

MANUAL DO PRODUTO



Treetech

MBR

Relé de Rotura de Membrana/Bolsa



Sumario

1	PREFACIO	1
1.1	INFORMACIÓN LEGAL	1
1.1.1	<i>Descargo de responsabilidad</i>	1
1.2	PRESENTACIÓN	1
1.3	CONVENCIONES TIPOGRÁFICAS	1
1.4	INFORMACIÓN GENERAL Y DE SEGURIDAD	1
1.4.1	<i>Símbolos de seguridad</i>	1
1.4.2	<i>Simbología general</i>	2
1.4.3	<i>Perfil mínimo recomendado para el operador y mantenedor del MBR</i>	2
1.4.4	<i>Condiciones ambientales y de voltaje requeridas para la instalación y operación</i>	3
1.4.5	<i>Instrucciones de prueba e instalación</i>	4
1.4.6	<i>Instrucciones de limpieza y descontaminación</i>	4
1.4.7	<i>Instrucciones de inspección y mantenimiento</i>	5
1.5	SERVICIO AL CLIENTE	6
1.6	TÉRMINOS DE GARANTÍA	7
2	INTRODUCCIÓN	8
2.1	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	9
2.1.1	<i>Entradas</i>	10
2.1.2	<i>Salidas</i>	10
2.1.3	<i>Comunicación</i>	10
2.2	FILOSOFÍA BÁSICA DE FUNCIONAMIENTO	11
2.2.1	<i>RTC (Real Time Clock)</i>	11
2.3	LOGS	11
2.3.1	<i>Log de Memória de Masiva</i>	11
2.4	USO PREVISTO	11
3	DISEÑO E INSTALACIÓN	12
3.1	TOPOLOGÍA DEL SISTEMA	12
3.2	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	12
3.2.1	<i>Terminales de entrada y salida</i>	14
3.2.2	<i>Alimentación y tierra</i>	15
3.2.3	<i>Puertos de comunicación</i>	15
3.2.3.1	<i>Comunicación RS-485</i>	15
3.2.4	<i>Sensor MBR</i>	15
3.2.5	<i>Relé de autodiagnóstico</i>	15
3.2.6	<i>Relés de alarma de rotura de membrana</i>	16
3.3	INSTALACIÓN MECÁNICA	17
3.3.1	<i>Preinstalación del CP-MBR</i>	18
3.3.1.1	<i>Usando el Collar de Derivación directamente en la tubería que llega al tanque de expansión</i>	19
3.3.1.2	<i>Conectado directamente al punto de acceso al tanque de expansión</i>	21
3.3.1.3	<i>Conectado a un acceso en forma de "T" en la tubería que llega al tanque de expansión</i>	22
3.3.1.4	<i>Conectado al punto de acceso al tanque de expansión con adaptador de tornillo</i>	22
3.3.1.5	<i>Agujero en el tanque de expansión</i>	22
3.3.1.6	<i>Fabricación de una pieza específica para la instalación</i>	22
3.3.2	<i>Instalación del CP-MBR</i>	23
4	OPERACIÓN	26
4.1	FUNCIÓN DEL BOTÓN	26
4.2	LED DE ESTADO	27
5	PARAMETRIZACIÓN	28
5.1	FUNCIÓN DE LA TECLA	28
5.2	COMUNICACIÓN SERIAL RS-485	28



5.2.1	<i>Comunicación mediante protocolo Modbus o DNP3</i>	29
6	PUESTA EN SERVICIO	30
7	SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	31
7.1	VISUALIZACIÓN DE LA MEMORIA DE AUTODIAGNÓSTICO Y DE LA MEMORIA DE ALARMAS	31
8	DATOS TÉCNICOS	32
9	ESPECIFICACIÓN DEL PEDIDO	33



Lista de Ilustraciones

FIGURA 1 - FRONTAL DEL MBR.....	8
FIGURA 2 - COMPOSICIÓN DEL SISTEMA DE DETECCIÓN DE ROTURA DE MEMBRANA/BOLSA	12
FIGURA 3 - TERMINALES DE ENTRADA Y SALIDA MBR	14
FIGURA 4 - DIMENSIONES DEL EQUIPO – MBR.....	17
FIGURA 5 - DIMENSIONES DEL SENSOR MBR	18
FIGURA 6 - RELÉ DE ROTURA DE MEMBRANA/BOLSA Y SENSOR MBR	18
FIGURA 7 - DUCTO	19
FIGURA 8 - PERFORACIÓN DEL TUBO	19
FIGURA 9 - ENRUTAMIENTO DEL CABLE	20
FIGURA 10 - SELLADO	20
FIGURA 11 - COLLAR DE DERIVACIÓN	20
FIGURA 12 - CABEZAL	21
FIGURA 13 - TRANSFORMADOR.....	21
FIGURA 14 - PUNTO DE ACCESO AL TANQUE DE EXPANSIÓN	21
FIGURA 15 - ACCESO EN FORMA DE “T”	22
FIGURA 16 - ADAPTADOR BSP DE 3/4”	22
FIGURA 17 - TALADRO	22
FIGURA 18 - ACCESO EN FORMA DE “T”	22
FIGURA 19 - DIMENSIONES DEL CP-MBR.....	23
FIGURA 20 - UBICACIÓN DEL PUNTO DE ACCESO EN EL TANQUE DE EXPANSIÓN	23
FIGURA 21 - COLOCACIÓN DE LA Sonda MBR EN EL CONSERVADOR	24
FIGURA 22 - BASE DEL CP-MBR.....	24
FIGURA 23 - INTERIOR DEL CP-MBR	24
FIGURA 24 - DIAGRAMA DE CONEXIÓN	25
FIGURA 25 - CONEXIÓN DE LOS CABLES A LOS TERMINALES CON RESORTE	25
FIGURA 26 - BOTÓN “DEFAULT ADDRESS”	26



Lista de Tablas

TABLA 1 - CONDICIONES DE OPERACIÓN.....	3
TABELA 2 - TERMINALES DE ENTRADA MBR	14
TABELA 3 - TERMINALES DE SALIDA DEL MBR	14
TABELA 4 - CÓDIGO DE COLOR DEL LED FRONTAL	27
TABELA 5 - DATOS TÉCNICOS	32



1 Prefacio

1.1 Información legal

La información contenida en este documento está sujeta a cambios sin previo aviso.

Este documento pertenece a Treetech Tecnologia y no puede ser copiado, transferido a terceros ni utilizado sin autorización expresa, en los términos de la ley brasileña 9.610/98.

1.1.1 Descargo de responsabilidad

Treetech Tecnologia se reserva el derecho de realizar cambios sin previo aviso a todos los productos, circuitos y características aquí descritos con el fin de mejorar su confiabilidad, función o diseño. Treetech Tecnologia no asume ninguna responsabilidad derivada de la aplicación o uso de cualquier producto o circuito aquí descrito, ni transmite licencias o patentes bajo sus derechos, ni los derechos de terceros.

Treetech Tecnologia puede tener patentes u otro tipo de registros y derechos de propiedad intelectual descritos en el contenido de este documento. La posesión de este documento por cualquier persona o entidad no confiere ningún derecho sobre estas patentes o registros.

1.2 Presentación

Este manual presenta todas las recomendaciones e instrucciones para la instalación, operación y mantenimiento del Relé de Rotura de Membrana/Bolsa – MBR.

1.3 Convenciones tipográficas

A lo largo de este texto se han adoptado las siguientes convenciones tipográficas:

Negrita: Los símbolos, términos y palabras que están en negrita tienen mayor importancia contextual. Por lo tanto, preste atención a estos términos.

Cursiva: Los términos en lengua extranjera, los términos alternativos o aquellos utilizados fuera de la situación formal se colocan en cursiva.

Subrayado: Referencias a documentos externos.

1.4 Información general y de seguridad

Esta sección presentará aspectos relevantes sobre seguridad, instalación y mantenimiento del MBR.

1.4.1 Símbolos de seguridad

Este manual utiliza tres tipos de clasificación de riesgos, como se muestra a continuación:

**Advertencia:**

Este símbolo se utiliza para resaltar algunas observaciones, alertar al usuario sobre un procedimiento operativo o de mantenimiento potencialmente peligroso, que requiere mayor cuidado en su ejecución. Pueden ocurrir lesiones leves o moderadas, así como daños al equipo.

