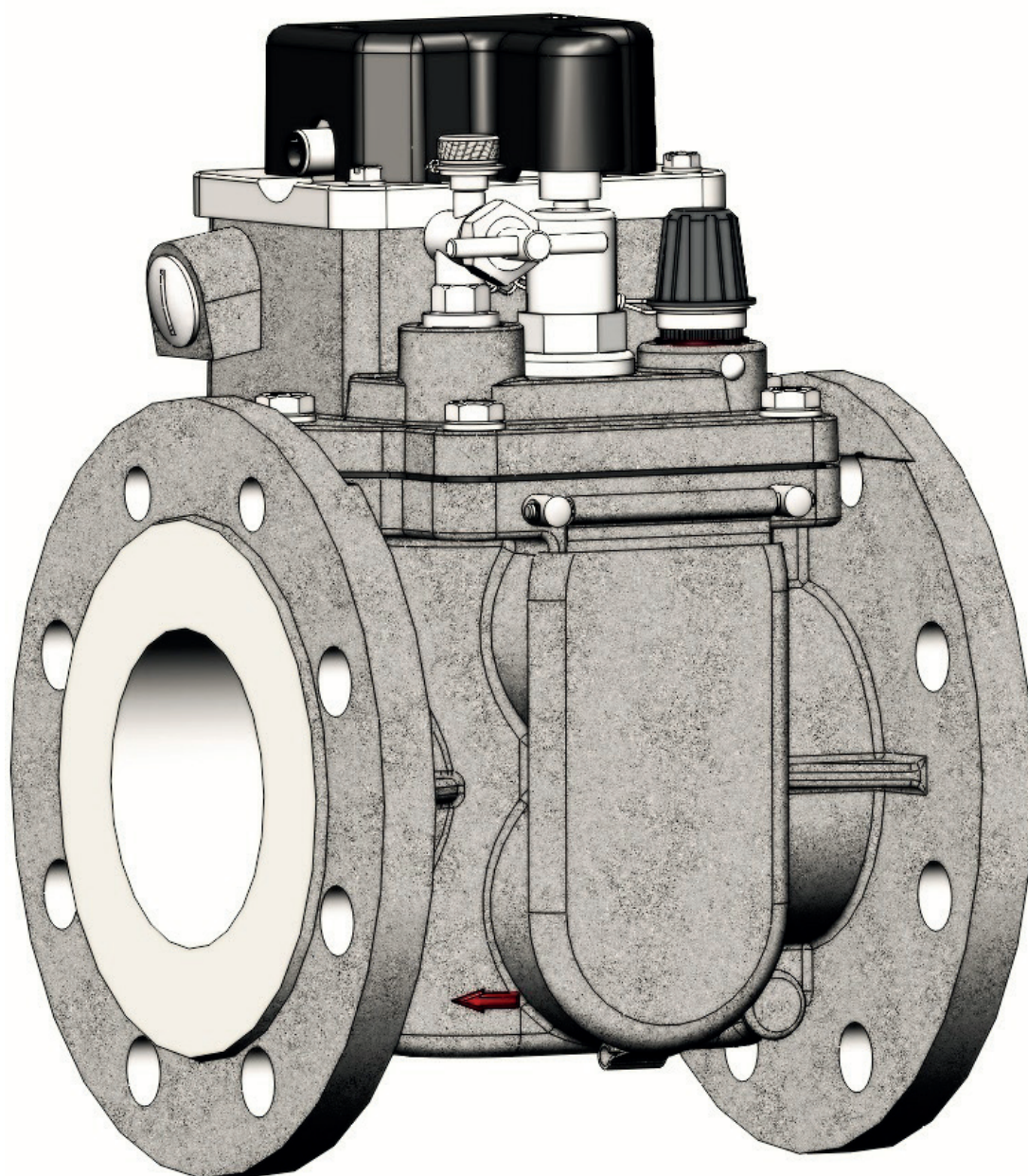




*Elektromotoren und
Gerätebau Barleben GmbH*



INSTRUCCIONES DE SERVICIO
Relé protector para transformadores
Línea NM (Principio de Buchholz)

Contenido

	Página	
1	Indicaciones de seguridad	3
2	Montaje	4
2.1	Montaje en tuberías	4
2.2	Llenado y desaireación del relé Buchholz	5
2.3	Retiro del seguro de transporte	5
2.4	Conexión de la línea de señales	6
2.4.1	Sistema de conmutación superior e inferior	6
2.4.2	Dispositivo de supervisión analógico	9
3	Prueba funcional	11
3.1	Prueba funcional del sistema de conmutación superior e inferior	11
3.1.1	Prueba funcional mediante botón de control	11
3.1.2	Control mediante bomba de control	12
3.2	Prueba funcional del dispositivo de supervisión analógico	13
4	Indicaciones de manejo en caso de acumulación de gas	14
5	Mantenimiento	15

1 Indicaciones de seguridad

Todas las personas que tomen a su cargo el montaje, la puesta en servicio, el manejo y el mantenimiento del relé Buchholz:

- tener la formación profesional adecuada y
- observar estrictamente estas instrucciones de servicio.

