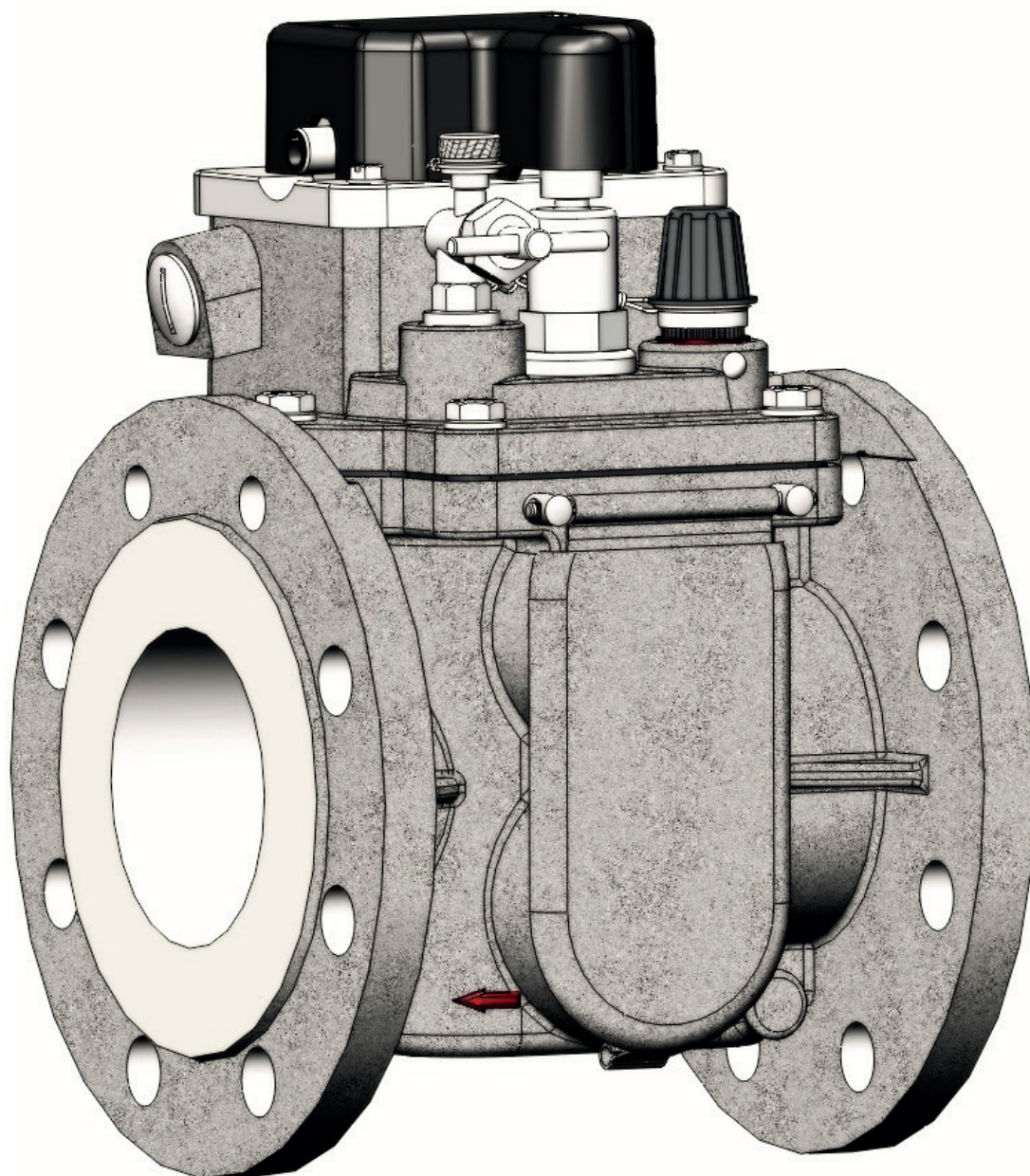




*Elektromotoren und
Gerätebau Barleben GmbH*



BEDIENUNGSANLEITUNG
Transformatoren-Schutzrelais
Baureihe NM (Buchholzprinzip)

Inhaltsverzeichnis

	Seite	
1	Sicherheitshinweis	3
2	Montage	4
2.1	Rohrleitungseinbau	4
2.2	Buchholzrelais füllen und entlüften	5
2.3	Transportsicherung entfernen	5
2.4	Anschluss der Signalleitung	6
2.4.1	Oberes und unteres Schaltsystem	6
2.4.2	Analoge Überwachungseinheit	9
3	Funktionsprüfung	11
3.1	Funktionsprüfung des oberen und unteren Schaltsystems	11
3.1.1	Funktionsprüfung mittels Prüftaste	11
3.1.2	Funktionsprüfung mittels Prüfpumpe	12
3.2	Funktionsprüfung der analogen Überwachungseinheit	13
4	Bedienhinweise bei Gasansammlung	14
5	Wartung	15

1 Sicherheitshinweis

Montage, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung des Buchholzrelais erfordern

- fachliche Qualifikation der betreffenden Personen und
- genaue Beachtung dieser Bedienungsanleitung.