**Cuidado:**

Este símbolo se utiliza para alertar al usuario sobre un procedimiento de operación o mantenimiento potencialmente peligroso donde se debe tomar extrema precaución. Pueden producirse lesiones graves o la muerte. Los posibles daños al equipo serán irreparables.

**Peligro de descarga eléctrica:**

Este símbolo se utiliza para alertar al usuario sobre un procedimiento de operación o mantenimiento que, si no se sigue estrictamente, podría provocar una descarga eléctrica. Pueden producirse lesiones leves, moderadas, graves o la muerte.

1.4.2 Simbología general

Este manual utiliza los siguientes símbolos de uso general:

**Importante**

Este símbolo se utiliza para resaltar información.

**Tips**

Este símbolo representa instrucciones que facilitan el uso o el acceso a funciones del MBR.

1.4.3 Perfil mínimo recomendado para el operador y mantenedor del MBR

La instalación, mantenimiento y operación de equipos en subestaciones de energía eléctrica requieren cuidado especial y, por lo tanto, se deben utilizar todas las recomendaciones de este manual, normas aplicables, procedimientos de seguridad, prácticas de trabajo seguras y buen criterio durante todas las etapas del manejo del Relé de Rotura de Membrana/Bolsa - MBR.



Sólo personas, operadores y mantenedores autorizados y capacitados deben manipular este equipo.



Para manejar el MBR, el profesional debe:

1. Estar capacitado y autorizado para operar, poner a tierra, encender y apagar el MBR, siguiendo los procedimientos de mantenimiento de acuerdo con las prácticas de seguridad establecidas, las cuales son responsabilidad exclusiva del operador y mantenedor de MBR;
2. Estar capacitado en el uso de EPP, EPC y primeros auxilios;
3. Estar capacitado en los principios de funcionamiento del MBR, así como su configuración;
4. Seguir las recomendaciones reglamentarias relativas a las intervenciones en cualquier tipo de equipo insertado en un sistema de energía eléctrica.

1.4.4 Condiciones ambientales y de voltaje requeridas para la instalación y operación

La siguiente tabla enumera información importante sobre los requisitos ambientales y de voltaje.

Tabla 1 - Condiciones de operación

Condición	Grado/descripción
Aplicación	Equipo para uso protegido en subestaciones, entornos industriales y entornos similares.
Uso interior/exterior	Uso interior
Grado de protección (IEC 60529)	IP20
Altitud* (IEC EN 61010-1)	Hasta 2000 m



1.4.5 Instrucciones de prueba e instalación

Este manual debe estar disponible para los responsables de la instalación, mantenimiento y usuarios del Relé de Rotura de Membrana/Bolsa – MBR.

Para garantizar la seguridad del usuario, la protección del equipo y el correcto funcionamiento, se deben seguir las siguientes precauciones mínimas durante la instalación y mantenimiento del MBR.

1. Lea este manual detenidamente antes de instalar, operar y mantener el MBR. Errores en la instalación, mantenimiento o ajustes del MBR pueden provocar alarmas indebidas, no emitir alarmas relevantes y con ello causar malentendidos del estado real de salud y funcionamiento del transformador;
2. La instalación, ajustes y operación del MBR debe ser realizada por personal capacitado y familiarizado con transformadores de potencia con aislamiento de aceite mineral o vegetal, dispositivos de control y circuitos de comando de equipos de subestaciones;
3. Se debe prestar especial atención a la instalación del MBR, incluyendo el tipo y calibre de los cables, lugar de instalación y puesta en marcha, incluyendo la correcta parametrización del equipo.



El MBR debe instalarse en un ambiente resguardado (un panel sin puertas en una sala de control o un panel cerrado, en casos de instalación externa), que no exceda la temperatura y humedad especificadas para el equipo.



No instale el MBR cerca de fuentes de calor como resistencias calefactoras, lámparas incandescentes y dispositivos de alta potencia o con disipadores de calor. Tampoco se recomienda instalarlo cerca de orificios de ventilación o donde pueda alcanzarse un flujo de aire forzado, como la salida o entrada de ventiladores de refrigeración o conductos de ventilación forzada.

1.4.6 Instrucciones de limpieza y descontaminación.

Tenga cuidado al limpiar el MBR. Utilice **únicamente** un paño húmedo con jabón o detergente diluido en agua para limpiar el gabinete, mascarilla frontal o cualquier otra parte del equipo. No utilice materiales abrasivos, abrillantadores ni disolventes químicos agresivos (como alcohol o acetona) en ninguna de sus superficies.



Apague y desconecte el equipo antes de limpiar cualquier pieza del mismo.



1.4.7 Instrucciones de inspección y mantenimiento

Para la inspección y mantenimiento del LAP se deben seguir las siguientes observaciones:



No abras tu equipo. No hay piezas que el usuario pueda reparar. Esto deberá ser realizado por la asistencia técnica de Treotech o técnicos acreditados por la misma. Este equipo no requiere ningún mantenimiento y las inspecciones visuales y operativas, periódicas o no, pueden ser realizadas por el usuario. Estas inspecciones no son obligatorias.



Todas las piezas de este equipo deben ser suministradas por Treotech o uno de sus proveedores acreditados de acuerdo con sus especificaciones. Si el usuario desea adquirirlos de otra forma deberá seguir estrictamente las especificaciones de Treotech para ello. De esta forma no se verán comprometidos el rendimiento y la seguridad del usuario y del equipo. Si no se siguen estas especificaciones, el usuario y el equipo pueden quedar expuestos a riesgos imprevistos.



Abrir el MBR en cualquier momento resultará en la pérdida de la garantía del producto. En casos de apertura inadecuada, Treotech tampoco podrá garantizar su correcto funcionamiento, independientemente de que el plazo de garantía haya expirado o no.



1.5 Servicio al cliente

¿Ya conoces nuestra plataforma de atención al cliente online?

[SAC](#)



Un canal de comunicación rápido y directo con nuestro equipo de soporte está disponible en la página de SAC. Haz preguntas, resuelve problemas y mantente al día con la aplicación de tu producto Treotech.

También está disponible la base de conocimientos de Treotech, que incluye catálogos, manuales, notas de aplicación, preguntas frecuentes y otros.



En algunos casos será necesario enviar el equipo a Asistencia Técnica Treotech. En SAC te presentamos todos los trámites y contactos necesarios.



1.6 Términos de garantía

El Relé de Rotura de Membrana/Bolsa - MBR estará garantizado por Treetech por un período de 2 (dos) años, contados a partir de la fecha de compra, exclusivamente contra cualquier defecto de fabricación o defecto de calidad que lo haga inadecuado para su uso regular.

La garantía no cubrirá los daños sufridos por el producto como consecuencia de accidentes, abuso, manipulación incorrecta, instalación y aplicación incorrecta, pruebas inadecuadas o en caso de rotura del sello de garantía.

Cualquier necesidad de asistencia técnica deberá ser comunicada a Treetech o su representante autorizado, presentando el equipo acompañado del comprobante de compra.

Treetech no proporciona garantías expresas o implícitas distintas de las citadas anteriormente. Treetech no ofrece ninguna garantía sobre la idoneidad del MBR para una aplicación particular.

El vendedor no será responsable de ningún tipo de daño a la propiedad ni de ninguna pérdida o daño que surja, esté relacionado o resulte de la adquisición del equipo, el desempeño del mismo o cualquier servicio posiblemente proporcionado junto con el MBR.

Bajo ninguna circunstancia el vendedor será responsable de las pérdidas incurridas, incluidas, entre otras: pérdida de ganancias o ingresos, imposibilidad de utilizar el MBR o cualquier equipo asociado, costos de capital, costos de energía comprada, costos de equipos, instalaciones o servicios sustitutos, costos de tiempo de inactividad, reclamos de clientes o empleados del comprador, independientemente de si dichos daños, reclamos o pérdidas se basan en contrato, garantía, negligencia, agravio o de otra manera. Bajo ninguna circunstancia el vendedor será responsable de ningún daño personal de ningún tipo.



