

**Вводы типа VR1В  
с твердой R1Р-изоляцией для  
баковых масляных выключателей,  
класс напряжения 110 кВ**

**Руководство по эксплуатации**

**ГКСЛ 680205.014 РЭ**

**Выпуск 6**

## Информация по технике безопасности

Данная инструкция должна быть всегда доступна для использования лицами, отвечающими за установку, техобслуживание и эксплуатацию вводов.

При установке, эксплуатации и техобслуживании вводов возникают многочисленные потенциально опасные условия, которые включают в себя, помимо прочего, следующие факторы:

- Высокое давление.
- Напряжение, опасное для жизни.
- Подвижные механизмы.
- Тяжелые компоненты.
- Вероятность поскользнуться, споткнуться или упасть.

При работах на таком оборудовании требуется соблюдение специальных процедур и инструкций. Несоблюдение инструкций может привести к тяжелым травмам, летальному исходу персонала и/или к повреждению ввода или другого оборудования.

Кроме того, персонал, обеспечивающий установку, эксплуатацию, техобслуживание и/или утилизацию вводов, должен соблюдать все действующие правила техники безопасности, включая региональные или местные правила или положения по технике безопасности и методы безопасной работы.

В данной инструкции понятие безопасности означает предотвращение двух ситуаций:

- 1 Телесное повреждение или смерть.
- 2 Повреждение ввода или другого оборудования, а также сокращение срока службы ввода.

Символы безопасности предназначены для предупреждения персонала о возможной травме, опасности для жизни или риске повреждения оборудования. Они вставлены в текст инструкции перед описанием шага процедуры, при выполнении которого может возникнуть одна из таких ситуаций. Описание условий безопасности предваряется указанием одного из трех уровней степени опасности, которые определяются следующим образом:

### **ОПАСНОСТЬ:**

**Непосредственная опасность, которая может привести к тяжелому телесному повреждению, смерти персонала или повреждению оборудования.**

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

*Опасность или небезопасное действие, которые могут привести к тяжелому телесному повреждению, смерти персонала или повреждению оборудования.*

**ВНИМАНИЕ:** *Опасность или небезопасное действие, которые могут привести к легкому телесному повреждению персонала или повреждению оборудования.*

**СОДЕРЖАНИЕ**

|    |  |    |
|----|--|----|
| 1  | Общие указания.....                                | 4  |
| 2  | Назначение.....                                    | 4  |
| 3  | Классификация.....                                 | 4  |
| 4  | Конструкция.....                                   | 5  |
| 5  | Маркировка.....                                    | 5  |
| 6  | Упаковка, транспортирование и хранение вводов..... | 8  |
| 7  | Монтаж вводов.....                                 | 9  |
| 8  | Контроль после монтажа.....                        | 11 |
| 9  | Техническое обслуживание вводов.....               | 11 |
| 10 | Испытания вводов.....                              | 13 |
| 11 | Анализ результатов испытаний.....                  | 15 |
| 12 | Утилизация.....                                    | 16 |
| 13 | Комплектация.....                                  | 16 |
| 14 | Адрес завода – изготовителя.....                   | 16 |

## 1 Общие указания

Требования настоящего руководства распространяются на вводы типа BR1В с твердой RIP-изоляцией на напряжение 110 кВ для баковых масляных выключателей.

Руководство предназначено для эксплуатационного и ремонтного персонала электростанций и электрических сетей, а также персонала монтажно-наладочных организаций.

Руководство содержит основные указания по монтажу и обслуживанию вводов типа BR1В. Вопросы связанные с ремонтом вводов в настоящем руководстве не рассматриваются. В случае серьезного повреждения ввода при транспортировке, монтаже или в эксплуатации рекомендуем связаться с фирмой ООО «АББ» для решения вопросов ремонта и повторного тестирования.

## 2 Назначение

Вводы с твердой RIP-изоляцией (resin impregnated paper - электроизоляционная бумага, пропитанная смолой) типа BR1В - проходные изоляторы, предназначенные для вывода высокого напряжения из бака масляного выключателя, являются конструктивно самостоятельными изделиями.

Вводы предназначены для работы в условиях, климата О категории 1 в соответствии с ГОСТ15150-69.

## 3 Классификация

Вводы BR1В выпускаются на ток 2000 А. Основные технические характеристики вводов представлены в табл. 1.

Таблица 1

| Тип ввода   | BR1В-90-110-550/2000 |
|---|----------------------|
| Габаритный чертеж   | КН 1.9.008У          |
| Класс напряжения, кВ  | 110                  |
| Наибольшее рабочее напряжение ввода, кВ   | 135                  |
| Максимальное фазное напряжение ввода, кВ  | 78                   |
| Испытательное одноминутное напряжение в сухом состоянии, кВ   | 265                  |
| Выдерживаемое напряжение под дождем (50 Гц), кВ   | 230                  |
| Напряжение грозового испытательного импульса, кВ  | 550                  |
| Номинальный ток, А  | 2000                 |
| Уровень частичных разрядов при напряжении $2,0 \cdot U_{\max} / \sqrt{3}$ , пКл                             | < 2                  |
| Предельный угол установки к вертикали в градусах  | 90                   |
| Испытательная (1 мин) консольная нагрузка, Н  | 2500                 |
| Номинальный ток отключения выключателя, кА  | 50                   |
| Предельный ток термической стойкости (в течение 3 с), кА  | 50                   |
| Предельный сквозной ток короткого замыкания (амплитудное значение), кА                                      | 135                  |
| Предельный сквозной ток короткого замыкания (начальное эффективное значение периодической составляющей), кА | 50                   |
| Длина пути утечки, мм и соответствующая ей степень загрязнения по ГОСТ 9920-89, не менее                    | 4195 (IV)            |
| Устойчивость к сейсмическим воздействиям, в баллах по шкале MSK-64  | 9                    |
| Высота установки над уровнем моря, м  | Не более 1000        |