Errores de manejo o uso indebido ponen en peligro:

- el cuerpo y la vida
- el aparato y otros bienes del usuario y
- el buen funcionamiento del aparato.

Si se abre el aparato caduca todo derecho a garantía.

Las indicaciones de seguridad contenidas en estas instrucciones de servicio se clasifican en tres tipos y están destinadas a llamar la atención sobre informaciones importantes.



NOTA

Advierte sobre informaciones importantes concernientes a un tema concreto.



ATENCION

Advierte sobre peligros para el aparato y otros bienes del usuario. Por otra parte, tampoco se pueden excluir peligros para el cuerpo y la vida.



ALERTA

Advierte sobre situaciones particularmente peligrosas para el cuerpo y la vida. Si no se observa esta alerta pueden provocarse lesiones graves e incluso la muerte.

2 Montaje

2.1 Montaje en tuberías

El relé Buchholz (Figura 1/Número 1) se monta en la tubería (Figura 1/ No. 2), entre la caldera (Figura 1/ No. 3) del aparato a proteger (transformador, bobina de inductancia) y el recipiente de expansión (Figura 1/ No. 4). La tubería y el relé Buchholz deben tener el mismo diámetro nominal.

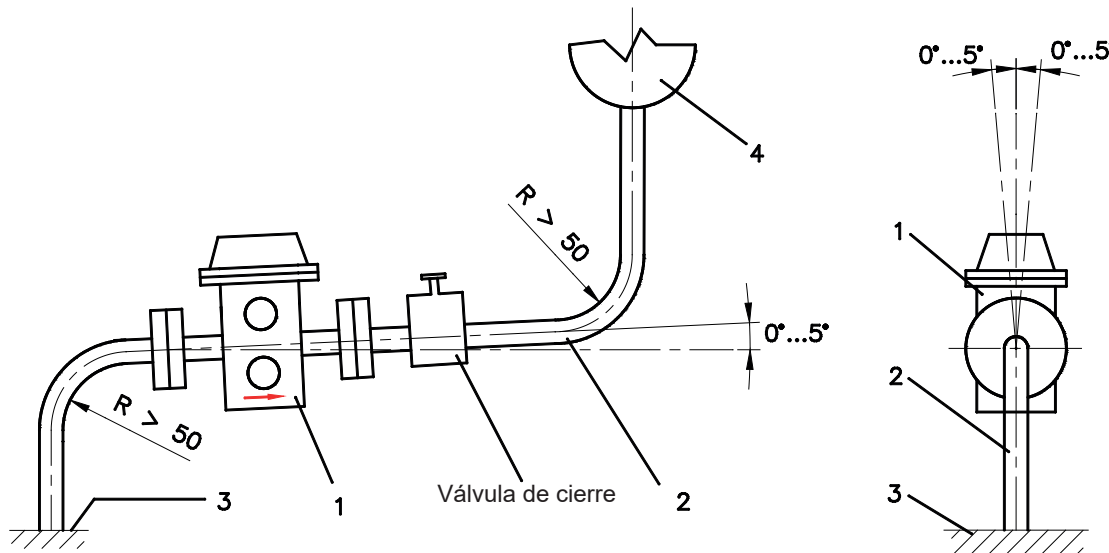


Figura 1 - Montaje en tuberías

Para tal efecto deberá observarse

- que los gases que se generan en el líquido aislante puedan fluir sin obstáculos al relé Buchholz.
- que la flecha roja del relé Buchholz indique en dirección del recipiente de expansión.
- que las bridas sean cargadas uniformemente al apretar los tornillos.
- que la inclinación de la tubería hacia el recipiente de expansión no sea inferior a 0° ni tampoco superior a 5°.
- que la posición inclinada del relé Buchholz no se desvíe más de 5° de la vertical tomando como referencia la dirección transversal al sentido de la circulación.
- que la tubería no forme ángulos y que los codos se ejecuten preferentemente con radios interiores de $R > 50$ mm.
- que la longitud libre de la tubería entre el relé Buchholz y el próximo punto fijo no sobrepase los siguientes valores:

Diámetro de la tubería DN(mm)	25	50	80
Distancia (m)	0,5	0,7	1,0

Si la distancia es mayor que la indicada, será necesario colocar un apuntalamiento en las cercanías inmediatas del relé Buchholz.



ATENCIÓN

- Durante el montaje es necesario tomar las medidas necesarias para que no penetren suciedad, humedad o cuerpos extraños en el relé.
- El líquido aislante del transformador, bobina de inductancia no debe contener materias conductivas.

2.2 Llenado y desaireación del relé Buchholz

El relé Buchholz debe ser desaireado completamente después de preparar el aparato a proteger para el servicio y de llenar el recipiente de expansión con líquido aislante.

