

ABB Электроизолит Бушинг

**Вводы типа BRVB
с твердой изоляцией для
баковых масляных выключателей,
класс напряжения 110 кВ**

**Техническое описание и
инструкция по эксплуатации**

ГКСЛ 680205.004

Выпуск 3

ABB

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Общие указания	3
2.	Назначение	3
3.	Классификация	3
4.	Конструкция	4
5.	Маркировка	4
6.	Упаковка, транспортирование и хранение вводов	7
7.	Монтаж вводов	8
8.	Контроль после монтажа	10
9.	Техническое обслуживание вводов	10
10.	Испытания вводов	10
11.	Анализ результатов испытаний	12
12.	Техника безопасности	12
13.	Комплектация	12

1. Общие указания

Требования настоящей инструкции распространяются на твердые вводы типа BRBB на напряжение 110 кВ для баковых масляных выключателей.

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

Инструкция содержит основные указания по монтажу и обслуживанию вводов типа BRBB. Вопросы, связанные с ремонтом вводов, в настоящей инструкции не рассматриваются. В случае серьезного повреждения ввода при транспортировке, монтаже или в эксплуатации рекомендуем связаться с фирмой АББ Электроизолит Бушинг для решения вопросов ремонта и повторного тестирования.

2. Назначение

Вводы с твердой изоляцией типа RBP (электроизоляционная лакированная бумага) - проходные изоляторы - предназначены для вывода высокого напряжения из бака масляного выключателя и являются конструктивно самостоятельными изделиями. Вводы предназначены для работы в условиях, климата УХЛ категории 1.

3. Классификация

Вводы BRBB выпускаются двух типов на токи 1250 и 2000 А. Основные технические характеристики вводов представлены в табл. 1.

Таблица 1

Тип ввода	BRBB-30-110-550/1250	BRBB-30-110-550/2000
Номер ввода по каталогу	КН 1.5.007	КН 1.5.008
Класс напряжения, кВ	110	110
Номинальное проектное линейное напряжение ввода, кВ	123	123
Максимальное фазное напряжение, кВ	78	78
Номинальный ток, А	1250	2000
Испытательное напряжение в сухом состоянии (1 мин., 50 Гц), кВ	265	265
Выдерживаемое напряжение под дождем (50 Гц), кВ	230	230
Напряжение грозового испытательного импульса 1.2/50 мкс., кВ	550	550
Испытательная консольная нагрузка, 1 мин, Н	1600	2500

Расшифровка условного обозначения вводов:

BRBB-30-110-550/2000

В - ввод (bushing);

Р - смола (resin);

В - лакированный (bound);

В - выключательный (breaker);

30 - 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 твердое изоляционное тело (поз.1), состоящее из электроизоляционной лакированной бумаги, намотанной на латунную трубу (поз.2). При намотке тела на бумагу наносятся графитовые обкладки 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 последним и фарфоровым изолятором находится упругий наполнитель “Микагель” (поз.7).

Последняя обкладка внутренней изоляции соединена с изолированным тест-выводом (поз.12), который служит для измерения тангенса угла диэлектрических потерь ($\operatorname{tg}\delta_1$), емкости (C_1) внутренней изоляции и частичных разрядов (ЧР). Конструкция тест-вывода такова, что последняя обкладка автоматически заземляется в условиях эксплуатации. Она разземляется посредством подключения тест-адаптера для проведения измерений емкости и тангенса угла диэлектрических потерь.

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.

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.

Внимание!

Испытательное (1 мин.) напряжение для проверки изоляции тест-вывода вводов типа BRBB - 2 кВ.

Рабочее напряжение, для определения емкости C_3 и $\operatorname{tg}\delta_3$ - 1 кВ.

5. Маркировка

На фланце каждого ввода имеется табличка, на которой указываются:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- страна;
- условное обозначение ввода;
- номер по каталогу;
- заводской номер;
- год выпуска;
- напряжение и ток;
- масса и угол монтажа;
- емкость и $\operatorname{tg}\delta$.