Bei Fehlbedienung oder Missbrauch drohen Gefahren für

- Leib und Leben,
- das Gerät und andere Sachwerte des Betreibers und
- die Funktionsweise des Gerätes.

Mit dem Öffnen des Gerätes erlischt der Gewährleistungsanspruch.

In dieser Bedienungsanleitung werden drei Arten von Sicherheitshinweisen benutzt, um auf wichtige Informationen aufmerksam zu machen:



HINWEIS

weist auf wichtige Informationen zu einer konkreten Thematik hin.



ACHTUNG

weist auf Gefahren für das Gerät oder andere Sachwerte des Betreibers hin. Ferner können Gefahren für Leib und Leben nicht ausgeschlossen werden.



WARNUNG

weist auf besondere Gefahren für Leib und Leben hin. Ein Nichtbeachten dieser Warnung kann zu schwersten Verletzungen oder sogar Tod führen.

2 Montage

2.1 Rohrleitungseinbau

Das Buchholzrelais (Bild 1/ Nummer 1) wird in die Rohrleitung (Bild 1/ Nr. 2) zwischen Kessel (Bild 1/ Nr. 3) des zu schützenden Gerätes (Transformator, Erdschlussspule) und Ausdehnungsgefäß (Bild 1/ Nr. 4) eingebaut. Die Nennweiten der Rohrleitung und des Buchholzrelais müssen übereinstimmen.

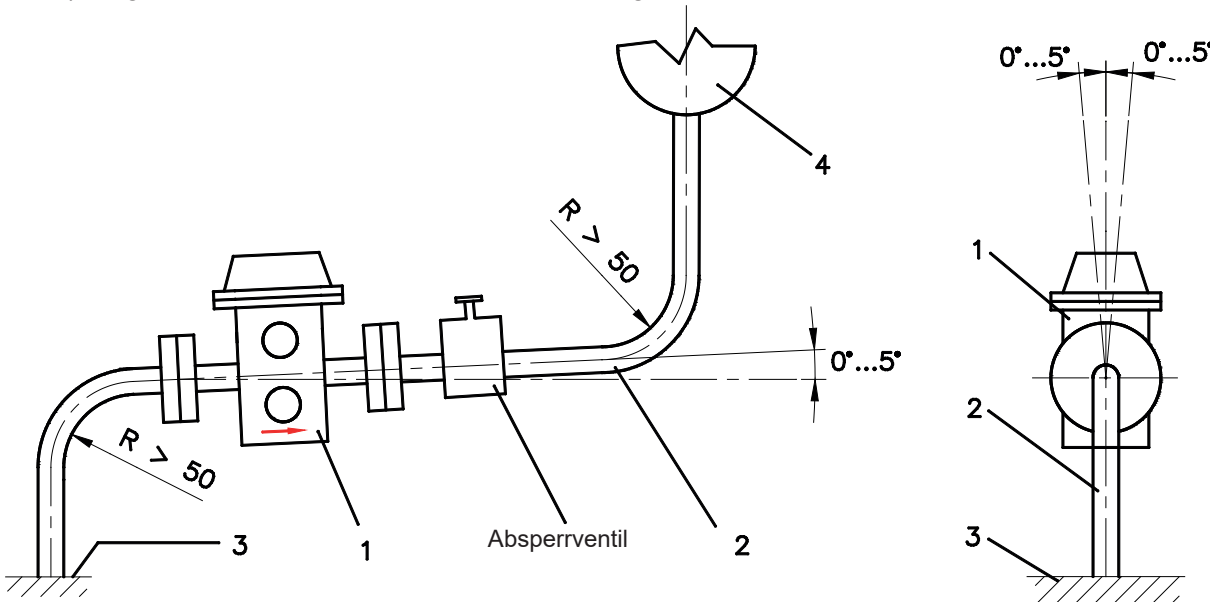


Bild 1 - Rohrleitungseinbau

Beim Einbau ist darauf zu achten, dass

- in der Isolierflüssigkeit entstehende Gase ungehindert zum Buchholzrelais strömen können.
- der rote Pfeil am Buchholzrelais zum Ausdehnungsgefäß hin zeigt.
- die Flansche beim Festziehen der Schrauben gleichmäßig belastet werden.
- die Steigung der Rohrleitung zum Ausdehnungsgefäß hin 0° nicht unterschreitet und 5° nicht überschreitet.
- die Schräglage des Buchholzrelais quer zur Durchflussrichtung nicht mehr als 5° abweichend von der Senkrechten beträgt.
- die Rohrleitung keine Winkel aufweist und Bögen vorzugsweise mit Rohrradien $R > 50$ mm ausgeführt werden.
- die freie Länge der Rohrleitung zwischen Buchholzrelais und nächstgelegendem Festpunkt folgende Werte nicht überschreitet:

Rohrnenntweite DN (mm)	25	50	80
Abstand (m)	0,5	0,7	1,0

Ist ein Abstand größer als angegeben, ist eine Abstützung in unmittelbarer Nähe des Buchholzrelais anzubringen.



