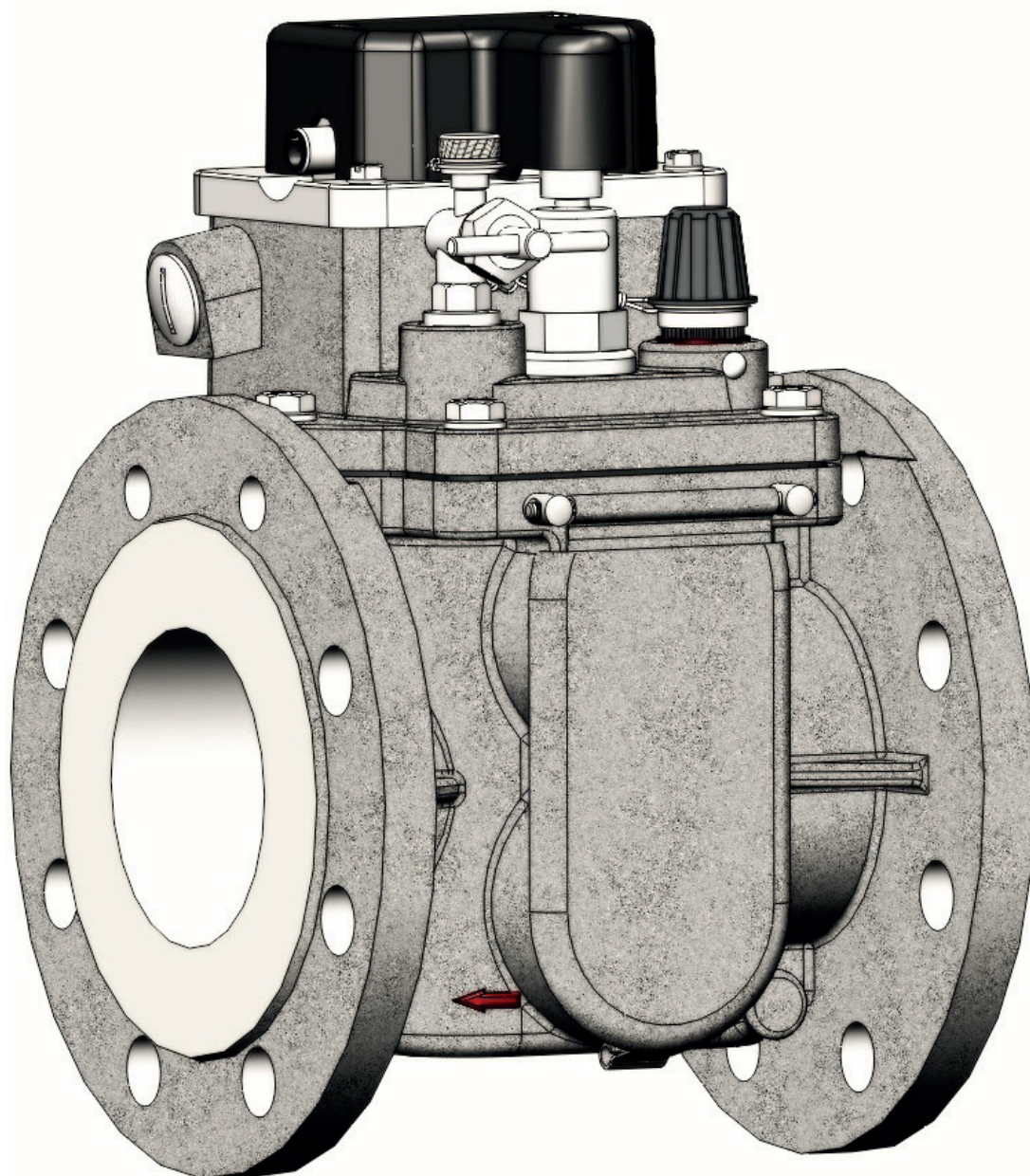




*Elektromotoren und
Gerätebau Barleben GmbH*



**ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
Реле защиты трансформатора
(принцип Бухгольца) Типовой ряд NM**

Оглавление

	Страница
1	Указания по технике безопасности 3
2	Монтаж 4
2.1	Установка в трубопровод 4
2.2	Заполнение газового реле и удаление воздуха из него 5
2.3	Удаление транспортного фиксатора 5
2.4	Подключение линии сигнализации 6
2.4.1	Верхняя и нижняя системы коммутации 6
2.4.2	Аналоговое контрольное устройство 9
3	Проверка работоспособности 11
3.1	Проверка работоспособности верхней и нижней систем коммутации 11
3.1.1	Проверка с помощью контрольной кнопки 11
3.1.2	Проверка работоспособности с помощью контрольного насоса 12
3.2	Проверка работоспособности аналогового контрольного устройства 13
4	Указания по обслуживанию при скоплении газа 14
5	Техобслуживание 15

1 Указания по технике безопасности

Сборку, пуск в эксплуатацию и обслуживание реле Бухгольца выполнять

- используя на этих работах сотрудников, имеющих необходимую профессиональную квалификацию,
- при строгом соблюдении настоящей инструкции по эксплуатации.