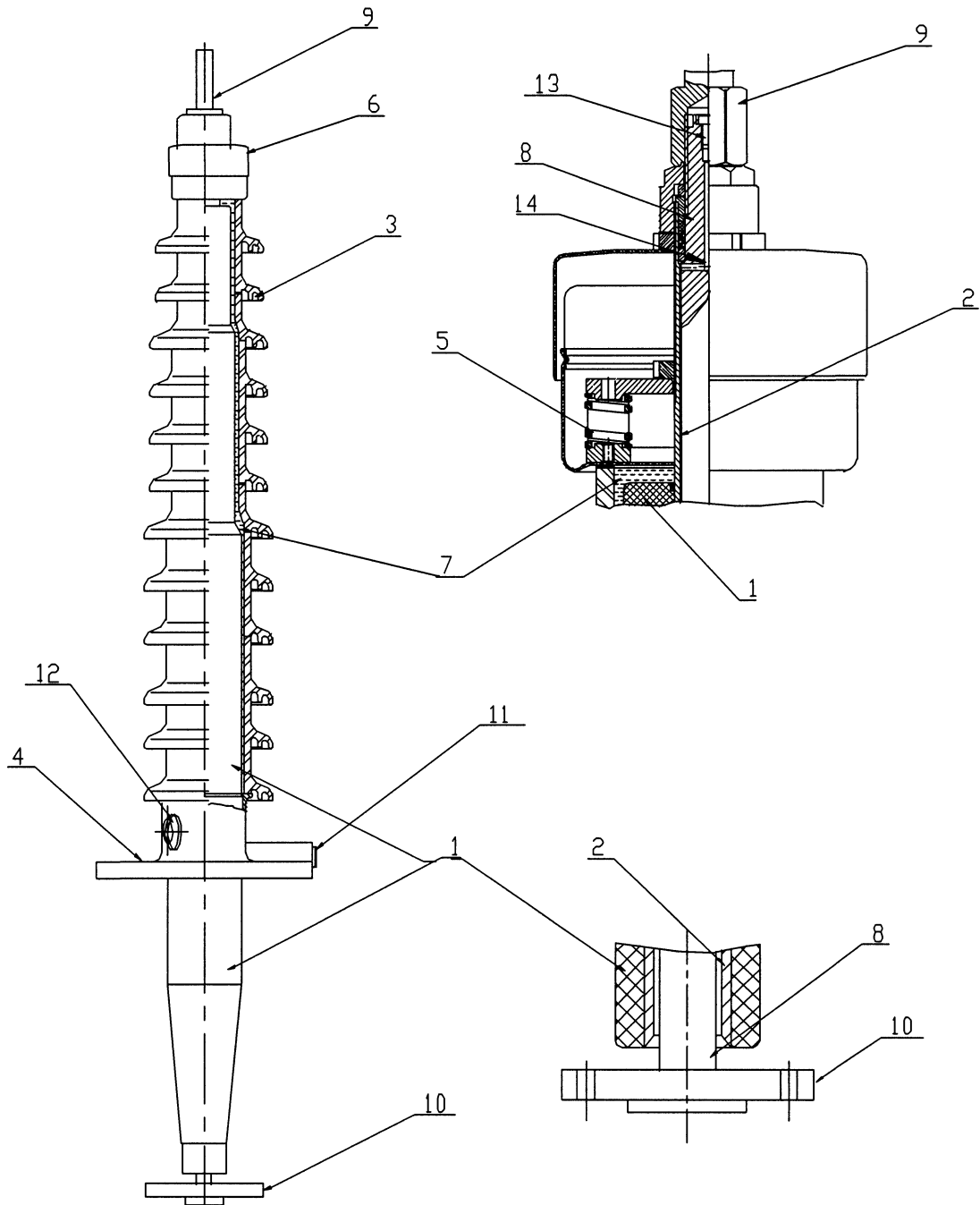


Рис. 1 Конструкция ввода

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 наконечник; 11) аэрационное отверстие; 12) тест-вывод; 13) винт-заглушка; 14) аэрационное отверстие в токоведущем стержне.