ACHTUNG

- Bei der Montage ist darauf zu achten, dass kein Schmutz, keine Feuchtigkeit und keine Fremdkörper in das Buchholzrelais eindringen.
- Die Isolierflüssigkeit des Transformators/der Erdschlussspule darf keine leitenden Stoffe enthalten!

2.2 Buchholzrelais füllen und entlüften

Nach Sicherstellung der Betriebsbereitschaft des zu schützenden Gerätes und dem Auffüllen des Ausdehnungsgefäßes mit Isolierflüssigkeit ist das Buchholzrelais vollständig zu entlüften.

Es ist wie folgt vorzugehen:

- Kleine Hutmutter (Bild 2/ Nr. 1) vom Entlüftungsventil (Bild 2/ Nr. 2) abschrauben
- Entlüftungsventil öffnen (Drehen entgegen dem Uhrzeigersinn) und die Luft aus dem Buchholzrelais entweichen lassen
- Entlüftungsventil bei beginnendem Austritt von Isolierflüssigkeit schließen (Drehen im Uhrzeigersinn)
- Kleine Hutmutter fest auf das Entlüftungsventil aufschrauben

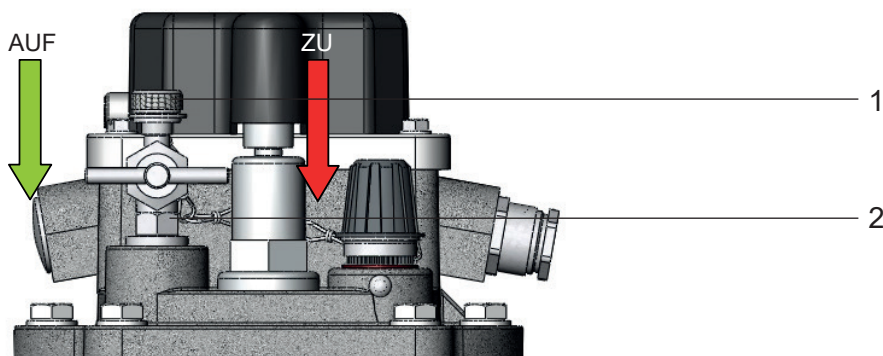


Bild 2 - Entlüftungsventil

2.3 Transportsicherung entfernen

Es ist wie folgt vorzugehen:

- Große Hutmutter (Bild 3/ Nr. 1) abschrauben
- Transportsicherung (Bild 3/ Nr. 2) aus großer Hutmutter herausnehmen
- Große Hutmutter **ohne** Transportsicherung fest aufschrauben

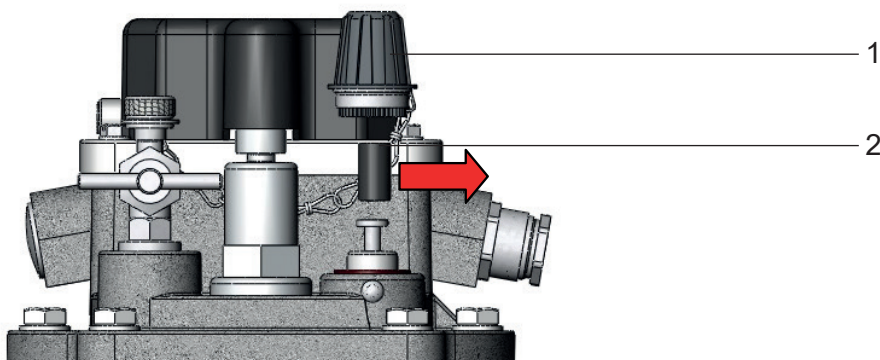


Bild 3 - Transportsicherung entfernen



ACHTUNG

- **Vor Inbetriebnahme des Buchholzrelais ist die Transportsicherung zu entfernen.**
- **Bei erforderlichem separaten Transport des Buchholzrelais ist die Transportsicherung wieder einzusetzen!**

2.4 Anschluss der Signalleitung

2.4.1 Oberes und unteres Schaltsystem

In das Buchholzrelais können über Kabelverschraubungen mehradrige Signalleitungen eingeführt werden. Als Leiterquerschnitt wird 1,5 mm² Kupfer empfohlen. Der maximal klemmbare Querschnitt beträgt 4,0 mm².