Proceda de la siguiente manera:

- Desatornille la tuerca de sombrerete pequeña (Figura 2/ No. 1) desde la válvula de purga (Figura 2/ No. 2)
- Abra la válvula de purga para dejar escapar el aire del relé (girar en sentido contrario a las agujas del reloj)
- Cierre la válvula de purga apenas comience a salir líquido aislante (girar en sentido de las agujas del reloj)
- Atornille firmemente la tuerca de sombrerete pequeña en la válvula de purga

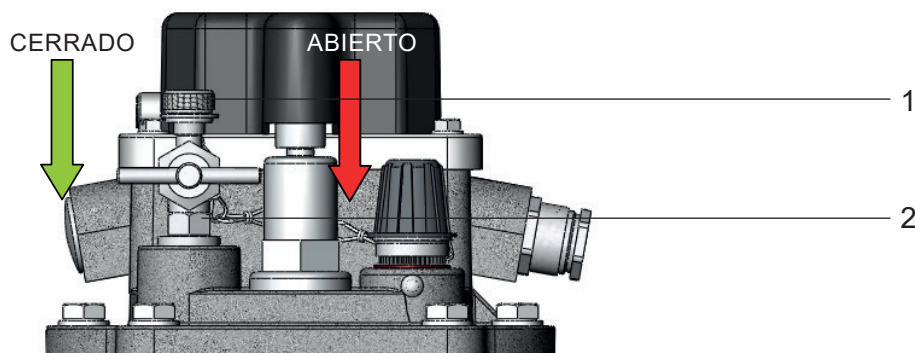


Figura 2 - Válvula de purga

2.3 Retiro del seguro de transporte

Proceda de la siguiente manera:

- Desatornille la tuerca de sombrerete grande (Figura 3/ No. 1)
- Saque el seguro de transporte (Figura 3/ No. 2) desde la tuerca de sombrerete grande
- Atornille firmemente de nuevo la tuerca de sombrerete grande **sin** el seguro de transporte

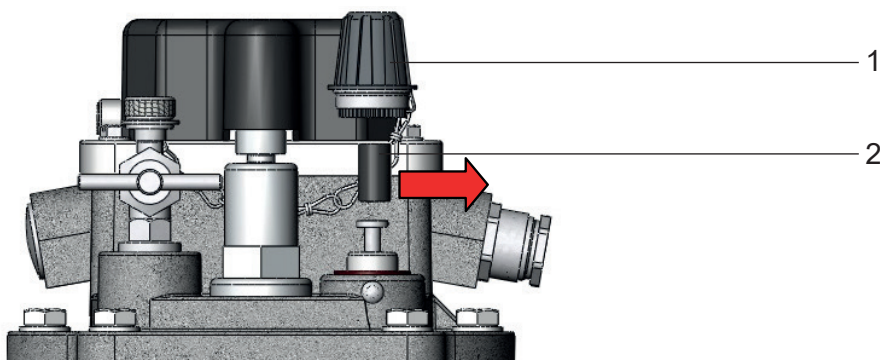


Figura 3 - Retiro del seguro de transporte



ATENCION

- **Antes de poner en funcionamiento el relé Buchholz es necesario sacar el seguro de transporte.**
- **Si es necesario transportar el relé Buchholz por separado, hay que colocarle de nuevo el seguro de transporte.**

2.4 Conexión de la línea de señales

2.4.1 Sistema de conmutación superior e inferior

Mediante racores atornillados para cables es posible introducir líneas de señales multifilares al relé de control. Para la sección de los conductores se recomienda $1,5 \text{ mm}^2$ de cobre. La sección transversal máxima que se puede embornar es de $4,0 \text{ mm}^2$.

Proceda de la siguiente manera:

- Afloje los 2 tornillos M5 (Figura 4/ No. 1)
- Saque la cubierta (Figura 4/ No. 2)
- Separe la conexión entre la sonda (Figura 5/ No. 1) y la unidad amplificadora (Figura 5/ No. 2) aflojando el conector tipo macho y hembra LS - M8 (Figura 5/ No. 3)

