>
3.2.5	<i>Relé de autodiagnóstico</i>	<i>15</i>
3.2.6	<i>Relés de alarme de ruptura de membrana.....</i>	<i>16</i>
3.3	INSTALAÇÃO MECÂNICA	17
3.3.1	<i>Pré-instalação do CP-MBR.....</i>	<i>18</i>
3.3.1.1	<i>Uso do Colar de Derivação diretamente no cano que chega ao tanque de expansão</i>	<i>19</i>
3.3.1.2	<i>Conectado diretamente no ponto de acesso do tanque de expansão</i>	<i>21</i>
3.3.1.3	<i>Conectado a um acesso em forma de “T” no cano que chega ao tanque de expansão</i>	<i>22</i>
3.3.1.4	<i>Conectado no ponto de acesso do tanque de expansão com adaptador de rosca</i>	<i>22</i>
3.3.1.5	<i>Furo no tanque de expansão.....</i>	<i>22</i>
3.3.1.6	<i>Fabricação de peça específica para a instalação</i>	<i>22</i>
3.3.2	<i>Instalação do CP-MBR.....</i>	<i>23</i>
4	OPERAÇÃO	26
4.1	FUNÇÃO DO BOTÃO	26
4.2	LED DE STATUS	27
5	PARAMETRIZAÇÃO	28
5.1	FUNÇÃO DA TECLA.....	28
5.2	COMUNICAÇÃO SERIAL RS-485.....	28



5.2.1	Comunicação protocolo Modbus ou DNP3.....	29
6	COMISSIONAMENTO PARA A ENTRADA EM SERVIÇO.....	30
7	RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	31
7.1	VISUALIZAÇÃO DA MEMÓRIA DE AUTODIAGNÓSTICO E MEMÓRIA DE ALARME	31
8	DADOS TÉCNICOS	32
9	ESPECIFICAÇÃO PARA PEDIDO	33



Índice de ilustrações

FIGURA 1 – FRONTAL DO MBR	8
FIGURA 2 – COMPOSIÇÃO DO SISTEMA DE DETECÇÃO DA RUPTURA DE MEMBRANA/BOLSA	12
FIGURA 3 - TERMINAIS DE ENTRADA E SAÍDA DO MBR	14
FIGURA 4 - DIMENSÕES DO EQUIPAMENTO – MBR	17
FIGURA 5 – DIMENSIONAL DO SENSOR MBR	18
FIGURA 6 – RELÉ DE RUPTURA DE MEMBRANA/BOLSA E SENSOR MBR	18
FIGURA 7 – DUTO	19
FIGURA 8 – FURAÇÃO DO TUBO	19
FIGURA 9 - PASSAGEM DE CABO	20
FIGURA 10 - VEDAÇÃO	20
FIGURA 11 - COLAR DE DERIVAÇÃO	20
FIGURA 12 - CABEÇOTE	21
FIGURA 13 – TRANSFORMADOR	21
FIGURA 14 – PONTO DE ACESSO AO TANQUE DE EXPANSÃO	21
FIGURA 15 – ACESSO EM FORMA “T”	22
FIGURA 16 – ADAPTADOR 3/4” BSP	22
FIGURA 17 - FURADEIRA	22
FIGURA 18 – ACESSO EM FORMATO “T”	22
FIGURA 19 – DIMENSÕES DO CP-MBR	23
FIGURA 20 – LOCALIZAÇÃO DO PONTO DE ACESSO NO TANQUE DE EXPANSÃO	23
FIGURA 21 – POSICIONAMENTO DA Sonda MBR NO CONSERVADOR	24
FIGURA 22 – BASE DO CP-MBR	24
FIGURA 23 – INTERIOR DO CP-MBR	24
FIGURA 24 – DIAGRAMA DE LIGAÇÃO	25
FIGURA 25 – CONEXÃO DOS CABOS NOS BORNES DE AÇÃO POR MOLA	25
FIGURA 26 – BOTÃO “DEFAULT ADDRESS”	26



Índice de tabelas

TABELA 1 - CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO	3
TABELA 2 - TERMINAIS DE ENTRADA DO MBR.....	14
TABELA 3 - TERMINAIS DE SAÍDA DO MBR	14
TABELA 4 - CÓDIGO DE CORES DO LED FRONTAL	27
TABELA 5 – DADOS TÉCNICOS	32



1 Prefácio

1.1 Informações legais

As informações contidas neste documento estão sujeitas a alterações sem aviso prévio.

Este documento pertence à Treotech Tecnologia Ltda. e não pode ser copiado, transferido a terceiros ou utilizado sem autorização expressa, nos termos da lei 9.610/98.

1.1.1 Isenção de responsabilidade

A Treotech Tecnologia reserva o direito de fazer alterações sem aviso prévio em todos os produtos, circuitos e funcionalidades aqui descritos no intuito de melhorar a sua confiabilidade, função ou projeto. A Treotech Tecnologia não assume qualquer responsabilidade resultante da aplicação ou uso de qualquer produto ou circuito aqui descrito, também não transmite quaisquer licenças ou patentes sob seus direitos, nem os direitos de terceiros.

A Treotech Tecnologia pode possuir patente ou outros tipos de registros e direitos de propriedade intelectual descritos no conteúdo deste documento. A posse deste documento por qualquer pessoa ou entidade não confere a mesma nenhum direito sobre estas patentes ou registros.

1.2 Apresentação

Este manual apresenta todas as recomendações e instruções para instalação, operação e manutenção do Relé de Ruptura de Membrana/Bolsa – MBR.

1.3 Convenções tipográficas

Em toda a extensão deste texto, foram adotadas as seguintes convenções tipográficas:

Negrito: Símbolos, termos e palavras que estão em negrito têm maior importância contextual. Portanto, atenção a estes termos.

Itálico: Termos em língua estrangeira, alternativos ou com seu uso fora da situação formal são colocados em itálico.

Sublinhado: Referências a documentos externos.

1.4 Informações gerais e de segurança

Nesta seção serão apresentados aspectos relevantes sobre segurança, instalação e manutenção do MBR.

1.4.1 Simbologia de segurança

Este manual utiliza três tipos de classificação de riscos, conforme mostrado abaixo:

**Aviso:**

Este símbolo é utilizado para alertar o usuário para um procedimento operacional ou de manutenção potencialmente perigoso, que demanda maior cuidado na sua execução. Ferimentos leves ou moderados podem ocorrer, assim como danos ao equipamento.

**Cuidado:**

Este símbolo é utilizado para alertar o usuário para um procedimento operacional ou de manutenção potencialmente perigoso, onde extremo cuidado deve ser tomado. Ferimentos graves ou morte podem ocorrer. Possíveis danos ao equipamento serão irreparáveis.

**Risco de choque elétrico:**

Este símbolo é utilizado para alertar o usuário para um procedimento operacional ou de manutenção que se não for estritamente observado, poderá resultar em choque elétrico. Ferimentos leves, moderados, graves ou morte podem ocorrer.

1.4.2 Simbologia geral

Este manual utiliza os seguintes símbolos de propósito geral:

**Importante**

Este símbolo é utilizado para evidenciar informações.

**Dica**

Este símbolo representa instruções que facilitam o uso ou o acesso às funções no MBR.

1.4.3 Perfil mínimo recomendado para o operador e mantenedor do MBR

A instalação, manutenção e operação de equipamentos em subestações de energia elétrica requerem cuidados especiais e, portanto, todas as recomendações deste manual, normas aplicáveis, procedimentos de segurança, práticas de trabalho seguras e bom julgamento devem ser utilizados durante todas as etapas de manuseio do Relé de Ruptura de Membrana/Bolsa - MBR.



Somente pessoas autorizadas e treinadas, operadores e mantenedores deverão manusear este equipamento.



