

Ассортимент оборудования. Рекомендации по диагностике

Высоковольтные вводы

Уважаемые партнеры!

Вас приветствует коллектив завода АBB по производству высоковольтных вводов, расположенного в городе Хотьково Московской области.

Компания АBB начала производство вводов в России более 20 лет назад, стремясь удовлетворить возрастающий интерес заказчиков к продукции российского производства, обладающей самым высоким качеством. Другой важной целью организации нового производства стало сокращение стоимости поставляемой продукции посредством максимального переноса в Россию всех его составляющих.

Вопрос обеспечения территориальной близости к заказчику также сыграл немаловажную роль в принятии решения о строительстве нашего завода.

В настоящий момент мы можем ответственно заявить, что процесс размещения и освоения в России нового производства прошел успешно, и вся наша продукция соответствует самым высоким стандартам качества, принятым на заводах АBB по всему миру.

Завод АBB в Хотьково в настоящее время – это полностью локализованное производство вводов с RIP-изоляцией на 35 - 220 кВ. Компания АBB одна из первых в 60-х гг XX столетия перешла на RIP-технологии изготовления вводов и за более чем полувековую историю применения смогла максимально усовершенствовать эту технологию.

Высочайшие требования к качеству выпускаемой продукции, стабильность и воспроизводимость всех технологических процессов являются предметом гордости нашей компании. Именно это позволяет нам гарантировать заказчикам надежность оборудования на многие годы вперед.

Представляем Вам новый каталог нашего оборудования с описанием некоторых особенностей его производства. Для технических специалистов, отвечающих за эксплуатацию, полезным будет раздел «Рекомендации по диагностике вводов АBB», поставляемых с завода АBB в России.

Менеджеры и специалисты профильных и энергетических компаний найдут в каталоге ответы на многие вопросы прикладного характера.

Наши специалисты готовы ответить на все вопросы, которые могут возникнуть у Вас по мере ознакомления с данным каталогом и будут рады, если Вы свяжитесь с ними по указанным в каталоге телефонам.

И конечно же, добро пожаловать в город Хотьково на наш завод.

С наилучшими пожеланиями,
Сергей Никульников
Директор департамента «Трансформаторы и компоненты»





СОДЕРЖАНИЕ

ОБОРУДОВАНИЕ – ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ВВОДЫ

Хронология производства. Историческая справка	7
ABB: технологии производства высоковольтных вводов во времени	9
Вводы с RIP-изоляцией. Технологические процессы	10
Типы вводов с RIP-изоляцией производства ABB (Россия)	12
Конструкция верхней части высоковольтного ввода с фарфоровым изолятором (контактная шпилька)	13
Часто задаваемые вопросы	14

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДИАГНОСТИКЕ ВВОДОВ с RIP-ИЗОЛЯЦИЕЙ

Виды измерений для вводов с RIP-изоляцией	20
Периодичность измерений	21
Опыт измерений	21
Измерительное оборудование	21
Процедура измерений	22
Подключение моста	22
Схема измерительной цепи	23
Анализ результатов измерений у вводов с RIP-изоляцией	25
Сопротивление изоляции измерительного вывода	26

ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Чертежи	
BRIT-R-90-110-550/800	30
BRIT-S-90-110-550/800	31
BRIT-90-110-550/2000	32
BRIT-90-170-750/800	33
BRIT-90-220-1050/2000	34
BRIL-S-90-110-550/1250	35
BRIL-S-90-110-550/2000	
BRIL-90-110-550/1250	36
BRIL-90-110-550/2000	
BRIB-90-35-195/1000	37
BRIB-90-110-550/2000	38
Клеммы контактные	39
Таблицы взаимозаменяемости вводов	40
Таблица взаимозаменяемости трансформаторных вводов	40
Таблица взаимозаменяемости линейных вводов	44
Таблица взаимозаменяемости выключательных вводов	44
Вес и габариты упаковки	47

1

2

3



Компания АВВ гордится репутацией надежного производителя самого передового электрооборудования в мире



Всего АВВ в мире имеет 7 заводов АВВ по производству высоковольтных вводов для трансформаторов

Европа

- Швеция, г.Лудвика
- Швейцария, г.Цюрих
- Россия, г.Хотьково МО

Юго-Восточная Азия

- Индия, г.Вадодара
- Китай, г.Хэфэй

Северная и Южная Америка

- США, г.Аламо
- Бразилия, г.Сан-Паулу

1883 г.

Создание компании Elektriska Aktiebolaget (Швеция), объединенной в 1890 г. с Wenstroms & Granstroms Elekriska Kraftbolag. Позднее название было сокращено до Asea.

1891 гг

Чарльз Е. Л. Браун и Вальтер Бовери основывают компанию Brown, Boveri & Cie в Бадене, Швейцария (сокращенное название BBC).

1908 гг

Начинается производство высоковольтных вводов напряжением 600 В – 800 кВ до 50 кА.

1960 гг

Разрабатывается и внедряется RIP-технология, основные характеристики которой: великолепные технические параметры, пожаробезопасность, минимальное техническое обслуживание и др.

1980 гг

Внедряются в производство вводы с RIP-изоляцией на 420 кВ впервые в мире.

1988 г.

Объединение компаний Asea и BBC и создание АВВ (Asea Brown Boveri Ltd), одной из крупнейших электротехнических компаний мира.

1995 г.

Регистрация ЗАО «АВВ Электроизолит Бушинг» в России (1995 г.) и начало производства в г.Хотьково Московской области (1996 г.).

2000 г.

Реконструкция производства в России для выпуска вводов с RIP-изоляцией на 35, 110 и 220 кВ типа BRIT, BRIT-R, BRIB и BRIL по технологии АВВ Micafil (Швейцария).

2012 г.

Передача технологии производства вводов от группы АВВ (Micafil, Швейцария) на завод АВВ в России, организации полного технологического цикла производства вводов с RIP-изоляцией на 35, 110 и 220 кВ.

2015 г.

Группой АВВ произведено более одного миллиона вводов различной модификации.

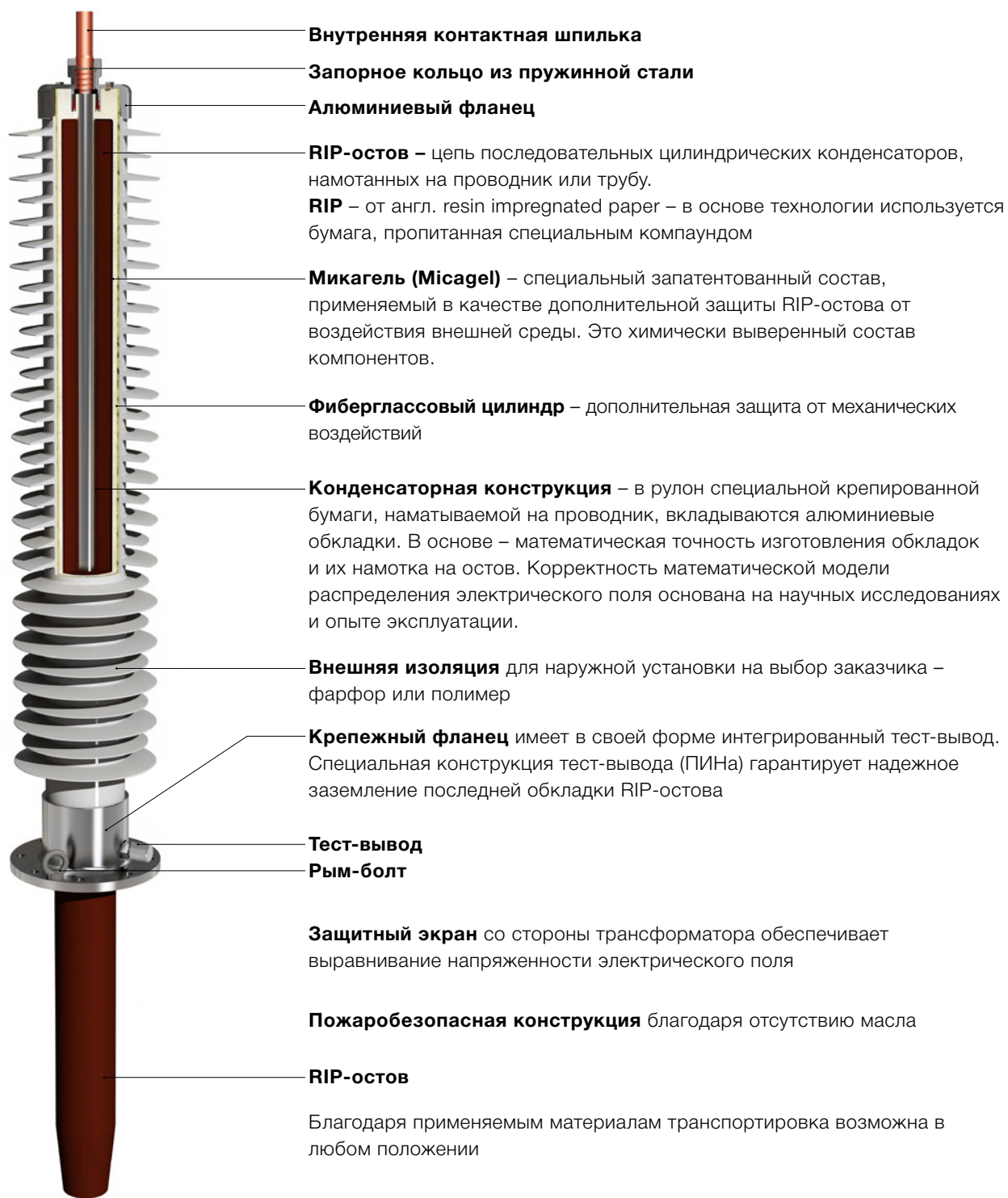
2016 г.

Расширение линейки производимого оборудования. Запуск производства высоковольтных вводов типа BRIT на заводе АВВ (г. Хотьково Московской области, Россия) на класс напряжения 150 кВ.

Главное – проверенная временем технология

Срок эксплуатации вводов АВВ составляет более 30 лет

1



Внутренняя контактная шпилька

Запорное кольцо из пружинной стали

Алюминиевый фланец

RIP-остов – цепь последовательных цилиндрических конденсаторов, намотанных на проводник или трубу.

RIP – от англ. resin impregnated paper – в основе технологии используется бумага, пропитанная специальным компаундом

Микагель (Micagel) – специальный запатентованный состав, применяемый в качестве дополнительной защиты RIP-остова от воздействия внешней среды. Это химически выверенный состав компонентов.

Фибerglassовый цилиндр – дополнительная защита от механических воздействий

Конденсаторная конструкция – в рулон специальной крепированной бумаги, наматываемой на проводник, вкладываются алюминиевые обкладки. В основе – математическая точность изготовления обкладок и их намотка на остов. Корректность математической модели распределения электрического поля основана на научных исследованиях и опыте эксплуатации.

Внешняя изоляция для наружной установки на выбор заказчика – фарфор или полимер

Крепежный фланец имеет в своей форме интегрированный тест-вывод. Специальная конструкция тест-вывода (ПИНа) гарантирует надежное заземление последней обкладки RIP-остова

Тест-вывод

Рым-болт

Защитный экран со стороны трансформатора обеспечивает выравнивание напряженности электрического поля

Пожаробезопасная конструкция благодаря отсутствию масла

RIP-остов

Благодаря применяемым материалам транспортировка возможна в любом положении

Технологии производства вводов: OIP, RBP, RIP и RIS

Совершенствование технологии во времени

1

OIP (Oil Impregnated Paper)

1908-2008 гг

Бумажно-масляная изоляция

Основной изоляцией ввода является изоляционный остов, состоящий из электроизоляционной бумаги, намотанной на алюминиевую трубу и разделенный алюминиевыми обкладками, предназначенными для выравнивания электрического поля. Собранный ввод пропитывается под вакуумом трансформаторным маслом. В соответствии с внутренними требованиями АВВ вводы этого типа выпускались с $\text{tg}\delta_1 < 0,55\%$ и уровнем ЧР < 2 пКл.

RBP (Resin Bonded Paper)

1941-2008 гг

Бумажная изоляция, склеенная эпоксидным компаундом

Основной изоляцией ввода является твердый изоляционный остов, состоящий из электроизоляционной лакированной бумаги, намотанной на латунную трубу. При намотке остова на бумагу наносятся графитовые обкладки для выравнивания электрического поля. Пространство между остовом и фарфоровым изолятором заполняется специальным составом. В соответствии с внутренними требованиями АВВ вводы этого типа выпускались с $\text{tg}\delta_1 < 0,75\%$ и уровнем ЧР < 250 пКл. В настоящее время вводы по данной технологии не выпускаются.

RIP (Resin Impregnated Paper)

1960-е гг по настоящее время

Бумажная изоляция, пропитанная специальным компаундом

Основной изоляцией ввода является твердый изоляционный остов, состоящий из электроизоляционной бумаги, намотанный на алюминиевую трубу или медный или алюминиевый сердечник, разделенный на слои алюминиевыми выравнивающими обкладками для выравнивания электрического поля и пропитанный смолой под вакуумом. Пространство между остовом и фарфоровым изолятором заполняется упругим наполнителем Микагель. Это наиболее современная и надежная технология высоковольтных вводов. В соответствии с внутренними требованиями АВВ вводы этого типа выпускаются с $\text{tg}\delta_1 < 0,5\%$ и уровнем ЧР < 2 пКл.

RIS (Resin Impregnated Synthetics)

2007г по настоящее время

Изоляция с использованием полимерной нити.