2 Introducción



Figura 1 - Frontal del MBR

El Relé de Rotura de Membrana/Bolsa – MBR es un dispositivo capaz de detectar la rotura de la membrana o bolsa de caucho utilizado en sistemas de conservación de aceite en transformadores y reactores de potencia.

El MBR consta de un sensor óptico, una caja de paso (opcional) y una unidad de control. La central dispone de dos relés, uno con contacto NC y otro con contacto configurable de lógica inicial NA o NC seleccionable por el usuario, y un LED de señalización del estado y comunicación del dispositivo MBR.

El funcionamiento de MBR se basa en el principio de reflexión de la luz. Cuando no hay presencia de aceite, la luz emitida por el emisor LED es completamente reflejada por la cúpula de la cápsula y captada por el receptor óptico. Si en caso de fuga el aceite cubre la cápsula, parte de la luz emitida se dispersa en el aceite y la cantidad de luz que llega al receptor óptico se reduce, provocando que los circuitos de acoplamiento se desequilibren y actúe el contacto de señalización.



2.1 Características Principales

IED (*Intelligent Electronic Device*)

Este IED tiene un diseño moderno y compacto, estando específicamente elaborado para aplicaciones en transformadores en subestaciones e instalaciones industriales o comerciales.

ALARMAS Y AUTODIAGNÓSTICOS

Emisión de alarmas en caso de anomalías y autodiagnóstico para detectar fallas internas e integración con otros sensores.

PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN

Dos puertos de comunicación serial RS-485 para integración en sistemas de supervisión o monitoreo remoto. Protocolos de comunicación abiertos Modbus® RTU o DNP3.

MEMORIA MASIVA (*predeterminada*)

Memoria no volátil para almacenamiento de medidas y eventos de alarmas, apagados y otros. Programación definida por el usuario del intervalo entre grabaciones.

LED RGB

El Relé de Rotura de Membrana/Bolsa (MBR) incluye un LED disponible para el usuario que desempeña un papel importante en la señalización del estado.

BOTÓN RESET PARA PARÁMETROS DE COMUNICACIÓN SERIAL

El Relé de Rotura de Membrana/Bolsa (MBR) incluye un botón disponible para el usuario que le permite restablecer los parámetros de comunicación serial a los valores predeterminados de fábrica si se olvidan.

RELÉS PARA INFORMACIÓN REMOTA

El producto tiene dos relés de indicación de información de alarma y autodiagnóstico.



2.1.1 Entradas

- ✓ 1 entrada para sensor MBR;

2.1.2 Salidas

- ✓ 2 relés para indicación de alarma y autodiagnóstico;

2.1.3 Comunicación

- ✓ 2 puertos de comunicación serial RS-485;



2.2 Filosofía Básica de Funcionamiento

El Relé de Rotura de Membrana/Bolsa – MBR es un sistema para detectar fugas en la membrana o bolsa de caucho del tanque de expansión de transformadores de potencia, reactores y otros equipos similares. Este sistema se basa en un sensor que se instala en la membrana o en el interior de la bolsa de goma del depósito de expansión. Este sensor está interconectado a un módulo de control instalado dentro del panel de control del transformador/reactor, emitiendo alarmas en caso de rotura de la membrana o bolsa.

El principio de funcionamiento del Relé de Rotura de Membrana/Bolsa – MBR se basa en el principio de reflexión de la luz. Cuando no hay presencia de aceite, la luz emitida por el emisor LED es completamente reflejada por la cúpula de la cápsula y captada por el receptor óptico. Si en caso de fuga el aceite cubre la cápsula, parte de la luz emitida se dispersa en el aceite y la cantidad de luz que llega al receptor óptico se reduce, provocando que los circuitos de acoplamiento se desequilibren y actúe el contacto de señalización.

2.2.1 RTC (*Real Time Clock*)

El RTC es un circuito que permite que el equipo tenga funcionalidad de reloj, y la mantenga en caso de un corte de energía.

2.3 Logs

Le permite grabar la información registrada del equipo. Si desea descargar, simplemente comuníquese con el Servicio de Atención al Cliente (SAC) de Treotech.

2.3.1 Log de Memória de Masiva

Es una memoria no volátil del equipo. Las grabaciones en esta memoria son activadas por eventos específicos, como ocurrencia de autodiagnósticos y alarmas, reset del equipo, además de grabaciones periódicas en un intervalo de tiempo asignado por el usuario. Las páginas de datos se registran cada vez que ocurre un determinado evento y se pueden descargar a través del software Treotech Facility.

2.4 Uso previsto

El uso previsto del Relé de Rotura de Membrana/Bolsa – MBR es detectar la ruptura de la membrana o bolsa de caucho utilizada en sistemas de preservación de aceite en transformadores y reactores de potencia. Es fundamental que el usuario del MBR preste atención al color del LED ubicado en el frontal del equipo. El LED juega un papel importante en la señalización de problemas de comunicación y alertas al proporcionar información visual sobre el estado del sistema.



3 Diseño e Instalación

3.1 Topología del Sistema

Básicamente, el sistema del Relé de Rotura de Membrana/Bolsa - MBR está compuesto por:

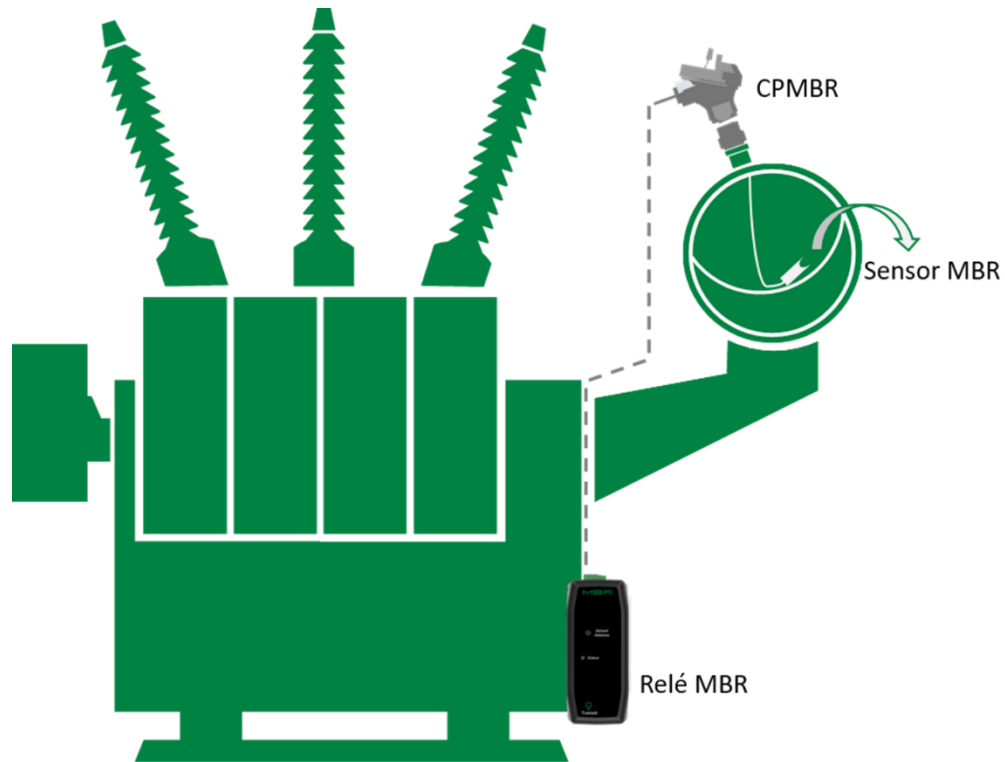


Figura 2 - Composición del sistema de detección de rotura de membrana/bolsa

Los elementos necesarios para instalar el sistema son:

- Relé de Rotura de Membrana/Bolsa – MBR;
- Sensor MBR;
- Caja de paso MBR (CP-MBR - opcional);
- Cable de par trenzado blindado bidireccional para comunicación serial RS-485.

3.2 Instalación Eléctrica

Se deben seguir algunos cuidados especiales para el diseño e instalación del MBR, como se describe a continuación:



Estudie y comprenda la aplicación en la que pretende utilizar MBR. Conozca las características funcionales, eléctricas y de configuración del MBR. De esta forma podrás aprovechar al máximo el equipo y minimizar los riesgos para tu seguridad.