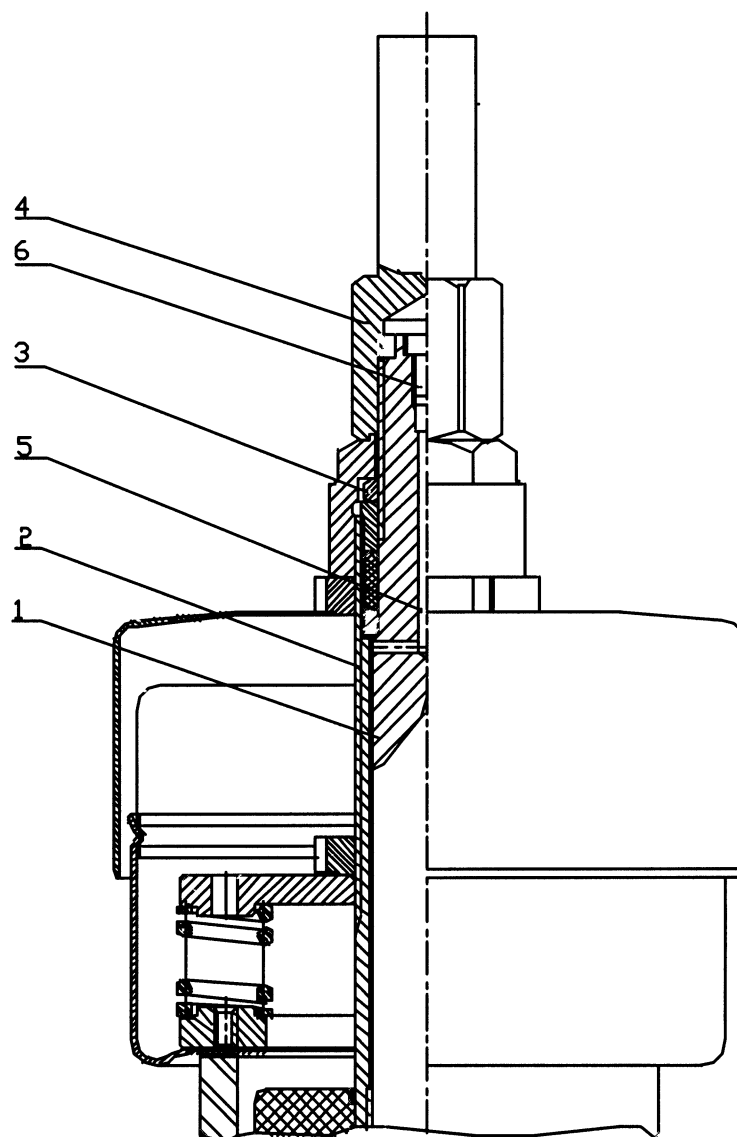


Рис.2 Верхняя часть ввода

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

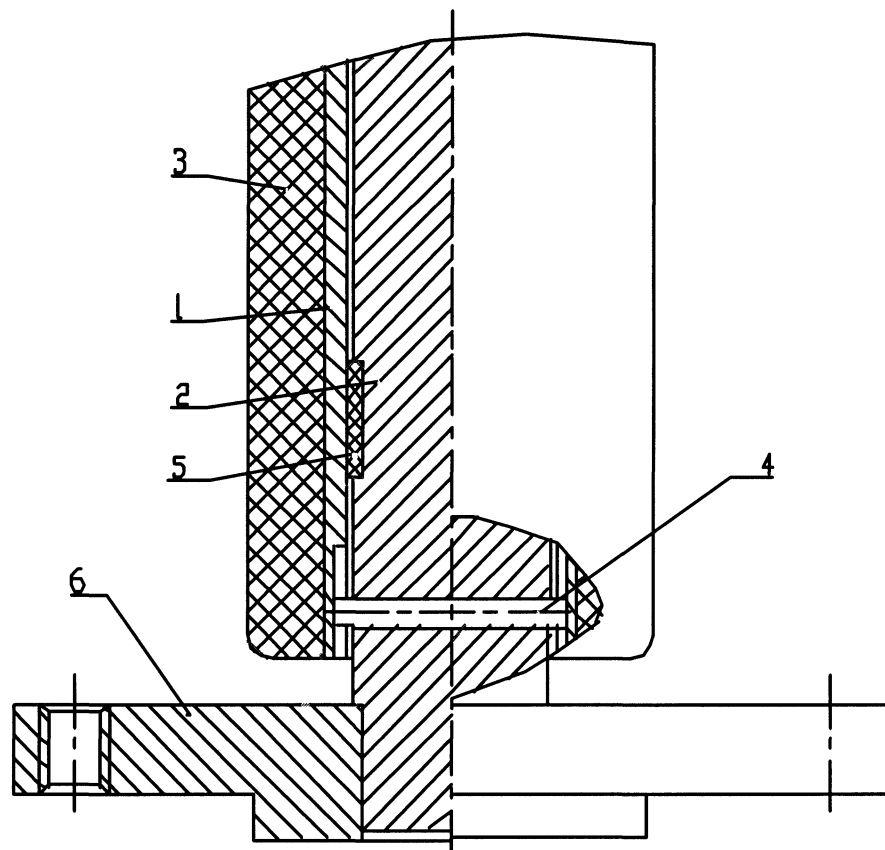


Рис. 3 Нижняя часть ввода

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

6. Упаковка, транспортирование и хранение вводов

Вводы поставляются в деревянных ящиках, в которых они посредством распорок жестко закреплены на ложементах с эластичными прокладками. На ящике имеется маркировка "Верх".