Para manusear o MBR, o profissional deverá:

1. Estar treinado e autorizado a operar, aterrar, ligar e desligar o MBR, seguindo os procedimentos de manutenção de acordo com as práticas de segurança estabelecidas, estas sob inteira responsabilidade do operador e mantenedor do MBR;
2. Estar treinado no uso de EPIs, EPCs e primeiros socorros;
3. Estar treinado nos princípios de funcionamento do MBR, assim como a sua configuração;
4. Seguir as recomendações normativas a respeito de intervenções em quaisquer tipos de equipamentos inseridos em um sistema elétrico de potência.

1.4.4 Condições ambientais e de tensão requeridas para instalação e operação

A tabela a seguir lista informações importante sobre os requisitos ambientais e de tensão.

Tabela 1 - Condições de operação

Condição	Intervalo/descrição
Aplicação	Equipamento para uso abrigado em subestações, ambientes industriais e similares.
Uso interno/externo	Uso interno
Grau de proteção (IEC 60529)	IP20
Altitude (IEC EN 61010-1)	Até 2000 m



1.4.5 Instruções para teste e instalação

Este manual deve estar disponível aos responsáveis pela instalação, manutenção e usuários do Relé de Ruptura de Membrana/Bolsa – MBR.

Para garantir a segurança dos usuários, proteção dos equipamentos e correta operação, os seguintes cuidados mínimos devem ser seguidos durante a instalação e manutenção do MBR.

1. Leia cuidadosamente este manual antes da instalação, operação e manutenção do MBR. Erros na instalação, manutenção ou nos ajustes do MBR podem causar alarmes indevidos, deixar de emitir alarmes pertinentes e assim, causar a má compreensão do real estado de saúde e funcionamento do transformador.
2. A instalação, ajustes e operação do MBR devem ser feitos por pessoal treinado e familiarizado com transformadores de potência com isolamento a óleo mineral ou vegetal, dispositivos de controle e circuitos de comando de equipamentos de subestações;
3. Atenção especial deve ser dada à instalação do MBR, incluindo o tipo e bitola dos cabos, local de instalação e colocação em serviço, incluindo a correta parametrização do equipamento.



O MBR deve ser instalado em um ambiente abrigado (um painel sem portas em uma sala de controle ou um painel fechado, em casos de instalação externa), que não exceda a temperatura e umidade especificada para o equipamento.



Não instalar o MBR próximo a fontes de calor como resistores de aquecimento, lâmpadas incandescentes e dispositivos de alta potência ou com dissipadores de calor. Também não é recomendada a sua instalação próximo a orifícios de ventilação ou onde possa ser atingido por fluxo de ar forçado, como a saída ou entrada de ventiladores de refrigeração ou dutos de ventilação forçada.

1.4.6 Instruções para limpeza e descontaminação

Seja cuidadoso ao limpar o MBR. Use **apenas** um pano úmido com sabão ou detergente diluído em água para limpar o gabinete, máscara frontal ou qualquer outra parte do equipamento. Não utilize materiais abrasivos, polidores, ou solventes químicos agressivos (tais como álcool ou acetona) em qualquer uma de suas superfícies.



Desligue e desconecte o equipamento antes de realizar a limpeza de quaisquer partes dele.



1.4.7 Instruções de inspeção e manutenção

Para inspeção e manutenção do MBR, as seguintes observações devem ser seguidas:



Não abra seu equipamento. Nele não há partes reparáveis pelo usuário. Isto deve ser feito pela assistência técnica Treotech, ou técnicos por ela credenciados.

Este equipamento é completamente livre de manutenção, sendo que inspeções visuais e operativas, periódicas ou não, podem ser realizadas pelo usuário. Estas inspeções não são obrigatórias.



Todas as partes deste equipamento deverão ser fornecidas pela Treotech, ou por um de seus fornecedores credenciados, de acordo com suas especificações. Caso o usuário deseje adquiri-los de outra forma, deverá seguir estritamente as especificações Treotech para isto. Assim o desempenho e segurança para o usuário e o equipamento não ficarão comprometidos. Se estas especificações não forem seguidas, o usuário e o equipamento podem estar expostos a riscos não previstos.



A abertura do MBR a qualquer tempo implicará na perda de garantia do produto. Nos casos de abertura indevida, a Treotech também não poderá garantir o seu correto funcionamento, independentemente de o tempo de garantia ter ou não expirado.



1.5 Atendimento ao cliente

Você já conhece a nossa plataforma on-line de atendimento ao cliente?

[SAC](#)



Na página do SAC está disponível o canal de comunicação rápido e direto com o nosso time de suporte. Tire dúvidas, resolva problemas e tenha em dia a aplicação do seu produto Treotech.

Também está disponível a base de conhecimento Treotech, incluindo catálogos, manuais, notas de aplicação, dúvidas frequentes e outros.



Em alguns casos será necessário o envio do equipamento para a Assistência Técnica da Treotech. No SAC apresentamos todo o procedimento e contatos necessários.



1.6 Termo de garantia

O Relé de Ruptura de Membrana/Bolsa - MBR será garantido pela Treotech pelo prazo de 2 (dois) anos, contados a partir da data de aquisição, exclusivamente contra eventuais defeitos de fabricação ou vícios de qualidade que o tornem impróprio para o uso regular.

A garantia não abrangerá danos sofridos pelo produto, em consequência de acidentes, maus tratos, manuseio incorreto, instalação e aplicação incorreta, ensaios inadequados ou em caso de rompimento do selo de garantia.

A eventual necessidade de assistência técnica deverá ser comunicada à Treotech ou ao seu representante autorizado, com a apresentação do equipamento acompanhado do respectivo comprovante de compra.

Nenhuma garantia expressa ou subentendida, além daquelas citadas acima é provida pela Treotech. A Treotech não provê qualquer garantia de adequação do MBR a uma aplicação particular.

O vendedor não será imputável por qualquer tipo de dano a propriedades ou por quaisquer perdas e danos que surjam, estejam conectados, ou resultem da aquisição do equipamento, da performance dele ou de qualquer serviço possivelmente fornecido juntamente com o MBR.

Em nenhuma hipótese o vendedor será responsabilizado por prejuízos ocorridos, incluindo, mas não se limitando a: perdas de lucros ou rendimentos, impossibilidade de uso do MBR ou quaisquer equipamentos associados, custos de capital, custos de energia adquirida, custos de equipamentos, instalações ou serviços substitutos, custos de paradas, reclamações de clientes ou funcionários do comprador, não importando se os referidos danos, reclamações ou prejuízos estão baseados em contrato, garantia negligência, delito ou qualquer outro. Em nenhuma circunstância o vendedor será imputado por qualquer dano pessoal, de qualquer espécie.



2 Introdução



Figura 1 – Frontal do MBR

O Relé de Ruptura de Membrana/Bolsa – MBR é um dispositivo capaz de detectar a ruptura da membrana ou bolsa de borracha usada em sistemas de preservação de óleo em transformadores e reatores de potência.

O MBR é constituído por um sensor óptico, uma caixa de passagem (opcional) e uma unidade de controle. A unidade de controle possui dois relés, um com contato NF e o outro com contato configurável na lógica inicial NA ou NF selecionável pelo usuário, e um LED para a sinalização do status e a comunicação do dispositivo MBR.

O funcionamento do MBR é baseado no princípio da reflexão da luz. Quando não há presença de óleo, a luz emitida pelo LED-emissor é totalmente refletida pela cúpula da cápsula e captada pelo receptor óptico. Se, em caso de vazamento o óleo cobrir a cápsula, parte da luz emitida se dispersa no óleo e a quantidade de luz que atinge o receptor óptico é reduzida, causando o desequilíbrio dos circuitos de acoplamento e a atuação do contato de sinalização.