При неправильном обслуживании или неправомерном использовании существует угроза для:

- здоровья и жизни
- устройства и других материальных ценностей пользователя и
- работоспособности устройства.

Открытие устройства ведёт к утере права на гарантийный ремонт.

В настоящей инструкции по эксплуатации с целью привлечения внимания к важной информации используются три вида указаний на правила техники безопасности.



УКАЗАНИЕ

Указывает на важную информацию по конкретной теме.



ВНИМАНИЕ

Указывает на опасность для прибора или других материальных ценностей пользователя. Кроме того, не может быть исключено возникновение опасности для здоровья и жизни.



ОПАСНО

Указывает на особенную опасность для здоровья и жизни. Несоблюдение этих указаний может привести к получению серьёзных травм и даже к смерти.

2 Монтаж

2.1 Установка в трубопровод

Газовое реле Бухгольца (рис. 1/ № 1) устанавливается в трубопровод (рис. 1/ № 2) между котлом (рис. 1/ № 3) контролируемого аппарата (трансформатор, дугогасящая катушка) и расширителем (рис. 1/ № 4). Условные проходы трубопровода и газового реле должны соответствовать друг другу.

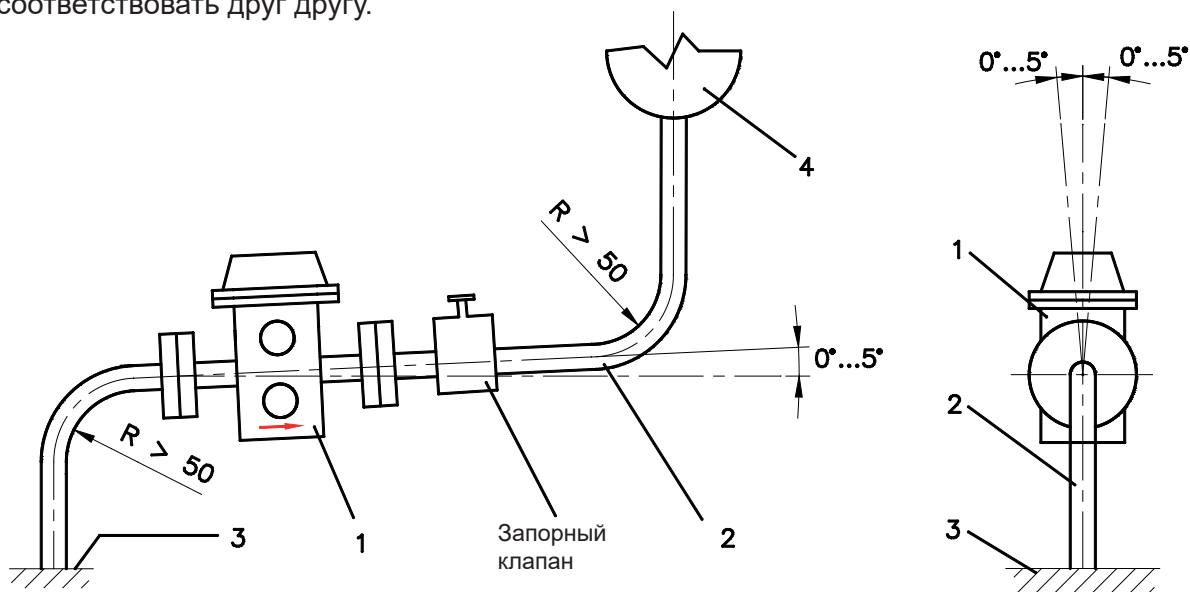


Рис. 1 - Установка в трубопровод

При выполнении монтажа учитывайте следующее:

- возникающие в изоляционной жидкости газы должны беспрепятственно течь к газовому реле.
- красная стрелка на газовом реле должна показывать в сторону расширителя.
- при затягивании винтов нагрузка на фланцы должна быть равномерной.
- наклон трубопровода к расширителю должен составлять не менее 0° и не более 5°.
- наклонное положение газового реле поперечно к направлению течения должно отклоняться от вертикали не более чем на 5°.
- в трубопроводе не должно быть углов, колена следует выполнять предпочтительно с внутренним радиусом $R > 50$ мм.
- свободная длина трубопровода между газовым реле и ближайшим местом крепления не должна превышать следующих значений:

Диаметр трубопровода (мм)	25	50	80
Расстояние (м)	0,5	0,7	1,0

Если расстояние больше указанного, то необходимо в непосредственной близости от газового реле установить дополнительную подпорку.



ВНИМАНИЕ

- Во время монтажа следите за тем, чтобы в реле не попадали ни грязь, ни влага, ни чужеродные тела.
- В изоляционной жидкости трансформатора/ дугогасящей катушки не должно содержаться проводящих веществ!

2.2 Заполнение газового реле и удаление воздуха из него

После подготовки контролируемого устройства к эксплуатации и заполнения расширителя изоляционной жидкостью необходимо полностью удалить воздух из газового реле.