Este equipo funciona a niveles peligrosos de voltaje de alimentación, que pueden causar la muerte o lesiones graves al operador o al mantenedor.



Se debe utilizar un disyuntor inmediatamente antes de la entrada de energía (Fuente de alimentación universal - 85 ~ 265 Vac/Vdc, ≤ 3 W, 50/60 Hz), que corresponde a los pines 02 y 03 del MBR.

El disyuntor debe tener el número de polos correspondiente al número de fases utilizadas en el suministro de energía, y los polos solo deben interrumpir las fases, y nunca el neutro o tierra, y brindar protección térmica y eléctrica a los conductores que alimentan los equipos. . Debe estar cerca del equipo y ser fácilmente maniobrable por el operador.

Además deberá tener una identificación indeleble que demuestre que se trata del dispositivo de desconexión eléctrica del MBR.



Se recomienda la siguiente especificación del disyuntor cuando se usa exclusivamente para el MBR:

- Alimentación AC/DC, Fase-Neutro: Disyuntor unipolar, $1 \text{ A} \leq I_n \leq 2 \text{ A}$, curva B o C, normas NBR/IEC 60947-2, NBR/IEC 60898 o IEEE 1015-2006;
- Alimentación AC/DC, Fase-Fase: Disyuntor bipolar, $1 \text{ A} \leq I_n \leq 2 \text{ A}$, curva B o C, normas NBR/IEC 60947-2, NBR/IEC 60898 o IEEE 1015-2006.



El aislamiento mínimo para circuitos conectados al MBR es de 300 Vrms para equipos auxiliares y transductores y para equipos con alimentación propia hasta 50 Vrms.

El aislamiento mínimo es de 1,7 kVrms para equipos alimentados hasta 300 Vrms, de acuerdo con IEC 61010-1.

Estos valores se refieren al aislamiento intrínseco de los dispositivos conectados al MBR. Los casos en los que este valor no aplique a equipos o dispositivos conectados al MBR serán informados explícitamente en este manual.

El diagrama esquemático estándar de la conexión del MBR muestra todas las posibilidades de conexión, identificándolas, como se muestra en la siguiente figura.

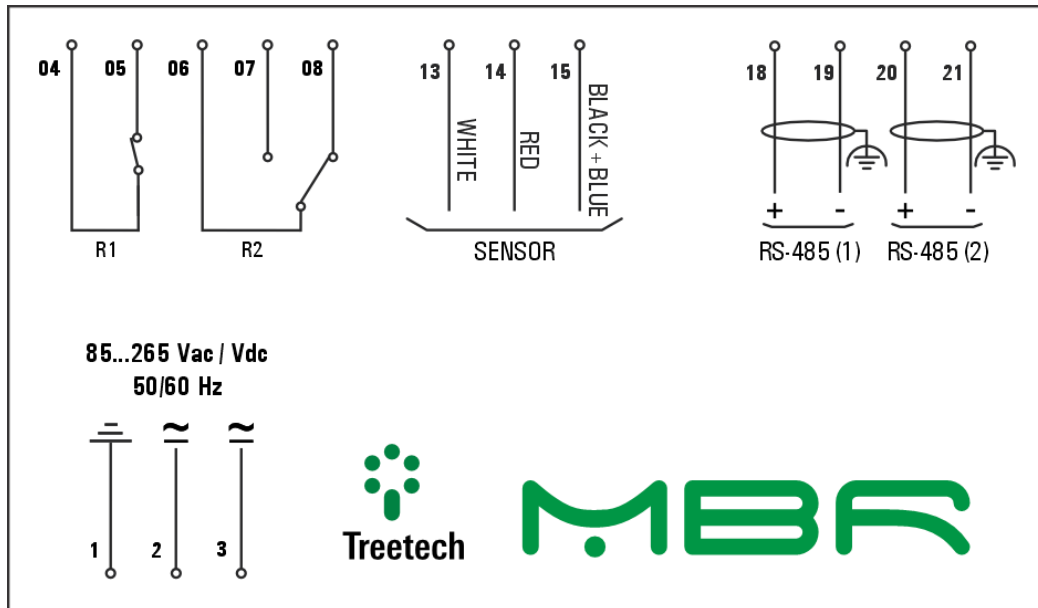


Figura 3 - Terminales de entrada y salida MBR

3.2.1 Terminales de entrada y salida

El Relé de Rotura de Membrana/Bolsa - MBR tiene las siguientes entradas y salidas:

Tabela 2 - Terminales de entrada MBR

Entradas	Terminales
<p>Alimentación y Tierra</p> <p>Entrada de alimentación 85 a 265 Vdc/Vac, 50/60 Hz, ≤ 3 W.</p>	<p>01 — Terra</p> <p>02 — dc/ac</p> <p>03 — dc/ac</p>
<p>Puertos RS-485 — Red de Comunicación Serie con Sistema de Monitoreo o Supervisión</p> <p>Conexión a un sistema de monitoreo o supervisión mediante protocolo Modbus® RTU o DNP3.</p> <p>Utilice cable tipo par trenzado y blindado.</p>	<p>RS-485 (1)</p> <p>18 — (+)</p> <p>19 — (-)</p> <p>RS-485 (2)</p> <p>20 — (+)</p> <p>21 — (-)</p>
<p>Sensor MBR</p> <p>Entrada para sensor óptico MBR.</p>	<p>13 — Blanco</p> <p>14 — Rojo</p> <p>15 — Negro + Azul</p>

Tabela 3 - Terminales de salida del MBR

Salidas	Terminales
<p>Relé 01 — Autodiagnósticos</p> <p>Un relé NC (Normalmente Cerrado) libre de potencial para señalización de autodiagnóstico.</p>	<p>04 y 05</p>



Relé 02 — Alarma de rotura de membrana

Un relé reversible y libre de potencial para señalización de alarma de rotura de membrana.

06 – Común
07 - NA
08 - NC

3.2.2 Alimentación y tierra

El MBR tiene una entrada de alimentación universal (85 a 265 Vac/Vdc 50/60 Hz). Es recomendable alimentar el MBR a través de los servicios auxiliares de la subestación, especialmente cuando ésta se integra a una red de comunicaciones con el propósito de recolectar datos para sistemas de supervisión o monitoreo.

3.2.3 Puertos de comunicación

3.2.3.1 Comunicación RS-485

El MBR se puede conectar a un sistema de adquisición de datos (sistema de supervisión o monitoreo) o a otros IED a través de los puertos de comunicación serie RS-485. Se pueden interconectar hasta 31 dispositivos en una misma red de comunicación. Los protocolos de comunicación disponibles para esta conexión son Modbus® RTU (maestro/esclavo) o DNP3 RTU (maestro/estación remota).

La interconexión de la red de comunicación serie RS-485 se debe realizar mediante un cable de par trenzado blindado, manteniendo el mallado ininterrumpido durante todo el recorrido. Si es necesario utilizar terminales intermedios para interconectar la comunicación serie, pasar también el blindaje del cable a través del terminal, evitando la interrupción. La sección del cable sin blindaje por empalme debe ser lo más corta posible, siendo aconsejable que el blindaje del cable esté puesto a tierra sólo en un extremo. Es recomendable utilizar una resistencia terminal de 120 Ω en cada extremo de la red de comunicación serie para atenuar los reflejos de la señal.

Junto con las resistencias de terminación, se deben utilizar resistencias *pull-up* y *pull-down* en un solo punto de la red. El voltaje continuo de 5 V para alimentar las resistencias *pull-up* y *pull-down* puede ser interno al sistema de adquisición de datos o al IED. Tenga en cuenta que es posible que algunos equipos de comunicación ya tengan estas resistencias instaladas internamente, lo que elimina la necesidad de resistencias externas. Se debe respetar una distancia máxima de 1200 m entre los extremos de la red de comunicación.

3.2.4 Sensor MBR

Es un sensor óptico que debe montarse en la membrana o dentro de la bolsa de caucho (lado del aire). El sensor está provisto de una cápsula de polisulfona que contiene un LED emisor y un circuito de activación.