2.1 Características Principais

IED (*Intelligent Electronic Device*)

Este IED possui um design moderno e compacto, sendo projetado especificamente para aplicações em transformadores em subestações e instalações industriais ou comerciais.

ALARMES E AUTODIAGNÓSTICOS

Emissão de alarmes em caso de anormalidades e autodiagnóstico para detecção de falhas internas e integração com outros sensores.

PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO

Duas portas de comunicação serial RS-485 para integração a sistemas de supervisão ou de monitoração remota. Protocolos de comunicação abertos Modbus® RTU ou DNP3.

MEMÓRIA DE MASSA (*default*)

Memória não volátil para armazenamento das medições e eventos de alarmes, desligamentos e outros. Programação feita pelo usuário do intervalo entre as gravações.

LED RGB

O Relé de Ruptura de Membrana/Bolsa (MBR) inclui um LED disponível para o usuário, onde ele desempenha um papel importante na sinalização de status.

BOTÃO DE RESET PARA OS PARÂMETROS DE COMUNICAÇÃO SERIAL

O Relé de Ruptura de Membrana/Bolsa (MBR) inclui um botão disponível para o usuário, que permite reconfigurar os parâmetros de comunicação serial para valores padrões de fábrica, em caso de esquecimento deles.

RELÉS PARA INFORMAÇÕES REMOTAS

O produto possui dois relés de indicação de informações de alarme e autodiagnóstico.



2.1.1 Entradas

- ✓ 1 entrada para sensor MBR;

2.1.2 Saídas

- ✓ 2 relés para indicação de alarme e autodiagnóstico;

2.1.3 Comunicação

- ✓ 2 portas de comunicação serial RS-485;



2.2 Filosofia Básica de Funcionamento

O Relé de Ruptura de Membrana/Bolsa – MBR é um sistema para detecção de vazamento na membrana ou bolsa de borracha do tanque de expansão de transformadores de potência, reatores e outros equipamentos congêneres. Esse sistema baseia-se em um sensor que é instalado sobre a membrana ou no interior da bolsa de borracha do tanque de expansão. Esse sensor é interligado a um módulo de controle instalado no interior do painel de comando do transformador/reator, emitindo alarmes em caso de ruptura da membrana ou bolsa.

O princípio de funcionamento do Relé de Ruptura de Membrana/Bolsa – MBR é baseado no princípio da reflexão da luz. Quando não há presença de óleo, a luz emitida pelo LED-emissor é totalmente refletida pela cúpula da cápsula e captada pelo receptor óptico. Se, em caso de vazamento o óleo cobrir a cápsula, parte da luz emitida se dispersa no óleo e a quantidade de luz que atinge o receptor óptico é reduzida, causando o desequilíbrio dos circuitos de acoplamento e a atuação do contato de sinalização.

2.2.1 RTC (Real Time Clock)

O RTC é um circuito que possibilita ao equipamento ter a funcionalidade de relógio, e mantê-lo em caso de falta de energia.

2.3 Logs

Permite gravar as informações registradas do equipamento. Caso desejar baixar, basta entrar em contato com o Serviço de Atendimento ao Cliente (SAC) da Treotech.

2.3.1 Log de Memória de Massa

É uma memória não volátil do equipamento. As gravações nesta memória são desencadeadas por eventos específicos, como ocorrências de autodiagnósticos e alarmes, reset do equipamento, além da gravação periódica, por um tempo atribuído pelo usuário. As páginas de dados são gravadas sempre que um determinado evento ocorrer, e podem ser baixadas através do software Treotech Facility.

2.4 Uso pretendido

O uso pretendido do Relé de Ruptura de Membrana/Bolsa – MBR é detectar a ruptura da membrana ou bolsa de borracha usada em sistemas de preservação de óleo em transformadores e reatores de potência. É essencial que o usuário do MBR esteja atento à coloração do LED localizado na parte frontal do equipamento. O LED desempenha um papel importante na sinalização de problemas de comunicação e alertas, fornecendo informações visuais sobre o estado do sistema.



3 Projeto e Instalação

3.1 Topologia do Sistema

Basicamente, o sistema de Relé de Ruptura de Membrana/Bolsa - MBR é composto de:

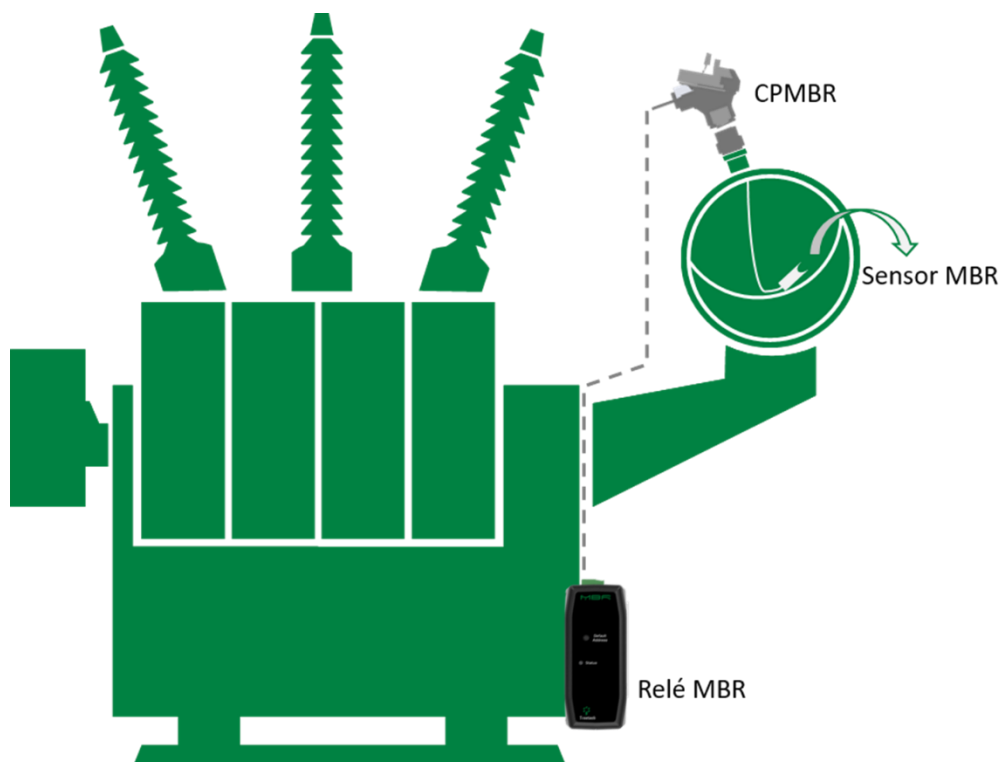


Figura 2 – Composição do sistema de Detecção da Ruptura de Membrana/Bolsa

Os itens necessários para instalação do sistema são:

- Relé de Ruptura de Membrana/Bolsa – MBR;
- Sensor MBR;
- Caixa de passagem do MBR (CP-MBR - opcional);
- Cabo par-trançado blindado duas vias para comunicação serial RS-485.

3.2 Instalação Elétrica

Alguns cuidados especiais devem ser seguidos para o projeto e a instalação do MBR, conforme descrito a seguir:



Estude e entenda a aplicação em que pretende utilizar o MBR. Conheça as características funcionais, elétricas e de configuração do MBR. Desta forma conseguirá tirar todo o proveito do equipamento e minimizar os riscos a sua segurança.



Este equipamento trabalha em níveis perigosos de tensão de alimentação, podendo ocasionar morte ou ferimentos graves ao operador ou mantenedor.



Deverá ser utilizado um disjuntor imediatamente antes da entrada de alimentação (Alimentação universal - 85 ~ 265 Vca/Vcc, ≤ 3 W, 50/60 Hz), que corresponde aos pinos, 02 e 03 do MBR.