Расшифровка условного обозначения вводов:

### ***BRIB-90-110-550/2000***

B - bushing (ввод);  
R - resin; (смола)  
I - impregnated (пропитанный);  
B - breaker (выключательный);  
90 - допустимый угол наклона к вертикали в градусах;  
110 - класс напряжения, кВ;  
550 - напряжение грозового испытательного импульса, кВ;  
2000 - номинальный ток, А.

## **4 Конструкция**

Основой ввода (рис.1) является твёрдое изоляционное тело (поз.1), состоящее из электроизоляционной бумаги, пропитанной смолой и намотанной на латунную трубу (поз.2). При намотке тела, через определенные промежутки вставляются алюминиевые обкладки, служащие для выравнивания электрического поля. Фарфоровый изолятор (поз.3) прижат к фланцу (поз.4) посредством пружинной системы (поз.5), находящейся в верхней части ввода (поз.6).

Для защиты изоляционного тела от увлажнения между ним и фарфоровым изолятором находится упругий наполнитель “Микагель” (поз.7).

Последняя обкладка внутренней изоляции соединена с измерительным выводом (поз.12), который служит для измерения тангенса угла диэлектрических потерь ( $\text{tg}\delta$ ), ёмкости (С) и частичных разрядов (ЧР) ввода. Конструкция измерительного вывода такова, что последняя обкладка автоматически заземляется при навинчивании на него крышки. Она разземляется после отвинчивания крышки для присоединения тест-адаптера, служащего для подключения измерительных цепей. Внутри латунной трубы проходит токоведущий медный сердечник (поз.8)

Токоведущий сердечник фиксируется на трубе в верхней части ввода (рис.2) при помощи гайки (поз.3). Внешняя контактная шпилька (поз.4) наворачивается на токоведущий стержень и фиксируется контргайкой (поз.7).

В нижней части ввода (рис.3) сердечник фиксируется от возможного проворота вокруг своей оси с помощью штифта (поз.4), а от возможного поперечного люфта - центрирующим изоляционным кольцом (поз.5). Токоведущий сердечник соединен с медным фланцем (поз.6), к которому крепится дугогасительная камера выключателя.

## **5 Маркировка**

На фланце каждого ввода имеется табличка, на которой указываются:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- страна;
- условное обозначение ввода;
- номер габаритного чертежа;
- заводской номер;
- год выпуска;
- номинальное напряжение и номинальный рабочий ток;
- масса;
- предельный угол монтажа к вертикали;
- ёмкость  $C_1$  и  $\text{tg}\delta_1$ ;
- ёмкость  $C_3$  и  $\text{tg}\delta_3$ ;