Последовательность выполнения:

- Отвинтить малую глухую гайку (рис. 2/ № 1) с воздушный клапан (рис. 2/ № 2)
- Открыть воздушный клапан (вращение против часовой стрелки) и дать воздуху выйти из газового реле
- воздушный клапан закрыть, когда начнет выступать изоляционная жидкость (вращение по часовой стрелке)
- Малую глухую гайку крепко завинтить на воздушный клапан

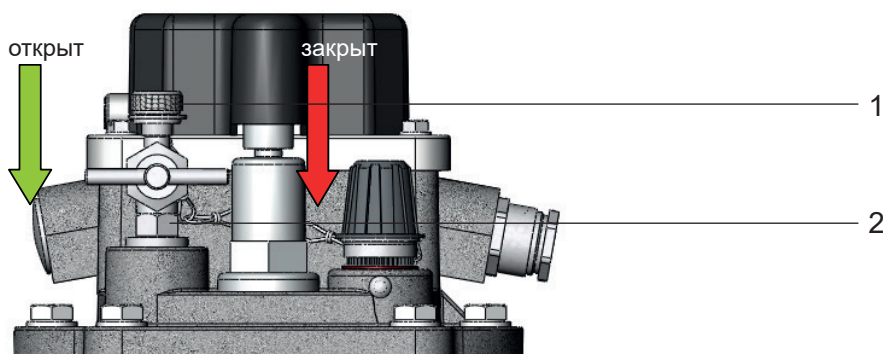


Рис. 2 - воздушный клапан

2.3 Удаление транспортного фиксатора

Последовательность выполнения:

- отвинтить большую глухую гайку (рис. 3/ № 1)
- вынуть транспортный фиксатор (рис. 3/ № 2) из большой глухой гайки
- крепко завинтить большую глухую гайку **без** транспортного фиксатора

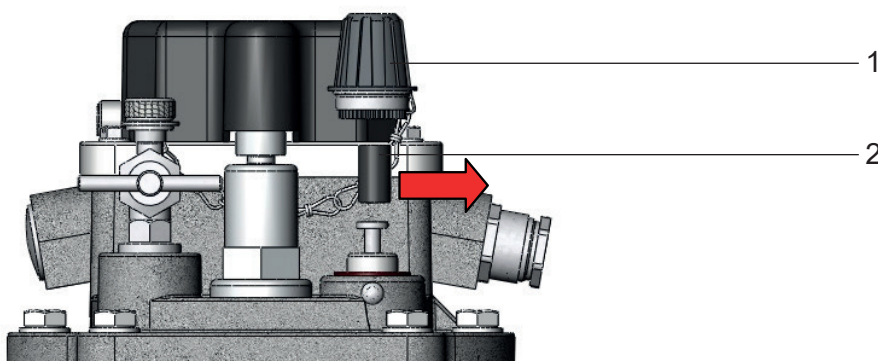


Рис. 3 - Удаление транспортного фиксатора



ВНИМАНИЕ

- Перед вводом газового реле в работу необходимо удалить транспортный фиксатор.
- При необходимости отдельной транспортировки газового реле Бухгольца следует снова установить транспортный фиксатор!

2.4 Подключение линии сигнализации

2.4.1 Верхняя и нижняя системы коммутации

В реле Бухгольца можно ввести через резьбовую кабельную арматуру многожильные сигнальные провода. Рекомендуем использовать медные провода с поперечным сечением $1,5 \text{ мм}^2$. Максимальное присоединяемое поперечное сечение составляет $4,0 \text{ мм}^2$.

Последовательность выполнения:

- Отвинтить 4 винта М5 (рис. 4/ № 1)
- Снять кожух (рис. 4/ № 2)
- Отсоединить измерительный зонд (рис. 5/ № 1) от блока усилителя (рис. 5/ № 2) путём разъединения электрического соединителя LS M8 (рис. 5/ № 3)