Es ist wie folgt vorzugehen:

- 2 Schrauben M5 (Bild 4/ Nr. 1) lösen
- Abdeckung (Bild 4/ Nr. 2) abnehmen
- Verbindung zwischen Sonde (Bild 5/ Nr. 1) und Verstärkereinheit (Bild 5/ Nr. 2) durch Lösen der LS-Steckverbindung M8 (Bild 5/ Nr. 3) trennen

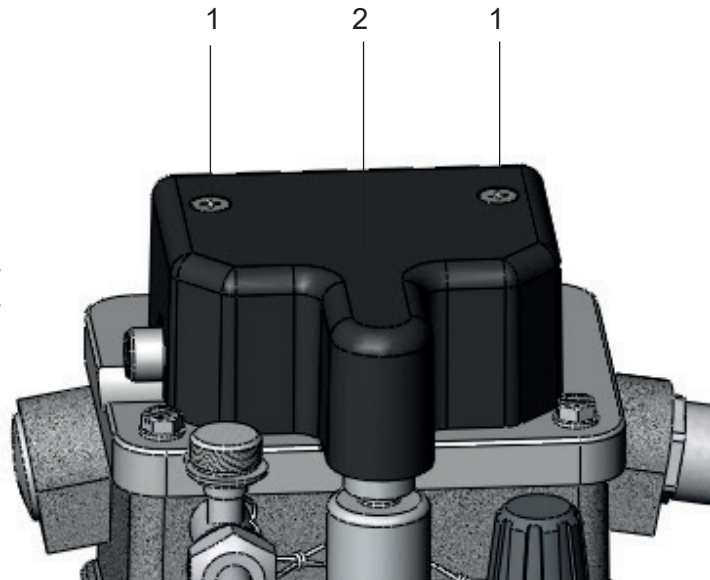


Bild 4 - Deckel mit Abdeckung

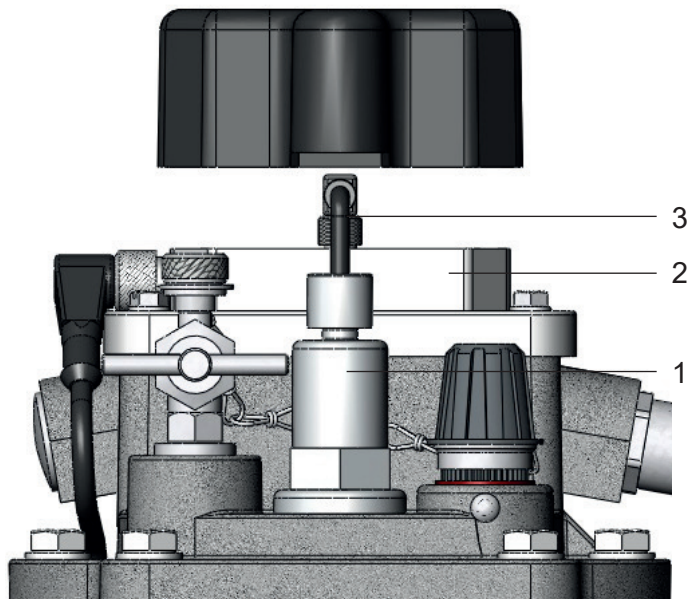


Bild 5 - Deckel mit demontierter Abdeckung



ACHTUNG

Zum Lösen des LS-Steckers (Bild 5/ Nr. 3) ist dieser am geriffelten Handstück zu ergreifen und ohne ihn zu verdrehen herauszuziehen. Ein Verdrehen des Steckers kann zu seiner Zerstörung führen.

- 4 Schrauben M5 (Bild 6 & 7/ Nr. 4) lösen
- Kappe/Verstärkereinheit (Bild 6 & 7/ Nr. 5) abnehmen
- Leitung durch die Kabelverschraubung (Bild 6 & 7/ Nr. 6) einführen
- Leitung an Klemmenbolzen (Bild 6 & 7/ Nr. 7) anschließen:
 - Max. Anzugsmoment 3 Nm für Klemmenbolzen bei bis zu 8 Durchführungen (Bild 6)
 - Max. Anzugsmoment 1,5 Nm für Klemmenbolzen bei mehr als 8 Durchführungen (Bild 7)