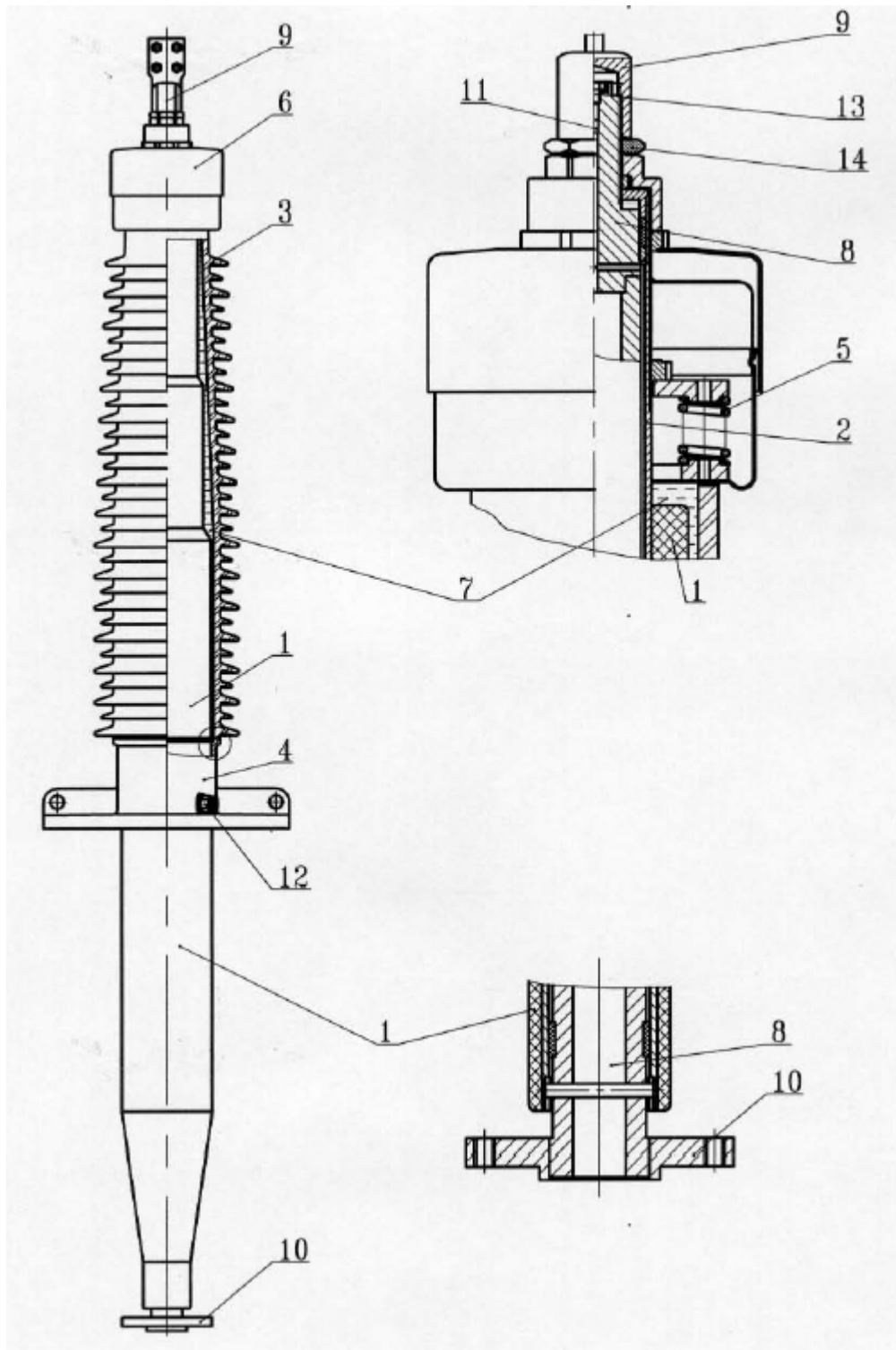


Рис. 1 Конструкция ввода

1) тело ввода; 2) латунная труба; 3) фарфоровый изолятор; 4) фланец; 5) пружинная система; 6) верхняя часть ввода; 7) наполнитель “Микагель”; 8) токоведущий медный стержень; 9) внешняя контактная шпилька; 10) медный фланец; 11) деаэрационное отверстие в токоведущем стержне; 12) измерительный вывод; 13) винт-заглушка; 14) контргайка;

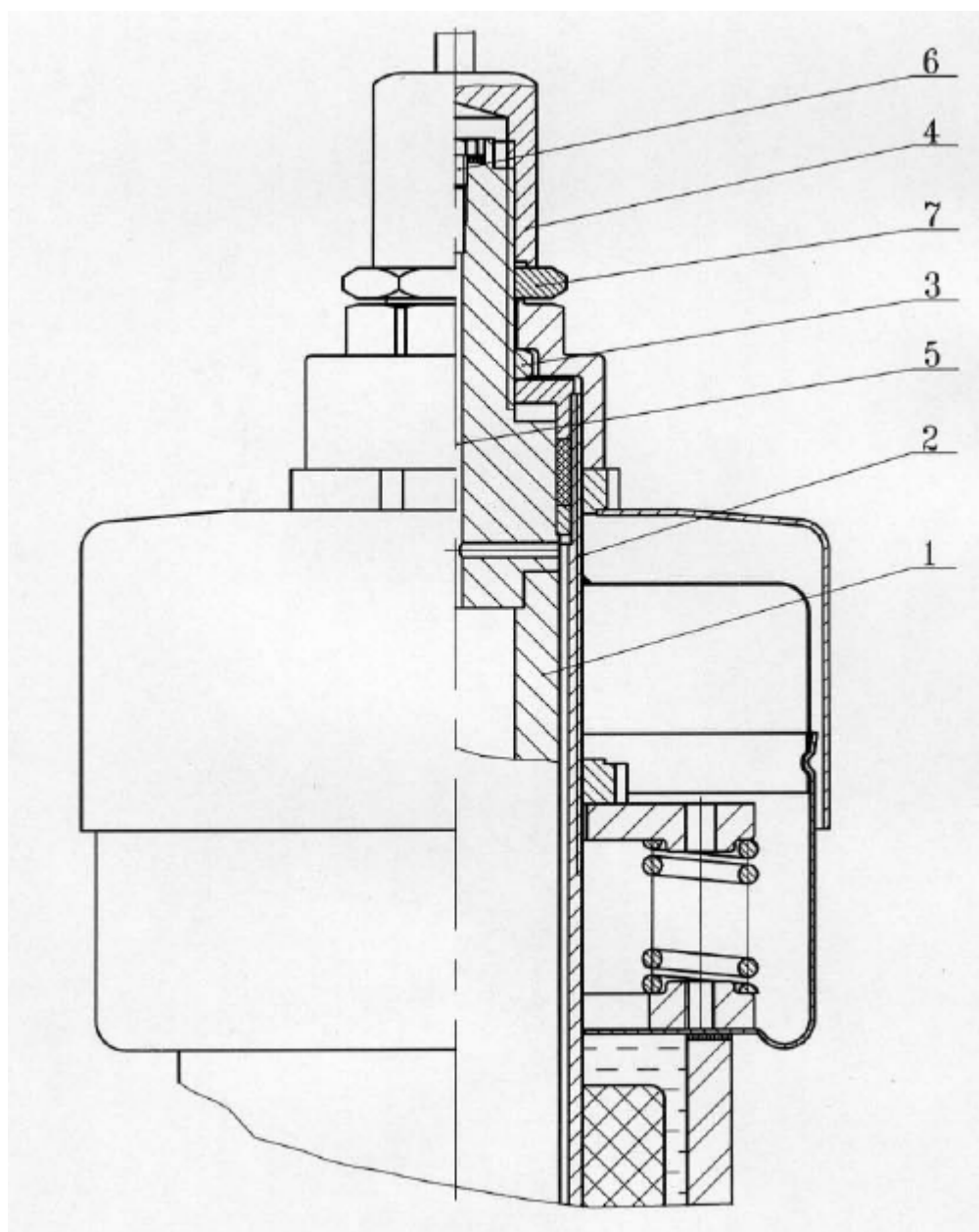


Рис.2 Верхняя часть ввода

1) токоведущий сердечник; 2) латунная труба; 3) фиксирующая гайка; 4) внешняя контактная шпилька; 5) деаэрационное отверстие; 6) винт-заглушка; 7) контргайка;