В конструкции трансформаторных вводов с RIS-изоляцией не содержится масла, бумаги, а также водопоглощающих материалов. Основной изоляцией ввода является твердый изоляционный остов. Остов ввода изготавливается из алюминиевой трубы, на который наматывается полимерный материал и алюминиевая фольга для выравнивания электрического поля, пропитывается под вакуумом эпоксидной смолой. Специальная механическая обработка остова в дальнейшем не нужна. Весь процесс происходит в контролируемой, герметично закрытой среде. В соответствии с внутренними требованиями АВВ вводы этого типа выпускаются с $\text{tg}\delta_1 < 0,35\%$. Уровень ЧР отсутствует до подачи удвоенного рабочего напряжения. Данная технология сочетает в себе лучшие преимущества вводов с RIP- и OIP-изоляцией. Вводы отличаются влагостойкостью, сейчас они выпускаются до 170 кВ.

Технологические процессы

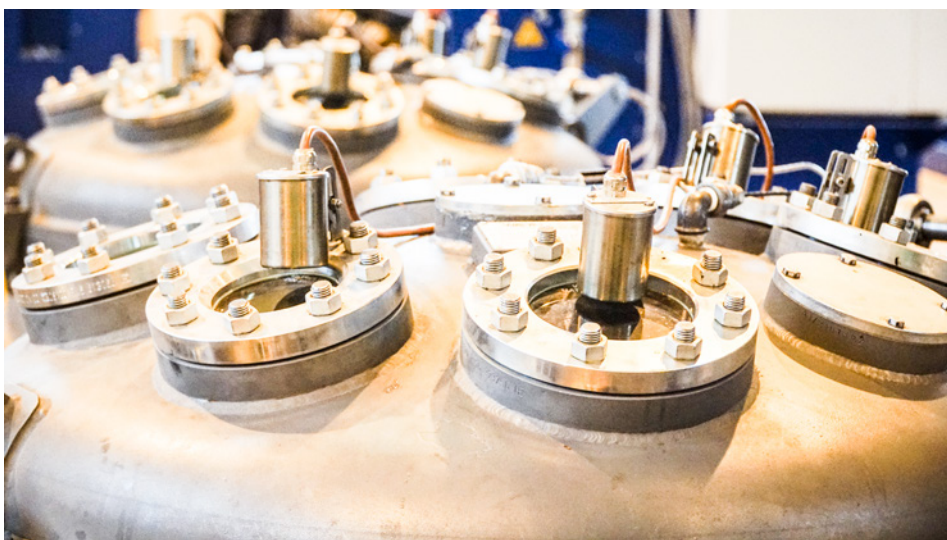
Высоковольтные вводы с RIP-изоляцией

1

- 1. Намотка остова** на специальном оборудовании в автоматическом режиме происходит намотка крепбумаги с периодическим вложением алюминиевых обкладок.
- 2. Пропитка остова** намотанные остовы из крепбумаги помещаются в герметичные емкости, в которых в автоматическом режиме осуществляется их вакуумирование, пропитка компаундом и полимеризация.
- 3. Механическая обработка** остов устанавливается в токарный станок и проходит токарную обработку.
- 4. Высоковольтные испытания остова** остов испытывается высоким напряжением для определения его технических характеристик основной изоляции: емкость C_1 , тангенс угла диэлектрических потерь $\operatorname{tg}\delta_1$, уровень частичных разрядов.
- 5. Сборка ввода** перед заполнением воздушного промежутка специальным диэлектрическим компаундом Микагель между основной и внешней изоляцией на остов монтируется фланец, внешняя изоляция и головная часть.
- 6. Приемо-сдаточные испытания ввода** каждый ввод проходит приемо-сдаточные испытания на соответствие НТД (внутренним техническим условиям, требованиям ГОСТ 10693-81 и международному стандарту МЭК 60137) по следующим критериям:
 - проверка внешнего вида и размеров;
 - измерение емкости и тангенса угла диэлектрических потерь основной изоляции;
 - испытание одноминутным испытательным напряжением в сухом состоянии;
 - измерение частичных разрядов;
 - испытание одноминутным испытательным напряжением изоляции измерительного вывода;
 - измерение емкости и тангенса угла диэлектрических потерь изоляции между последней обкладкой и фланцем;
 - измерение сопротивления изоляции измерительного вывода;
 - сопротивление токоведущей цепи ввода для выключателей.
- 7. Упаковка ввода** перед упаковкой ввода для исключения проникновения влаги в основную изоляцию нижнюю часть ввода закрывают полиэтиленовым рукавом с вложением в него мешочка с силикагелем с индикатором влажности (кроме линейного ввода типа BRIL и BRIL-S, т.к. основная изоляция этого типа ввода полностью защищена внешней изоляцией).



Намотка остова по заданным техническим параметрам



Вакуумирование. Пропитка остовов в герметичной емкости



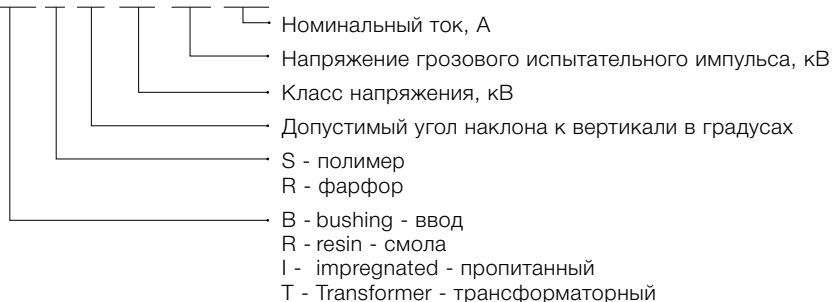
Токарная обработка остовов

Типы вводов с RIP-изоляцией производства АВВ г. Хотьково Московской области

Маркировка типов вводов

Обозначение типа ввода имеет следующую маркировку

BRIT-S-90-110-550/800

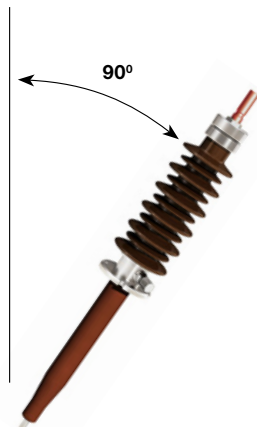


Типы вводов АВВ 35-220 кВ

Типы вводов с RIP-изоляцией производства АВВ (Россия)

Рис. 1.1

Допустимый угол наклона
к вертикали в градусах



Тип применения	Класс напряжения, кВ	Ток, А	Внешняя изоляция	
			Материал	Степень загрязнения внешней изоляции
Трансформаторный (Масло-Воздух)				
BRIT-R-90-110-550/800	110	800	фарфор	IV
BRIT-S-90-110-550/800	110	800	полимер	IV
BRIT-90-110-550/2000	110	2000	фарфор	IV
BRIT-90-170-750/800	150	800	фарфор	IV
BRIT-90-220-1050/2000	220	2000	фарфор	IV
Линейный (Воздух-Воздух)				
BRIL-90-110-550/1250	110	1250	фарфор	IV
BRIL-90-110-550/2000		2000		
BRIL-S-90-110-550/1250	110	1250	полимер	IV
BRIL-S-90-110-550/2000		2000		
Для масляных выключателей (Масло-Воздух)				
BRIB-90-35-195/1000	35	1000	фарфор	III
BRIB-90-110-550/2000	110	2000	фарфор	IV

В терминологии АВВ для вводов, производимых в России, тип ввода определяется по последней букве:

BRIT – **Transformer** – для трансформаторов,

BRIB – **Breakers** – для выключателей,

BRIL – **Line** – линейные вводы,

материал внешней покрывки может быть фарфор (R) или полимер (S).



Конструкция верхней части высоковольтного ввода с фарфоровым изолятором

Данная конструкция применяется компанией АВВ с 70-х гг. XX в. (в АВВ в России с 2005 года) и зарекомендовала себя как исключительно надежная и герметичная (рис.1.2):

1. Контактная шпилька (3) жестко фиксируется запорным кольцом (6) во втулке (7) при накручивании накидной гайки (5) на трубу ввода. Конструкция уплотнительного узла контактной шпильки исключает какие-либо ее перемещения в трубе ввода.
2. Головной модуль из тарельчатых пружин (12) обеспечивает герметичность ввода при воздействии механических нагрузок и температурных расширений.

Применяемые тарельчатые пружины (12) изготавливаются из высококачественной стали, поэтому верхняя часть ввода не требует дополнительной защиты в виде каких-либо колпаков или других приспособлений.

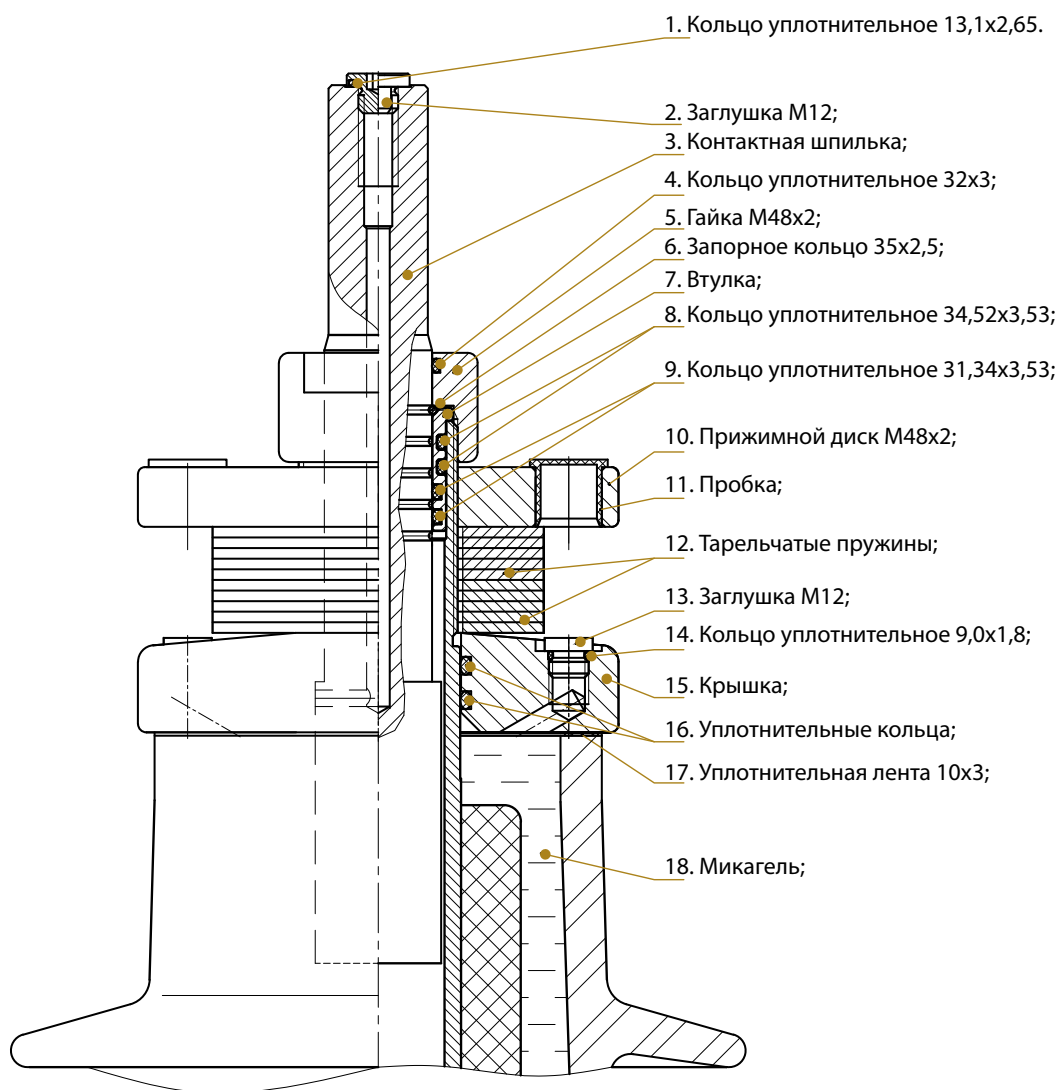


Рис. 1.2 Контактная шпилька

Часто задаваемые вопросы

1

30-летняя эксплуатация оборудования. Это реально?

Да, высоковольтные вводы производства АВВ рассчитаны на срок эксплуатации не менее 30 лет. Благодаря контролю процессов производства всей цепочки, а не только конечного этапа во время приемо-сдаточных испытаний, достигается первоклассное качество конечной продукции. Обязательным условием является обеспечение правильных показателей среды на каждом этапе производства, как, например, температура и время сушки, влажность.

Какие технологии применяются на заводе АВВ в России?

На заводе АВВ в России внедрена технология, разработанная в свое время заводом АВВ Micafil (АВВ в Швейцарии). Все производственные процессы полностью локализованы и выполняются в строгом соответствии с данной технологией, включая использование специально разработанного оборудования. В настоящее время завод АВВ в России считается самым современным заводом по выпуску данной продукции среди других семи заводов АВВ в мире.

Что определяет качество продукции АВВ?

На заводе АВВ в г. Хотьково Московской области была полностью введена автоматизированная система производства вводов, позволяющая гарантировать точность и воспроизводимость выпускаемой продукции. Другими словами, все выпускаемые вводы технологически идентичны.

Где находится завод АВВ по производству высоковольтных вводов в России?

Завод АВВ в России находится в г. Хотьково Сергиево-Посадского района Московской области, это примерно в 60 км от г. Москва. Расположение завода имеет хорошую транспортную доступность, продукция может быть доставлена заказчику в кратчайшие сроки.

Имеет ли завод АВВ склад готовой продукции?