O disjuntor deverá dispor do número de polos correspondente ao número de fases utilizado na alimentação, sendo que os polos devem interromper somente as fases, e nunca o neutro ou o terra, e prover proteção térmica e elétrica aos condutores que alimentam o equipamento. Deverá estar próximo ao equipamento e facilmente manobrável pelo operador.

Adicionalmente, deve possuir uma identificação indelével mostrando que é o dispositivo de desconexão elétrica do MBR.



É recomendada a seguinte especificação de disjuntor, quando utilizado exclusivamente para o MBR:

- Alimentação CA/CC, Fase-Neutro: Disjuntor monopolar, $1 \text{ A} \leq I_n \leq 2 \text{ A}$, curva B ou C, normas NBR/IEC 60947-2, NBR/IEC 60898 ou IEEE 1015-2006;
- Alimentação CA/CC, Fase-Fase: Disjuntor bipolar, $1 \text{ A} \leq I_n \leq 2 \text{ A}$, curva B ou C, normas NBR/IEC 60947-2, NBR/IEC 60898 ou IEEE 1015-2006.



A isolamento mínima para os circuitos ligados ao MBR é de 300 Vrms para equipamentos e transdutores auxiliares e para equipamentos com alimentação própria até 50 Vrms.

A isolamento mínima é de 1,7 kVrms para equipamentos alimentados até 300 Vrms, conforme a IEC 61010-1.

Estes valores são relativos à isolamento intrínseca dos dispositivos ligados ao MBR. Casos em que este valor não se aplique a equipamentos ou dispositivos conectados ao MBR serão explicitamente informados neste manual.

O diagrama esquemático padrão da conexão do MBR mostra todas as possibilidades de ligações, identificando-as, conforme a figura a seguir.

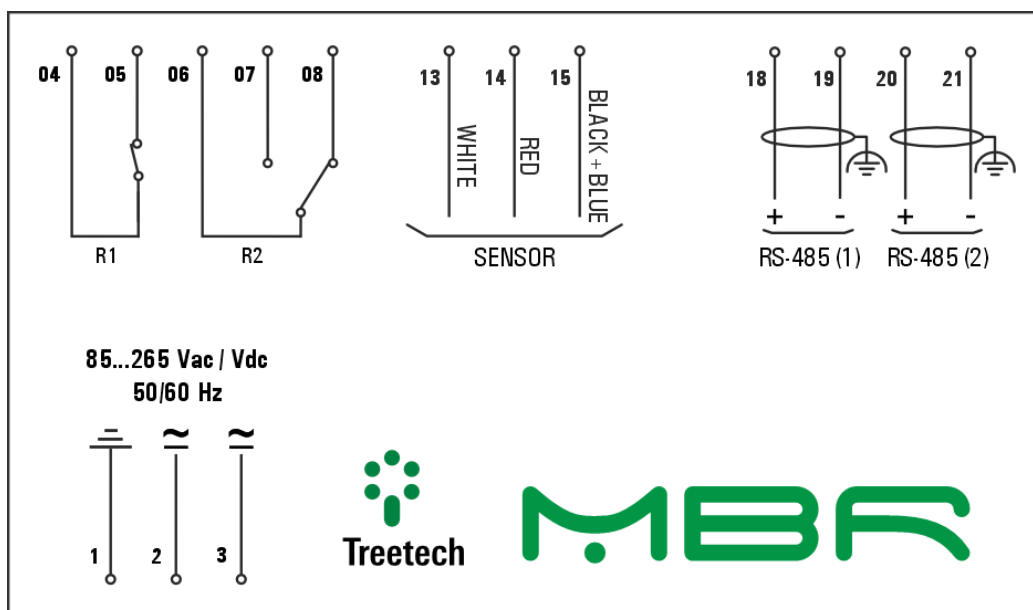


Figura 3 - Terminais de entrada e saída do MBR

3.2.1 Terminais de entradas e saídas

O Relé de Ruptura de Membrana/Bolsa - MBR possui as seguintes entradas e saídas:

Tabela 2 - Terminais de entrada do MBR

Entradas	Terminais
Alimentação e Terra Entrada para alimentação 85 a 265 Vcc/Vca, 50/60 Hz, ≤3 W.	01 — Terra 02 — cc/ca 03 — cc/ca
Portas RS-485 — Rede de Comunicação Serial com Sistema de Monitoração ou Supervisório Conexão para sistema de monitoração ou supervisório, utilizando o protocolo Modbus®RTU ou DNP3. Utilizar cabo do tipo par trançado e blindado.	RS-485 (1) 18 — (+) 19 — (-) RS-485 (2) 20 — (+) 21 — (-)
Sensor MBR Entrada para sensor óptico do MBR.	13 — Branco 14 — Vermelho 15 — Preto + Azul

Tabela 3 - Terminais de saída do MBR

Saídas	Terminais
Relé 01 — Autodiagnósticos Um relé NF (Normalmente Fechado), livre de potencial para sinalização de autodiagnóstico.	04 e 05



Relé 02 — Alarme de ruptura de membrana

Um relé reversível, livre de potencial para sinalização de alarme de ruptura de membrana.

06 – Comum
07 - NA
08 - NF

3.2.2 Alimentação e terra

O MBR possui uma entrada de alimentação universal (85 a 265 Vca/Vcc 50/60 Hz). Alimentar o MBR através dos serviços auxiliares da subestação é aconselhável em especial quando este é integrado a uma rede de comunicação para fins de coleta de dados para sistemas supervisórios ou de monitoramento.

3.2.3 Portas de comunicação

3.2.3.1 Comunicação RS-485

O MBR pode ser conectado a um sistema de aquisição de dados (sistema supervisório ou de monitoramento) ou a outros IEDs através das portas de comunicação serial RS-485. Até 31 equipamentos podem ser interligados numa mesma rede de comunicação. Os protocolos de comunicação disponíveis para essa conexão são o Modbus® RTU (*master/slave*) ou DNP3 RTU (*master/outstation*).

A interligação da rede de comunicação serial RS-485 deve ser efetuada por meio de um cabo de par trançado e blindado, mantendo a malha sem interrupção em todo o percurso. Caso haja a necessidade de bornes intermediários para interligação da comunicação serial, passar também a blindagem do cabo por borne, evitando sua interrupção. O trecho de cabo sem blindagem devido à emenda deve ser o mais curto possível, e é aconselhável que a blindagem do cabo seja aterrada em apenas uma das extremidades. É aconselhável o uso de um resistor de terminação de 120 Ω em cada extremo da rede de comunicação serial para atenuar as reflexões de sinal.

Em conjunto com os resistores de terminação devem ser utilizados resistores de *pull-up* e *pull-down* em apenas um ponto da rede. A tensão contínua de 5 V para alimentação dos resistores de *pull-up* e *pull-down* pode ser interna ao sistema de aquisição de dados ou ao IED. Observar que alguns equipamentos de comunicação podem já possuir esses resistores instalados internamente, dispensando o uso de resistores externos. Deve ser obedecida a distância máxima de 1200 m entre os extremos da rede de comunicação.

3.2.4 Sensor MBR

É um sensor óptico que deve ser montado sobre a membrana ou dentro da bolsa de borracha (lado do ar). O sensor é provido de uma cápsula de *polysulfone* contendo um LED emissor e um circuito disparador.

3.2.5 Relé de autodiagnóstico

Este relé é responsável por sinalizar falhas na conexão do sensor MBR, erros internos no sensor ou qualquer falha interna detectada pelo sistema de autodiagnóstico. Quando o MBR é energizado, o contato desse relé muda de estado, retornando à posição de repouso no caso de ocorrência das falhas descritas.