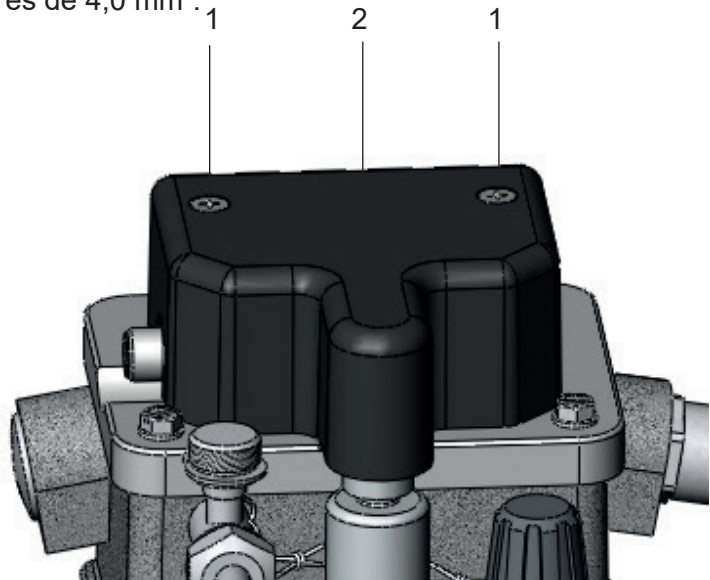


Figura 4 - Tapa con cubierta

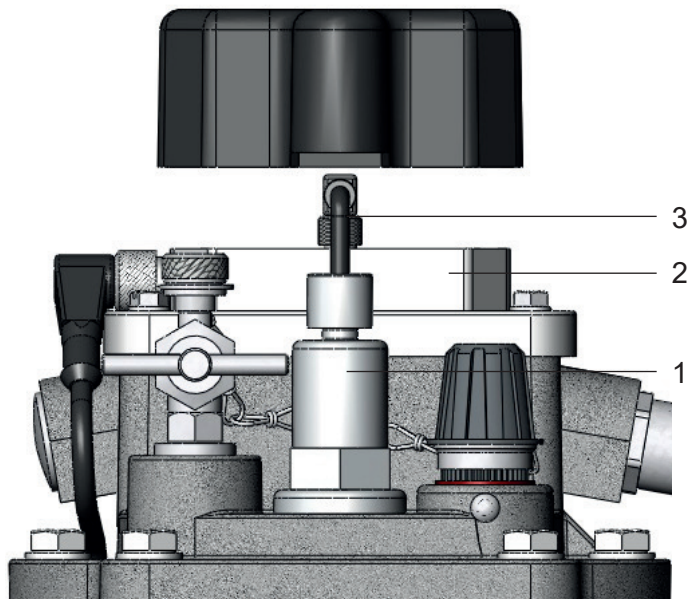


Figura 5 - Tapa con cubierta desmontada



ATENCIÓN

Tome para ello el enchufe LS (Figura 5/ No. 3) por la pieza de mano corrugada y sáquelo sin torcerlo. Si se tuerce el enchufe puede ser destruido.

- Afloje los 4 tornillos M5 (Figuras 6 & 7/ No. 4)
- Saque la tapa (Figuras 6 & 7/ No. 5)
- Introduzca el cable a través del racor atornillado para cables (Figuras 6 & 7/ No. 6)
- Conecte el cable en el prisionero de conexión (Figuras 6 & 7/ No. 7)
 - par de apriete máximo 3 Nm para prisionero en caso de hasta 8 boquillas de paso (Figura 6)
 - par de apriete máximo 1,5 Nm para prisionero en caso de más de 8 boquillas de paso (Figura 7)

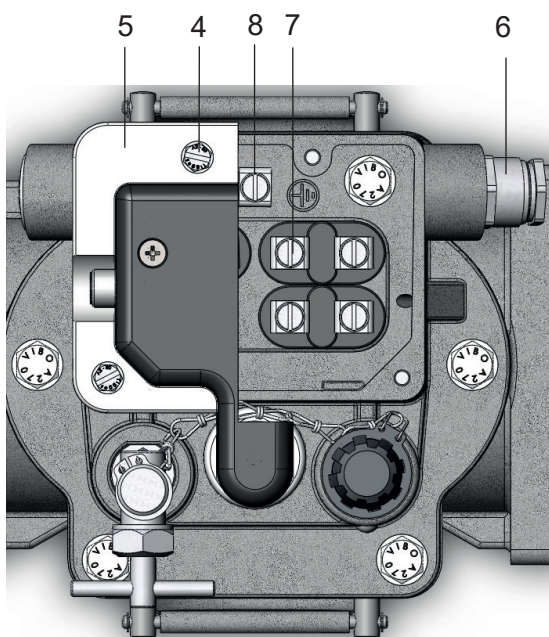


Figura 6 - Conexión eléctrica con 8 boquillas de paso como máximo

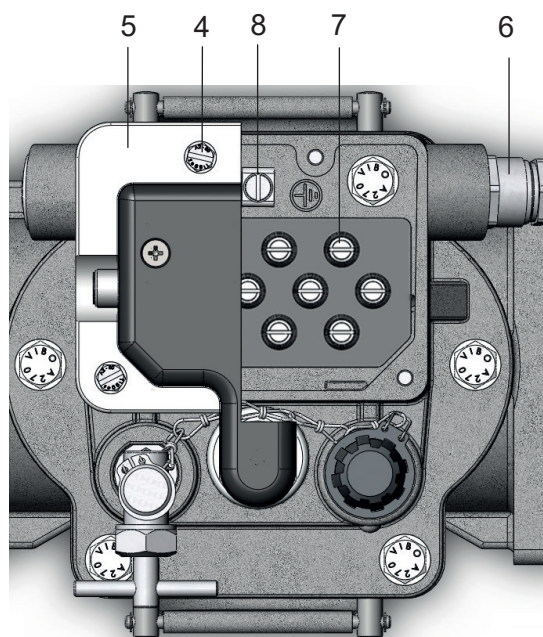


Figura 7 - Conexión eléctrica con más de 8 boquillas de paso

Consumos nominales de los sistemas de conmutación:

Tensión:	c.a. 5 V - máx. 250 V c.a. 5 V - máx. 250 V
Corriente:	c.a. 0,01 A - máx. 6 A $\cos \varphi > 0,5$ c.c. 0,01 A - máx. 6 A $L/R < 40$ ms
Capacidad de ruptura:	c.a. máx. 1500 VA c.c. máx. 1250 W



NOTA

En la cara interior de la cubierta se encuentra una placa con la ilustración del símbolo de conmutación y la ocupación de los contactos. Las ilustraciones se refieren a sistemas de conmutación que se encuentran en posición básica. Como posición básica se considera el estado de servicio del relé Buchholz lleno completamente con líquido aislante correspondiente al funcionamiento sin perturbaciones del dispositivo a proteger.