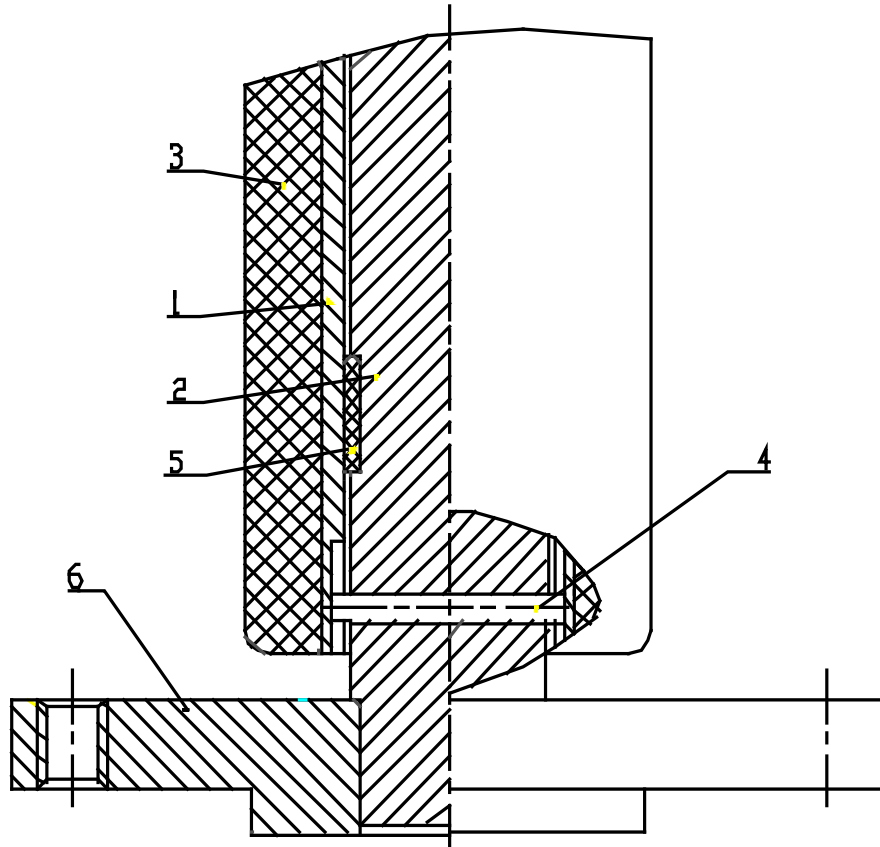


Рис. 3 Нижняя часть ввода

- 1) труба ввода; 2) токоведущий сердечник; 3) тело ввода; 4) штифт; 5) центрирующее кольцо; 6) медный фланец

## 6 Упаковка, транспортирование и хранение вводов

### 6.1 Ввод в состоянии поставки

Вводы поставляются в деревянных ящиках, в которых они посредством распорок жёстко закреплены на ложементах с эластичными прокладками.

Вводы транспортируются и хранятся в горизонтальном положении. Нижняя часть ввода защищена от увлажнения полиэтиленовым чехлом с вложенным в него мешочком с силикагелем, часть из которого является индикаторным силикагелем.

При хранении вводов один раз в шесть месяцев производится проверка целостности полиэтиленового чехла и цвета силикагеля. Изменение цвета индикаторного силикагеля с голубого на розовый свидетельствует о его увлажнении. В этом случае необходимо заменить весь силикагель.



## 6.2 Правила хранения вводов

Вводы могут храниться снаружи только в защищенном от дождя месте, либо внутри помещения. При этом необходимо учитывать время хранения (см. табл. 2).

**ВНИМАНИЕ:** Защитный чехол, предохраняющий ввод от проникновения влаги, не должен сниматься в течение всего периода хранения.

Таблица 2

| Период хранения                     | Снаружи, в защищенном от дождя месте  | Внутри сухого помещения (конденсации влаги нет)  |
|-------------------------------------|---|--|
| До 6 месяцев                        | В упаковочном ящике поставщика, покрытом пленкой.<br><u>Рекомендуется:</u><br>Надеть дополнительный мешок из полиэтиленовой пленки с мешочком силикагеля внутри него на нижнюю часть ввода. | В упаковочном ящике поставщика и оригинальной упаковке   |
| До 12 месяцев                       | Не допускается  | В упаковочном ящике поставщика и оригинальной упаковке.<br>Только в сухом помещении (относительная влажность < 80 %), и, по возможности, при постоянной температуре.<br>Необходимо регулярно проводить контроль цвета силикагеля. При изменении цвета силикагеля с голубого на розовый, он должен быть заменен, по крайней мере, тем же количеством. |
| Длительный период, более, чем 1 год | Не допускается  | Нижняя часть ввода в контейнере для хранения, заполненном маслом или сухим азотом.   |

## 6.3 Действия в случае нарушения правил хранения

Если имеется подозрение, что условия хранения не соответствуют указанным в выше приведенной таблице, то существует возможность проникновения влаги в изоляцию в результате диффузионного процесса. Это может быть выявлено путем измерения ёмкости  $C_1$  и  $\text{tg}\delta_1$  при напряжении 10 кВ. Если расхождение в  $\text{tg}\delta_1$  больше паспортного значения на 0,1 % по абсолютной величине, то, пожалуйста, свяжитесь с ООО «АББ» для получения рекомендаций по процедуре сушки.