3.2.6 Relés de alarme de ruptura de membrana

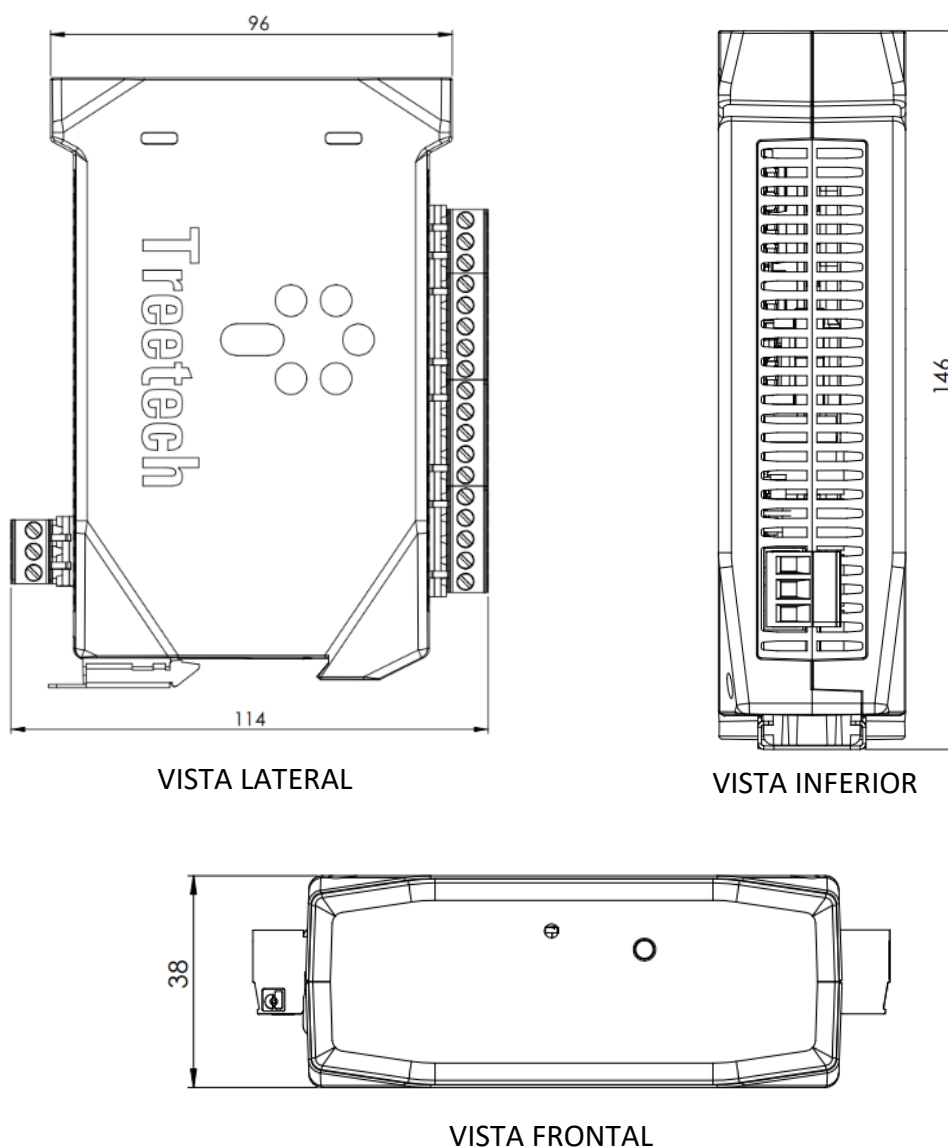
É um relé reversível, livre de potencial, com lógica inicial NA (Normalmente Aberto) ou NF (Normalmente Fechado) selecionável pelo usuário. Serve para sinalizar a ruptura de membrana.



3.3 Instalação Mecânica

O Relé de Ruptura de Membrana/Bolsa - MBR deve ser instalado protegido das intempéries, seja no interior de painéis ou abrigado dentro de edifícios. Em qualquer das situações, deve ser instalado um sistema de anti-condensação.

A instalação do MBR deve ser feita em trilho DIN 35 mm, na Figura 4 são mostradas as principais dimensões do equipamento. Os terminais de ligação estão instalados na parte superior e na parte inferior do MBR em 2 conectores removíveis para as ligações, de forma a facilitar as conexões. Nos terminais removíveis podem ser utilizados cabos de 0,3 a 2,5mm², 22 a 12 AWG, nus ou com terminais do tipo “pino” (ou “agulha”).



TODAS AS DIMENSÕES EM mm

Figura 4 - Dimensões do equipamento – MBR

A Figura 5 apresenta as dimensões do sensor MBR:

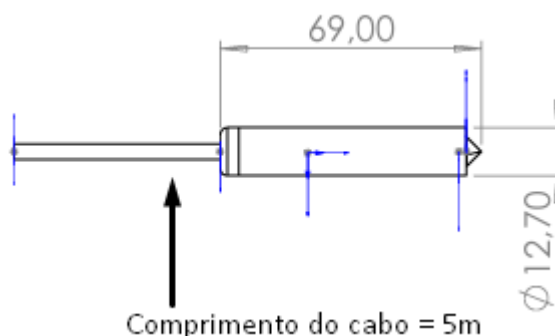


Figura 5 – Dimensional do sensor MBR

E a Figura 6 ilustra o Relé de Ruptura de Membrana/Bolsa e o sensor MBR:



Figura 6 – Relé de Ruptura de Membrana/Bolsa e sensor MBR

3.3.1 Pré-instalação do CP-MBR

O CP-MBR é uma caixa de passagem de sinais. Destina-se, principalmente, para proporcionar a passagem do sinal do sensor de ruptura de membrana/bolsa do interior do tanque de expansão/conservador para o relé MBR. Antes de desligar o transformador para realizar a sua instalação, os seguintes passos devem ser seguidos para evitar possíveis imprevistos:

- A.** Consultar os desenhos técnicos e, se possível, fotos das tubulações e dos pontos de acesso ao tanque de expansão do transformador;
- B.** Caso não tenha acesso às informações destacadas no item anterior, é necessário um desligamento com o único objetivo de realizar medições e definir o ponto de instalação do CP-MBR.

Com as informações necessárias em mãos, o ponto de instalação do CP-MBR pode ser definido. Para isso, as orientações a seguir devem ser levadas em conta para a decisão do melhor local.



3.3.1.1 Uso do Colar de Derivação diretamente no cano que chega ao tanque de expansão

O Colar de Derivação é um dispositivo desenvolvido para facilitar a instalação do CP-MBR, substituindo a necessidade da instalação num flange para a instalação em uma tubulação.

Segue abaixo o passo a passo para a instalação deste acessório:

1. Remover duto

Para facilitar a instalação, é recomendado remover o tubo que realiza a interligação entre o tanque de expansão e o secador de ar. Como o tubo é composto por dois flanges idênticos, fique atento com o lado que será realizado o furo para a passagem do sensor.



Figura 7 – Duto

2. Realizar furo

Após a remoção do tubo, utilize uma broca de 6 mm, faça um furo no ângulo de 45° e com uma distância de 15 cm antes da sessão da curva do tubo. Este ângulo é necessário para facilitar a passagem do cabo do sensor.



Aviso: Durante o procedimento, manter-se atento para a broca não perfurar a parte inferior do tubo. Após realizar a furação, faça a remoção do cavaco e rebarba do furo.



Figura 8 – Furação do tubo

3. Passagem de cabo

A instalação do sensor deve ser feita de baixo para cima. Para facilitar a passagem do cabo do sensor por dentro do tubo, utilize um cabo auxiliar amarrado ao cabo do sensor, com a finalidade de puxar o cabo do sensor até o furo.