Вводы самых часто применяемых конструкций практически всегда имеются в наличии на складе. В случае необходимости срочной замены компания АВВ имеет возможность отгрузить ввод в день запроса.

Как рекомендуется чистить поверхность вводов с полимерной изоляцией?

Загрязнения вводов с полимерной изоляцией могут появиться при транспортировке или в процессе монтажа. Чистка загрязненных вводов обычно не является необходимой, потому что из-за наличия гидрофобности силиконовая резина сохраняет водоотталкивающие свойства, даже когда она постарела и сильно загрязнена. Однако чистка может быть выполнена следующим образом:

Легкое загрязнение	5% водный раствор моющего средства (например, жидкого мыла)
Среднее загрязнение	Алифатические гидрокарбонаты (например, Rivolta M.T.X. 100)
Сильное загрязнение	Ацетон, этиловый спирт, этиловый ацетат, МЭК

Чистка выполняется хлопчатобумажной тканью, не оставляющей ворса, пропитанной чистящим средством.

Оба вида изоляции, фарфоровая и полимерная, успешно применяются и эксплуатируются на протяжении всего срока службы, и выбор часто зависит от географического расположения объекта, местных реалий и просто предпочтений заказчика.

Внешняя изоляция – фарфор или полимер?

Отличительные характеристики фарфоровой и полимерной изоляции

Фарфоровая изоляция	Полимерная изоляция
<ul style="list-style-type: none"> - химические и физические свойства материала остаются неизменными с течением времени; - механическая прочность и электрические свойства не изменяются в течение всего срока эксплуатации; - не деформируется; - материал устойчив к воздействию ультрафиолета, солнечной радиации, агрессивным выбросам химических предприятий; - нулевая водопроницаемость; - негорючесть; - легкая чистка вводов от загрязнений. 	<ul style="list-style-type: none"> - более высокая ударпрочность; - сейсмостойкость; - обеспечивает температурную компенсацию при очень низких температурах (-40°C и ниже), т.е. температурный коэффициент расширения (сжатия) у резины выше, чем у фарфора; - вес полимерной изоляции примерно на 35% меньше по сравнению с фарфоровой, соответственно, процесс монтажа требует меньше усилий; - в случае небольшого повреждения полимера за счет дополнительной усиленной изоляции в некоторых случаях полимерную внешнюю изоляцию можно склеить.
<ul style="list-style-type: none"> - хрупкость; - более тяжелый вес по сравнению с полимерной изоляцией, что немного усложняет процесс монтажа. 	<ul style="list-style-type: none"> - необходимость в периодически тщательной очистке полимера от грязевых отложений. В процессе очистки необходимо использовать дополнительные очистительные средства; - полимер – легко разрезаемый и повреждаемый материал острыми предметами.



Если условия хранения по тем или иным причинам не соответствуют указанным в Руководстве по эксплуатации (например, нарушена герметичность упаковки), то существует возможность проникновения влаги в изоляцию в результате диффузионного процесса. Это может быть выявлено путем измерения $tg\delta_1$ при 10 кВ. Предельное расхождение в $tg\delta_1$ не должно превышать 0,1%.

Что делать в случае нарушения правил хранения ввода и проникновения влаги в изоляцию?

Если в результате увлажнения изоляции $tg\delta_1$ увеличился более чем на 0,1%, то остов в нижней части ввода необходимо подсушить воздуходувкой или в печи при температуре не более 70-80°C. Время сушки зависит от степени увлажнения и обычно длится от 1 до 7 дней. После сушки необходимо, чтобы ввод остыл до температуры окружающей среды. Только после этого можно произвести повторные измерения $tg\delta_1$.

Ввод в эксплуатацию после периода хранения

Трансформаторные и линейные вводы с твердой RIP-изоляцией не содержат трансформаторного масла, поэтому их можно устанавливать и вводить в эксплуатацию после транспортировки и хранения без предварительной выдержки в вертикальном положении. Угол установки не регламентирован, т.е. может быть от 0 до 90°.

Часто задаваемые вопросы (продолжение)

Почему АBB использует RIP-изоляцию?

Компания АBB является пионером в разработке RIP-изоляции. Данная технология была внедрена в производство еще в 60-х гг XX века. Главная отличительная характеристика – производство вводов без использования масла. RIP – это аббревиатура с английского языка resin impregnated paper и означает «бумагу, пропитанную смолой».

Тщательно проработанная конструкция состоит из минимально возможного количества деталей, что в свою очередь облегчает прохождение техобслуживания. В вводах АBB с RIP-изоляцией отсутствует избыточное давление, они пожаробезопасны.

Что из себя представляет RIP-остов трансформаторного ввода?

RIP-остов представляет собой цепь последовательных цилиндрических конденсаторов, намотанных на сердечник или трубу, не содержит масла и может быть установлен под любым углом.

Конденсаторы технологически образуются путем вкладывания алюминиевых обкладок в рулон специальной крепированной бумаги, наматываемой на проводник.

Какие проводятся приемо-сдаточные испытания?

Приемо-сдаточные испытания являются составной частью производственного процесса на заводе и всегда выполняются по одинаковой методике.

В соответствии с ГОСТ10693-81 «Вводы конденсаторные герметичные на номинальное напряжение 110 кВ и выше» каждый ввод с RIP-изоляцией проходит следующие приемо-сдаточные испытания:

- Проверка внешнего вида и размеров
- Измерение сопротивления токоведущей цепи ввода для масляного выключателя
- Измерение сопротивления изоляции измерительного вывода
- Измерение емкости и тангенса угла диэлектрических потерь
- Испытание одноминутным испытательным напряжением в сухом состоянии
- Измерение частичных разрядов

На каждый ввод оформляется протокол приемо-сдаточных испытаний, составленный компьютеризованной системой испытаний. После проверки сертифицированным испытателем компании АBB этот протокол передается заказчику в комплекте с другими документами.

Как правильно хранить вводы?

Трансформаторные вводы рекомендуется хранить внутри помещения. Однако также допускается хранить вводы на открытом воздухе в защищенном от дождя месте. При этом очень важно учитывать планируемый период хранения вводов на открытом воздухе, который не должен превышать 6 месяцев. Более подробно правила хранения смотрите в Руководстве по эксплуатации вводов (Руководство по эксплуатации входит в стандартную комплектацию при поставке).

Да, вводы производства АВВ любого класса напряжения могут быть установлены взамен ранее использованных и сделанных другими производителями.

Электронную таблицу взаимозаменяемости вводов на 110-220 кВ в дополнение к информации на стр. 40 можно найти на веб-сайте компании в разделе Продукция – Трансформаторы и компоненты. В случае технических вопросов по замене вводов просим обращаться в департамент «Трансформаторы и компоненты» по телефону или по e-mail (см.обложку брошюры).

Взаимозаменяемы ли вводы АВВ с ранее установленными вводами других производителей?

Каждая конструкция ввода до запуска в массовое производство прошла типовые испытания на соответствие требованиям международных стандартов, а также аттестацию по специальным требованиям ОАО «ФСК ЕЭС».

Дополнительно компания АВВ установила более жесткие показатели для своей продукции, чем закреплено в стандарте МЭК 60137.

Соответствуют ли вводы АВВ российским стандартам?

Если условия хранения по тем или иным причинам не соответствуют указанным в Руководстве по эксплуатации (например, нарушена герметичность упаковки), то существует возможность проникновения влаги в изоляцию в результате диффузионного процесса. Это может быть выявлено путем измерения $\text{tg}\delta_1$ при 10 кВ. Предельное расхождение в $\text{tg}\delta_1$ не должно превышать 0,1%. В случае если величина расхождения $\text{tg}\delta_1$ больше 0,1%, просим связаться с заводом-изготовителем.

Что делать в случае нарушений правил хранения вводов после поставки?

- Комплект контактных деталей для присоединения к линии (контактная шпилька и внешняя клемма, указанная на чертеже ввода);
- Стандартный переходный фланец в комплекте с крепежным и уплотнительным материалом (на некоторые стандартные конструкции);
- Тест-адаптер для периодической диагностики технического состояния ввода;
- Паспорт;
- Руководство по эксплуатации;
- Габаритный чертеж;
- Упаковочный лист;
- Упаковочная тара.

Что входит в стандартную комплектацию ввода, поставляемого компанией АВВ?

Каждый ввод поставляется в индивидуальной упаковке. Это специальный деревянный ящик с предусмотренным крепежом, который жестко закрепляет оборудование в целях его безопасности при транспортировке. Каждый ящик промаркирован и имеет обозначение «верх».

Правила транспортировки

Оборудование транспортируется и хранится в горизонтальном положении. Нижняя часть трансформаторного ввода, не имеющая внешней изоляции, защищена от увлажнения полиэтиленовым чехлом с вложенным в него индикаторным силикагелем для контроля влажности среды внутри упаковки. Вводы с полимерной внешней изоляцией для предохранения от загрязнения дополнительно закрыты полиэтиленовым чехлом.



Рекомендации по диагностике вводов с RIP-изоляцией производства АВВ в России

ВИДЫ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ВВОДОВ С RIP- ИЗОЛЯЦИЕЙ	Виды измерений для вводов с RIP-изоляцией	20
	Периодичность измерений	20
ОПЫТ ИЗМЕРЕНИЙ	Опыт измерений	21
	Измерительное оборудование	21
ПРОЦЕДУРА ИЗМЕРЕНИЙ	Процедура измерений	22
	Подключение моста	22
	Схема измерительной цепи	23
АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ У ВВОДОВ С RIP-ИЗОЛЯЦИЕЙ	Анализ результатов измерений у вводов с RIP-изоляцией	25
СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ВЫВОДА	Сопротивление изоляции измерительного вывода	26



<http://new.abb.com/products/transformers/ru/komponenti-transformatorov/rukovodstvo-po-diagnostike-vvodov>

Виды измерений для вводов с RIP-изоляцией

Рекомендации предназначены для персонала электростанций и электрических сетей, ответственного за техническое обслуживание, ремонт, монтаж, наладку и испытание электрооборудования.

Виды измерений для вводов с RIP-изоляцией

Объем и нормы испытаний высоковольтных вводов регламентируются РД 34.45-51.300-97 «Объемы и нормы испытаний электрооборудования» и внутренними нормативными документами эксплуатирующих организаций. Как правило, они включают в себя:

- Измерение тангенса угла диэлектрических потерь $\text{tg}\delta_1$ и емкости C_1
- Измерение сопротивления изоляции измерительного вывода
- Дополнительные измерения частичных разрядов в высоковольтной лаборатории
- Тепловизионный контроль

Примечание: В отличие от вводов с OIP-изоляцией, измерение влагосодержания и анализ газов, растворенных в масле, не требуется, поскольку конструкция вводов, выпускаемых АВВ в г.Хотьково Московской области (Россия), является полностью сухой (без применения масла).

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.

АВВ не рекомендует 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, указанном в руководстве по эксплуатации или протоколе приемо-сдаточных испытаний на соответствующий ввод.

Периодичность измерений

Измерения емкости C_1 и $\text{tg}\delta_1$ проводятся до и после установки ввода на трансформатор, а также при проведении периодической проверки трансформатора. В соответствии с требованиями «Объемы и нормы испытаний электрооборудования» РД 34.45-51.300-97 периодичность таких измерений для вводов:

110-220 кВ – 1 раз в 4 года;

330-750 кВ – 1 раз в 2 года.

Примечание: Если емкости C_1 и $\text{tg}\delta_1$ начинают увеличиваться, то периодичность измерений может быть сокращена до 6 месяцев или менее, когда они становятся критичными или демонстрируют прерывистый тренд.

Опыт измерений

Измерительное оборудование

Диагностика вводов с твердой изоляцией (RIP) отличается большей простотой по сравнению с вводами с бумажно-масляной изоляцией (OIP).

Опыт измерений

Благодаря периодическим измерениям можно определить какие-либо изменения в изоляции, ее состояние и ожидаемый срок службы ввода.

Первоначальные измерения перед пуском ввода в эксплуатацию очень важны, т. к. их отличие от заводских может указывать на влияние соседних трансформаторов, соседних линий, расстояний до заземленных и находящихся под напряжением объектов.

Перед проведением измерений необходима тщательная очистка изоляторов высоковольтных вводов, поскольку загрязненные изоляторы могут сильно влиять на результаты измерений.

Не рекомендуется проводить измерения при температуре ниже 12°C, т. к. поверхность изолятора может не высохнуть после ее предварительной очистки, что также будет влиять на результаты измерений.

Для измерения емкости 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 производителями (Таблица 2.1).

Измерительное оборудование

Таблица 2.1. Примеры измерительных мостов

Изготовитель	Модель
Doble Engineering Company, США	M2H
Tettex Instruments, Швейцария	2816a
Tettex Instruments, Швейцария	2820
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

Примечание: По вопросам использования конкретного измерительного моста необходимо ознакомиться с инструкцией завода-изготовителя.

При измерении емкости и $\tan\delta$ необходимо иметь источник напряжения не менее 10 кВ. Источник напряжения может быть независимым либо встроенным в измерительное оборудование.