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

Вводы не должны храниться на открытом воздухе. Длительное хранение допускается в сухом помещении.

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

7. Монтаж вводов

7.1. Такелажные работы

При распаковке ввода соблюдайте осторожность во избежание повреждения фарфоровых изоляторов. Освободите ввод от крепления в упаковке, используя для этого систему строповки, изображенную на рис. 4: один конец стропа за фланец, имеющий для этого грузовую косынку, а второй между ребер фарфора 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 фарфоровой изоляции, снимите полиэтиленовый пакет с нижней части ввода и убедитесь в целостности тела ввода. Для выведения ввода в вертикальное положение удобнее использовать два крана (рис. 5). При этом одна веревка завязывается на фланце и закрепляется на крюке одного из кранов. Вторая завязывается сначала за ухо грузовой косынки на фланце, пропускается по фарфору вдоль ввода и вблизи головы ввода третьей веревкой завязывается между юбками фарфора и закрепляется на крюке второго крана. Ввод двумя кранами поднимается в горизонтальном положении на необходимую высоту, после чего опускается фланцем вниз. На рис. 6 изображено поднятие ввода под определенным углом с помощью одного крана и тали.

7.2. Установка на масляный выключатель

Вводы типа BRBB 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 фарфоровых покрышек.

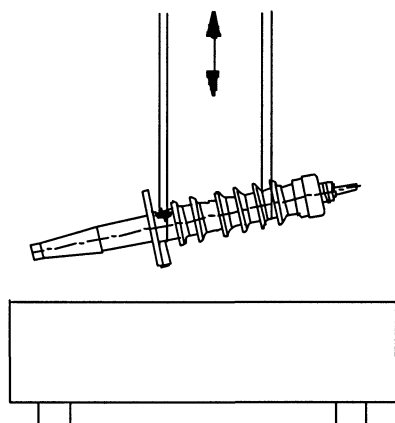


Рис. 4 Поднятие ввода из упаковки

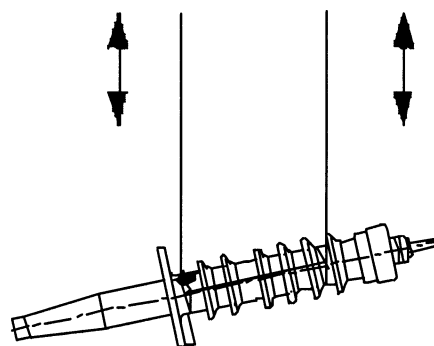


Рис. 5 Выведение ввода в вертикальное положение с помощью двух кранов

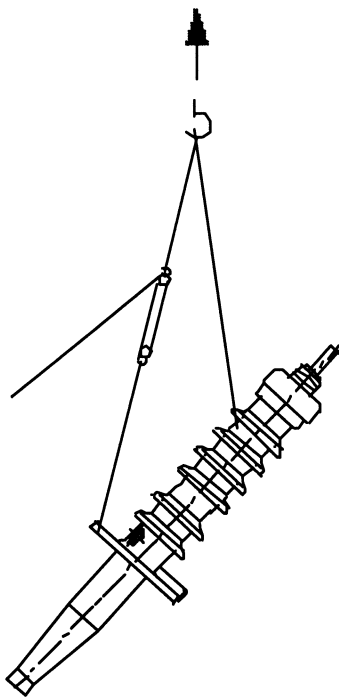


Рис. 6 Поднятие ввода под определенным углом.

Внимание!

Токосоводящий 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 тросами 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 со ввода внешнюю контактную шпильку (поз. 4, рис. 2) и вывернуть из аэрационного 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).

8. Контроль после монтажа

После установки ввода на выключатель рекомендуется измерить емкость C_1 , сравнивая ее со значением, приведенном в протоколе приемо-сдаточных испытаний ввода. Существенное отличие значения емкости C_1 от указанной в протоколе приемо-сдаточных испытаний (более 5%) может указывать на повреждение (транспортное или при монтаже) и ввод не должен ставиться в эксплуатацию.

9. Техническое обслуживание вводов

Вводы типа BRBB не требуют технического обслуживания в течение всего срока эксплуатации, за исключением периодической очистки фарфорового изолятора.