## 7 Монтаж вводов

### 7.1 Такелажные работы

При распаковке ввода соблюдайте осторожность во избежание повреждения фарфорового изолятора. Освободите ввод от крепления в упаковке, используя для этого систему строповки, изображенную на рис.4: один конец стропа охватывает шейку фланца, а второй между ребер фарфорового изолятора в верхней части ввода, вблизи его головы. При размещении ввода в горизонтальном положении, следите за тем, чтобы ввод опирался на те же точки, что и в ящике. Проведите внешний осмотр ввода и убедитесь в целостности фарфорового изолятора, снимите полиэтиленовый чехол с нижней части ввода и убедитесь в целостности тела ввода.

Для выведения ввода в вертикальное положение удобнее всего использовать два крана и мягкие стропы (см. рис. 5). При этом один строп охватывает петлей фланец и закрепляется на крюке одного из кранов. Два других стропа фиксируются за рым-болты фланца и направляются вдоль фарфорового изолятора. Вблизи головной части стропы должны быть продеты внутри петли из стропы, обвязанной вокруг изолятора, и прикреплены ко второму подъёмному устройству. Ввод двумя кранами поднимается в горизонтальном положении на необходимую высоту, затем фланцевый конец опускается вниз.

На рис. 6 изображен подъем ввода под определенным углом.

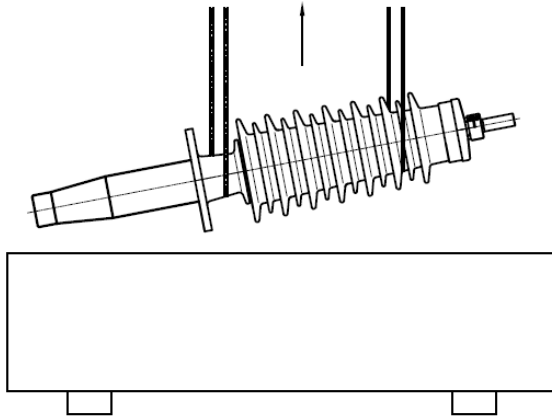


Рис. 4 Извлечение ввода из упаковки

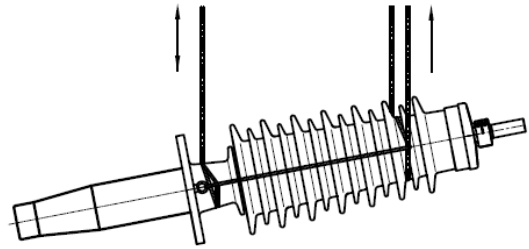


Рис.5 Выведение ввода в вертикальное положение с помощью двух кранов

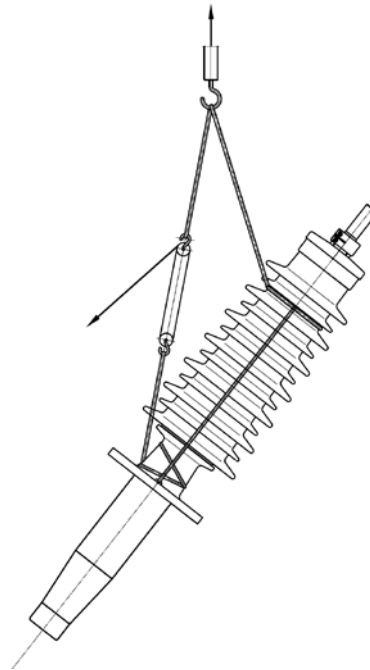


Рис.6 Подъём ввода под определенным углом.

### 7.2 Очистка поверхности ввода и стыков

Поверхности расположения уплотнений на баке выключателя и поверхность фланца ввода не должны иметь следов коррозии и загрязнений и иметь высокую степень обработки (макс. Ra 3.2). Очистите эти поверхности под уплотнения смоченной в чистящей жидкости и не оставляющей ворса тканью и протрите.

Незащищённая часть ввода (изоляционный остов на масляной стороне) не должны быть поцарапаны. Если рым-болты выступают за нижнюю поверхность фланца, они должны быть демонтированы до крепления фланца. Крепление фланца ввода должно быть выполнено таким образом,

чтобы не могла возникнуть в нем деформация. Опорная поверхность выключателя должна иметь допуск по плоскостности макс. 0,3 мм (ступеньки не допускаются).

До установки ввод должен быть адаптирован к температуре окружающей среды таким образом, чтобы предотвратить выпадение конденсата на поверхности ввода.

**Внимание!**

**Не повредите поверхность фланца, где располагается уплотнение!**

### 7.3 Установка на масляный выключатель

Вводы типа BR1В не содержат трансформаторного масла и поэтому могут устанавливаться на выключатель после транспортирования и хранения без предварительного выдерживания в вертикальном положении. Вводы полностью собраны и готовы к установке на выключатель.

При установке на ввод дугогасительной камеры соблюдайте осторожность во избежание повреждения тела ввода не имеющего в этой части фарфорового изолятора.