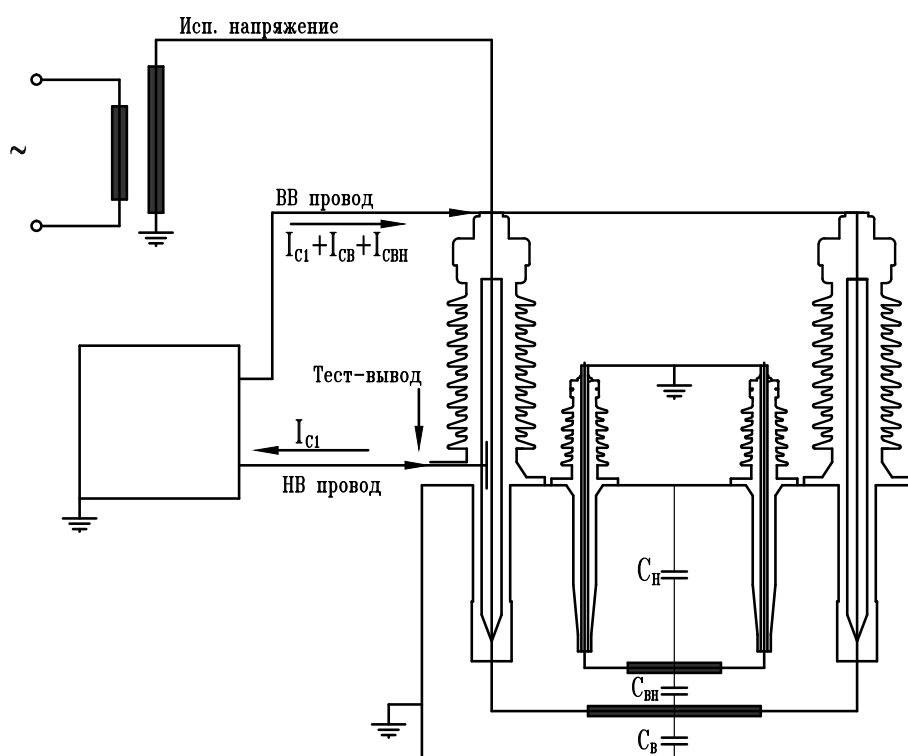
Процедура измерений

Процедура измерения

Для обеспечения безопасности и снижения влияния наводок все обмотки трансформатора должны быть закорочены. Обмотки, не подсоединенные к испытываемому вводу, должны быть заземлены (Рис. 2.1).

Подключение моста

Рис.2.1. Схема подключения моста



Клемму заземления моста подсоединить к клемме заземления на трансформаторе. При измерении на не установленном на трансформатор вводе его фланец должен быть заземлен. 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 заземленных объектов. Бандаж и перемычки крепления должны быть сухими и чистыми.



Внимание!

Измерительный вывод должен быть чистым и сухим

Схема измерительной цепи

Рис. 2.2. Схема измерительной цепи

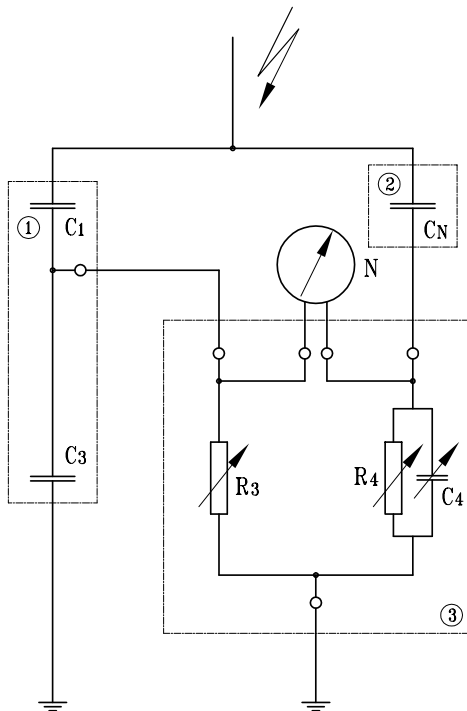


Таблица 2.2 Условные обозначения к схеме измерительной цепи

Ввод	C₁ : Емкость – высоковольтный проводник- последняя обкладка C₃ : Емкость – последняя обкладка-фланец
Стандартный конденсатор	C_N
«Мост Шеринга»	R₃, R₄, C₄ : Элементы измерительного моста N : Нуль-индикатор

Методика измерений должна соответствовать инструкции на измерительный мост.

После завершения измерений тест-адаптер с измерительного вывода необходимо снять и накрутить защитную крышку, предохраняющую измерительный вывод от попадания воды и загрязнения.

Внимание!

Измерительный вывод не должен оставаться открытым ни во время эксплуатации, ни при хранении ввода, а должен быть заземлен с помощью наварачивающейся на него крышки.



Испытание изоляции тест-вывода

Электрическая прочность изоляции тест-вывода каждого ввода производства ABB (Россия) проверяется в течение 1 мин напряжением 5 кВ во время проведения приемо-сдаточных испытаний.

Измерение C_1 и $\text{tg}\delta_1$ у вводов с RIP-изоляцией

Значение $\text{tg}\delta_1$ зависит от температуры тела высоковольтного ввода и для его сравнения с первоначально измеренной величиной измеренную величину $\text{tg}\delta_1$ нужно привести к 20°C. Для этого её нужно разделить на корректирующий коэффициент, приведенный в таблице 2.3, или взять из диаграммы (Диаграмма 2.1).

Таблица 2.3

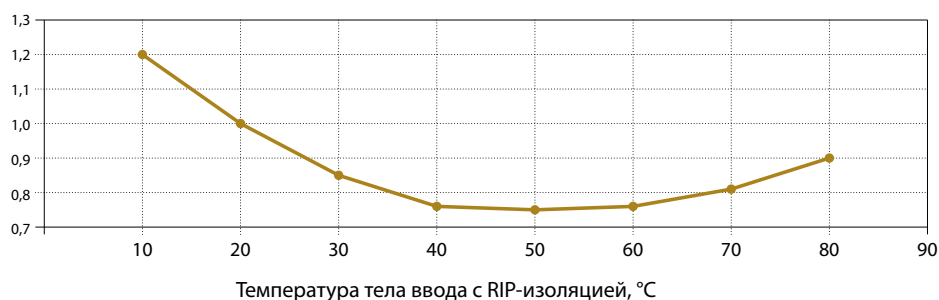
Температура тела ввода, °C	Коэффициент
10	1.20
20	1.00
30	0.85
40	0.77
50	0.75
60	0.77
70	0.82
80	0.90

При этом принимается допущение, что средняя температура тела ввода определяется по 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 трансформаторе.

Диаграмма 2.1. Корректирующие коэффициенты для $\text{tg}\delta$ ввода с RIP-изоляцией



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

Значение емкости C_1 , приведенное к 20°C:

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

Анализ результатов измерений вводов с RIP-изоляцией

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

Для обеспечения возможности сравнения результатов измерений со значениями протокола приемо-сдаточных испытаний, прилагаемого к каждому вводу, емкость C_1 и $\text{tg}\delta_1$ измеряются при напряжении 10 кВ. ABB рекомендует 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.

Существенное отличие значения емкости C_1 от указанного в протоколе приемо-сдаточных испытаний (более чем на 5%) может указывать на повреждение в процессе транспортировки или при монтаже, поэтому этот ввод не должен ставиться в эксплуатацию. ABB строго рекомендует проводить измерение C_1 после установки ввода на трансформатор, т. к. ее величина может быть несколько меньше заводской из-за влияния емкости трансформатора по отношению к земле.

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

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%.

При достижении предельной величины $\text{tg}\delta_1 = 0,7\%$, увеличении емкости C_1 более чем на 5% или резком увеличении крутизны кривой зависимости величины $\text{tg}\delta_1$ (%) от времени эксплуатации (годы) рекомендуется связаться с компанией ABB для получения рекомендаций о возможности дальнейшей эксплуатации ввода.

Значение емкости C_3 зависит от того, как ввод встроен в трансформатор и не используется для диагностики. Значение $\text{tg}\delta_3$ также не используется для диагностики изоляции ввода.

Измерения тангенса угла диэлектрических потерь $\text{tg}\delta_1$ и емкости C_1 на месте эксплуатации (как и в лаборатории) всегда следует выполнять пошагово в определенной последовательности, например, 2, 4, 6, 8 и 10 кВ.

Помехи от внешних электрических полей должны быть подавлены с помощью использования современных приборов или следует выполнить два измерения с противоположной полярностью с их последующим усреднением.

Сопrotивление изоляции измерительного вывода

Оборудование

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

Результаты испытаний

Значения сопротивления изоляции измерительного вывода при вводе в эксплуатацию должны быть не менее 1000 МОм, в процессе эксплуатации – не менее 500 МОм.



Внимание!

Измерительный вывод должен быть чистым и сухим

Испытание электрической прочности изоляции тест-вывода

Электрическая прочность изоляции тест-вывода каждого ввода производства АВВ (Россия) проверяется в течение 1 мин напряжением 5 кВ во время проведения приемо-сдаточных испытаний. В эксплуатации испытание электрической прочности изоляции тест-вывода обычно не проводятся.





Техническая информация

ЧЕРТЕЖИ

BRIT-R-90-110-550/800	30
BRIT-S-90-110-550/800	31
BRIT-90-110-550/2000	32
BRIT-90-170-750/800	33
BRIT-90-220-1050/2000	34
BRIL-S-90-110-550/1250	35
BRIL-S-90-110-550/2000	
BRIL-90-110-550/1250	36
BRIL-90-110-550/2000	
BRIB-90-35-195/1000	37
BRIB-90-110-550/2000	38

Клеммы контактные

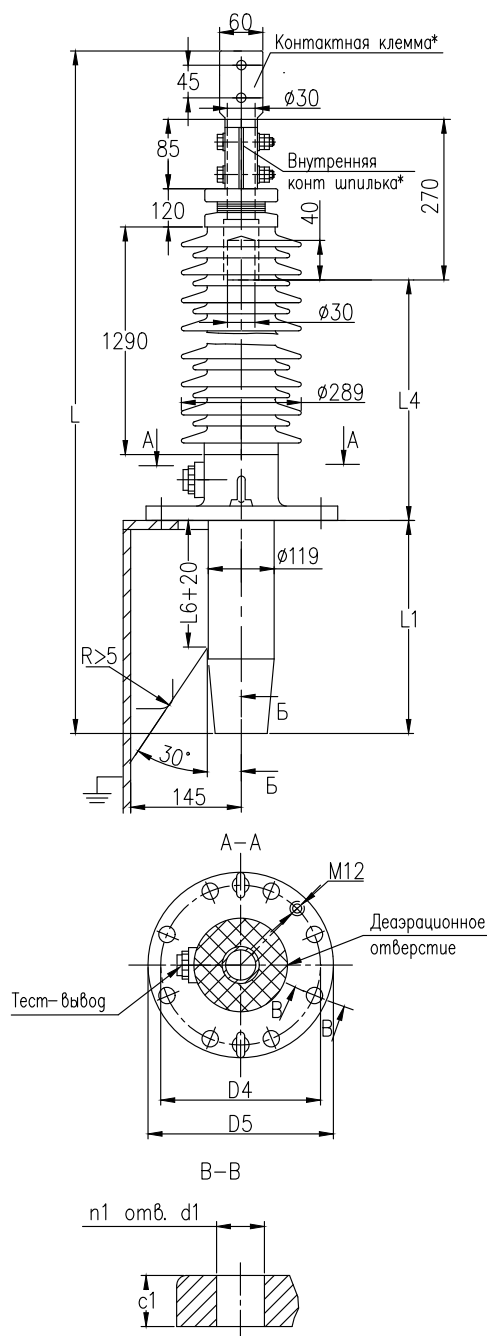
ТАБЛИЦЫ ВЗАИМО- ЗАМЕНЯЕМОСТИ ВВОДОВ

Таблица взаимозаменяемости трансформаторных вводов	40
Таблица взаимозаменяемости линейных вводов	44
Таблица взаимозаменяемости выключательных вводов	44

ВЕС И ГАБАРИТЫ УПАКОВКИ

Вес и габариты упаковки	47
-------------------------	----

Ввод масло/воздух типа BRIT-R-90-110-550/800



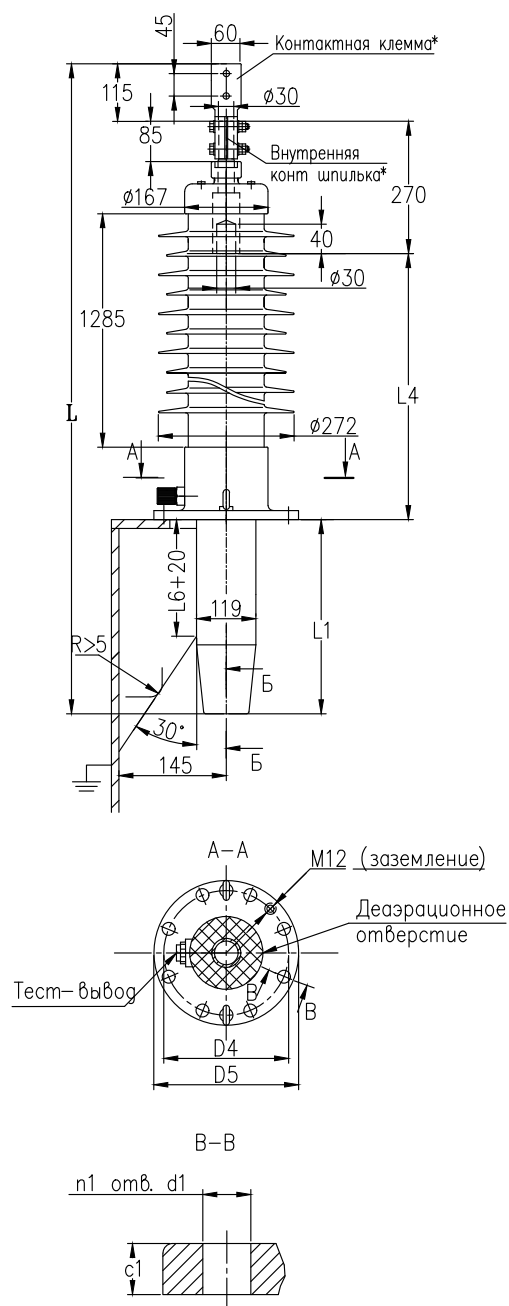
Изготавливается по техническим условиям	ГКСЛ 686391.002ТУ
Класс напряжения	110 кВ
Наибольшее рабочее напряжение	135 кВ
Максимальное фазное напряжение	78 кВ
Напряжение грозового испытательного импульса 1.2/50 мкс.	550 кВ
Выдерживаемое напряжение пром. частоты под дождем	230 кВ
Испытательное одноминутное напряжение промышленной частоты 50 Гц в сухом состоянии	265 кВ
Номинальный ток	800 А
Сечение проводника при I _{max}	400 мм ²
Ток термической стойкости I _{th}	20 кА
Ток динамической стойкости I _d	50 кА
Интенсивность частичных разрядов	не более 2x10 ⁻¹² Кл при 2Uф
Длина пути утечки	3904 мм
Разрядное расстояние	1290 мм
Температуры окружающей среды	-60°C... +40°C
Угол установки к вертикали	0° ... 90°
Испытательная консольная нагрузка	1250 Н
Сейсмическая устойчивость по шкале MSK-64	9 баллов
Заполнение	микагель
Внешняя изоляция/цвет	фарфор/коричневый
Внутренняя изоляция	RIP