3.2.5 Relé de autodiagnóstico

Este relé se encarga de señalar fallos en la conexión del sensor MBR, errores internos en el sensor o cualquier fallo interno detectado por el sistema de autodiagnóstico. Cuando se energiza el MBR, el contacto de este relé cambia de estado, volviendo a la posición de reposo en caso de que se produzcan los fallos descritos.



3.2.6 Relés de alarma de rotura de membrana

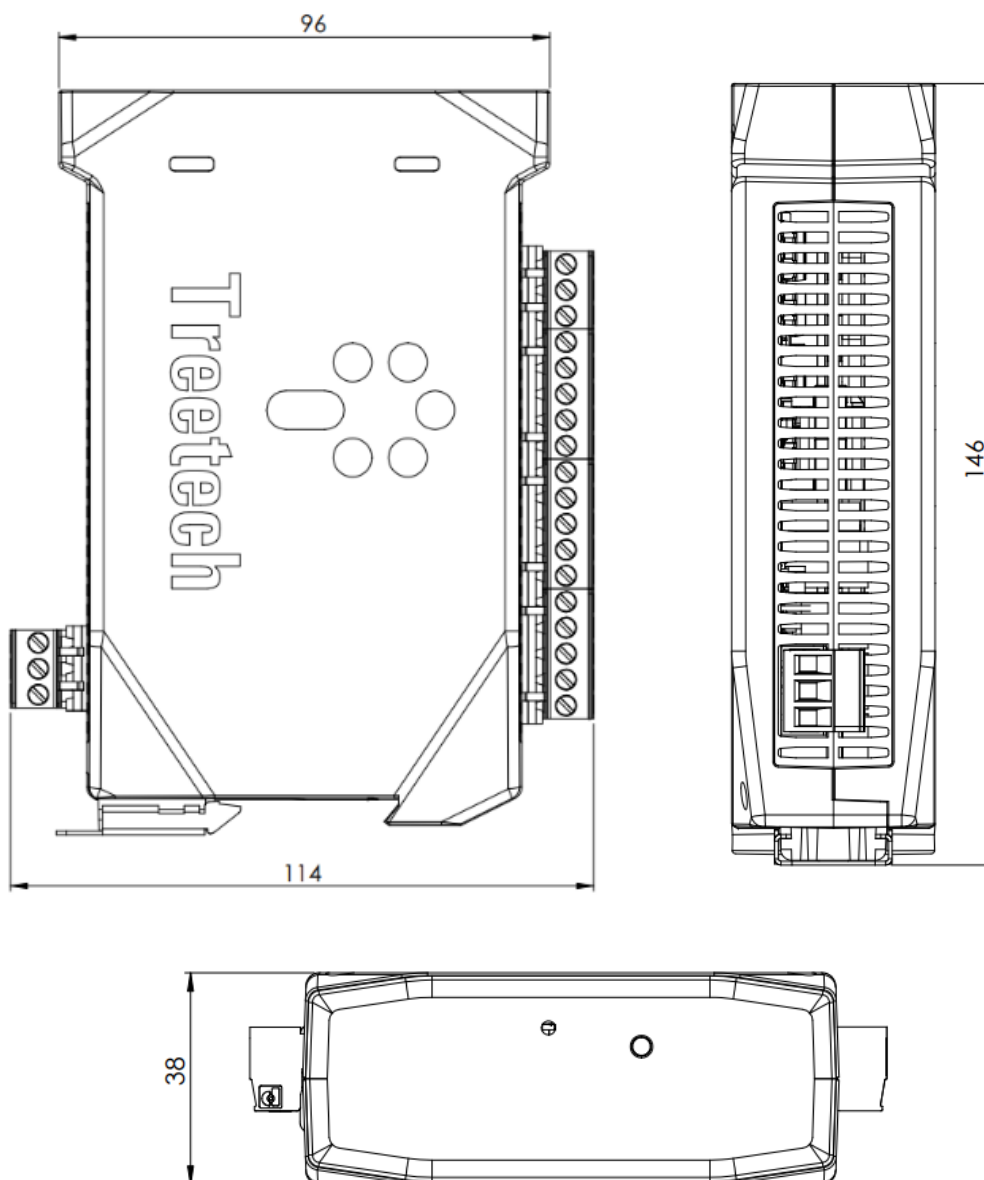
Es un relé reversible, libre de potencial, con lógica inicial NA (Normalmente Abierto) o NC (Normalmente Cerrado) seleccionable por el usuario. Sirve para señalar la rotura de membranas.



3.3 Instalación Mecánica

El Relé de Rotura de Membrana/Bolsa - MBR debe instalarse protegido de la intemperie, ya sea dentro de paneles o resguardado dentro de edificios. En cualquier situación, se debe instalar un sistema anticondensación.

El MBR debe instalarse sobre carril DIN de 35 mm. En la Figura 4 se muestran las principales dimensiones del equipo. Los terminales de conexión se instalan en la parte superior e inferior del MBR en 2 conectores extraíbles para conexiones, con el fin de facilitarlas. En los terminales extraíbles se pueden utilizar cables de 0,3 a 2,5 mm², 22 a 12 AWG, desnudos o con terminales tipo “pin” (o “aguja”).



TODAS LAS DIMENSIONES EN mm

Figura 4 - Dimensiones del equipo – MBR



La figura 5 muestra las dimensiones del sensor MBR:

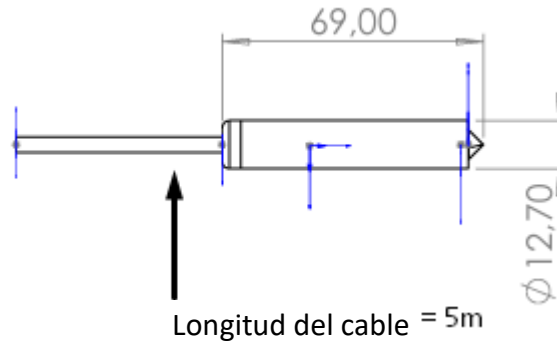


Figura 5 - Dimensiones del sensor MBR

Y la Figura 6 ilustra el Relé de Rotura de Membrana/Bolsa y el Sensor MBR:



Figura 6 - Relé de Rotura de Membrana/Bolsa y sensor MBR

3.3.1 Preinstalación del CP-MBR

El CP-MBR es una caja de paso de señal. Su objetivo principal es proporcionar la señal desde el sensor de rotura de membrana/bolsa dentro del tanque de expansión/conservador al relé MBR. Antes de desconectar el transformador para realizar su instalación se deben seguir los siguientes pasos para evitar posibles imprevistos:

- A. Consultar los planos técnicos y, si es posible, fotografías de las tuberías y accesos al tanque de expansión del transformador;
- B. Si no se tiene acceso a la información resaltada en el ítem anterior, es necesario un apagado con el único fin de tomar medidas y definir el punto de instalación del CP-MBR.

Con la información necesaria en la mano, se puede definir el punto de instalación del CP-MBR. Para ello, se deben tener en cuenta las siguientes pautas a la hora de decidir la mejor ubicación.



3.3.1.1 Usando el Collar de Derivación directamente en la tubería que llega al tanque de expansión

El Collar de Derivación es un dispositivo desarrollado para facilitar la instalación del CP-MBR, reemplazando la necesidad de instalación en una brida para su instalación en una tubería.

A continuación se muestra una guía paso a paso para instalar este accesorio:

1. Quitar ducto

Para facilitar la instalación se recomienda retirar el tubo que conecta el tanque de expansión y el secador de aire. Como el tubo está formado por dos bridas idénticas, presta atención al lado en el que se realizará el orificio para que pase el sensor.



Figura 7 - Ducto

2. Hacer agujero

Después de retirar el tubo, utilice un taladro de 6 mm, taladre un agujero en un ángulo de 45° y con una separación de 15 cm antes de doblar el tubo. Este ángulo es necesario para facilitar el paso del cable del sensor.



Advertencia: Durante el procedimiento, asegúrese de que el taladro no perfora la parte inferior del tubo. Después de perforar, retire las virutas y rebabas del agujero.



Figura 8 - Perforación del tubo

3. Enrutamiento del cable

El sensor debe instalarse de abajo hacia arriba. Para facilitar el paso del cable del sensor dentro del tubo, utilice un cable auxiliar atado al cable del sensor, para poder tirar del cable del sensor hasta el orificio.