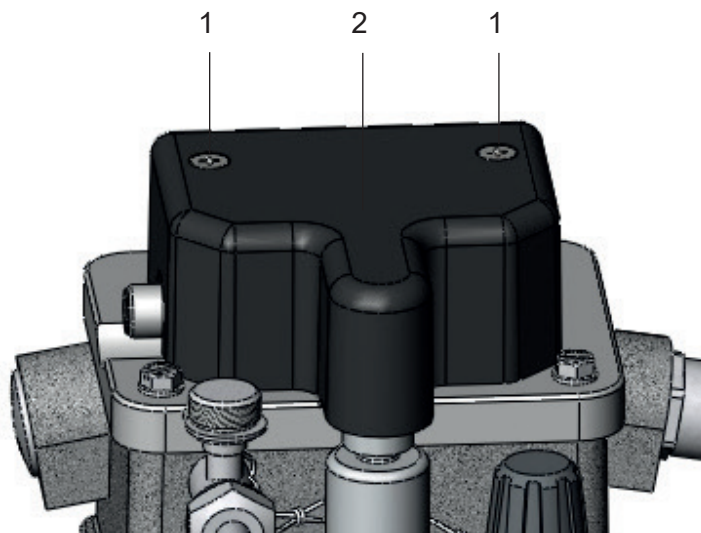


Рис. 4 - Крышка с кожухом

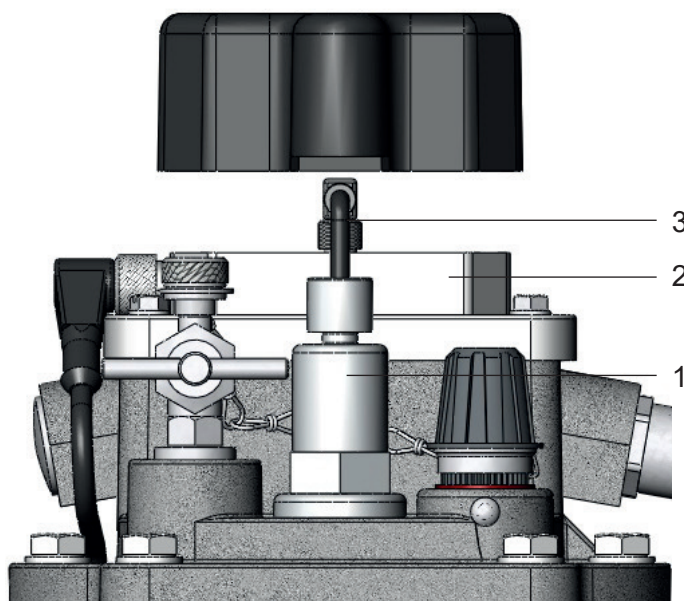


Рис. 5 - Крышка со снятым кожухом



ВНИМАНИЕ

Для этого взять вилку соединителя LS (рис. 5/ № 3) за рифлёную часть и не вращая вынуть её. Вращение вилки соединителя может вести к её поломке.

- Отвинтить 4 винта М5 (рис. 6 и 7/ № 4)
- Снять колпак/ блок усилителя (рис. 6 и 7/ № 5)
- Ввести провод через кабельную арматуру (рис. 6 и 7/ № 6)
- Присоединить провод зажимными винтами (рис. 6 и 7/ № 7)
 - максимальный момент затяжки 3 Нм для максимум 8 вводов (рис. 6)
 - максимальный момент затяжки 1,5 Нм для более чем 8 вводов (рис. 7)

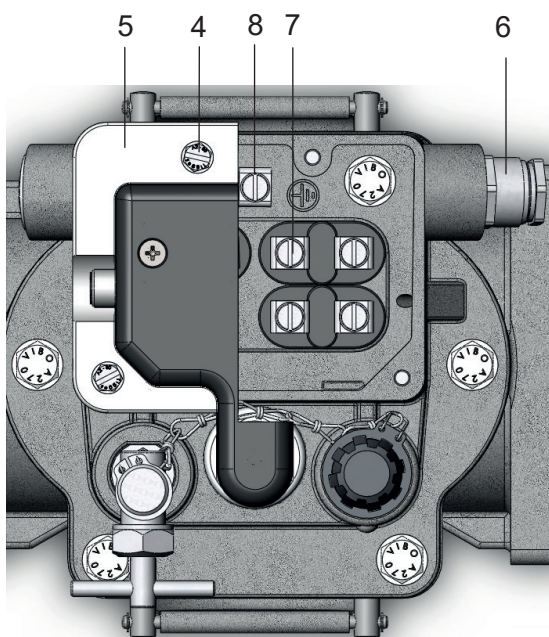


Рис. 6 - Электрическое соединение для максимум 8 вводов

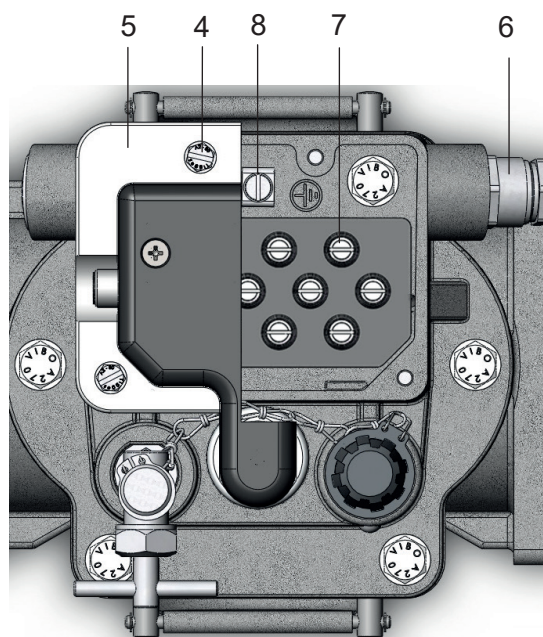


Рис. 7 - Электрическое соединение для более чем 8 вводов

Установленная мощность систем коммутации:

Напряжение: AC 5 В - макс. 250 В
DC 5 В - макс. 250 В

Ток: AC 0,01 А - макс. 6 А $\cos \varphi > 0,5$
DC 0,01 А - макс. 6 А $L/R < 40 \text{ мс}$

Подключаемая мощность: AC макс. 1500 ВА
DC макс. 1250 ВТ



УКАЗАНИЕ

Табличка с изображением условного обозначения и маркировки присоединения находится на внутренней стороне колпака/ блока усилителя. На схеме представлены системы коммутации в их исходном положении. Исходным положением считается рабочее состояние полностью заполненного изоляционной жидкостью газового реле, соответствующее безотказной работе контролируемого устройства.