Каталожный номер	L	L1	L4	L6	D4	D5	c1	d1	n1	Масса
КН 1.9.002-РУ	2393	663	1350	228	300	350	18	24	8	96 кг
КН 1.9.003-РУ	2700	942	1378	472	480	535	28	24	9	145 кг
КН 1.9.004-РУ	2500	770	1350	300	250	290	18	16	8	98 кг
КН 1.9.005-РУ	2700	970		500						103 кг

Актуальную версию чертежа всегда смотрите в разделе Продукция – Трансформаторы и компоненты – Компоненты трансформаторов (WEB)

Ввод масло/воздух типа BRIT-S-90-110-550/800 с внешней полимерной изоляцией



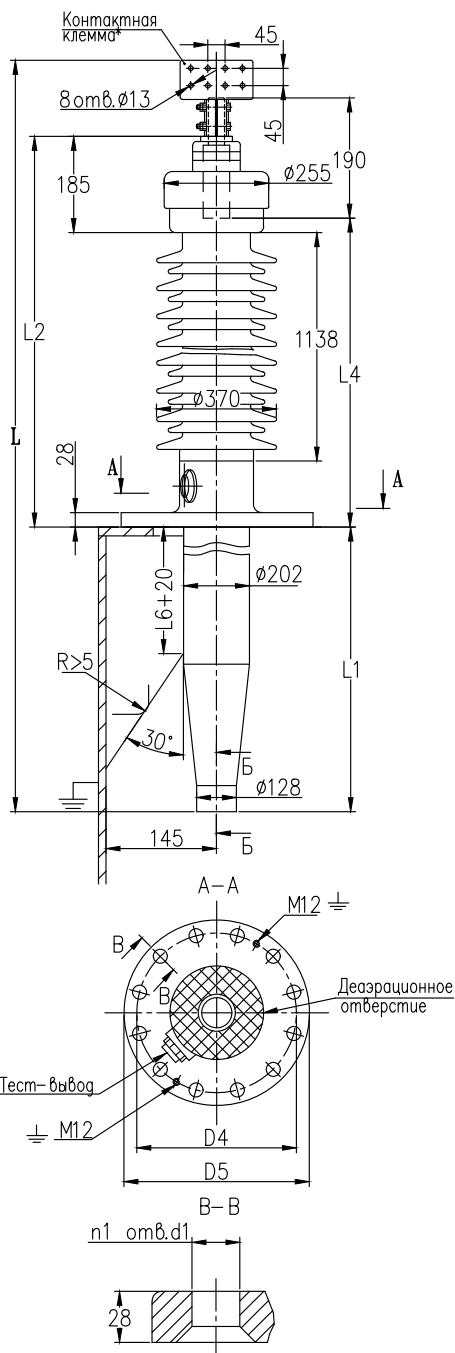
Изготавливается по техническим условиям	ГКСЛ 686391.004ТУ
Класс напряжения	110 кВ
Наибольшее рабочее напряжение	135 кВ
Максимальное фазное напряжение	78 кВ
Напряжение грозового испытательного импульса 1.2/50 мкс.	550 кВ
Выдерживаемое напряжение пром. частоты под дождем	230 кВ
Испытательное одноминутное напряжение промышленной частоты 50 Гц в сухом состоянии	265 кВ
Номинальный ток	800 А
Сечение проводника при I _{max}	400 мм ²
Ток термической стойкости I _{th}	20 кА
Ток динамической стойкости I _d	50 кА
Интенсивность частичных разрядов	не более 2x10 ⁻¹² Кл при 2Уф
Длина пути утечки	4100 мм
Разрядное расстояние	1285 мм
Температуры окружающей среды	-60°C... +50°C
Угол установки к вертикали	0° ... 90°
Испытательная консольная нагрузка	3150 Н
Сейсмическая устойчивость по шкале MSK-64	9 баллов
Заполнение	микагель
Внешняя изоляция/цвет	полимерная/серый
Внутренняя изоляция	RIP



Каталожный номер	L	L1	L4	L6	D4	D5	c1	d1	n1	Масса
КН 1.9.002-S	2393	663	1350	228	300	350	18	24	8	62 кг
КН 1.9.003-S	2700	942	1378	472	480	535	28	24	9	109 кг
КН 1.9.004-S	2500	770	1350	300	250	290	18	16	8	64 кг
КН 1.9.005-S	2700	970		500						67 кг

Актуальную версию чертежа всегда смотрите в разделе Продукция – Трансформаторы и компоненты – Компоненты трансформаторов (WEB)

Ввод масло/воздух типа BRIT-90-110-550/2000



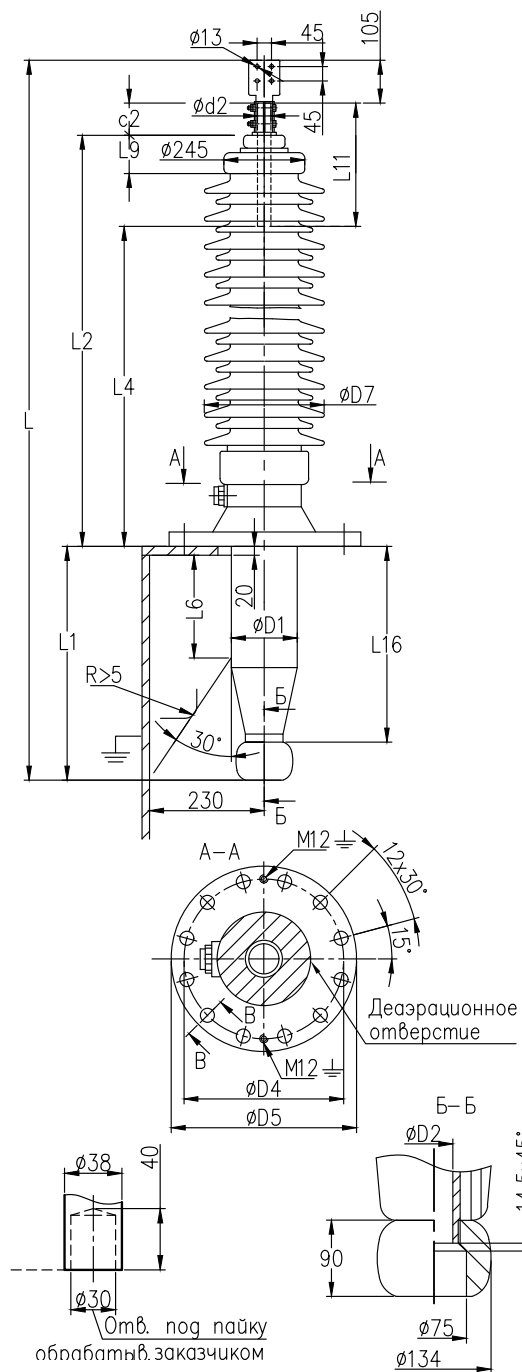
Изготавливается по техническим условиям	ГКСЛ 686391.001ТУ
Класс напряжения	110 кВ
Наибольшее рабочее напряжение	135 кВ
Максимальное фазное напряжение	78 кВ
Напряжение грозового испытательного импульса 1.2/50 мкс.	550 кВ
Выдерживаемое напряжение пром. частоты под дождем	230 кВ
Испытательное одноминутное напряжение промышленной частоты 50 Гц в сухом состоянии	265 кВ
Номинальный ток	2000 А
Сечение проводника при I _{max}	4x400 мм ²
Ток термической стойкости I _{th}	50 кА
Ток динамической стойкости I _d	125 кА
Интенсивность частичных разрядов	не более 2x10 ⁻¹² Кл при 2Уф
Длина пути утечки	4195 мм
Разрядное расстояние	1138 мм
Температуры окружающей среды	-60°C... +50°C
Угол установки к вертикали	0° ... 90°
Испытательная консольная нагрузка 1 мин.	2500 Н
Сейсмическая устойчивость по шкале MSK-64	9 баллов
Заполнение	микагель
Внешняя изоляция/цвет	фарфор/коричневый
Внутренняя изоляция	RIP



Каталожный номер	L	L1	L2	L4	L6	D4	D5	d1	n1	Масса
КН 1.9.001У с переходным фланцем	2740	1007	1548	1448	472	480	528	24	9	232 кг
КН 1.9.001У	2740	1035	1520	1420	500	380	420	22	12	200 кг
КН 1.9.007У	2430	725			420					186 кг

Актуальную версию чертежа всегда смотрите в разделе Продукция – Трансформаторы и компоненты – Компоненты трансформаторов (WEB)

Ввод масло/воздух типа BRIT-90-170-750/800



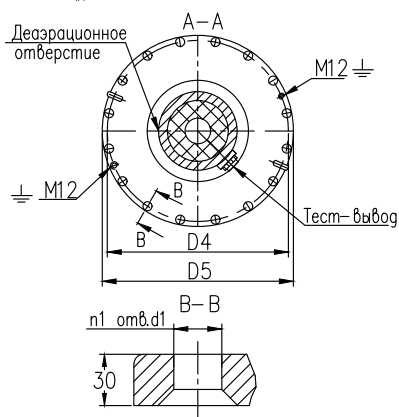
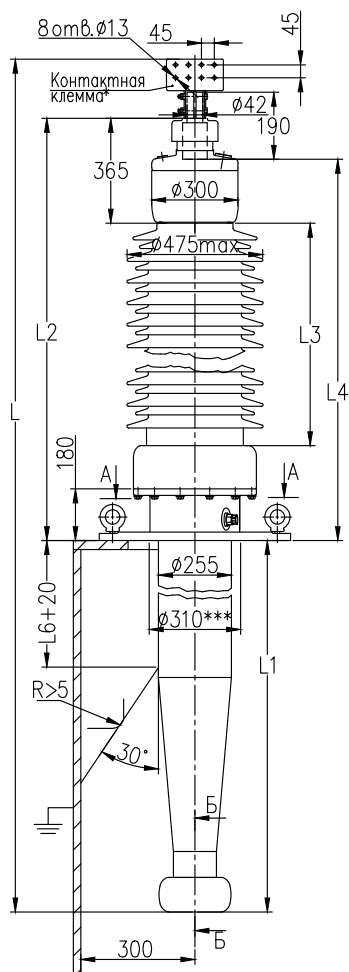
Изготавливается по техническим условиям	ГКСЛ 686391.007 ТУ
Класс напряжения	150 кВ
Наибольшее рабочее напряжение	172 кВ
Максимальное фазное напряжение	102 кВ
Напряжение грозового испытательного импульса 1,2/50 мкс	750 кВ
Выдерживаемое напряжение пром. частоты под дождем	290 кВ
Испытательное одноминутное напряжение промышленной частоты 50 Гц в сухом состоянии	340 кВ
Номинальный ток	800 А
Сечение проводника при I _{max}	400 мм ²
Ток термической стойкости I _{th}	20 кА
Ток динамической стойкости I _d	50 кА
Интенсивность частичных разрядов	Не более 2x10 ⁻¹² Кл при 2 Уф
Длина пути утечки	5270 мм
Разрядное расстояние min	1400 мм
Температура окружающей среды	-60°C... +50°C
Угол установки к вертикали	0° ... 90°
Испытательная консольная нагрузка	4000 Н
Сейсмическая устойчивость по шкале MSK-64	9 баллов
Заполнение	микагель
Внешняя изоляция /цвет	Фарфор/коричневый
Внутренняя изоляция	RIP



КН	L	L1	L2	L4	L6	L9	L11	L16	c1	c2	D1	D2	D4	D5	D7	d1	d2	n1	Масса
КН 1.9.020	2790	810	1795	1620	300	175 max	255	720	18	80	144	40	310	350	380 max	22	30	12	209 кг

Актуальную версию чертежа всегда смотрите в разделе Продукция – Трансформаторы и компоненты – Компоненты трансформаторов (WEB)