#### **ВНИМАНИЕ:**

*Токоведущий медный сердечник (поз. 1, рис. 2) крепится к латунной трубе (поз. 2) с помощью гайки в верхней части ввода (поз. 3). Соответствующая затяжка этой гайки во время сборки ввода обеспечивает герметичность этого узла и механическую настройку сердечника ввода. Во избежание нарушения герметичности, а также механической настройки сердечника, недопустимо при установке ввода прибегать к откручиванию этой гайки.*

Зачальте ввод стропами, как это показано на рис.5 или 6, и осторожно, без рывков установите на выключателе. Затяжку болтов на опорном фланце производите равномерно по окружности. После заполнения бака выключателя маслом, для выравнивания уровня масла в нем и в зазоре между трубой ввода и токоведущим сердечником, необходимо снять с ввода внешнюю контактную шпильку (поз. 4, рис. 2) и вывернуть из деаэрационного отверстия токоведущего сердечника (поз. 5) винт-заглушку (поз. 6). После этого заверните обратно винт-заглушку (поз. 6) и установите на ввод внешнюю контактную шпильку (поз. 4).

### 7.4 Порядок затяжки и динамометрические усилия

После установки фланца болты / гайки должны быть затянуты от руки насколько это возможно, как первый шаг. Крепление фланца должно быть выполнено с учетом следующей последовательности затяжки:

- 1 Слабое крепление с использованием гаечного ключа.
- 2 Затяжка до 25% рекомендованного усилия затяжки.
- 3 Затяжка до 75% рекомендованного усилия затяжки.
- 4 Затяжка до 100% рекомендованного усилия затяжки.
- 5 Контрольная последовательность затяжки с применением 100% рекомендованного усилия затяжки.
- 6 Если возможно, то повторить шаги 4 и 5 после 24 часов, т.к. предварительное усилие могло ослабнуть в течение 24 часов.

Для того, чтобы не пропустить болт / гайку, затянутые болты / гайки должны быть промаркированы фломастером.

Для наглядности порядок крепления изображён на рис. 7.

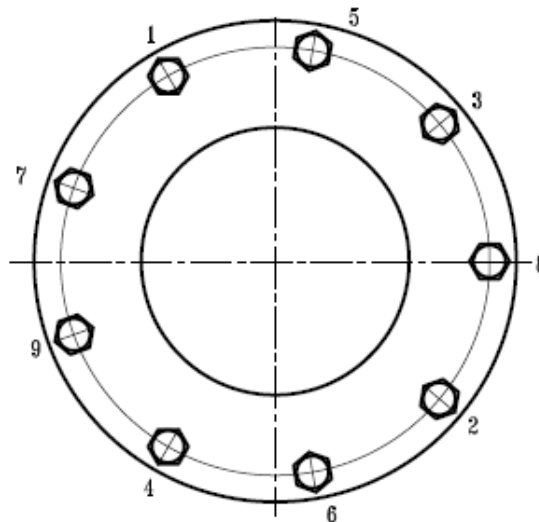


Рис. 7 Порядок крепления фланца

### 7.5 Заземление фланца

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

**Крайне важно наличие эффективного заземления!**

Вводы имеют одно или два резьбовых отверстия М12 для заземления фланца.

После затяжки болтов, крепящих ввод к баку выключателя, необходимо заземлить фланец. Это позволяет предотвратить электрические разряды между фланцем ввода и баком выключателя в нормальных условиях эксплуатации. Заземление произвести гибким проводом, один конец которого присоединяется болтом М12 к фланцу ввода с усилием 40 Нм, другой - к бобышке заземления на баке выключателя.

### 8 Контроль после монтажа

После установки ввода на выключатель необходимо измерить ёмкость  $C_1$  и  $\text{tg}\delta_1$  сравнивая измеренные значения со значениями, приведёнными в протоколе приёмо-сдаточных испытаний ввода. Если после установки вводов производится регулировка подвижных частей выключателя, то измерения ёмкости  $C_1$  и  $\text{tg}\delta_1$  и сравнение их с заводскими данными должны проводиться после завершения этих регулировок и проведения испытаний выключателя. Существенное отличие значения ёмкости  $C_1$  от указанного в протоколе приемо-сдаточных испытаний (более 5%) может указывать на повреждение (транспортное или при монтаже). Следует сообщить об этом заводу-изготовителю, эксплуатация такого ввода до согласования с заводом - изготовителем не допускается.

### 9 Техническое обслуживание вводов

Рекомендуемое техническое обслуживание и надзор:

- Чистка поверхности фарфорового изолятора.
- Измерение ёмкости  $C_1$  и  $\text{tg}\delta_1$ .
- Тепловизионный контроль за локальным перегревом контактов.

## 10 Испытания вводов

### 10.1 Общие положения

Измерения ёмкости  $C_1$  и  $\text{tg}\delta_1$  проводятся до и после установки ввода на выключатель, а также при проведении периодической проверки выключателя. Периодичность таких измерений в соответствии с требованиями «Объемы и нормы испытаний электрооборудования» - не реже 1 раза в 4 года. Если эти величины начинают увеличиваться, то периодичность измерений может быть сокращена до 6 месяцев или менее, когда они становятся критичными или демонстрируют прерывистый тренд.