ОПАСНО

Защитный провод (зелёно-жёлтая изоляция) присоединить к зажиму заземления (рис. 6 и 7/ № 8) (максимальный момент затяжки 3 Нм).

- Затянуть кабельную резьбовую арматуру
- Поставить колпак/ блок усилителя
- Затянуть 4 винта М5 (максимальный момент затяжки 3 Нм)
- Восстановить соединение между измерительным зондом и усилителем путём сочленения электрического соединителя LS M8
- Установить кожух
- Затянуть 2 винта М5

2.4.2 Аналоговое контрольное устройство

Зонд (рис. 8/ № 1) установлен в крышке реле. В колпак коробки вводов интегрирован электронный усилительно-анализирующий блок (рис. 8 /№ 12). Оба устройства при отпуске соединены друг с другом кабелем (рис. 8/ № 2) и электрическим соединителем LS (рис. 8/ № 4). Снабжение рабочим напряжением 24 В DC, а также передача сигналов выполняется через выход усилителя (рис. 8/ № 5).

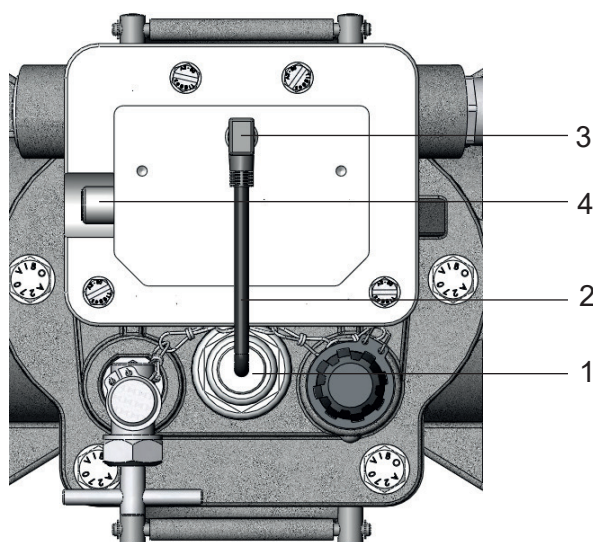


Рис. 8 - Колпак коробки вводов

Последовательность выполнения:

- В разъём M12 выхода усилителя (рис. 8/ № 5) вставить четырёхжильный кабель с приваренной угловой втулкой M12 .
(Рекомендуем использовать входящий в объём поставки четырёхжильный кабель с приваренной угловой втулкой M12 со степенью защиты IP 67!)
- Четырёхжильный кабель подогнать по длине и присоединить в соответствии с требованиями к предусмотренному контактному выводу
(напр.: распределительный ящик трансформатора, система шин, отдельное токоснабжение)



ВНИМАНИЕ

Перед проведением испытания прочности изоляции реле необходимо разъединить соединения зонд/усилитель и усилитель/токоснабжение!



жила кабеля	цвет	описание
1	BN - коричневый	DC 24 В +
2	WH - белый	не занят
3	BU - синий	DC 24 В - сигнал 4 - 20 мА
4	BK - чёрный	

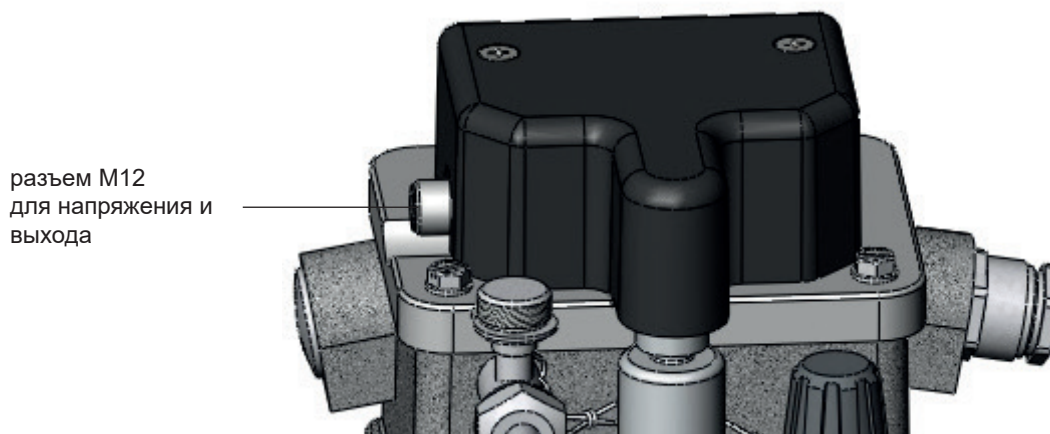


Рис. 9 - Аналоговое контрольное устройство

Установленная мощность аналогового контрольного устройства:

Напряжение: DC 24 В

Потребляемый ток: макс. 50 мА

3 Проверка работоспособности

Эту проверку можно выполнять с помощью контрольной кнопки (механически) или с помощью специального контрольного насоса (пневматически). При проверке газовое реле должно быть целиком заполнено изоляционной жидкостью.