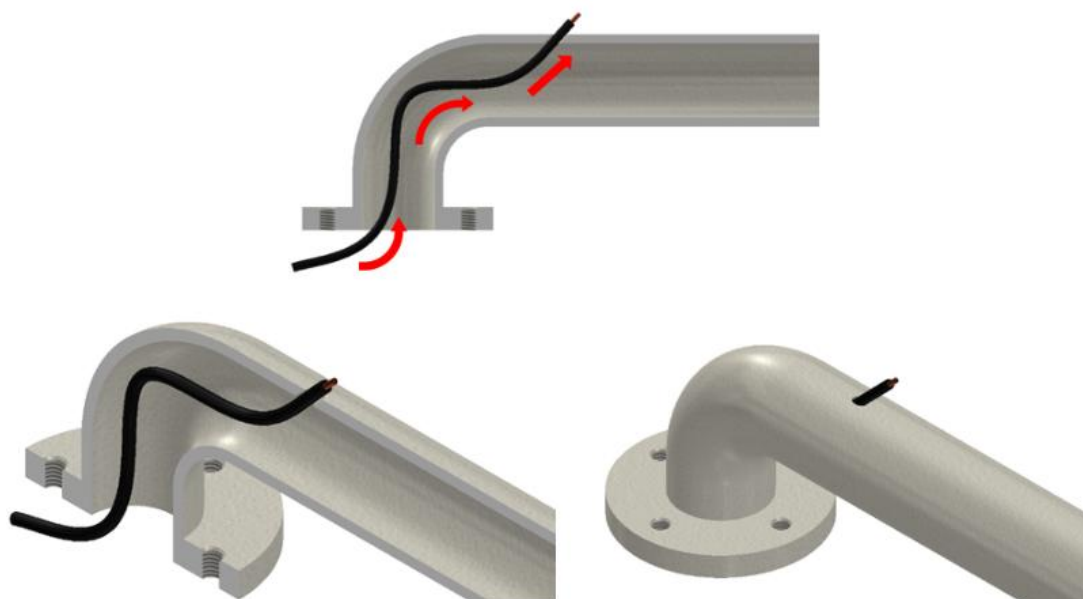


Figura 9 - Passagem de cabo

4. Vedação

Uma vez puxado o cabo para a parte superior é necessário realizar a vedação, é recomendado que seja utilizada a fita de vedação.



Figura 10 - Vedação

5. Colar de derivação

Em seguida instale o colar de derivação no tubo sobre a região do furo.



Figura 11 - Colar de derivação

6. Cabeçote

Realize a instalação do cabeçote e siga com a instalação do sensor, conforme é realizado normalmente.



Figura 12 - Cabeçote

3.3.1.2 Conectado diretamente no ponto de acesso do tanque de expansão

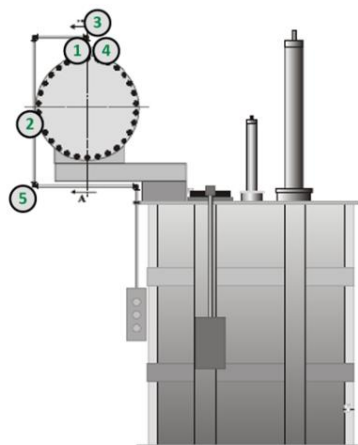


Figura 13 – Transformador

Conecte o CP-MBR direto ao ponto de acesso do tanque de expansão (1) ou a um ponto em forma de “T” (2) muito próximo. Neste caso, não é necessário nenhum tipo de adaptação.

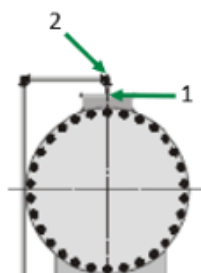


Figura 14 – Ponto de acesso ao tanque de expansão



3.3.1.3 Conectado a um acesso em forma de “T” no cano que chega ao tanque de expansão

Utilizando um acesso em forma de “T”, conecte o CP-MBR a qualquer ponto (que não os cotovelos) do cano que chega à bolsa.



Figura 15 – Acesso em forma “T”

3.3.1.4 Conectado no ponto de acesso do tanque de expansão com adaptador de rosca

Conecte o CP-MBR direto ao ponto de acesso do tanque de expansão ou a um ponto em forma de “T” muito próximo, utilizando um adaptador de rosca para 3/4” BSP.



Figura 16 – Adaptador 3/4” BSP

3.3.1.5 Furo no tanque de expansão

Com uma furadeira, faça um furo em 3/4” BSP no tanque de expansão para conectar o CP-MBR.



Figura 17 - Furadeira

3.3.1.6 Fabricação de peça específica para a instalação

O cano que chega ao tanque de expansão possui algumas partes chamadas comumente de “cotovelos”. Para a instalação do CP-MBR nestes locais, recomenda-se a fabricação de um acesso em formato “T” sob demanda.



Figura 18 – Acesso em formato “T”



3.3.2 Instalação do CP-MBR

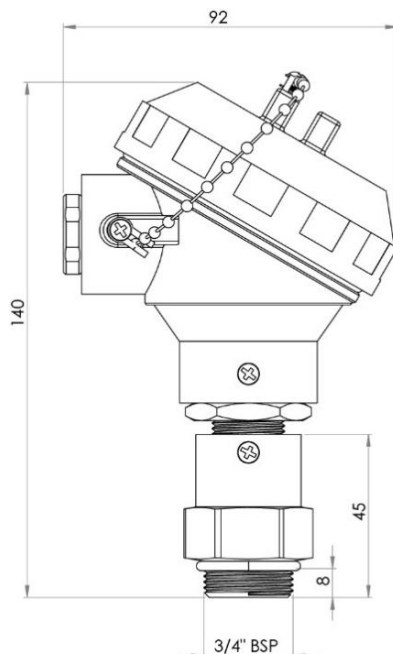


Figura 19 – Dimensões do CP-MBR

Para realizar a instalação do CP-MBR, basta seguir os seguintes tópicos:

1. Localize um ponto de acesso ao interior do tanque de expansão, geralmente as válvulas ou furos roscados pré-existentes podem ser encontrados no conservador. Se a utilização destes pontos não for uma opção, será necessário criar um furo roscado. Para isto, use uma furadeira e um macho de rosca. A rosca padrão utilizada pelo CP-MBR é 3/4" BSP. O furo roscado deve dar acesso ao interior da bolsa de expansão ou à superfície seca da membrana de separação do óleo;

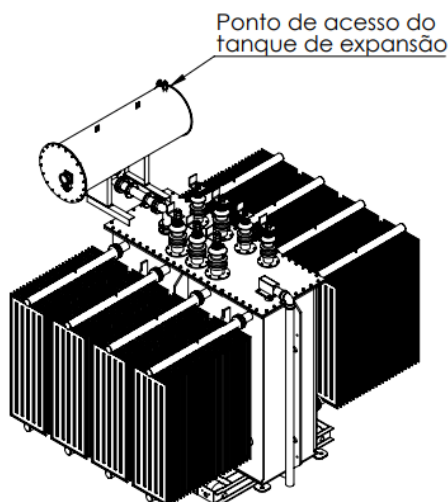


Figura 20 – Localização do ponto de acesso no tanque de expansão

2. Insira a sonda MBR através do furo roscado 3/4" BSP. É necessário deixar um excedente de cabo no interior do conservador a fim de que o sensor permaneça em sua posição correta independentemente do nível de óleo. Assim, recomenda-se que cabo exceda em cerca de 1m o diâmetro do conservador (D+1 m).