ALERTA

Conecte el conductor protector (aislamiento verde-amarillo) al terminal de puesta a tierra (Figura 6 & 7/ No. 8) (par de apriete máximo 3 Nm)

- Apriete firmemente el racor atornillado
- Coloque la cubierta/unidad amplificadora
- Apriete firmemente los 4 tornillos M5 (par de apriete máximo 3 Nm)
- Establezca la conexión entre la sonda y el amplificador enchufando el conector tipo macho y hembra LS - M8
- Coloque la cubierta
- Apriete firmemente los 2 tornillos M5

2.4.2 Dispositivo de supervisión analógico

La sonda (Figura 8/ No. 1) está integrada en la tapa del relé Buchholz. En la cubierta de la caja de bornes está integrada la unidad amplificadora y de evaluación electrónica (Figura 8/ No. 2). En el estado de entrega, ambas piezas se encuentran conectadas por el cable (Figura 8/ No. 3) y el enchufe LS (Figura 8/ No. 4). El abastecimiento de la tensión de servicio de c.c. 24 V, así como la transferencia de las señales se realizan mediante la salida de amplificador (Figura 8/ No. 5).

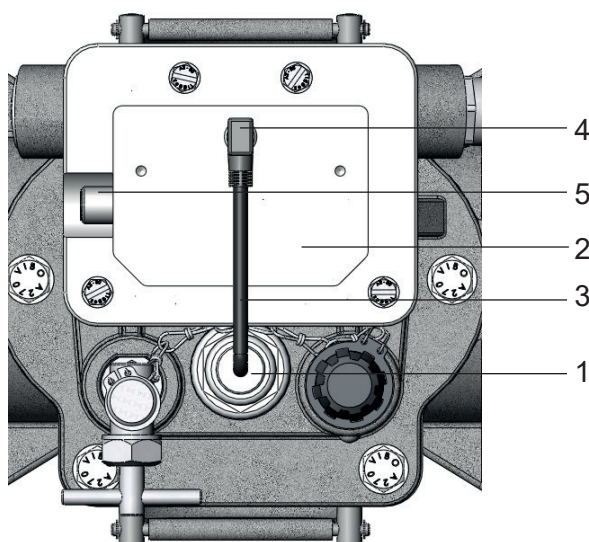


Figura 8 - Cubierta de la caja de bornes

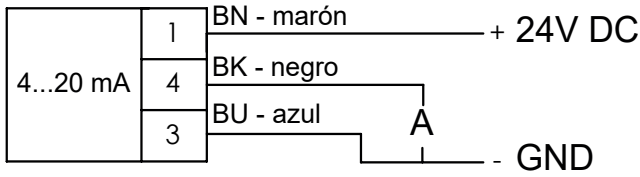
Proceda de la siguiente manera:

- Coloque el cable de 4 conductores con casquillo angular fundido M12 en el enchufe M12 de la salida de amplificador (Figura 8/ No. 5) (Recomendamos utilizar el cable de 4 conductores con casquillo angular fundido M12 del grado de protección IP 67 que suministramos con el aparato).
- Adapte la longitud del cable de 4 conductores y conéctelo en la acometida prevista conforme a las especificaciones de conexión (por ej. caja de distribución transformador, sistemas de bus, abastecimiento de corriente separado).



ATENCIÓN

Antes de efectuar una prueba del líquido aislante en el relé Buchholz hay que desenchufar las conexiones sonda/amplificador y amplificador/abastecimiento de corriente.



Conductor de cable	Color	Descripción
1	BN - marón	c.c. 24 V +
2	WH - blanco	sin configurar
3	BU - azul	c.c. 24 V -
4	BK - negro	señal 4 - 20 mA

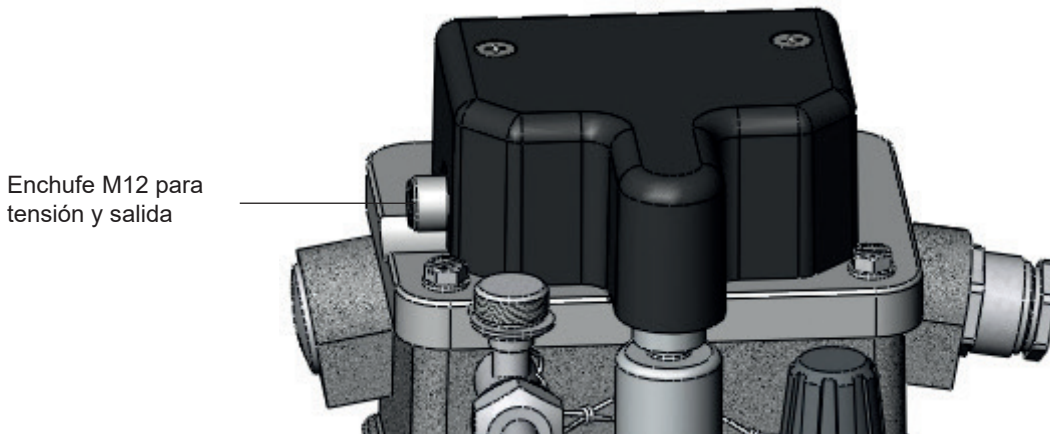


Figura 9 - Dispositivo de supervisión analógico

Consumos nominales de dispositivo de supervisión analógico:	
Tensión:	DC 24 V
Consumo de corriente:	max. 50 mA

3 Prueba funcional

Esta prueba puede ejecutarse con el botón de control (mecánicamente) o con una bomba de control especial (neumáticamente). La prueba se realiza con el relé Buchholz completamente lleno de líquido aislante.