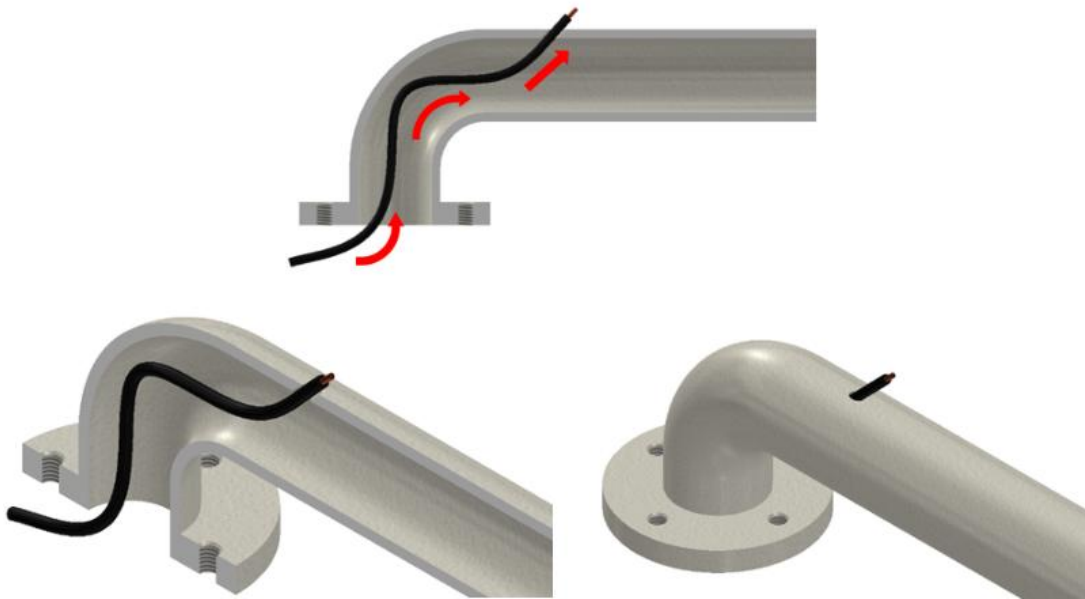


Figura 9 - Enrutamiento del cable

4. Sellado

Una vez tirado el cable hasta arriba, es necesario sellar el orificio, se recomienda utilizar cinta selladora.



Figura 10 - Sellado

5. Collar de derivación

Luego instale el collar de derivación en el tubo sobre la región del orificio.

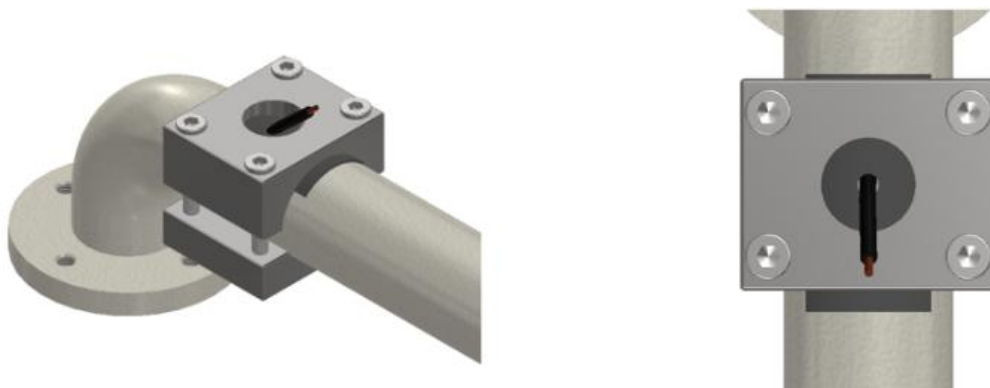


Figura 11 - Collar de derivación



6. Cabezal

Instale el cabezal y continúe instalando el sensor, como se hace normalmente.



Figura 12 - Cabezal

3.3.1.2 Conectado directamente al punto de acceso al tanque de expansión.

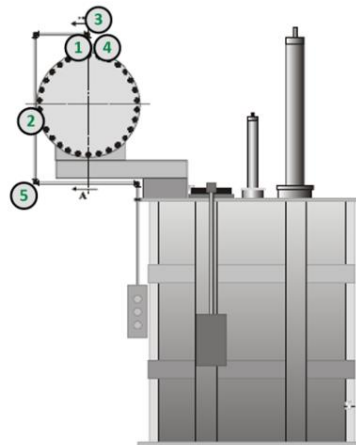


Figura 13 - Transformador

Conecte el CP-MBR directamente al punto de acceso al tanque de expansión (1) o a un punto en forma de "T" muy cercano (2). En este caso no es necesaria ninguna adaptación.

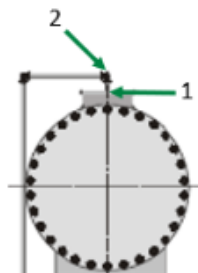


Figura 14 - Punto de acceso al tanque de expansión



3.3.1.3 Conectado a un acceso en forma de “T” en la tubería que llega al tanque de expansión

Utilizando un acceso en forma de “T”, conecte el CP-MBR a cualquier punto (que no sean los codos) en el tubo que llega a la bolsa.



Figura 15 - Acceso en forma de “T”

3.3.1.4 Conectado al punto de acceso al tanque de expansión con adaptador de tornillo

Conecte el CP-MBR directamente al punto de acceso al tanque de expansión o a un punto en forma de “T” muy cercano usando un adaptador de rosca BSP de 3/4”.



Figura 16 - Adaptador BSP de 3/4”

3.3.1.5 Agujero en el tanque de expansión

Taladre un orificio BSP de 3/4” en el tanque de expansión para conectar el CP-MBR.



Figura 17 - Taladro

3.3.1.6 Fabricación de una pieza específica para la instalación

El tubo que llega al vaso de expansión tiene unas piezas comúnmente llamadas “codos”. Para instalar el CP-MBR en estas ubicaciones se recomienda fabricar un acceso en forma de “T” bajo demanda.



Figura 18 - Acceso en forma de “T”



3.3.2 Instalación del CP-MBR

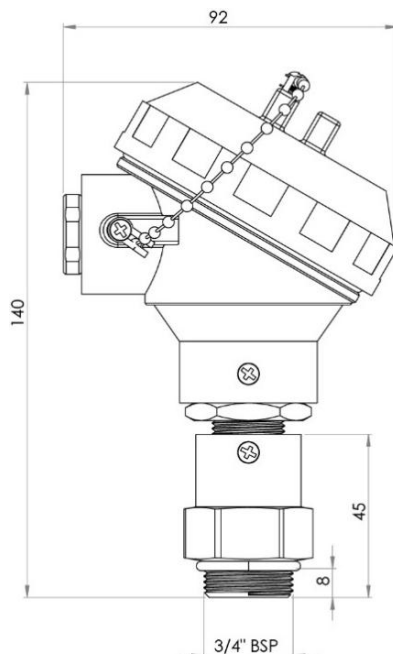


Figura 19 - Dimensiones del CP-MBR

Para instalar el CP-MBR, simplemente siga los siguientes pasos:

1. Ubicar un punto de acceso al interior del tanque de expansión, generalmente las válvulas preexistentes o los orificios roscados se pueden encontrar en el conservador. Si usar estos puntos no es una opción, necesitarás crear un agujero roscado. Para hacer esto, use un taladro y un grifo. La rosca estándar utilizada por el CP-MBR es 3/4" BSP. El orificio roscado debe proporcionar acceso al interior de la bolsa de expansión o a la superficie seca de la membrana de separación de aceite;

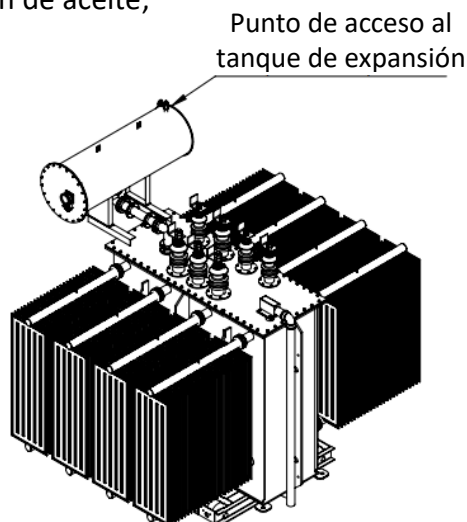


Figura 20 - Ubicación del punto de acceso en el tanque de expansión

2. Insertar la sonda MBR por el orificio roscado 3/4" BSP. Es necesario dejar un cable sobrante en el interior del conservador para que el sensor permanezca en su posición correcta independientemente del nivel de aceite. Por lo tanto, se recomienda que el cable sobrepase en aproximadamente 1m el diámetro del conservador (D+1 m).