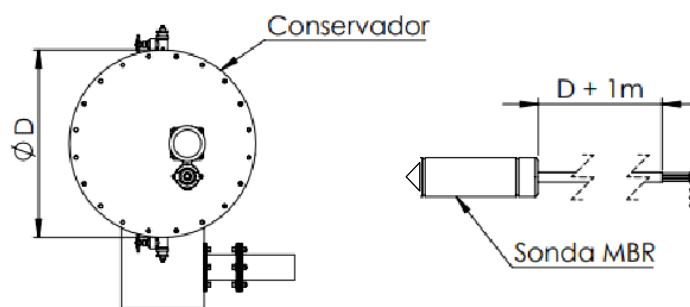


Figura 21 – Posicionamento da sonda MBR no conservador

3. Rosqueie a base, que está aproximada no círculo vermelho, e, em seguida, introduza o cabo da sonda MBR através de: base, borracha de vedação e arruela. Deixe cerca de 50 cm de cabo excedente acima da base;

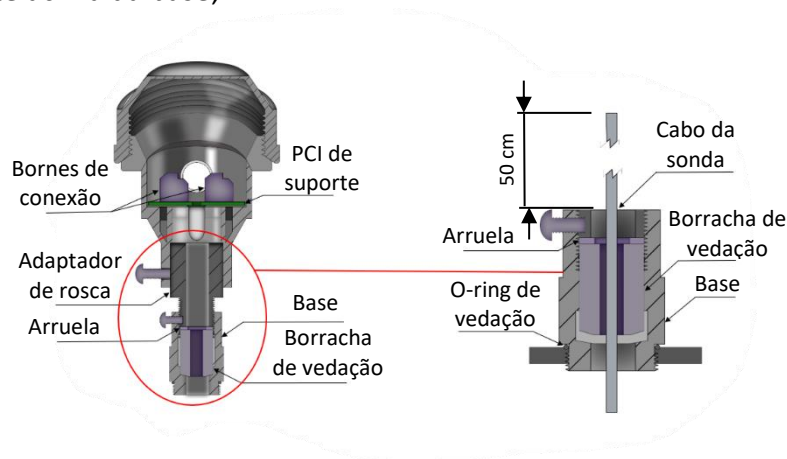


Figura 22 – Base do CP-MBR

4. Leve o cabo ao interior do cabeçote, certificando-se de atravessar a PCI de suporte. Então, rosqueie firmemente o cabeçote e aperte o parafuso de segurança da base;

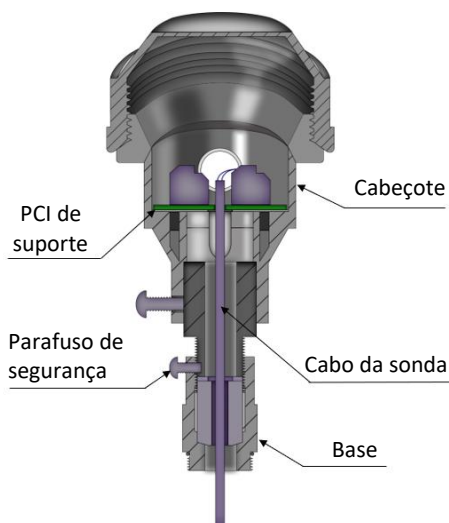


Figura 23 – Interior do CP-MBR



5. Decape cerca de 4 mm de cada uma das 4 vias do cabo. Depois, efetue as conexões elétricas seguindo o diagrama apresentado na Figura 24. Os bornes de conexão são de ação por mola, ou seja, basta introduzir a parte condutora nos seus terminais. Assim, utilizar terminais do tipo agulha é opcional;

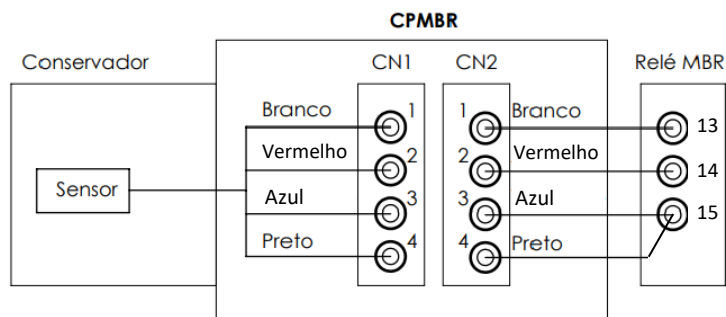


Figura 24 – Diagrama de ligação

6. Ajuste os cabos de acordo com a Figura 25 e verifique se todos eles estão bem conectados aos bornes de ação por mola. Por fim, feche a tampa com firmeza e aperte o prensa-cabo de saída.

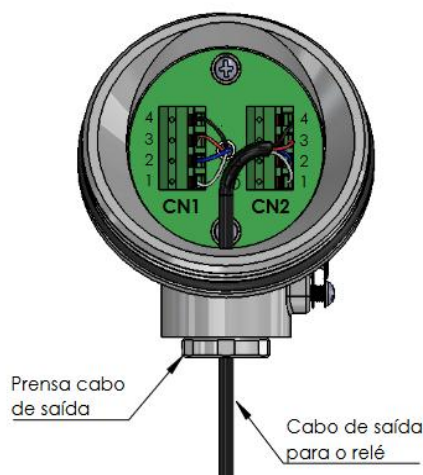


Figura 25 – Conexão dos cabos nos bornes de ação por mola



4 Operação

A operação do equipamento se divide em um botão para carregar os parâmetros de comunicação para *default*, um LED de indicação de *status*, e as portas de comunicação serial para configuração e monitoramento via protocolo.

4.1 Função do botão



Figura 26 – Botão “Default Address”

O botão presente na parte frontal do MBR desempenha uma função essencial ao permitir o acesso rápido às configurações de comunicação padrão do equipamento:

- ✓ Endereço:
 - Endereço RS 485 (1) – 201;
 - Endereço RS 485 (2) – 202;
- ✓ Baudrate RS 485 (1) e (2):
 - 9600 bps;
- ✓ Protocolo: Modbus® RTU;

É importante destacar que ao pressionar o botão na parte frontal do MBR por no mínimo 3 segundos, o LED piscará por 5 vezes (na cor azul), sinalizando que o equipamento está operando no modo de comunicação padrão.



4.2 LED de status

O MBR é equipado com um LED localizado na parte frontal, que possui funcionalidades cruciais para indicar o status e a comunicação do dispositivo. Ao ligar a placa, o LED exibirá uma luz ciano por 5 segundos, indicando inicialização, e depois exibirá uma luz verde, indicando que o MBR está ativo. Caso algum alarme for acionado, o LED exibirá uma luz vermelha indicando que o alarme está ligado e luz amarela indicando autodiagnóstico ativo. Nos quatro casos, a luz acionada permanecerá piscando enquanto a sua condição for verdadeira.

Tabela 4 - Código de cores do LED frontal

Cor	Função
Verde	Indica que o equipamento está ativo Self-update: Fixo durante a migração do bootloader antigo para o novo
Vermelho	Indica que o alarme está ligado
Amarelo	Indica autodiagnóstico ativo
Azul	Indica o feedback de algum comando (reset da comunicação, reset da parametrização padrão, reset da memória de alarme/autodiagnóstico etc.)
Ciano	Atualização via bootloader: Indica a etapa 1 de atualização (equipamento bloqueado/aguardando comando/aguardando chave inversa)
Magenta	Atualização via bootloader: Indica a etapa 2 de atualização (apagamento da memória flash interna)
Branco	Atualização via bootloader: Indica a etapa 3 de atualização (equipamento desbloqueado/aguardando comandos)

Obs: Se tiver alarme e autodiagnóstico ativos ao mesmo tempo, o LED fica alternando as cores vermelha e amarela a cada 1 segundo.

5 Parametrização

Para garantir a correta operação do sistema, devem ser ajustados no MBR alguns parâmetros que fornecerão ao equipamento as informações necessárias ao seu funcionamento. Os parâmetros em questão são referentes à configuração das portas de comunicação, relógio e log de massa.

Os ajustes são exclusivamente efetuados por meio das portas de comunicação RS-485, disponíveis para o usuário através dos bornes do aparelho. Lembrando que para acessar tais parâmetros, deve-se consultar o mapa de registradores do protocolo selecionado.