3.1 Prueba funcional del sistema de conmutación superior e inferior

3.1.1 Prueba funcional mediante botón de control

Proceda de la siguiente manera:

- Desatornille la tuerca de sombrerete grande (Figura 10/ No. 1)
- Presione el botón de control (Figura 10/ No. 2) hasta la mitad y manténgalo presionado (control del sistema de conmutación superior - alarma)
- Pida la confirmación del funcionamiento en el puesto de control
- Presione el botón de control hasta la tope y manténgalo presionado (control del sistema de conmutación y inferior - desconexión)
- Pida la confirmación del funcionamiento en el puesto de control
- Suelte el botón de control
- Atornille firmemente la tuerca de sombrerete grande

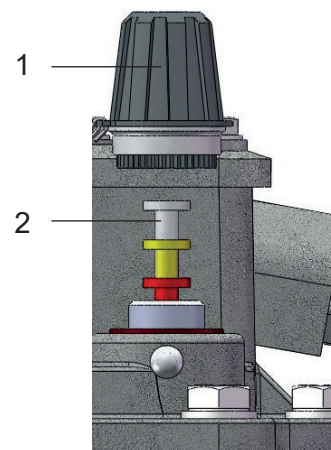


Figura 10 - Botón de control

3.1.2 Control mediante bomba de control

Proceda de la siguiente manera:

- Desatornille la tuerca de sombrerete pequeña (Figura 11/ No. 1) de la válvula de purga (Figura 11/ No. 2)
- Atornille el adaptador (Figura 11/ No. 3) de la manguera que comunica (Figura 11/ No. 4) con la bomba de control en la tubuladura de la válvula (Figura 11/ No. 5)
- Abra la válvula de purga (girar en sentido contrario a las agujas del reloj)
- Eche aire al relé Buchholz de dos flotadores hasta que el tubo de conmutación magnética conecte debido al descenso del flotador **superior**
- Pida la confirmación del funcionamiento en el puesto de control
- Cierre la válvula de purga (girar en sentido de las agujas del reloj)
- Desatornille el adaptador de la tubuladura
- Abra la válvula de purga y deje que el aire se escape
- Cierre la válvula de purga apenas comience a salir líquido aislante
- Atornille firmemente la tuerca de sombrerete pequeña en la válvula de purga

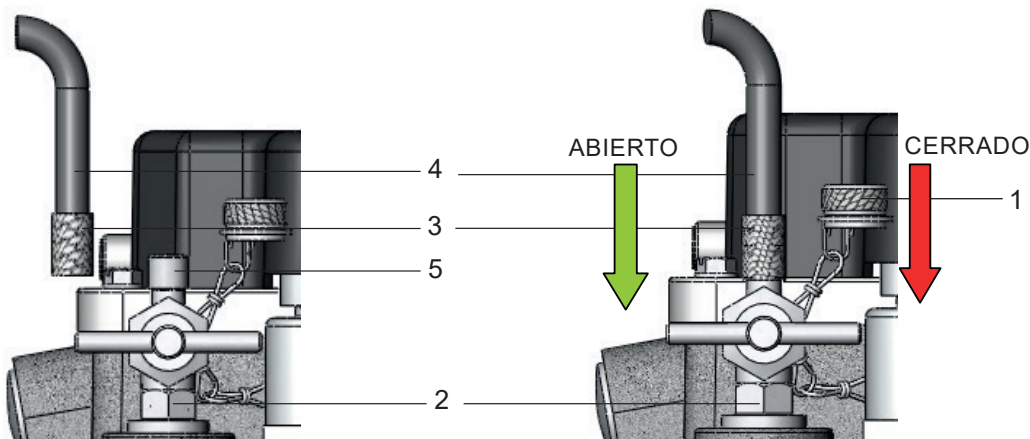


Figura 11 - Prueba funcional mediante bomba de control



NOTA

Por razones constructivas, en la prueba funcional de los relés Buchholz con dos flotadores mediante bomba de control se prueba únicamente el sistema de conmutación superior (alarma). Está permitido utilizar únicamente bombas de control con el correspondiente adaptador (válvula esférica) de EMB (ZG 5.1 ó ZG 5.2).

3.2 Prueba funcional del dispositivo de supervisión analógico

Para controlar la capacidad de funcionamiento del dispositivo de supervisión hay que modificar el nivel del líquido aislante dentro del relé Buchholz, con lo cual se modifica la señal de salida. El nivel del líquido aislante se puede modificar echando aire con una bomba.