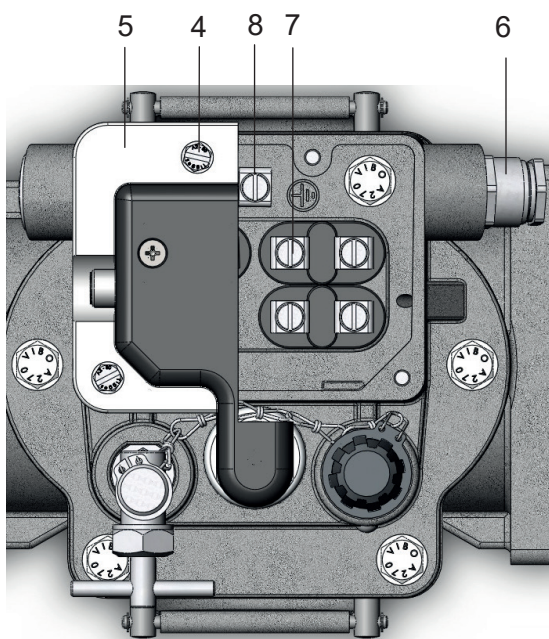


Bild 6 - Elektrischer Anschluss bei max. 8 Durchführungen

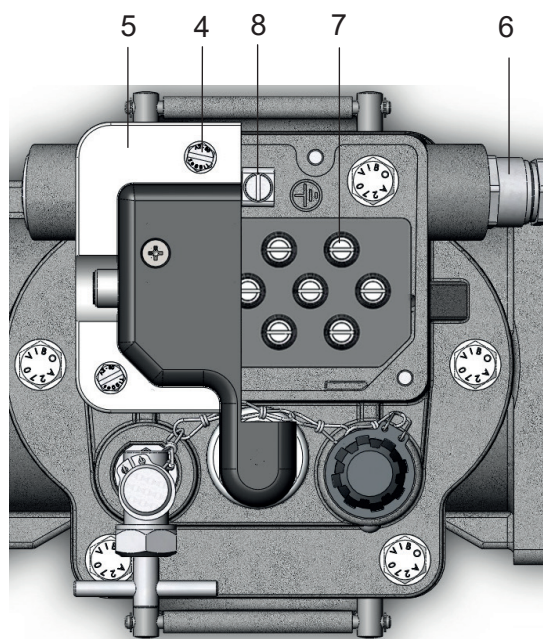


Bild 7 - Elektrischer Anschluss bei mehr als 8 Durchführungen

Anschlusswerte der Schaltsysteme:

Spannung: AC 5 V - max. 250 V
DC 5 V - max. 250 V

Strom: AC 0,01 A - max. 6 A $\cos \varphi > 0,5$
DC 0,01 A - max. 6 A $L/R < 40 \text{ ms}$

Schaltleistung: AC max. 1500 VA
DC max. 1250 W



HINWEIS

Ein Schild mit der Abbildung von Schaltsymbol und Anschlussbelegung befindet sich auf der Innenseite der Kappe/ Verstärkereinheit. Die Darstellungen beziehen sich auf die sich in Grundstellung befindenden Schaltsysteme. Als Grundstellung gilt der Betriebszustand des vollständig mit Isolierflüssigkeit gefüllten Buchholzrelais, der dem störungsfreien Betrieb des zu schützenden Gerätes entspricht.



WARNUNG

Schutzleiter (Isolation grün-gelb) an die Erdungsklemme (Bild 6 & 7/ Nr. 8) anschließen (maximales Anzugsmoment 3 Nm).

- Kabelverschraubung festziehen
- Kappe/Verstärkereinheit aufsetzen
- 4 Schrauben M5 festziehen (maximales Anzugsmoment 3 Nm)
- Verbindung zwischen Sonde und Verstärker durch Einstecken der LS-Steckverbindung M8 herstellen
- Abdeckung aufsetzen
- 2 Schrauben M5 festziehen

2.4.2 Analoge Überwachungseinheit

Die Sonde (Bild 8/ Nr. 1) ist in den Deckel des Buchholzrelais montiert. In die Kappe des Klemmenkastens ist die elektronische Verstärker- und Auswerteeinheit (Bild 8/ Nr. 2) integriert. Beide Teile sind im Auslieferungszustand durch das Kabel (Bild 8/ Nr. 3) und den LS-Stecker (Bild 8/ Nr. 4) miteinander verbunden. Die DC 24 V Betriebsspannungsversorgung sowie die Signalweitergabe erfolgt über den Verstärkerausgang (Bild 8/ Nr. 5).

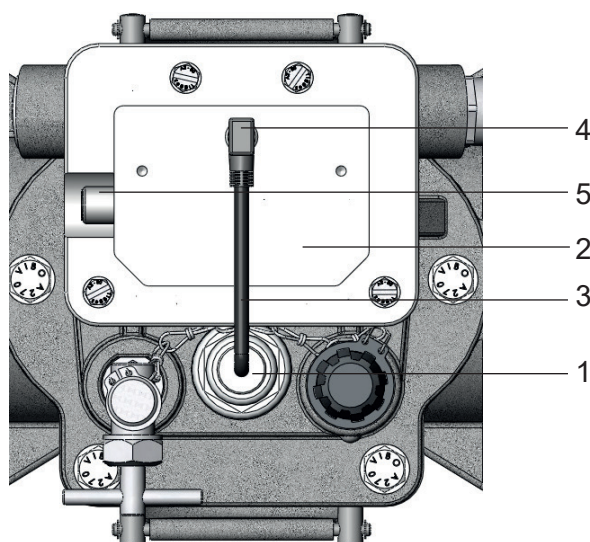


Bild 8 - Kappe des Klemmenkastens

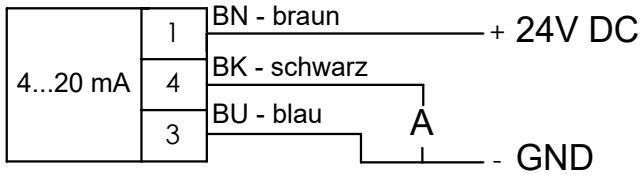
Es ist wie folgt vorzugehen:

- In den Stecker M12 des Verstärkerausganges (Bild 8/ Nr. 5) ist das 4-Leiter-Kabel mit angegossener Winkelbuchse M12 zu stecken.
(Es wird empfohlen, das zum Lieferumfang gehörende 4-Leiter-Kabel mit angegossener Winkelbuchse M12 mit Schutzgrad IP 67 zu verwenden!)
- Das 4-Leiter-Kabel ist in der Länge anzupassen und an den vorgesehenen Anschluss entsprechend Anschlussvorgaben anzuschließen
(z.B. Schaltkasten Transformator, Bussysteme, separate Stromversorgung).