3.1 Проверка работоспособности верхней и нижней систем коммутации

3.1.1 Проверка с помощью контрольной кнопки

Последовательность выполнения:

- Отвинтить большую глухую гайку (рис. 10/ № 1)
- Контрольную кнопку (рис. 10/ № 2) вжать наполовину и удерживать в этом положении (контроль верхней системы коммутации – срабатывание на сигнал)
- Получить подтверждение функционирования с пульта управления
- Контрольную кнопку нажать до упора и удерживать в этом положении (контроль нижней системы коммутации – срабатывание на отключение)
- Получить подтверждение функционирования с пульта управления
- Отпустить контрольную кнопку
- Завинтить большую глухую гайку

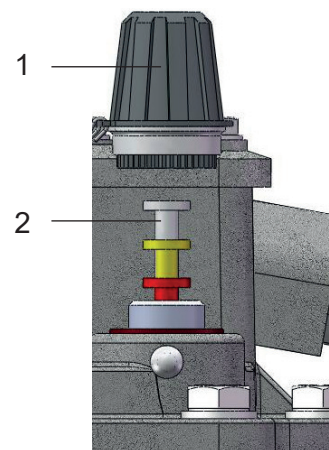


Рис. 10 - Кнопка контроля

3.1.2 Проверка работоспособности с помощью контрольного насоса

Последовательность выполнения:

- Отвинтить малую глухую гайку (рис. 11/ № 1) с клапана для выпуска воздуха (рис. 11/ № 2)
- Навинтить адаптер (рис. 11/ № 3) соединительного шланга контрольного насоса (рис. 11/ № 4) на патрубок клапана (рис. 11/ № 5)
- Открыть клапан для выпуска воздуха (вращение против часовой стрелки)
- Закачивать воздух в газовое реле, пока в результате снижения верхнего поплавка не сработает магнитоуправляемый контакт
- Получить подтверждение функционирования с пульта управления
- Закрыть клапан для выпуска воздуха (вращение по часовой стрелке)
- Отвинтить адаптер с патрубка клапана
- Открыть клапан для выпуска воздуха и выпустить воздух
- Закрыть клапан для выпуска воздуха, как только начнет выступать изоляционная жидкость
- Крепко завинтить малую глухую гайку на клапан для выпуска воздуха

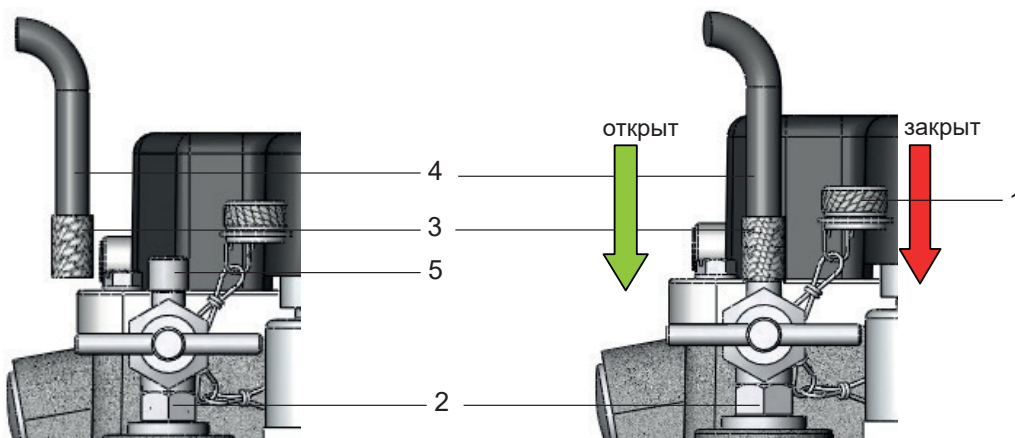


Рис. 11 - Проверка с помощью контрольного насоса



УКАЗАНИЕ

При проверке работоспособности с помощью контрольного насоса у двухпоплавкового реле по конструктивным причинам проверяется только верхняя система коммутации (аварийная сигнализация). Используйте только контрольные насосы с соответствующими адаптерами (шариковый клапан) изготовления компании EMB (ZG 5.1. или ZG 5.2.).

3.2 Проверка работоспособности аналогового контрольного устройства

Контроль работоспособности контрольного устройства осуществляется за счёт изменения уровня изоляционной жидкости в реле и связанного с этим изменения выходного сигнала. Изменение уровня изоляционной жидкости в реле достигается путём закачивания воздуха.