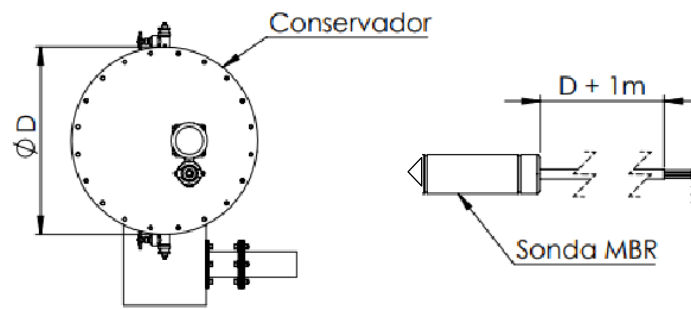


Figura 21 - Colocación de la sonda MBR en el conservador

3. Atornille la base, que se aproxima en el círculo rojo, y luego inserte el cable de la sonda MBR a través de: base, goma selladora y arandela. Deje aproximadamente 50 cm de cable sobrante por encima de la base;

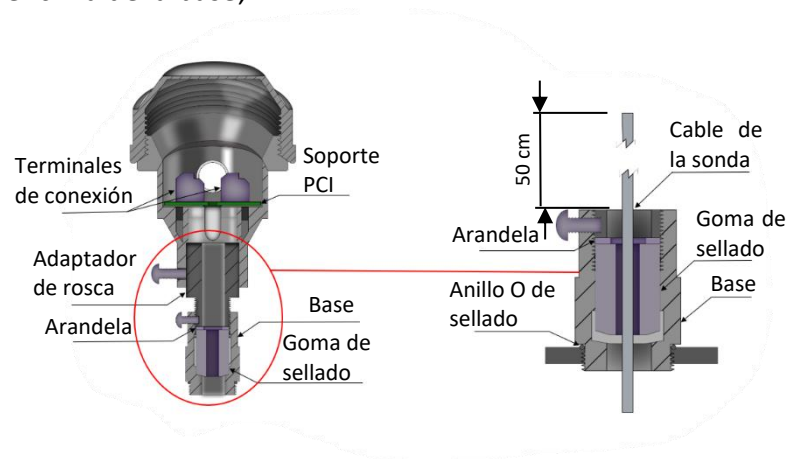


Figura 22 - Base del CP-MBR

4. Guíe el cable por el interior del cabezal, asegurándose de pasar a través del soporte PCI. Luego, atornille firmemente la cabeza y apriete el tornillo de seguridad de la base;

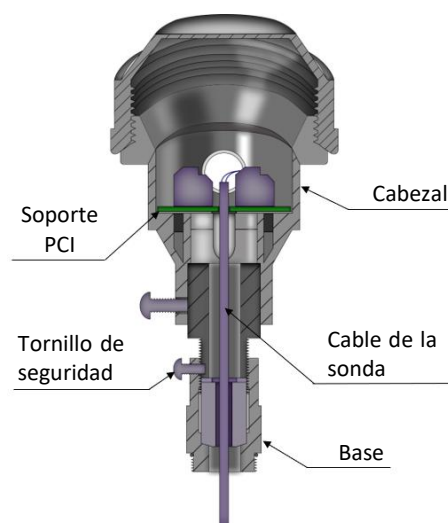


Figura 23 - Interior del CP-MBR

5. Pele aproximadamente 4 mm de cada una de las 4 rutas de cable. Luego, realice las conexiones eléctricas siguiendo el diagrama que se muestra en la Figura 24. Los terminales de conexión son de resorte, es decir, simplemente inserte la parte conductora en sus terminales. Por lo tanto, el uso de terminales tipo aguja es opcional;

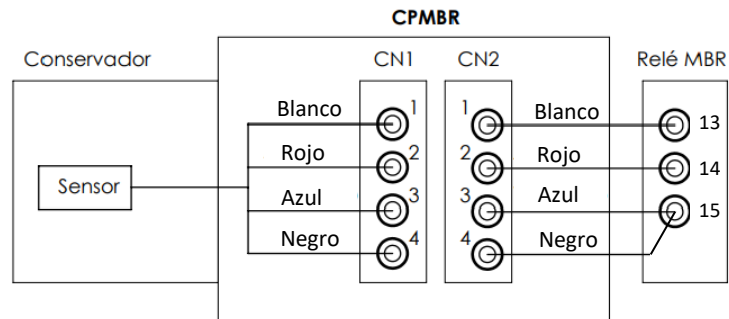


Figura 24 - Diagrama de conexión

6. Ajuste los cables de acuerdo con la Figura 25 y verifique que todos estén conectados firmemente a los terminales con resorte. Finalmente, cierre la tapa firmemente y apriete el prensaestopas del cable de salida.

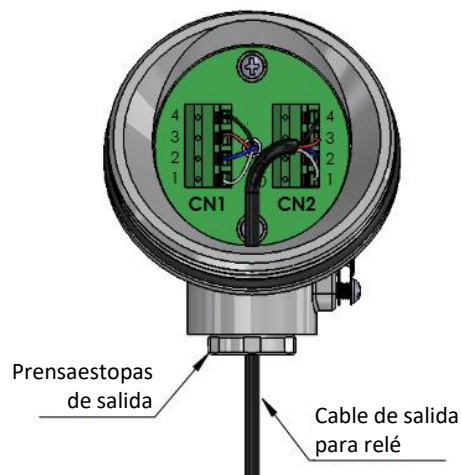


Figura 25 - Conexión de los cables a los terminales con resorte



4 Operación

El funcionamiento del equipo se divide en un botón para cargar los parámetros de comunicación por defecto, un LED indicador de estado y puertos de comunicación serial para configuración y monitoreo vía protocolo.

4.1 Función del botón



Figura 26 - Botón "Default Address"

El botón en la parte frontal del MBR juega un papel esencial al permitir un acceso rápido a la configuración de comunicación predeterminada del equipo:

- ✓ Dirección:
 - Dirección RS 485 (1) – 201;
 - Dirección RS 485 (2) – 202;
- ✓ Velocidad de transmisión RS 485 (1) y (2):
 - 9600 bps;
- ✓ Protocolo: Modbus® RTU;

Es importante resaltar que al presionar el botón en el frente del MBR durante al menos 3 segundos, el LED parpadeará 5 veces (azul), indicando que el equipo está operando en modo de comunicación estándar.



4.2 LED de estado

El MBR está equipado con un LED ubicado en el frente, que tiene funcionalidades cruciales para indicar el estado y la comunicación del dispositivo. Al encender la tarjeta, el LED mostrará una luz cian durante 5 segundos, indicando inicialización, y luego mostrará una luz verde, indicando que el MBR está activo. Si se activa una alarma, el LED mostrará una luz roja que indica que la alarma está activada y una luz amarilla que indica un autodiagnóstico activo. En los cuatro casos, la luz activada seguirá parpadeando mientras su condición sea verdadera.

Tabela 4 - Código de color del LED frontal

Color	Función
Verde	Indica que el equipo está activo Autoactualización: solucionado al migrar del <i>bootloader</i> antiguo al nuevo
Rojo	Indica que la alarma está encendida
Amarillo	Indica autodiagnóstico activo
Azul	Indica retroalimentación de un comando (restablecimiento de comunicación, restablecimiento de parametrización predeterminada, restablecimiento de memoria de alarma/autodiagnóstico, etc.)
Cian	Actualización mediante <i>bootloader</i> : Indica el paso 1 de actualización (dispositivo bloqueado/esperando comando/esperando clave inversa)
Magenta	Actualización mediante <i>bootloader</i> : Indica el paso 2 de actualización (borrado de la memoria flash interna)
Blanco	Actualización mediante <i>bootloader</i> : Indica etapa de actualización 3 (equipo desbloqueado/esperando comandos)

Nota: Si tiene una alarma y un autodiagnóstico activos al mismo tiempo, el LED alterna entre los colores rojo y amarillo cada 1 segundo.