#### **Внимание!**

**В целях диагностики состояния изоляции ввода используются значения  $C_1$  и  $\text{tg}\delta_1$ . Рекомендуемое напряжение для измерения  $C_1$  и  $\text{tg}\delta_1$  – 10 кВ.**

**Мы не рекомендуем измерять значения  $C_3$  и  $\text{tg}\delta_3$  для диагностики изоляции  $C_3$ , т.к. результат измерения этих величин в сильной степени зависит от загрязненности и влажности окружающей среды. Кроме того, в процессе эксплуатации внешняя обкладка ввода заземлена, поэтому в изоляции между внешней обкладкой и фланцем отсутствует электрическое поле, а значит, отсутствуют электрические потери вызывающие ее нагрев и старение. При необходимости, значения  $C_3$  и  $\text{tg}\delta_3$  могут быть измерены при напряжении 1 кВ.**

Для измерения сопротивления изоляции измерительного вывода должен использоваться мегаомметр на напряжение не выше 1000В!

### 10.2 Измерения ёмкости и $\text{tg}\delta$

При обесточенном выключателе снимается крышка измерительного вывода и с помощью тест-адаптера измерительное оборудование подсоединяется к измерительному выводу, а испытательный источник напряжения - к контактной клемме ввода.

Значение  $\text{tg}\delta_1$  изменяется в зависимости от температуры тела ввода и, следовательно, для сравнения с первоначально измеренной величиной, измеренную величину  $\text{tg}\delta_1$  нужно привести к 20°C. Для этого её нужно разделить на корректирующий коэффициент, приведённый в табл. 3 или взятый из графика на рис.8.

Таблица 3

| Температура тела ввода, °С | Коэффициент |
|----------------------------|-------------|
| 10                         | 1.20        |
| 20                         | 1.00        |
| 30                         | 0.85        |
| 40                         | 0.77        |
| 50                         | 0.75        |
| 60                         | 0.77        |
| 70                         | 0.82        |
| 80                         | 0.90        |

При этом принимается допущение, что средняя температура тела ввода определяется по следующей формуле:

$$T = \frac{2 \cdot T_{\text{в}} + T_{\text{м}}}{3}, \text{ где:}$$

$T$  – средняя температура тела ввода;

$T_{\text{в}}$  – температура окружающего воздуха;

$T_{\text{м}}$  – температура масла в выключателе.

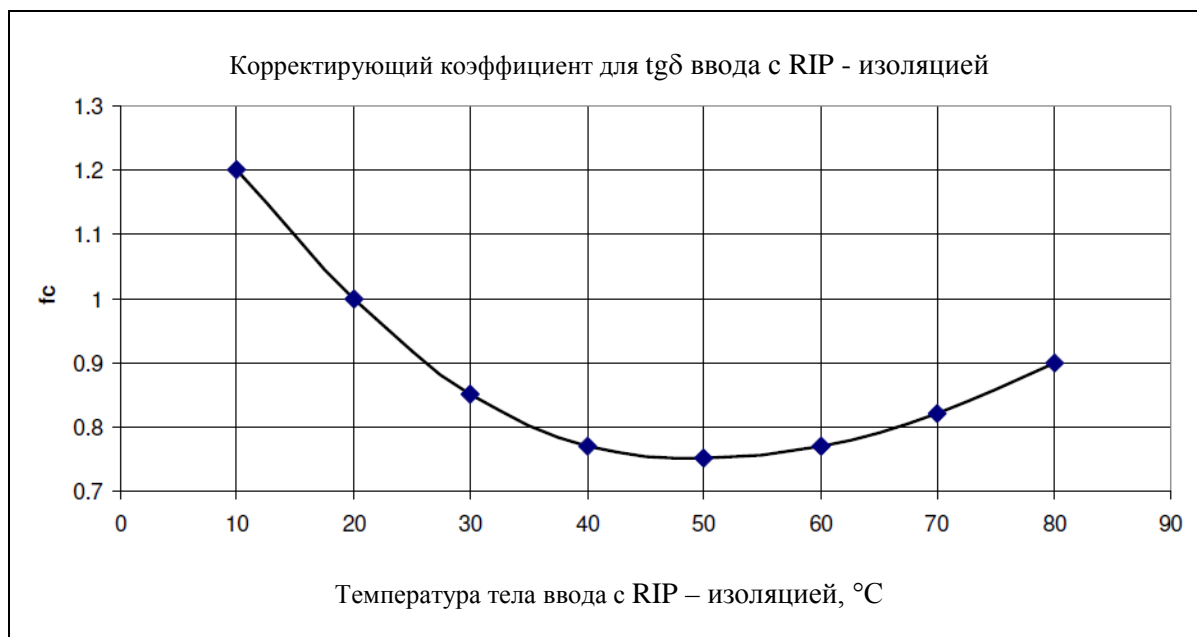


Рис. 8

Ёмкость  $C_1$  зависит от температуры ввода и увеличивается приблизительно на 0,04% при увеличении температуры на 1°C.

Значение ёмкости  $C_1$ , приведенное к 20°C:

$$C_{1,20^{\circ}\text{C}} = C_{1,\text{изм.}} \cdot (1 - \Delta T \cdot 0,0004), \text{ где разница температур } \Delta T = T_{\text{ввода}} - 20^{\circ}\text{C}$$

### 10.3 Измерительное оборудование

#### 10.3.1 Измерительный мост

Для измерения ёмкости и тангенса угла диэлектрических потерь используется измерительный мост (мост Шеринга) с переменным отношением плеч или измеритель параметров изоляции. Существует несколько конструкций мостов такого типа, выпускаемых различными изготовителями.