Proceda de la siguiente manera (consulte la figura 11):

- Desatornille la tuerca de sombrerete pequeña (Figura 11/ No. 1) de la válvula de purga (Figura 11/ No. 2)
- Atornille el adaptador (Figura 11/ No. 3) de la manguera que comunica con la bomba de control (Figura 11/ No. 4) en la tubuladura de la válvula (Figura 11/ No. 5)
- Abra la válvula de purga (girar en sentido contrario a las agujas del reloj)
- Eche aire al relé Buchholz
- **Mientras mayor sea la cantidad de aire, mayor será la señal de salida del dispositivo de supervisión, hasta que por último se queda constante en 20 mA**
- Cierre la válvula de purga (girar en sentido de las agujas del reloj)
- Desatornille el adaptador de la tubuladura
- Abra la válvula de purga y deje que el aire se escape
- **La señal de salida del dispositivo de supervisión comienza a reducirse hasta por último quedarse constante**
- Cierre la válvula de purga apenas comience a salir líquido aislante
- Atornille firmemente la tuerca de sombrerete en la válvula de purga



NOTA

0 mA significa falla en el dispositivo de supervisión!



NOTA

Está permitido utilizar únicamente bombas de control con el adaptador correspondiente (válvula esférica) de EMB (ZG 5.1 ó ZG 5.2).

4 Indicaciones de manejo en caso de acumulación de gas



NOTA

Según la norma IEC 60599:2015, así como también según la DIN EN 60599:2016, tras una alarma Buchholz debe tomarse lo más rápido posible una prueba del gas y analizarla.

Una vez reaccionado la alarma de gas es recomendable tomar de inmediato una prueba de gas:

El gas se encuentra en contacto con el aceite dentro del relé Buchholz. El aceite absorbe los distintos gases de fallo a velocidad diferente, lo que produce un cambio en la composición del gas Buchholz, de modo que es posible que ya no puedan comprobarse patrones típicos de gas de fallo.

Para una toma segura y sin contaminación, así como para transportar el gas, recomendamos el tomapruebas de gas Buchholz BGS de EMB. Con ayuda de este dispositivo se puede tomar gas acumulado tanto del relé Buchholz, como también del dispositivo adicional ZG 1.2, que se encuentra colocado a la altura de un hombre en el aparato a proteger y está conectado al relé Buchholz mediante una tubería.

Después de sacar el gas es necesario desairear el relé Buchholz.

El analizador de gas Buchholz (BGT) permite verificar el gas inmediatamente in situ:

El resultado puede ser tomado en cuenta sin mayor retraso para la decisión sobre la forma de proceder a continuación en lo que respecta al transformador, a fin de determinar la causa del fallo e impedir una posible expansión del daño.

Mediante el análisis del gas Buchholz es posible distinguir si:

- el incidente ha ocurrido por un fallo en el transformador, o
- debido a acumulaciones de aire.

Dado que el hidrógeno se genera en el aceite en todos los tipos de fallos, para tomar la decisión “gas de fallo o aire” es suficiente medir la concentración de hidrógeno (BGT 4.1).

Con ayuda del BGT 4.2 es posible comprobar además, aparte del hidrógeno, hasta cuatro gases de fallo relevantes, directamente en el lugar mismo.

Ello permite diferenciar entre las siguientes causas para el fallo:

Causa del fallo	Gases generados (gases claves)	Patrón de gases de fallo en un análisis con el BGT 4.2				
		H ₂	CO ₂	CO	CH ₄ +	C ₂ H ₂
Descargas de alta energía (por ej. arcos voltaicos, descargas disruptivas, cortocircuitos)	C ₂ H ₂ , H ₂	X	-	-	-	X
Descargas de energía baja (por ej. descargas parciales, descargas de chispas, descargas de efecto corona)	H ₂ , CH ₄	X	-	-	X	-
Fallos térmicos	C ₂ H ₄ , CH ₄ , H ₂ , C ₂ H ₆	X	-	-	X	-
Intervención del aislamiento sólido (que contiene celulosa)	CO, también: CO ₂	-	(X)	X	-	-
Burbujas de aire	ninguno	-	-	-	-	-

Por lo general es difícil diferenciar entre descargas de energía baja y fallos térmicos tan sólo en base a la composición del gas Buchholz. Por un lado, en ambos tipos de fallo se generan los gases difícilmente solubles hidrógeno y metano, y por otro lado, los gases clave para fallos térmicos, eteno y etano, no siempre llegan al relé Buchholz debido a su buena solubilidad en el aceite.

También los gases Buchholz generados por acumulaciones de aire pueden contener concentraciones bajas de gases de fallo, que han entrado a la burbuja de gas desde el aceite durante el ascenso de la burbuja. En transformadores en aceite no existen fallos que conciernen exclusivamente al aislamiento sólido.

No obstante, el análisis de gas Buchholz realizado con el BGT 4.2 permite una primera estimación cualificada de la causa y de la gravedad del fallo.

5 Mantenimiento

Los relés Buchholz son insensibles a influencias externas, siempre y cuando se han considerado las condiciones de empleo para los modelos especiales. No requieren de mantenimiento especial durante el servicio.