Последовательность выполнения (см. рис. 11):

- Отвинтить малую глухую гайку (рис. 11/ № 1) с клапана для выпуска воздуха (рис. 11/ № 2)
- Навинтить адаптер (рис. 11/ № 3) соединительного шланга контрольного насоса (рис. 11/ № 4) на патрубок клапана (рис. 11/ № 5)
- Открыть клапан для выпуска воздуха (вращение против часовой стрелки)
- Закачать воздух в реле
- **Выходной сигнал контрольного устройства возрастает с увеличением объёма воздуха и по достижении 20 мА остаётся неизменным**
- Закрыть клапан для выпуска воздуха (вращение по часовой стрелке)
- Отвинтить адаптер с патрубка клапана
- Открыть клапан для выпуска воздуха и выпустить воздух
- **Выходной сигнал контрольного устройства уменьшается и остаётся в конце концов неизменным**
- Закрыть воздушный клапан, как только начнет выступать изоляционная жидкость
- Крепко завинтить малую глухую гайку на воздушный клапан



УКАЗАНИЕ

0 мА означают неисправность контрольного устройства!



УКАЗАНИЕ

Используйте только контрольные насосы с соответствующими адаптерами (шариковый клапан) изготовления компании EMB (ZG 5.1. или ZG 5.2.).

4 Указания по обслуживанию при скоплении газа



УКАЗАНИЕ

В соответствии со стандартами IEC 60599:2015 и DIN EN 60599:2016 после предупредительного сигнала о срабатывании газовой защиты необходимо немедленно выполнить отбор и анализ газа.

После срабатывания газовой защиты с действием на сигнал следует незамедлительно взять пробу газа:

В газовом реле газ контактирует с маслом. Различные газы, возникающие вследствие повреждения, с разной скоростью абсорбируются маслом. В результате этого состав газа в реле изменяется и типичная для определённой неисправности картина газа в некоторых случаях больше не может быть определена.

Для безопасных и исключающих загрязнение отбора и транспортировки газа рекомендуется использовать пробоотборник для газа BGS производства компании EMB. С его помощью собравшийся газ можно отобрать как непосредственно на газовом реле, так и на дополнительном устройстве ZG 1.2., которое устанавливается на контролируемом аппарате на высоте человеческого роста и трубопроводом соединяется с газовым реле.

После отбора газа необходимо выпустить воздух из реле.

Немедленный контроль газа на месте можно выполнить с помощью тестера газа (BGT):

Результат можно без лишнего промедления использовать в ходе принятия решения о дальнейших действиях, касающихся трансформатора, с тем чтобы определить причины неисправности и предотвратить возможное дальнейшее развитие аварии.

Посредством анализа газа из реле можно определить:

- наступило ли событие действительно в результате внутреннего повреждения трансформатора или
- из-за скопления воздуха.

Водород, как характерный газ повреждения, возникает в масле при всех неисправностях. Поэтому для того, чтобы решить - это „газ повреждения или воздух“ - достаточно измерить концентрацию водорода (BGT 4.1).

С помощью BGT 4.2 наряду с водородом можно непосредственно на месте определить ещё до четырёх релевантных для внутреннего повреждения трансформатора газов.

Возможно определение следующих причин повреждений:

причина повреждения	выделяющиеся газы (ключевые газы)	причина повреждения на основе анализа в BGT 4.2				
		H ₂	CO ₂	CO	CH ₄ +	C ₂ H ₂
разряд большой энергии (напр. электрическая дуга, пробой, короткое замыкание)	C ₂ H ₂ , H ₂	X	-	-	-	X
разряд низкой энергии (напр. частичный разряд, искровой разряд, коронный разряд)	H ₂ , CH ₄	X	-	-	X	-
тепловые неисправности	C ₂ H ₄ , CH ₄ , H ₂ , C ₂ H ₆	X	-	-	X	-
участие твёрдой (содержащей целлюлозу) изоляции	CO, также: CO ₂	-	(X)	X	-	-
воздушные пузырьки	нет	-	-	-	-	-

Сделать различие между разрядом низкой энергии и тепловыми повреждениями только на основании состава газа в реле весьма сложно. С одной стороны, такие труднорастворимые газы как водород и метан выделяются при обоих повреждениях, с другой стороны, такие ключевые для тепловых повреждений газы как этилен и этан, в связи с их хорошей растворимостью в масле не всегда доходят до газового реле.

В газах, вызванных выделением воздуха, также могут содержаться невысокие концентрации характерных для повреждений газов, которые во время подъёма пузырьков попадают в них из масла.

В масляных трансформаторах нет повреждений, причиной которых являлась бы исключительно твёрдая изоляция. Выполненный с помощью устройства BGT 4.2 анализ газа позволяет однако сделать первую квалифицированную оценку причины и тяжести повреждений.

5 Техобслуживание

Реле Бухгольца нечувствительны к внешним воздействиям, если они используются в соответствии с их специальным исполнением. Особого техобслуживания во время эксплуатации не требуется.