Примеры измерительных мостов:

Таблица 4

| Изготовитель                                     | Модель             |
|--|--------------------|
| Doble Engineering Company, США                   | M2H                |
| Haefely, Швейцария                               | 2820a              |
| ФГУП «НИИЭМП», г. Пенза, Россия                  | Тангенс 2000       |
| ООО НПО «Техносервис-Электро», г. Москва, Россия | Вектор-2.0 М       |
| ГНПП «Спецавтоматика», г. Киев, Украина          | P-5026 М           |
| ГНПП «Спецавтоматика», г. Киев, Украина          | CA7100-1, CA7100-2 |

По вопросам использования моста необходимо ознакомиться с инструкцией изготовителя.

#### 10.3.2 Источник напряжения

При измерении ёмкости и tgδ необходимо иметь источник напряжения, как минимум на 10 кВ. Источник может быть независимый, либо встроенный в измерительное оборудование.

#### 10.4 Установка и подключение моста

**ОПАСНОСТЬ: Убедитесь, что выключатель не работает и обесточен!**

Руководствуясь инструкцией на измерительный мост, подключите его к измерительному выводу ввода.

В зависимости от того, какая изоляция испытывается -  $C_1$  или  $C_3$ , испытательное напряжение подается соответственно к контактной клемме ввода или измерительному выводу.

Измерительные провода должны быть как можно короче и не должны касаться заземлённых объектов. Бандаж и перемычки крепления должны быть сухими и чистыми.

**Измерительный вывод должен быть чистым и сухим.**

#### 10.5 Процедура измерения

Клемму заземления моста подсоединить к контакту заземления на выключателе. При измерении на не установленном на выключатель вводе его фланец должен быть заземлён.

Для обеспечения возможности сравнения результатов измерений со значениями протокола приёмосдаточных испытаний прилагаемого к каждому вводу, ёмкость  $C_1$  и  $\text{tg}\delta_1$  измеряются при напряжении 10 кВ. Мы рекомендуем проводить это измерение пошагово: 2, 4, 6, 8, 10 кВ. Результаты измерений должны быть очень близкими. Существенные отличия могут указывать на влияние внешних наводок на измерительную цепь или плохой контакт в измерительной цепи, например, в присоединении к измерительному выводу.

Методика измерений должна соответствовать инструкции на измерительный мост.

После завершения измерений тест-адаптер с измерительного вывода снять и перевернуть защитную крышку, предохраняющую измерительный вывод от попадания воды и загрязнения (при этом измерительный вывод автоматически заземляется).

**ВНИМАНИЕ:** Измерительный вывод не должен оставаться открытым ни во время эксплуатации, ни при хранении ввода.

### 11 Анализ результатов испытаний

Измеренное и скорректированное значение  $\text{tg}\delta_1$  сравнивается с данными протокола приёмосдаточных испытаний. В состоянии поставки полученное значение  $\text{tg}\delta_1$  должно быть близким к паспортному значению.

Существенное отличие значения ёмкости  $C_1$  от указанного в протоколе приёмосдаточных испытаний (более чем на 5%), может указывать на повреждение в процессе транспортировки или при монтаже, поэтому этот ввод не должен ставиться в эксплуатацию.

Значение ёмкости  $C_3$  зависит от того, как ввод встроен в выключатель и не используется для диагностики. Значение  $\text{tg}\delta_3$  также не используется для диагностики изоляции ввода (см. п.10.1).

В процессе эксплуатации происходит старение изоляции ввода, о чем свидетельствует увеличение значения  $\text{tg}\delta_1$ . **Предельная величина  $\text{tg}\delta_1$  не должна превышать 0,7%.**

Увеличение ёмкости  $C_1$  в процессе эксплуатации может означать пробой одного или нескольких слоев изоляции ввода.

При достижении предельной величины  $\text{tg}\delta_1$  или увеличении ёмкости  $C_1$  более, чем на 5% просим связаться с ООО «АББ» для получения рекомендаций о возможности дальнейшей эксплуатации ввода.

Срок эксплуатации ввода – не менее 30 лет.

## **12 Утилизация**

При достижении конца срока службы это изделие должно быть утилизировано точно в соответствии с местными законами и правилами.

Все содержащиеся вещества и материал до повторного использования должны быть рассортированы. Изделие в целом и какие-либо его отдельные части не содержат токсических веществ.

Предохранение дыхательных путей, защита кожи или какие-либо другие меры предосторожности не требуется. Применяйте общие или надлежащие правила техники безопасности для предотвращения несчастных случаев в процессе работы. В случае неопределенности, пожалуйста, свяжитесь с ООО «АББ» для получения дальнейшей информации и инструкций.

## **13 Комплектация**

В комплект поставки каждого отправляемого ввода входят следующие документы и комплектующие детали:

*Документация:*

- паспорт - формуляр;
- руководство по эксплуатации;
- габаритный чертеж;
- упаковочный лист.

*Комплектующие детали:*

- тест-адаптер;

## **14 Адрес завода - изготовителя**

По всем вопросам, связанным с установкой и эксплуатацией данных вводов обращайтесь на завод-изготовитель по следующему адресу:

Россия, 141371, Московская область, г. Хотьково, ул. Заводская, 1, а/я 8  
тел: (495) 7772220, доб.1200.

[www.abb.ru](http://www.abb.ru)

Сервисный центр высоковольтного оборудования ООО «АББ»:

Адрес: 117997, г.Чебоксары, пл. Речников, 3

Тел. : +7(8352) 220-07-22.

Факс: +7(8352) 220-07-22.

E-mail: HVservice@ru.abb.com