Ввод масло/воздух типа BRIT-90-220-1050/2000



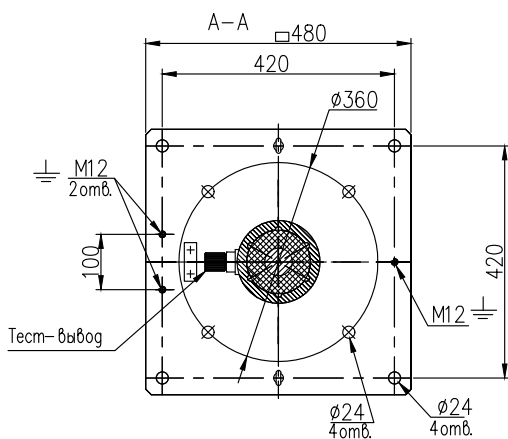
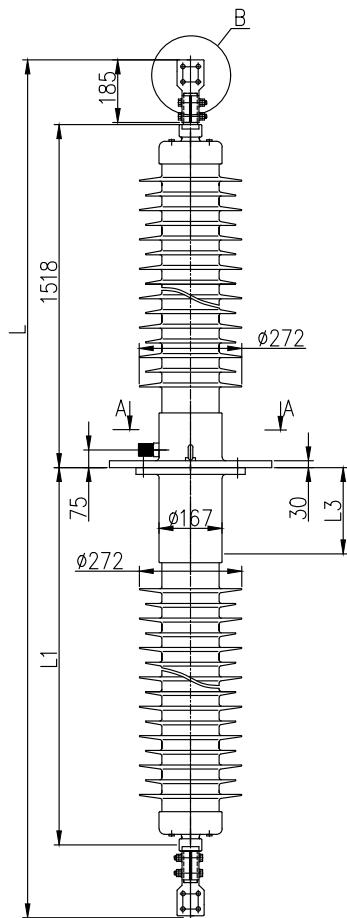
Изготавливается по техническим условиям	ГКСЛ 686392.001ТУ
Класс напряжения	220 кВ
Наибольшее рабочее напряжение	252 кВ
Максимальное фазное напряжение	145 кВ
Напряжение грозового испытательного импульса 1.2/50 мкс.	1050 кВ
Выдерживаемое напряжение пром. частоты под дождем	460 кВ
Испытательное одноминутное напряжение промышленной частоты 50 Гц в сухом состоянии	500 кВ
Номинальный ток	2000 А
Сечение проводника при I _{max}	4x400 мм ²
Ток термической стойкости I _{th}	50 кА
Ток динамической стойкости I _d	125 кА
Интенсивность частичных разрядов	не более 2x10 ⁻¹² Кл при 2Uф
Длина пути утечки	7900 мм
Температуры окружающей среды	-60°C... +50°C
Угол установки к вертикали	0° ... 90°
Испытательная консольная нагрузка	2500 Н
Сейсмическая устойчивость по шкале MSK-64	9 баллов
Заполнение	микагель
Внешняя изоляция /цвет	Фарфор/коричневый
Внутренняя изоляция	RIP



Каталожный номер	L	L1	L2	L3	L4	L6	D4	D5	d1	n1	Масса
КН 2.9.001У	4350		2765	2070	2665						570 кг
КН 2.9.002У	4630	1380				700	560	600			594 кг
КН 2.9.003У	5175		3065	2370	2965				24	16	623 кг
КН 2.9.004У	4875	1905									589 кг
КН 2.9.005У	4350						720	760			577 кг
КН 2.9.006У	4630	1380	3065	2370	2965	700					601 кг
КН 2.9.007У	4350		2765	2070	2665		400	440	20	12	558 кг

Актуальную версию чертежа всегда смотрите в разделе Продукция – Трансформаторы и компоненты – Компоненты трансформаторов (WEB)

Вводы линейные типа BRIL-S-90-110-550/1250, BRIL-S-90-110-550/2000



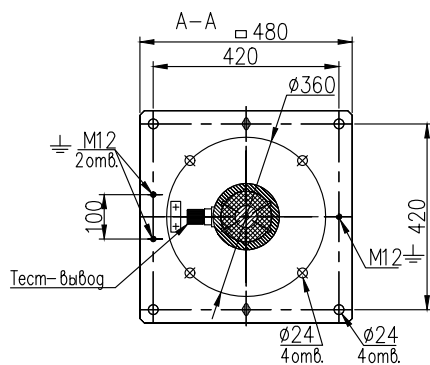
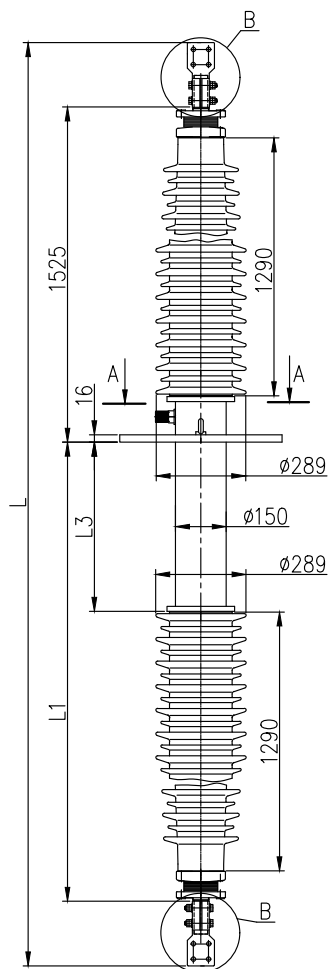
Изготавливается по техническим условиям	ГКСЛ 686391.005ТУ
Класс напряжения	110 кВ
Наибольшее рабочее напряжение	135 кВ
Максимальное фазное напряжение	78 кВ
Напряжение грозового испытательного импульса 1.2/50 мкс.	550 кВ
Выдерживаемое напряжение пром. частоты под дождем	230 кВ
Испытательное одноминутное напряжение промышленной частоты 50 Гц в сухом состоянии	265 кВ
Интенсивность частичных разрядов	не более 2×10^{-12} Кл при 2Уф
Длина пути утечки	4100 мм
Разрядное расстояние	1244 мм
Температуры окружающей среды	-60°C... +55°C
Угол установки к вертикали	0° ... 90°
Сейсмическая устойчивость по шкале MSK-64	9 баллов
Заполнение	микагель
Внешняя изоляция/цвет	полимерная/серый
Внутренняя изоляция	RIP



Каталожный номер	L	L1	L3	Номинальный ток	Ток термической стойкости Ith	Ток динамической стойкости Id	Испытат. консольная нагрузка	Масса
КН 1.9.011-S				1250А	31.25 кА	78.125 кА	3150 Н	160 кг
КН 1.9.012-S	3771	1883	500	2000А	50 кА	125 кА	4000 Н	204 кг
КН 1.9.013-S				1250А	31.25 кА	78.125 кА	3150 Н	166 кг
КН 1.9.014-S				2000А	50 кА	125 кА	4000 Н	212 кг
КН 1.9.015-S				1250А	31.25 кА	78.125 кА	3150 Н	175 кг
КН 1.9.016-S	4121	2233	850	2000А	50 кА	125 кА	4000 Н	221 кг

Актуальную версию чертежа всегда смотрите в разделе Продукция – Трансформаторы и компоненты – Компоненты трансформаторов (WEB)

Вводы линейные типа BRIL-90-110-550/1250, BRIL-90-110-550/2000



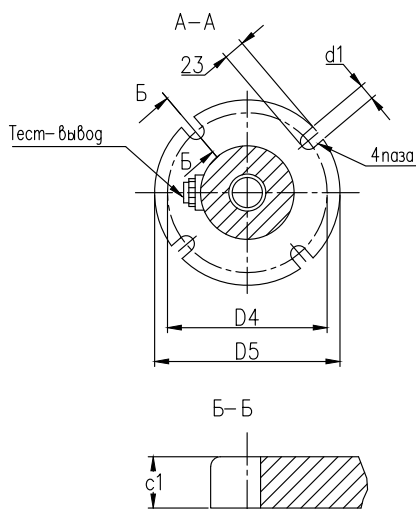
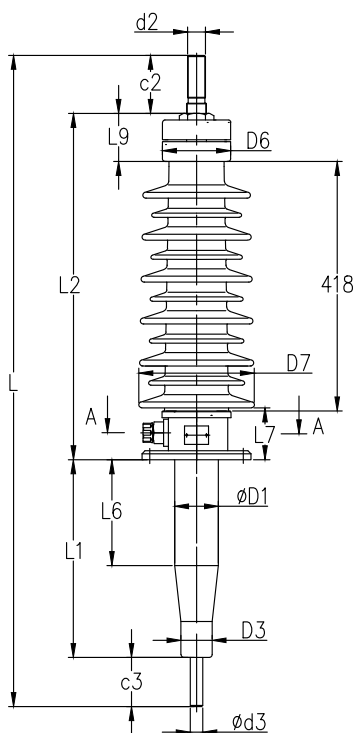
Изготавливается по техническим условиям	ГКСЛ 686391.005ТУ
Класс напряжения	110 кВ
Наибольшее рабочее напряжение	135 кВ
Максимальное фазное напряжение	78 кВ
Напряжение грозового испытательного импульса 1.2/50 мкс.	550 кВ
Выдерживаемое напряжение пром. частоты под дождем	230 кВ
Испытательное одноминутное напряжение промышленной частоты 50 Гц в сухом состоянии	265 кВ
Интенсивность частичных разрядов	не более 2×10^{-12} Кл при 2Уф
Длина пути утечки	3904 мм
Разрядное расстояние	1290 мм
Температуры окружающей среды	-60°C... +55°C
Угол установки к вертикали	0°... 90°
Сейсмическая устойчивость по шкале MSK-64	6 баллов
Заполнение	микагель
Внешняя изоляция/цвет	фарфор/коричневый
Внутренняя изоляция	RIP



Каталожный номер	L	L1	L3	Номинальный ток	Ток термической стойкости I _{th}	Ток динамической стойкости I _d	Испытат. консольная нагрузка	Масса
КН 1.9.011У				1250А	31.25 кА	78.125 кА	1600 Н	238 кг
КН 1.9.012У	3785	1890	500	2000А	50 кА	125 кА	2500 Н	281 кг
КН 1.9.013У	3935	2040	650	1250А	31.25 кА	78.125 кА	1600 Н	242 кг
КН 1.9.014У				2000А	50 кА	125 кА	2500 Н	287 кг
КН 1.9.015У	4135	2240	850	1250А	31.25 кА	78.125 кА	1600 Н	246 кг
КН 1.9.016У				2000А	50 кА	125 кА	2500 Н	293 кг

Актуальную версию чертежа всегда смотрите в разделе Продукция – Трансформаторы и компоненты – Компоненты трансформаторов (WEB)

Ввод масло/воздух типа BRIB-90-35-195/1000



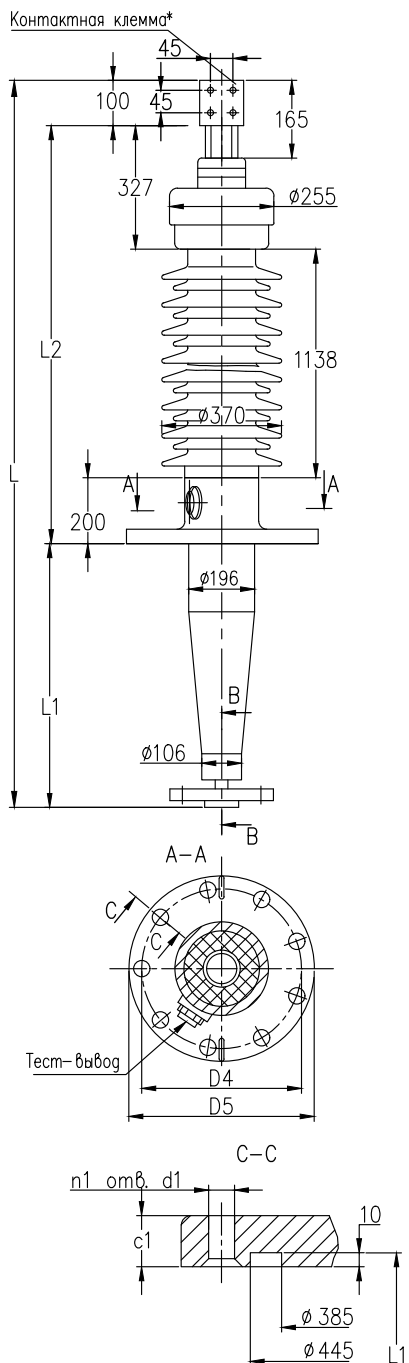
Изготавливается по техническим условиям	ГКСЛ 686351.005ТУ
Класс напряжения	35 кВ
Наибольшее рабочее напряжение	40.5 кВ
Максимальное фазное напряжение	23 кВ
Напряжение грозового испытательного импульса 1.2/50 мкс.	195 кВ
Выдерживаемое напряжение пром. частоты под дождем	85 кВ
Испытательное одностороннее напряжение промышленной частоты 50 Гц в сухом состоянии	95 кВ
Номинальный ток	1 000 А
Ток термической стойкости I _{th}	25 кА
Ток динамической стойкости I _d	62.5 кА
Интенсивность частичных разрядов	не более 2x10 ⁻¹² Кл при 2Уф
Длина пути утечки	1060 мм
Разрядное расстояние	418 мм
Температуры окружающей среды	-60°C... +50°C
Сейсмическая устойчивость по шкале MSK-64	9 баллов
Угол установки к вертикали	0° ... 90°
Заполнение	микагель
Внешняя изоляция/цвет	фарфор/коричневый
Внутренняя изоляция	RIP



Каталожный номер	L	L1	L2	L6	L7	L9	c1	c2	c3	D1	D3	D4	D5	D6	D7	d1	d2	d3	Масса
КН 1.9.009	1249								47									21*	30 кг
	1259	527	595	300	80	95	13	80	57	73	52	156	182	113	193	20	M30x1.5	M20	
	1284								82*										