5.1 Função da tecla

A única tecla presente no MBR é utilizada para reconfigurar os parâmetros de comunicação com seus valores padrões. Para isso, a tecla deve ser pressionada por um tempo mínimo de 3 segundos. Se o comando foi bem-sucedido, o LED RGB irá piscar 5 vezes na cor Azul e as duas interfaces de comunicação (RS-485 (1) e RS-485 (2)) estarão reconfiguradas.

5.2 Comunicação Serial RS-485

Esta porta de comunicação possui 2 canais isolados. O MBR pode ser conectado a um sistema de aquisição de dados (sistema supervisório ou de monitoramento) ou a outros IEDs através das portas de comunicação serial RS-485. Até 31 equipamentos podem ser interligados numa mesma rede de comunicação. Os protocolos de comunicação disponíveis para essa conexão são o Modbus® RTU (*master/slave*) ou DNP3 RTU (*master/outstation*).

A interligação da rede de comunicação serial RS-485 deve ser efetuada por meio de um cabo de par trançado e blindado, mantendo a malha sem interrupção em todo o percurso. Caso haja a necessidade de bornes intermediários para interligação da comunicação serial, passar também a blindagem do cabo por borne, evitando sua interrupção. O trecho de cabo sem blindagem devido à emenda deve ser o mais curto possível, e é aconselhável que a blindagem do cabo seja aterrada em apenas uma das extremidades. É aconselhável o uso de um resistor de terminação de 120 Ω em cada extremo da rede de comunicação serial para atenuar as reflexões de sinal.

Para facilitar a leitura e alteração de dados, é recomendado alguns softwares para comunicação serial como podemos ver abaixo.



5.2.1 Comunicação protocolo Modbus ou DNP3

É possível utilizar o Relé de Ruptura de Membrana/Bolsa MBR e seu mapa de protocolos para exemplificar a leitura de dados através do software RMMS (Modbus) ou SPA1 (DNP3). Para realizar esse procedimento é necessário que o equipamento já esteja comunicando com o software. Siga as instruções clicando no link abaixo ou escaneando o QR code para ser direcionado ao procedimento de comunicação Modbus com software RMMS ou protocolo de comunicação DNP3 com software SPA1.

RMMS



SPA1





6 Comissionamento para a entrada em serviço

Uma vez efetuada a instalação do equipamento, conforme as instruções deste manual, a colocação em serviço deve seguir os passos básicos a seguir:

- ✓ Verificar as instalações mecânicas e elétricas;
- ✓ Checar, com o auxílio de um multímetro, a correta ligação elétrica do equipamento;
- ✓ Conectar o cabo de terra ao terminal 1 do MBR;
- ✓ Alimentar o MBR nos terminais 2 e 3 com a tensão de alimentação de 85 a 265 Vca/Vcc, 50/60 Hz;
- ✓ Com um computador, conversores de comunicação e software adequados, conforme aplicável, checar o funcionamento das portas de comunicação do MBR de acordo com a aplicação utilizada;
- ✓ Simular a atuação dos contatos externos monitorados e observar se as saídas estão operando corretamente de acordo com a programação.



7 Resolução de problemas

A resolução de problemas no Relé de Ruptura de Membrana/Bolsa - MBR envolve a identificação e correção de questões relacionadas à comunicação e configuração de rede dos dispositivos conectados a ele.

É essencial que o usuário do MBR esteja atento à coloração do LED localizado na parte frontal do equipamento. O LED desempenha um papel importante na sinalização de problemas de comunicação e alertas, fornecendo informações visuais sobre o estado do sistema.

O LED apresenta diferentes cores, como verde, vermelho, amarelo, azul, ciano, magenta e branco, cada uma indicando um status específico. Por exemplo, o LED verde indica que o equipamento está ativo, já o LED vermelho indica o alarme do equipamento, enquanto o LED amarelo informa que algum autodiagnóstico está ativo. Já o LED azul sinaliza o feedback de algum comando. É possível também consultar código de cores na Tabela 4.

Observar a coloração do LED e associá-la aos problemas específicos pode ajudar a identificar rapidamente situações de falha na comunicação. Essa informação pode ser usada como um indicador inicial para orientar as etapas de resolução de problemas e direcionar a ação adequada, seja realizando verificações adicionais nos dispositivos conectados, nas configurações de rede ou ao entrar em contato com o suporte técnico adequado.

Se, após essas verificações, o problema persistir e não puder ser resolvido internamente, é recomendado entrar em contato com o Serviço de Atendimento ao Cliente (SAC) da Treotech. O SAC está preparado para lidar com questões técnicas relacionadas ao MBR e oferecer suporte adicional na resolução de problemas mais complexos.

É importante enfatizar a importância de seguir as orientações do fabricante e utilizar os recursos de suporte disponibilizados. Ao contar com o apoio do SAC Treotech, é possível obter assistência especializada e garantir um processo eficiente de resolução de problemas no MBR, minimizando interrupções e mantendo o funcionamento adequado do sistema de comunicação.

7.1 Visualização da memória de autodiagnóstico e memória de alarme

Para visualizar a memória de autodiagnósticos e alarme, faz-se necessário consultar o mapa do protocolo utilizado. Esta opção permite o detalhamento de quais erros foram acionados, e se ainda estão ativos.



8 Dados técnicos

Tabela 5 – Dados técnicos

Hardware	Intervalo/descrição
Tensão de alimentação	85...265 Vac/Vdc
Frequência	50/60 Hz
Consumo máximo	≤3 W
Temperatura de operação	-40...85 °C
Grau de proteção	IP20
Conexões	0,3...2,5 mm ² , 22...12 AWG
Fixação	Trilho DIN (35 mm)
Entradas De Medição	
1 Sensor MBR (obrigatório)	Temperatura de operação: -40...+100 °C
	Grau de proteção: IP67
	Cabo: 4 x 0,5 mm ² , 200 °C
Saídas	
Saídas a relés	1 relé NF (Normalmente Fechado) + 1 relé NA e NF (Normalmente Aberto e Normalmente Fechado)
Rigidez Dielétrica	1000 Vrms entre contatos 4000 Vrms entre contato e bobina
Tensão Máxima de Chaveamento	400 Vac 30 Vdc
Corrente Máxima de Chaveamento	5,0 A @ 250 Vac 5,0 A @ 30 Vdc
Potência Máxima de Chaveamento	1250 VA
Carga Resistiva	1,0 A @ 60 Vdc; 60 W 2,0 A @ 40 Vdc; 80 W
Interface de comunicação	
Protocolos de comunicação	DNP3 Modbus® RTU
Portas de comunicação	2 RS-485 (com base na norma TIA-485-A)
Dimensão e peso	Descrição
Dimensão	38mm x 114 mm x 146 mm
Peso	250 gramas



9 Especificação para pedido

1. Nome do produto

- Relé de Ruptura de Membrana/Bolsa – MBR.

2. Quantidade

- Número de unidades do relé.

3. Protocolo de comunicação

- Especificar o protocolo de comunicação a ser configurado no MBR:
 - ✓ Modbus® RTU;
 - ✓ DNP3;

4. Sensor MBR

a. Quantidade

- Número de unidades do sensor MBR;

b. Comprimento do cabo

- O padrão é 5 metros.

5. Acessórios

a. Quantidade

- Número de unidades da **caixa de passagem (CP-MBR)** deve ser especificado;

b. Rosca

- Opção de rosca: Padrão 3/4" BSP (*British Standard Pipe*) ou opcional 3/4" NPT (*National Pipe Thread*).



Treotech[®]

Treotech Tecnologia
Rua José Alvim, 112, Centro
Cep 12940-750 – Atibaia/SP
+55 11 2410 1190
www.treotech.com.br