5 Parametrización

Para garantizar el correcto funcionamiento del sistema se deben ajustar algunos parámetros en el MBR que proporcionarán al equipo la información necesaria para su funcionamiento. Los parámetros en cuestión se refieren a la configuración de los puertos de comunicación, reloj y registro masivo.

Los ajustes se realizan exclusivamente a través de los puertos de comunicación RS-485, disponibles para el usuario a través de los terminales del dispositivo. Recordando que para acceder a estos parámetros es necesario consultar el mapa de registro del protocolo seleccionado.

5.1 Función de la tecla

La única tecla presente en el MBR se utiliza para reconfigurar los parámetros de comunicación con sus valores predeterminados. Para ello se debe pulsar la tecla durante un mínimo de 3 segundos. Si el comando fue exitoso, el LED RGB parpadeará en azul 5 veces y las dos interfaces de comunicación (RS-485 (1) y RS-485 (2)) se reconfigurarán.

5.2 Comunicación Serial RS-485

Este puerto de comunicación tiene 2 canales aislados. El MBR se puede conectar a un sistema de adquisición de datos (sistema de supervisión o monitoreo) o a otros IED a través de los puertos de comunicación serie RS-485. Se pueden interconectar hasta 31 dispositivos en una misma red de comunicación. Los protocolos de comunicación disponibles para esta conexión son Modbus® RTU (maestro/esclavo) o DNP3 RTU (maestro/estación remota).

La interconexión de la red de comunicación serie RS-485 se debe realizar mediante un cable de par trenzado blindado, manteniendo el mallado ininterrumpido durante todo el recorrido. Si es necesario utilizar terminales intermedios para interconectar la comunicación serie, pasar también el blindaje del cable a través del terminal, evitando la interrupción. La sección del cable sin blindaje por empalme debe ser lo más corta posible, siendo aconsejable que el blindaje del cable esté puesto a tierra sólo en un extremo. Es recomendable utilizar una resistencia terminal de 120 Ω en cada extremo de la red de comunicación serie para atenuar los reflejos de la señal.

Para facilitar la lectura y el cambio de datos, se recomienda algunos *softwares* para comunicación serial, como se ve a continuación.



5.2.1 Comunicación mediante protocolo Modbus o DNP3

Es posible utilizar el Relé de Rotura de Membrana/Bolsa MBR y su mapa de protocolo para ejemplificar la lectura de datos a través del software RMMS (Modbus) o SPA1 (DNP3). Para realizar este trámite el equipo ya debe estar comunicándose con el software. Siga las instrucciones haciendo clic en el enlace a continuación o escaneando el código QR para ser dirigido al procedimiento de comunicación Modbus con el software RMMS o al protocolo de comunicación DNP3 con el software SPA1.

RMMS



SPA1





6 Puesta en servicio

Una vez instalado el equipo según las instrucciones de este manual, la puesta en marcha debe seguir los siguientes pasos básicos:

- ✓ Revisar instalaciones mecánicas y eléctricas;
- ✓ Comprobar, con ayuda de un multímetro, la correcta conexión eléctrica del equipo;
- ✓ Conecte el cable de tierra al terminal 1 del MBR;
- ✓ Alimente el MBR en los terminales 2 y 3 con una tensión de alimentación de 85 a 265 Vac/Vdc, 50/60 Hz;
- ✓ Utilizando una computadora, conversores de comunicación y software adecuado, según corresponda, verificar el funcionamiento de los puertos de comunicación del MBR según la aplicación utilizada;
- ✓ Simule el desempeño de los contactos externos monitoreados y observe si las salidas están funcionando correctamente según la programación.



7 Solución de problemas

Solución de problemas del Relé de Rotura de Membrana/Bolsa MBR implica identificar y corregir problemas relacionados con la comunicación y la configuración de red de los dispositivos conectados a él.

Es fundamental que el usuario del MBR preste atención al color del LED ubicado en el frontal del equipo. El LED juega un papel importante en la señalización de problemas de comunicación y alertas al proporcionar información visual sobre el estado del sistema.

El LED muestra diferentes colores, como verde, rojo, amarillo, azul, cian, magenta y blanco, cada uno de los cuales indica un estado específico. Por ejemplo, el LED verde indica que el equipo está activo, el LED rojo indica que el equipo está en alarma, mientras que el LED amarillo informa que algún autodiagnóstico está activo. El LED azul indica la respuesta de un comando. También puedes consultar el código de colores en la Tabla 4.

Observar el color del LED y asociarlo con problemas específicos puede ayudar a identificar rápidamente situaciones de falla de comunicación. Esta información se puede utilizar como indicador inicial para guiar los pasos de solución de problemas y dirigir la acción adecuada, ya sea realizando comprobaciones adicionales en los dispositivos conectados, la configuración de red o comunicándose con el soporte técnico adecuado.

Si luego de estas comprobaciones el problema persiste y no se puede resolver internamente, se recomienda contactar con el Servicio de Atención al Cliente (SAC) de Treotech. El SAC está preparado para abordar temas técnicos relacionados con MBR y ofrecer soporte adicional en la resolución de problemas más complejos.

Es importante recalcar la importancia de seguir las pautas del fabricante y utilizar los recursos de soporte disponibles. Contando con el apoyo de SAC Treotech, es posible obtener asistencia especializada y asegurar un eficiente proceso de resolución de problemas en la MBR, minimizando las interrupciones y manteniendo el adecuado funcionamiento del sistema de comunicación.

7.1 Visualización de la memoria de autodiagnóstico y de la memoria de alarmas

Para visualizar la memoria de autodiagnóstico y alarmas es necesario consultar el mapa del protocolo utilizado. Esta opción le permite detallar qué errores se desencadenaron y si todavía están activos.



8 Datos técnicos

Tabela 5 - Datos técnicos

Hardware	Gama/descripción
Tensión de alimentación	85...265 Vac/Vdc
Frecuencia	50/60 Hz
Consumo máximo	≤3 W
Temperatura de funcionamiento	-40...85 °C
Grado de protección	IP20
Conexiones	0,3...2,5 mm ² , 22...12 AWG
Fijación	Carril DIN (35 mm)
Entradas De Medición	
1 Sensor MBR (requerido)	Temperatura de funcionamiento: -40...+100 °C
	Grado de protección: IP67
	Cable: 4 x 0,5 mm ² , 200 °C
Salidas	
Salidas de relé	1 relé NC (Normalmente Cerrado) + 1 relé NA y NC (Normalmente Abierto y Normalmente Cerrado)
Rigidez dieléctrica	1000 Vrms entre contactos 4000 Vrms entre contacto y bobina
Tención de conmutación máxima	400 Vac 30 Vdc
Corriente de conmutación máxima	5,0 A @ 250 Vac 5,0 A @ 30 Vdc
Potencia de conmutación máxima	1250 VA
Carga Resistiva	1,0 A @ 60 Vdc; 60 W 2,0 A @ 40 Vdc; 80 W
Interfaz de comunicación	
Protocolos de comunicación	DNP3 Modbus [®] RTU
Puertos de comunicación	2 RS-485 (basado en el estándar TIA-485-A)
Dimensión y peso	
Dimensión	38mm x 114 mm x 146 mm
Peso	250 gramos



9 Especificación del pedido

1. Nombre del producto

- Relé de Rotura de Membrana/Bolsa – MBR.

2. Cantidad

- Número de unidades del **relé**.

3. Sensor MBR

a. Cantidad

- Número de unidades de **sensores MBR**;

b. Longitud del cable

- Se debe especificar la longitud del cable del sensor MBR. El valor predeterminado es 5 metros.

4. Accesorios

a. Cantidad

- Se debe especificar el número de unidades de **cajas de paso (CP-MBR)**;

b. Rosca

- Opción de rosca: Estándar 3/4" BSP (*British Standard Pipe*) u 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