ACHTUNG

Vor Durchführung einer Isolationsfestigkeitsprüfung des Buchholzrelais sind die Verbindungen Sonde/Verstärker und Verstärker/Spannungsversorgung zu trennen!



Kabelleiter	Farbe	Beschreibung
1	BN - braun	DC 24 V +
2	WH - weiß	nicht belegt
3	BU - blau	DC 24 V -
4	BK - schwarz	4 - 20 mA signal

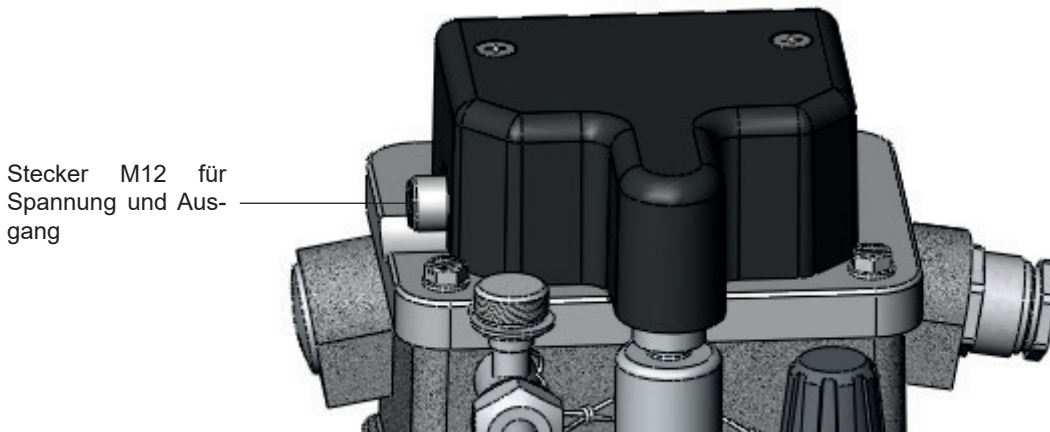


Bild 9 - Analoge Überwachungseinheit

Anschlusswerte der analogen Überwachungseinheit:

Spannung: DC 24 V

Stromaufnahme: max. 50 mA

3 Funktionsprüfung

Diese Prüfung kann mittels der Prüftaste (mechanisch) oder mittels einer speziellen Prüfpumpe (pneumatisch) erfolgen. Die Prüfung erfolgt bei vollständig mit Isolierflüssigkeit gefülltem Buchholzrelais.

3.1 Funktionsprüfung des oberen und unteren Schaltsystems

3.1.1 Funktionsprüfung mittels Prüftaste

Es ist wie folgt vorzugehen:

- Große Hutmutter (Bild 10/ Nr. 1) abschrauben
- Prüftaste (Bild 10/ Nr. 2) halb niederdrücken und gedrückt halten (Kontrolle des oberen Schaltsystems - Warnung)
- Funktionsbestätigung der Schaltwarte einholen
- Prüftaste bis zum Anschlag niederdrücken und gedrückt halten (Kontrolle des unteren Schaltsystems - Abschaltung)
- Funktionsbestätigung der Schaltwarte einholen
- Prüftaste loslassen
- Große Hutmutter fest aufschrauben

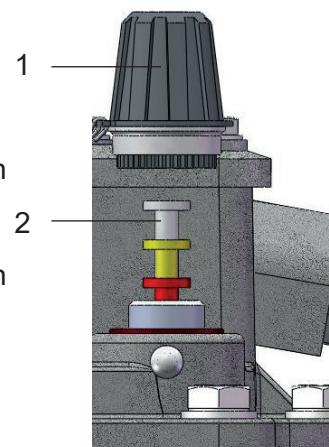


Bild 10 - Prüftaste

3.1.2 Funktionsprüfung mittels Prüfpumpe

Es ist wie folgt vorzugehen:

- Kleine Hutmutter (Bild 11/ Nr. 1) vom Entlüftungsventil (Bild 11/ Nr. 2) abschrauben
- Adapter (Bild 11/ Nr. 3) des Verbindungsschlauches der Prüfpumpe (Bild 11/ Nr. 4) auf Ventilstutzen (Bild 11/ Nr. 5) aufschrauben
- Entlüftungsventil öffnen (Drehen entgegen dem Uhrzeigersinn)
- Luft in das Buchholzrelais pumpen bis durch das Absinken des **oberen** Schwimmers die Magnetschaltröhre schaltet
- Funktionsbestätigung der Schaltwarte einholen
- Entlüftungsventil schließen (Drehen im Uhrzeigersinn)
- Adapter vom Ventilstutzen abschrauben
- Entlüftungsventil öffnen und die Luft entweichen lassen
- Entlüftungsventil bei beginnendem Austritt von Isolierflüssigkeit schließen
- Kleine Hutmutter fest auf das Entlüftungsventil aufschrauben