Инспекцию и проверку реле Бухгольца проводить регулярно в соответствии с установленными пользователем установки предписаниями. В их ходе выполнять описанную выше проверку работоспособности.

При отсутствии определенных требований со стороны пользователя, компания EMV рекомендует задействовать контрольную кнопку раз в год, как описано в пункте «Эксплуатационное испытание», во время плановых работ по техобслуживанию.



ВНИМАНИЕ

При разборке реле Бухгольца следите за тем, чтобы в устройстве не находилась изоляционная жидкость. Компания EMV охотно поможет Вам правильно утилизировать использованное реле.

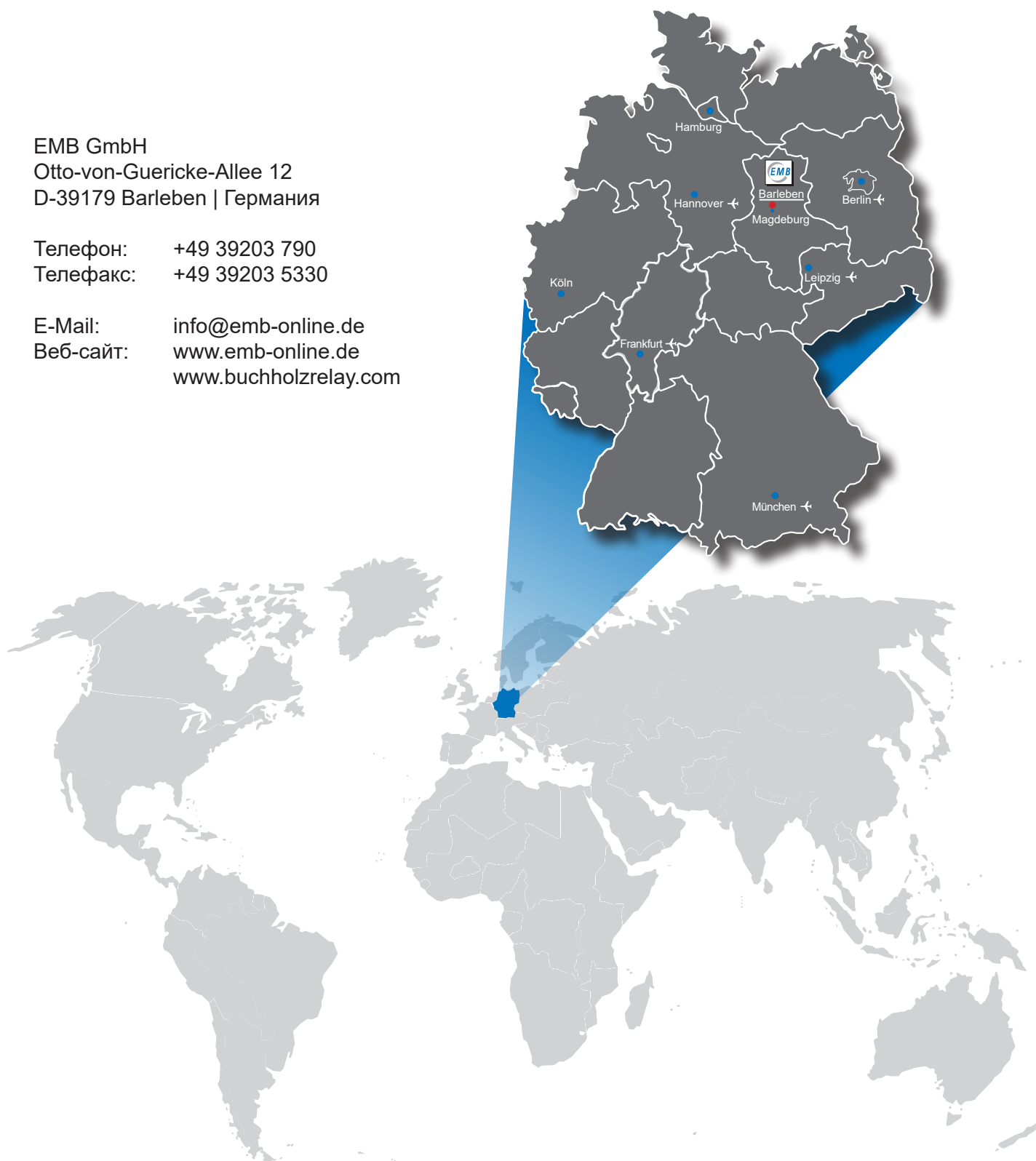


Elektromotoren und Gerätebau Barleben GmbH

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

Телефон: +49 39203 790
Телефакс: +49 39203 5330

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



Указанные в настоящей технической информации величины являются значениями, которые могут изменяться в ходе технического усовершенствования. Мы не можем гарантировать того, что несмотря на интенсивную проверку корректур в текст не могли закрасться опечатки. Просим извинения за них.

Издание: Инструкция по эксплуатации реле Бухгольца типоряда NM BA 20/02/20/05 на русском языке