Актуальную версию чертежа всегда смотрите в разделе Продукция – Трансформаторы и компоненты – Компоненты трансформаторов (WEB)

Ввод масло/воздух типа BRIB-90-110-550/2000



Изготавливается по техническим условиям	ГКСЛ 686351.002ТУ
Класс напряжения	110 кВ
Наибольшее рабочее напряжение	135 кВ
Напряжение грозового испытательного импульса 1.2/50 мкс.	550 кВ
Выдерживаемое напряжение пром. частоты под дождем	230 кВ
Испытательное одноминутное напряжение промышленной частоты 50 Гц в сухом состоянии	265 кВ
Номинальный ток	2000 А
Ток термической стойкости I _{th}	50 кА
Ток динамической стойкости I _d	135 кА
Интенсивность частичных разрядов	не более 2x10 ⁻¹² Кл при 2Уф
Длина пути утечки	4195 мм
Разрядное расстояние	1138 мм
Температуры окружающей среды	-60°С... +50°С
Угол установки к вертикали	0° ... 90°
Испытательная консольная нагрузка 1 мин.	2500 Н
Сейсмическая устойчивость по шкале MSK-64	9 баллов
Заполнение	микагель
Внешняя изоляция/цвет	фарфор/коричневый
Внутренняя изоляция	RIP



Каталожный номер	L	L1	L2	L6	D4	D5	d1	n1	Масса
КН 1.9.008У	2882	1130	1662	500	486	550	30	9	287 кг

Актуальную версию чертежа всегда смотрите в разделе Продукция – Трансформаторы и компоненты – Компоненты трансформаторов (WEB)

Клеммы контактные

Рис. 1

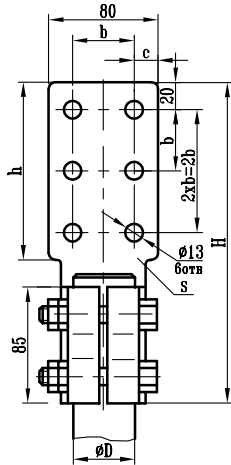


Рис. 2

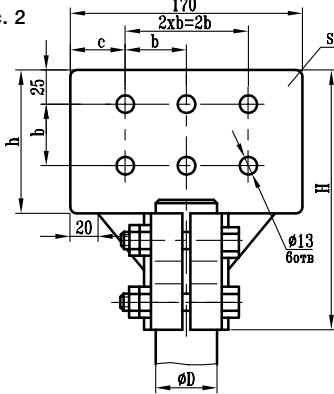


Рис. 3

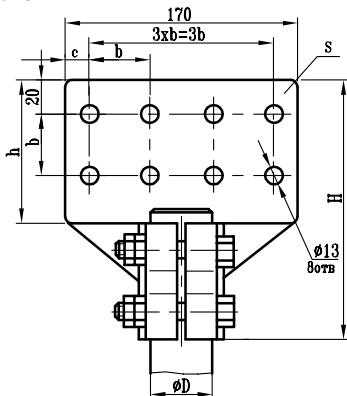


Рис. 4

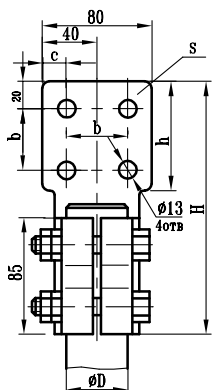
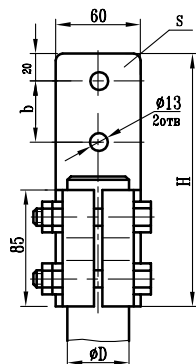


Рис. 5



Номер чертежа	D	b	c	h	H	S
Рис.1						
ГКСЛ 757473.001	42,2	45	17,5	130	235	15
Рис.2						
ГКСЛ 757473.002	42,2	45	40	105	190	15
ГКСЛ 757473.008		60	25	115	200	
ГКСЛ 757473.020	60,2					
Рис.3						
ГКСЛ 757473.031	40,2	45	17,5	110	205	15
ГКСЛ 757473.007	42,2					
ГКСЛ 757473.019	60,2					
ГКСЛ 757473.026	75,2					
ГКСЛ 757473.029	50,2					
Рис.4						
ГКСЛ 757473.005	42,2	45	17,5	80	185	13
ГКСЛ 757473.006	22,2					
ГКСЛ 757473.006-01	30,2			85		15
ГКСЛ 757473.016	35,2			80		13
ГКСЛ 757473.021	36,2					
ГКСЛ 757473.022	40,2					
ГКСЛ 757473.023	60,2			110	205	15
ГКСЛ 757473.025	50,2			80	185	15
ГКСЛ 757473.028	70,2			110	205	15
Рис.5						
ГКСЛ 757473.004	22,2	45	-	-	190	13
ГКСЛ 757473.004	30,2		-	-		15
ГКСЛ 757473.009	42,2		-	-		

При необходимости можно изготовить контактные клеммы любого посадочного размера $\varnothing D^*$



Таблицы взаимозаменяемости вводов

	Вводы АВВ		
	Тип ввода	Каталожный номер	Расчетная длина контактной шпильки, мм
Таблица взаимозаменяемости трансформаторных вводов			
Таблица взаимозаменяемости трансформаторных вводов 110 кВ	BRIT-R-90-110-550/800	KH 1.9.002-RY	433
			стандартная
		KH 1.9.003-RY	430
			стандартная
		KH 1.9.004-RY	430
			стандартная
KH 1.9.005-RY	430		
	стандартная		
Таблица взаимозаменяемости трансформаторных вводов 110 кВ	BRIT-S-90-110-550/800	KH 1.9.002-S	513
			стандартная
		KH 1.9.003-S	510
			стандартная
		KH 1.9.004-S	510
			стандартная
KH 1.9.005-S	675		
	стандартная		

3

Вводы, выпускаемые ранее АВВ или другими производителями

Тип ввода	Номер чертежа	Заменяемые устаревшие вводы (тип, чертеж)
ГКТIII-60-126/800	ИВУЕ.686352.103	ГМТА-45-110/630 (ИВЕЮ.686341.014); ГМТА-45-110/630 (2ИЭ.800.026); ГМТБ-45-110/630 (2ИЭ.800.047); ГМТА-60-110/800 (ИВЕЮ.686341.004-04); ГМТБ-60-110/800 (ИВЕЮ.686341.004-06); ГМТII-45-110/630 (ИВЕЮ.686341.026); ГТТII-60-110/630 (ИВЕЮ.686351.011); ГТТII-60-110/630 (ИВЕЮ.686351.020); ГКТII-60-110/630 (ИВЕЮ.686351.028); ГКПТII-60-110/630 (ИВЕЮ.686351.029); BRBT-90-110-550/800 (КН 1.5.002); ВОIT-45-110-550/1250 (КН 1.4.001);
	ИВУЕ.686352.303	
ГКТIV-60-126/800	ИВУЕ.686352.303-05	аналогов нет
ГКТIII-60-126/800	ИВУЕ.686352.103-03	БМТ-110/630 (121-0-0); БМТУ-110/630 (195-0-0); ГМТII-15-110/630 (ИВЕЮ.686341.022);
	ИВУЕ.686352.303-03	ГТДТII-60-110/630 (ИВЕЮ.686351.012); ГТДТII-60-110/630 (ИВЕЮ.686351.021); ГҚДТII-60-110/630 (ИВЕЮ.686351.028-03); ГҚДПТII-60-110/630 (ИВЕЮ.686351.029-03); BRBT-90-110-550/800 (КН 1.5.003); ВОIT-45-110-550/1250 (КН 1.4.003);
ГКТIII-60-126/800	ИВУЕ.686352.103-01	ГТТА-60-110/800 (2ШЦ.809.024-01); ГТТБ-60-110/800 (2ШЦ. 809.025-01);
	ИВУЕ.686352.303-01	ГМДТА-60-110/800 (ИВЕЮ.686341.004); ГТТII-60-110/800 (ИВЕЮ.686351.017); ГКТII-60-110/800 (ИВЕЮ.686351.028-01); ГКПТII-60-110/800 (ИВЕЮ.686351.029-01); BRBT-90-110-550/800 (КН 1.5.004, КН 1.5.004У);
ГКТIV-60-126/800	ИВУЕ.686352.103-04	ГТТIIвС-45-110/800 (ИВЕЮ.686351.007); ГТТIVС-60-110/800 (ИВЕЮ.686351.017-01);
	ИВУЕ.686352.303-04	ГКТIIвС-60-110/800 (ИВЕЮ.686351.028-04); ГКТIVС-60-110/800 (ИВЕЮ.686351.028-05); BRBT-90-110-550/800 (КН 1.5.004, КН 1.5.004У);
ГКТIII-60-126/800	ИВУЕ.686352.103-02	ГТДТА-60-110/800 (2ШЦ.809.024); ГТДТБ-60-110/800 (2ШЦ.800.025); ГТДТII-60-110/800
	ИВУЕ.686352.303-02	(ИВЕЮ.686351.018); ГҚДТII-60-110/800 (ИВЕЮ.686351.028-02); ГҚДПТII-60-110/800 (ИВЕЮ.686351.029-02); BRBT-90-110-550/800 (КН 1.5.005);
ГКТIV-60-126/800	ИВУЕ.686352.103-06	аналогов нет
	ИВУЕ.686352.303-06	
ГКТPIII-90-126/800	ИВУЕ.686352.203	ГМТА-45-110/630 (ИВЕЮ.686341.014); ГМТА-45-110/630 (2ИЭ.800.026); ГМТБ-45-110/630 (2ИЭ.800.047); ГМТА-60-110/800 (ИВЕЮ.686341.004-04); ГМТБ-60-110/800 (ИВЕЮ.686341.004-06); ГМТII-45-110/630 (ИВЕЮ.686341.026); ГТТII-60-110/630 (ИВЕЮ.686351.011); ГТТII-60-110/630 (ИВЕЮ.686351.020); ГКТII-60-110/630 (ИВЕЮ.686351.028); ГКПТII-60-110/630 (ИВЕЮ.686351.029); BRBT-90-110-550/800 (КН 1.5.002);
	ИВУЕ.686352.203-07	аналогов нет
ГКТPIII-90-126/800	ИВУЕ.686352.203-03	БМТ-110/630 (121-0-0); БМТУ-110/630 (195-0-0); ГМТII-15-110/630 (ИВЕЮ.686341.022); ГТДТII-60-110/630 (ИВЕЮ.686351.012); ГТДТII-60-110/630 (ИВЕЮ.686351.021); ГҚДТII-60-110/630 (ИВЕЮ.686351.028-03); ГҚДПТII-60-110/630 (ИВЕЮ.686351.029-03); BRBT-90-110-550/800 (КН 1.5.003); ВОIT-45-110-550/1250 (КН 1.4.003);
	ИВУЕ.686352.203-01	ГТТА-60-110/800 (2ШЦ.809.024-01); ГТТБ-60-110/800 (2ШЦ. 809.025-01); ГМДТА-60-110/800 (ИВЕЮ.686341.004); ГТТII-60-110/800 (ИВЕЮ.686351.017); ГКТII-60-110/800 (ИВЕЮ.686351.028-01); ГКПТII-60-110/800 (ИВЕЮ.686351.029-01); BRBT-90-110-550/800 (КН 1.5.004, КН 1.5.004У);
ГКТPIII-90-126/800	ИВУЕ.686352.203-05	аналогов нет
	ИВУЕ.686352.203-02	ГТДТА-60-110/800 (2ШЦ.809.024); ГТДТБ-60-110/800 (2ШЦ.800.025); ГТДТII-60-110/800 (ИВЕЮ.686351.018); ГҚДТII-60-110/800 (ИВЕЮ.686351.028-02); ГҚДПТII-60-110/800 (ИВЕЮ.686351.029-02); BRBT-90-110-550/800 (КН 1.5.005);

	Вводы АВВ		
	Тип ввода	Каталожный номер	Расчетная длина контактной шпильки, мм
Таблица взаимозаменяемости трансформаторных вводов 110 кВ	BRIT-90-110-550/2000	КН 1.9.001-Y	453
			415
		КН 1.9.007-Y	445
			стандартная
Таблица взаимозаменяемости трансформаторных вводов 150 кВ	BRIT-90-170-750/800	КН 1.9.020	515
			ГКСЛ 758293.031 L = 255мм
Таблица взаимозаменяемости трансформаторных вводов 220 кВ	BRIT-90-220-1050/2000	КН 2.9.001Y	ГКСЛ 758293.033 L = 420мм
			290
			735
			235
			565
		КН 2.9.002Y	845
			Стандартная
		КН 2.9.004Y	290
			575
			735
КН 2.9.005Y	Стандартная		
	200		
	735		
	470		
			745
			845