10. Испытания вводов**10.1. Общие положения**

Измерения емкости C_1 и $\text{tg}\delta_1$ проводятся после установки ввода на выключатель или при проведении периодической проверки выключателя. В последнем случае могут измеряться также емкость C_3 и $\text{tg}\delta_3$. Периодичность таких измерений - 1 раз в 4 года, в соответствии с требованиями «Объемы и нормы испытаний электрооборудования».

Внимание!

Испытательное (1 мин.) напряжение для проверки изоляции тест-вывода вводов типа BRBB - 2 кВ.

Рабочее напряжение, для определения емкости C_3 и $\text{tg}\delta_3$ - 1 кВ.

10.2. Измерения емкости и $\text{tg}\delta$

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

Значение $\text{tg}\delta$ изменяется в зависимости от температуры тела ввода и, следовательно, измеренную величину следует умножить на корректирующий коэффициент (множитель), приведенный в таблице 2. При этом принимается допущение, что тело ввода имеет ту же температуру, что и верхние слои масла трансформатора. Коррекция осуществляется по температуре 20°C.

Таблица 2

Температура тела ввода °С.	Множители для 20 °С. (МЭК)
3 - 7	0.88
8 - 12	0.94
13 - 17	0.97
18 - 22	1.00
23 - 27	1.07
28 - 32	1.12
33 - 37	1.21
38 - 45	1.26
47 - 55	1.41
55 - 65	1.53

10.3. Измерительное оборудование

10.3.1. Измерительный мост

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

Примеры измерительных мостов:

Изготовитель	Модель	Примечание
Doble Engineering Company	M2H	
Tettex Instruments	2088	
Tettex Instruments	2805	в условиях слабых помех
Multy-Amp Corporation	CB-100	только для низких напряжений (30В)
Россия	P-5026	

По вопросам использования моста необходимо ознакомиться с инструкцией изготовителя.

10.3.2 Источник напряжения

При измерении емкости и $\text{tg}\delta$ необходимо иметь источник напряжения, как минимум на 10 кВ. Источник может быть независимый, либо встроенный в измерительное оборудование.

10.4. Установка и подключение моста

Убедитесь, что выключатель не работает и обесточен.

Руководствуясь инструкцией на измерительный мост подключите его к тест-выводу ввода.

В зависимости от того, какая изоляция проверяется, источник напряжения (испытательное напряжение) подключается к контактной клемме ввода или емкостному тест-выводу.

Измерительные провода должны быть как можно короче и не должны касаться заземленных объектов. Бандаж и перемычки крепления должны быть сухими и чистыми. Это также распространяется на объект испытания.

Тест-вывод должен быть чистым и сухим.

10.5. Процедура измерения

Контакт заземления моста подключить к контакту заземления на выключателе. При измерении на не установленном вводе, его фланец должен быть заземлен.

Для обеспечения возможности сравнения результатов контроля со значениями протокола приемо-сдаточных испытаний, прилагаемых к каждому вводу, $\text{tg}\delta$ и емкость измеряются при напряжении 10 кВ.

Методика измерений в соответствии с инструкцией на измерительный мост.

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

Тест-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 приемо-сдаточных испытаний. Полученное значение $\text{tg}\delta_1$ не должно превышать 0,01 в соответствии с требованиями ГОСТ 10693-81.

Существенное отличие значения емкости C_1 от указанного в протоколе приемо-сдаточных испытаний (более чем на 5%), может указывать на повреждение (транспортное или при монтаже) и ввод не должен ставиться в эксплуатацию.

Значение емкости C_3 зависит от того, как ввод встроен в выключатель, и не используется для диагностики.

В процессе эксплуатации ввода значение $\text{tg}\delta_1$ и емкость C_1 возрастают.

Согласно существующим требованиям («Объем и нормы испытаний электрооборудования») предельное значение $\text{tg}\delta_1$ для вводов с твердой изоляцией при вводе в эксплуатацию 1.0%, а в процессе эксплуатации - 1.5%.

12. Техника безопасности

При проведении электрических испытаний вводов должны соблюдаться требования действующих «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок» и местных инструкций.

Все транспортные и подъемные средства должны быть исправны и иметь соответствующее свидетельство.

При строповке вводов и их перемещении обязательно выполнение требований правил техники безопасности, относящихся к такелажным работам.

13. Комплектация

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

1. Документация:

- протокол приемо-сдаточных испытаний;
- сертификат качества;
- инструкция по эксплуатации;
- габаритный чертеж;
- упаковочный лист.

2. Комплектующие детали:

- тест-адаптер - 1 шт.;
- контактная клемма - по отдельному заказу.