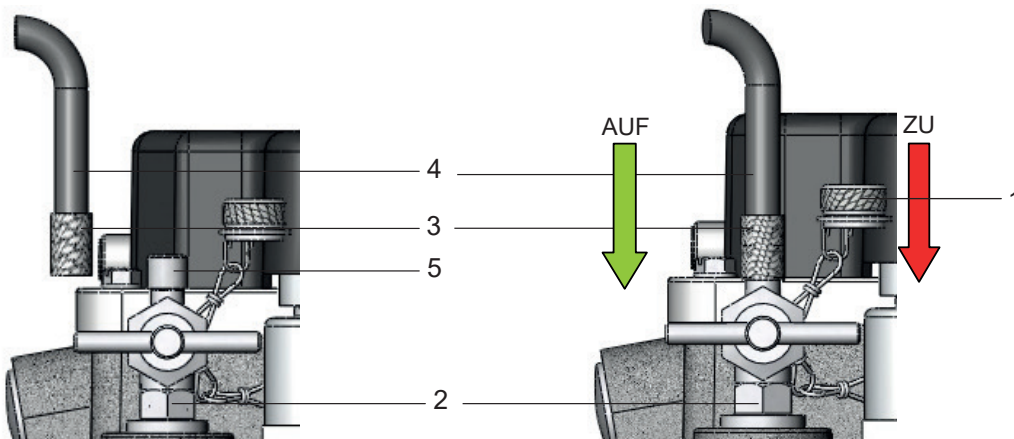


Bild 11 - Funktionsprüfung mittels Prüfpumpe



HINWEIS

Bei der Funktionsprüfung mit Prüfpumpe wird aus konstruktiven Gründen bei Zweischwimmer-Buchholzrelais nur das obere Schaltsystem (Warnung) geprüft. Es sind nur Prüfpumpen mit entsprechendem Adapter (Kugelventil) von EMB (ZG 5.1. oder ZG 5.2.) zu verwenden.

3.2 Funktionsprüfung der analogen Überwachungseinheit

Die Kontrolle der Funktionstüchtigkeit der Überwachungseinheit erfolgt durch Veränderung des Isolierflüssigkeitsspiegels im Buchholzrelais und damit verbundener Veränderung des Ausgangssignals. Die Veränderung des Isolierflüssigkeitsspiegels im Buchholzrelais kann durch Einpumpen von Luft erreicht werden.

Es ist wie folgt vorzugehen (siehe Bild 11):

- Kleine Hutmutter (Bild 11/ Nr. 1) vom Entlüftungsventil (Bild 11/ Nr. 2) abschrauben
- Adapter (Bild 11/ Nr. 3) des Verbindungsschlauches der Prüfpumpe (Bild 11/ Nr. 4) auf Ventilstutzen (Bild 11/ Nr. 5) aufschrauben
- Entlüftungsventil öffnen (Drehen entgegen dem Uhrzeigersinn)
- Luft in das Buchholzrelais pumpen
- **Ausgangssignal der Überwachungseinheit wird mit zunehmender Luftmenge größer werden und bleibt schließlich bei max. 20 mA konstant**
- Entlüftungsventil schließen (Drehen im Uhrzeigersinn)
- Adapter vom Ventilstutzen abschrauben
- Entlüftungsventil öffnen und die Luft entweichen lassen
- **Ausgangssignal der Überwachungseinheit wird kleiner und bleibt schließlich konstant**
- Entlüftungsventil bei beginnendem Austritt von Isolierflüssigkeit schließen
- Kleine Hutmutter fest auf das Entlüftungsventil aufschrauben



HINWEIS

0 mA bedeutet Fehler in der Überwachungseinheit!



HINWEIS

Es sind nur Prüfpumpen mit entsprechendem Adapter (Kugelventil) von EMB (ZG 5.1. oder ZG 5.2.) zu verwenden.

4 Bedienungshinweise bei Gasansammlung



HINWEIS

Laut IEC 60599:2015 als auch nach DIN EN 60599:2016 ist nach einem Buchholz-Alarm das Gas schnellstmöglich zu entnehmen und zu analysieren.

Nach Ansprechen der Gaswarnung sollte unverzüglich eine Gasprobe entnommen werden:
Im Buchholzrelais steht das Gas in Kontakt mit dem Öl. Die verschiedenen Fehlergase werden dabei unterschiedlich schnell vom Öl absorbiert. Hierdurch ändert sich die Zusammensetzung des Buchholzgases und die typischen Fehlergasmuster können unter Umständen nicht mehr nachgewiesen werden.