Relés Buchholz deberán someterse a revisiones y controles en intervalos fijos en conformidad con las prescripciones de mantenimiento del usuario de la planta. Dentro de este marco deberán efectuarse las prueba funcionales señaladas.

Si el usuario no ha hecho estipulaciones en este sentido, EMB recomienda accionar el botón de control como descrito en la prueba funcional una vez al año dentro del marco de las operaciones de mantenimiento periódicas.



ATENCIÓN

Para desmontar el relé de control hay que cerciorarse que no se encuentre líquido aislante en el aparato. EMB GmbH se hace cargo gustosamente del desecho en la forma reglamentaria de su relé usado.

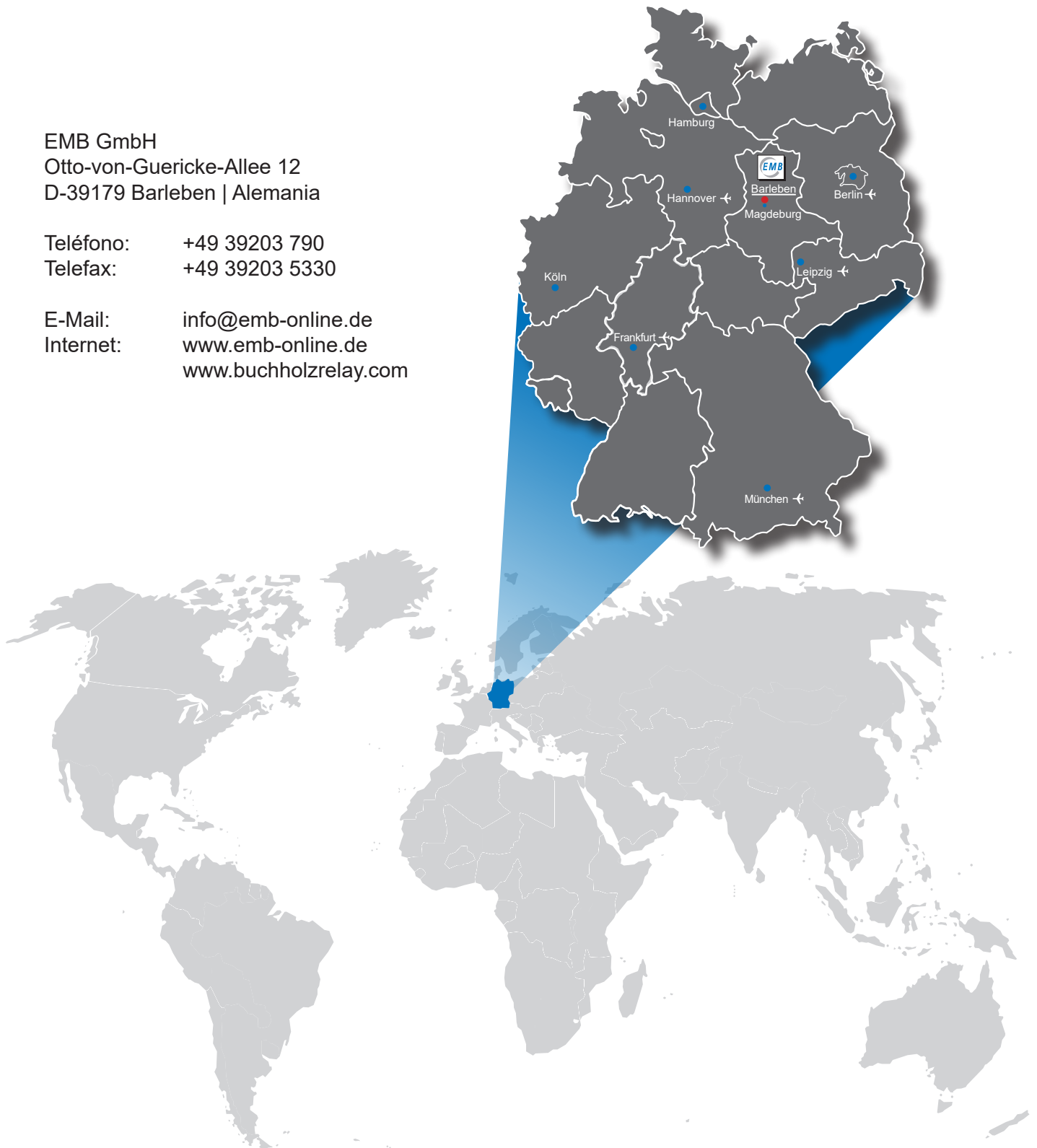


Elektromotoren und Gerätebau Barleben GmbH

EMB GmbH
Otto-von-Guericke-Allee 12
D-39179 Barleben | Alemania

Teléfono: +49 39203 790
Telefax: +49 39203 5330

E-Mail: info@emb-online.de
Internet: www.emb-online.de
www.buchholzrelay.com



Los valores mencionados en las presentes instrucciones de servicio constituyen datos que pueden modificarse por razones del perfeccionamiento técnico. No podemos garantizar que pese a una intensiva corrección de pruebas se hayan escapado erratas de impresión, por lo que pedimos disculpas desde ya.

Edición: Instrucciones de servicio relé Buchholz Línea NM BA 20/02/20/04 Español