Zur sicheren und kontaminationsfreien Entnahme und zum Transport des Gases wird der Buchholzgas-Sampler BGS von EMB empfohlen. Mit diesem kann das angesammelte Gas sowohl am Buchholzrelais als auch am Zusatzgerät ZG 1.2. entnommen werden, welches am zu schützenden Gerät auf Mannshöhe angebracht und über eine Rohrleitung mit dem Buchholzrelais verbunden ist.

Nach der Gasentnahme ist das Buchholzrelais zu entlüften.

Eine umgehende Überprüfung des Gases vor Ort kann mittels Buchholzgas Tester (BGT) vorgenommen werden:

Das Ergebnis kann ohne weitere Verzögerungen in die Entscheidungsfindung über das weitere Vorgehen bezüglich des Transformators einbezogen werden, um die Fehlerursache zu ermitteln und eine mögliche Ausweitung des Schadens zu verhindern.

Durch die Buchholzgasanalyse kann unterschieden werden, ob:

- das Ereignis tatsächlich durch einen Fehler im Transformator oder
- auf Grund von Luftansammlungen eingetreten ist.

Wasserstoff entsteht als Fehlergas bei allen Fehlern im Öl. Für die Entscheidung „Fehlergas oder Luft“ genügt daher bereits die Messung der Wasserstoffkonzentration (BGT 4.1).

Mittels BGT 4.2 können neben Wasserstoff auch noch bis zu vier weitere relevante Fehlergase unmittelbar vor Ort erfasst werden.

Folgende Fehlerursachen können somit unterschieden werden:

Fehlerursache	gebildete Gase (Schlüsselgase)	Fehlerursache bei Messung im BGT 4.2				
		H ₂	CO ₂	CO	CH ₄ +	C ₂ H ₂
Entladungen hoher Energie (z.B. Lichtbögen, Durchschläge, Kurzschlüsse)	C ₂ H ₂ , H ₂	X	-	-	-	X
Entladungen niedriger Energie (z.B. Teilentl., Funkenentl., Korona-Entladungen)	H ₂ , CH ₄	X	-	-	X	-
Thermische Fehler	C ₂ H ₄ , CH ₄ , H ₂ , C ₂ H ₆	X	-	-	X	-
Beteiligung der festen (zellulosehaltigen) Isolation	CO, auch: CO ₂	-	(X)	X	-	-
Luftblasen	keine	-	-	-	-	-

Eine Unterscheidung zwischen Entladungen niedriger Energie und thermischen Fehlern allein auf Basis der Buchholzgaszusammensetzung zu treffen, ist generell schwierig. Einerseits werden die schlecht löslichen Gase Wasserstoff und Methan bei beiden Fehlern gebildet und andererseits erreichen die Schlüsselgase für thermische Fehler Ethen und Ethan auf Grund ihrer guten Löslichkeit im Öl nicht immer das Buchholzrelais.

Auch in durch Luftansammlungen verursachten Buchholzgasen können geringe Fehlergaskonzentrationen vorhanden sein, die während des Blasenanstiegs aus dem Öl in die Gasblase gelangt sind. In Öltransformatoren gibt es keine Fehler, die ausschließlich die Festisolation betreffen.

Die mittels BGT 4.2 durchgeführte Buchholzgasanalyse erlaubt jedoch eine qualifizierte erste Einschätzung zur Ursache und Schwere der Fehler.

5 Wartung

Buchholzrelais sind gegenüber äußeren Einflüssen unempfindlich, sofern deren Einsatz hinsichtlich der Sonderausführungen berücksichtigt wurde. Eine besondere Wartung im Betrieb ist nicht erforderlich.

Buchholzrelais sind gemäß den Wartungsvorschriften der Anlagenbetreiber in festgelegten zeitlichen Abständen einer Durchsicht und Kontrolle zu unterziehen. Dabei sind die angegebenen Funktionsprüfungen durchzuführen.

Wenn der Betreiber keine Festlegungen getroffen hat, empfiehlt EMB im Zuge der planmäßigen Wartungsarbeiten das Betätigen der Prüftaste gemäß der Funktionsprüfung einmal im Jahr.



ACHTUNG

Bei der Demontage des Buchholzrelais ist darauf zu achten, dass sich keine Isolierflüssigkeit im Gerät befindet. Die EMB GmbH ist gern bereit, die ordnungsgemäße Entsorgung Ihrer genutzten Relais zu übernehmen.



Elektromotoren und Gerätebau Barleben GmbH

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

Telefon: +49 39203 790
Telefax: +49 39203 5330

Email: info@emb-online.de
Website: www.emb-online.de
www.buchholzrelay.com



Die in dieser Bedienungsanleitung genannten Werte sind Angaben, die sich durch technische Weiterentwicklungen verändern können. Auch können wir trotz intensiven Korrekturlesens Fehler nicht ausschließen. Hierfür übernehmen wir keine Haftung. Danke für Ihr Verständnis.