Вводы, выпускаемые ранее АВВ или другими производителями

Тип ввода	Номер чертежа	Заменяемые устаревшие вводы (тип, чертеж)
ГКТIII-60-126/2000	ИВУЕ.686352.104-05	ГКДТII-60-110/2000 (ИВЕЮ.686351.030-02); БМТ-15-110/1000-2000 (405-0-0); БМТУ-15-110/1000-2000 (421-0-0); ГМТII-15-110/2000 (ИВЕЮ.686341.020-01); ГТДТII-60-110/2000 (ИВЕЮ.686351.019-01); BRBT-90-110-550/2000 (КН 1.5.001, КН 1.5.001У);
ГКТIII-60-126/2000	ИВУЕ.686352.104	ГКТII-60-110/2000 (ИВЕЮ.686351.030); ГКПТIII-90-110/2000 (ИВЕЮ.686351.031); ГМТБ-
ГКТПIII-90-126/2000	ИВУЕ.686352.204	90-110/2000 (ИВЕЮ.686341.009); ГМТА-90-110/2000 (2ИЭ.800.055); ГМТБ-90-110/2000 (2ИЭ.800.050); ГТТII-60-110/2000 (ИВЕЮ.686351.016);
ГКТIII-60-126/2000	ИВУЕ.686352.104-01	ГКДТII-60-110/2000 (ИВЕЮ.686351.030-01); ГКДПТIII-90-110/2000 (ИВЕЮ.686351.031-01);
ГКТПIII-90-126/2000	ИВУЕ.686352.204-01	ГМТII-15-110/2000 (ИВЕЮ.686341.020); ГТДТII-60-110/2000 (ИВЕЮ.686351.019); БМТ-15-110/1000-2000 (405-0-0); БМТУ-15-110/1000-2000 (421-0-0);
ГКТIV-60-126/2000	ИВУЕ.686352.104-02	аналогов нет
	ИВУЕ.686352.104-03	
	ИВУЕ.686352.104-04	
ГКТПIV-90-126/2000	ИВУЕ.686352.204-03	ГКДПТIV-90-110/2000 (ИВЕЮ.686351.031-03); ГТДТIV-60-110/2000 (ИВЕЮ.686351.019-03)
	ИВУЕ.686352.204-04	ГКПТВIV-90-110/2000 (ИВЕЮ.686351.031-04); ГМТIVвС-15-110/1600 (ИВЕЮ.686341.019)
	ИВУЕ.686352.204-02	ГКПТIV-90-110/2000 (ИВЕЮ.686351.031-02); ГТТIV-60-110/2000 (ИВЕЮ.686351.016-01)
ГКТIII-60-126/2000	ИВУЕ.686352.106	ГКТII-60-110/2000 (ИВЕЮ.686351.040);
ГКТIII-60-172/800	ИВУЕ.686352.109	ГКТII-60-150/800 (ИВЕЮ.686352.004); ГМТБ-45-150/630 (2ШЦ.800.077-1); ГМТА-45-150/630 (2ШЦ.800.077-2); ГТТII-45-150/800 (ИВЕЮ.686352.001)
ГКТПIII-60-172/800	ИВУЕ.686352.209	ГКПТII-90-150/800 (ИВЕЮ.686352.010)
ГКТIII-60-252/2000	ИВУЕ.686353.113	ГКТII-60-220/2000 (ИВЕЮ.686352.002); ГКПТII-90-220/2000 (ИВЕЮ.686352.008); ГМТБ-
ГКТПIII-90-252/2000	ИВУЕ.686353.213	45-220/2000 (2ИЭ.800.042-01); ГМТА-45-220/2000 (2ИЭ.800.043-01); ГМТБ-45-220/2000
ГКТПIV-90-252/2000	ИВУЕ.686353.213-02	(ИВЕЮ.686342.010-02);
ГКТIII-60-252/2000	ИВУЕ.686353.313	аналогов нет
	ИВУЕ.686353.113-02	
	ИВУЕ.686353.313-02	
ГКТIV-60-252/2000	ИВУЕ.686353.121	аналогов нет
	ИВУЕ.686353.121-01	
ГКТIII-60-252/2000	ИВУЕ.686353.114	ГКДТII-60-220/2000 (ИВЕЮ.686352.003); ГКДПТII-90-220/2000 (ИВЕЮ.686352.008-01);
ГКТIII-60-252/2000	ИВУЕ.686353.314	БМТПУ-45-220/1600 (222-0-0); БМТП-45-220/1600 (413-0-0); БМТП-45-220/1600 (181-0-0);
ГКТПIII-90-252/2000	ИВУЕ.686353.214	БМТП-45-220/200 (196-0-0); ГМТII-45-220/1600 (ИВЕЮ.686342.023); ГМДТII-45-220/1600 (ИВЕЮ.686342.034);
ГКТIV-60-252/2000	ИВУЕ.686353.114-01	аналогов нет
ГКТIV-60-252/2000	ИВУЕ.686353.314-01	
ГКТПIII-90-252/2000	ИВУЕ.686353.213-01	ГКТII-60-220/2000 (ИВЕЮ.686352.002-01); ГБМТУ-45-220/400 (2ИЭ.800.015); ГМТБ-45-
ГКТIII-60-252/2000	ИВУЕ.686353.113-01	220/2000 (2ИЭ.800.042); ГМТА-45-220/2000 (2ИЭ.800.043); ГБМТ-45-220/400 (2ИЭ.800.016);
	ИВУЕ.686353.313-01	ГБМТ-45-220/1400 (2ИЭ.800.017); ГМТII-45-220/1600 (ИВЕЮ.686342.027); ГМТII-45-220/1600 (ИВЕЮ.686342.031-02);
	ИВУЕ.686353.113-03	аналогов нет
	ИВУЕ.686353.313-03	

	Вводы АВВ		
	Тип ввода	Каталожный номер	Расчетная длина контактной шпильки, мм
Таблица взаимозаменяемости линейных вводов			
Таблица взаимозаменяемости линейных вводов 110 кВ	BRIL-S-90-110-550/1250	KH 1.9.012-S	-
	BRIL-S-90-110-550/2000		
		KH 1.9.014-S	-
		KH 1.9.016-S	-
	BRIL-90-110-550/1250	KH 1.9.014-Y	-
	BRIL-90-110-550/2000		
Таблица взаимозаменяемости линейных вводов 220 кВ	RMFF 245-1050/2000	1ZCD065186	-
Таблица взаимозаменяемости выключательных вводов			
Таблица взаимозаменяемости выключательных вводов 35 кВ	BRIB-90-35-195/1000	KH 1.9.009	
Таблица взаимозаменяемости выключательных вводов 110 кВ	BRIB-90-110-550/2000	KH 1.9.008Y	-
Таблица взаимозаменяемости выключательных вводов 220 кВ	GOEB 900	xz280017-992	-

Вводы, выпускаемые ранее АВВ или другими производителями

Тип ввода	Номер чертежа	Заменяемые устаревшие вводы (тип, чертеж)
ГКЛПІІ-90-126/2000	ИВУЕ.686352.234	ГКПЛІІ-90-110/2000 (ИВЕЮ.686351.036); ГКПЛІІІ-90-110/2000 (ИВЕЮ.686351.036-03);
ГКЛПІІІ-90-126/2000	ИВУЕ.686352.234-03	ГТПЛІІ-90-110/2000 (ИВЕЮ.686351.022); ГМЛБ-90-110/2000 (2ИЭ.800.009); ГМЛБ-90-110/1000 (2ИЭ.800.030); ГМЛІІ-90-110/2000 (ИВЕЮ.686341.027);
ГКЛПІІІІ-90-126/2000	ИВУЕ.686352.234-04	ГКДПЛІІ-90-110/2000 (ИВЕЮ.686351.036-01); ГМЛБ-90-110/2000 (2ИЭ.800.009); ГМЛБ-90-110/1000 (2ИЭ.800.030); ГМДЛІІ-90-110/2000 (ИВЕЮ.686341.027-03);
ГКЛПІІІІІ-90-126/2000	ИВУЕ.686352.234-01	аналогов нет
ГКЛПІІІІІІ-90-126/2000	ИВУЕ.686352.234-05	аналогов нет
ГКЛПІІІІІІІ-90-126/2000	ИВУЕ.686352.234-02	ГКДПЛІІ-90-110/2000 (ИВЕЮ.686351.036-02); ГМДЛІІ-90-110/2000 (ИВЕЮ.686341.027-04);
ГКЛІІІ-90-126/2000	ИВУЕ.686352.386	аналогов нет
	ИВУЕ.686352.386-01	
ГКЛПІІІІІІІІ-90-252/2000	ИВУЕ.686353.235	ГКПЛІІ-90-220/2000 (ИВЕЮ.686352.009); ГМЛА-90-220/1000 (415-0-0); ГМЛІІ-90-220/2000 (ИВЕЮ.686342.008); ГКПЛІІ-90-220/2000 (ИВЕЮ.686352.009-01); ГТВІІ-15-220/2000 (2ШЦ.809.112-01; 2ШЦ.809.112-03);
ГКЛПІІІІІІІІІ-90-252/2000	ИВУЕ.686353.235-01	
ГКВПІІІІ-90-40.5/1000	ИВУЕ.686351.230	ГТВІІ-60-35/1000 (ИВЕЮ.686351.010-04); ГТПВПІІІ-60-35/1000 (ИВЕЮ.686351.014); ГКПВПІІІ-90-35/1000 (ИВЕЮ.686351.014-02);
ГКВПІІІІІ-90-40.5/1000	ИВУЕ.686351.230-01	ГТВІІ-60-35/1000 (ИВЕЮ.686351.010-05); ГТПВПІІІ-60-35/1000 (ИВЕЮ.686351.014-01); ГКПВПІІІ-90-35/1000 (ИВЕЮ.686351.014-03);
ГКВПІІІІІІ-90-40.5/1000	ИВУЕ.686351.230-02	аналогов нет
ГКВПІІІІІІІ-90-40.5/1000	ИВУЕ.686351.230-03	аналогов нет
ГКВПІІ-60-126/2000	ИВУЕ.686352.132	ГМВБ-15-110/2000 (2ШЦ.800.066-02); ГМВБ-15-110/1000 (2ШЦ.800.065);
ГКВПІІІ-90-126/2000	ИВУЕ.686352.232	ГМВПІІ-15-110/2000 (ИВЕЮ.686341.023); ГТПВПІІ-15-110/2000 (ИВЕЮ.686351.023); ГТВІІ-15-110/2000 (ИВЕЮ.686351.013); ГКПВПІІ-90-110/2000 (ИВЕЮ.686351.035); ГКВПІІ-60-110/2000 (ИВЕЮ.686351.039); ГМВБ-110/2000 (2ШЦ.800.066); БМВ-110/2000 (419-0-0); БМВУ-110/1000 (230-0-0);
ГКВПІІІІ-60-126/2000	ИВУЕ.686352.139	ГТВІІІ-15-110/2000 (ИВЕЮ.686351.013-01); ГКВПІІІ-60-110/2000 (ИВЕЮ.686351.039-01);
ГКВПІІІІІ-60-252/2000	ИВУЕ.686353.133	ГКВПІІ-60-220/2000 (ИВЕЮ.686352.018); БМВ-220/2000 (2ШЦ.800.090, 090-01); БМВУ-220/1000 (2ШЦ.800.091, 091-01); БМВУ-220/2000 (2ШЦ.800.112, 112-01); БМВУ20/2000 (2ШЦ.800.097, 097-01); ГМВПІІ-15-220/2000 (2ШЦ.800.112-03); ГМВПІІ-15-220/2000 (ИВЕЮ.686342.035); ГМВПІІ-15-220/2000 (ИВЕЮ.686342.036);





Завод АВВ в г. Хотьково Московской области



Склад готового оборудования (Хотьково)

Вес и габариты упаковки

КН	Ввод	Артикул ящика	Габариты реальные	Вес ввода, кг	Вес ящика, кг	Итого, кг
1.9.001	BRIT-90-110-550/2000	ГКСЛ 321261.010-01СБ	2680x440x530	168	55	223
1.9.007	BRIT-90-110-550/2000	ГКСЛ 321261.007-01СБ	2460x440x530	154	51	205
1.9.001Y	BRIT-90-110-550/2000	ГКСЛ 321261.010-01СБ	2680x440x530	200	55	255
1.9.007Y	BRIT-90-110-550/2001	ГКСЛ 321261.007-01СБ	2460x440x530	186	51	237
1.9.002-R	BRIT-R-90-110-550/800	ГКСЛ 321261.001-01СБ	2420x370x460	96	42	138
1.9.003-R	BRIT-R-90-110-550/800	ГКСЛ 321261.008-01СБ	2650x370x460	103*	47	150
1.9.004-R	BRIT-R-90-110-550/800	ГКСЛ 321261.001-01СБ	2420x370x460	98	42	140
1.9.005-R	BRIT-R-90-110-550/800	ГКСЛ 321261.008-01СБ	2650x370x460	103	47	150
1.9.002-RY	BRIT-R-90-110-550/800	ГКСЛ 321261.001-01СБ	2420x370x460	96	42	138
1.9.003-RY	BRIT-R-90-110-550/800	ГКСЛ 321261.008-01СБ	2650x370x460	103*	47	150
1.9.004-RY	BRIT-R-90-110-550/800	ГКСЛ 321261.001-01СБ	2420x370x460	98	42	140
1.9.005-RY	BRIT-R-90-110-550/800	ГКСЛ 321261.008-01СБ	2650x370x460	103	47	150
1.9.002-S	BRIT-S-90-110-550/800	ГКСЛ 321261.001-01СБ	2420x370x460	62	42	104
1.9.003-S	BRIT-S-90-110-550/800	ГКСЛ 321261.008-01СБ	2650x370x460	67*	47	114
1.9.004-S	BRIT-S-90-110-550/800	ГКСЛ 321261.001-01СБ	2420x370x460	64	42	106
1.9.005-S	BRIT-S-90-110-550/800	ГКСЛ 321261.008-01СБ	2650x370x460	67	47	114
1.9.020	BRIT-90-170-750/800	ГКСЛ 321261.082СБ	2805x440x530	209	45	254
2.9.001	BRIT-90-220-1050/2000	ГКСЛ 321261.062СБ	4825x610x790	570	228	798
2.9.001Y	BRIT-90-220-1050/2000	ГКСЛ 321261.062СБ	4825x610x790	570	228	798
2.9.002	BRIT-90-220-1050/2000	ГКСЛ 321261.062СБ	4825x610x790	594	228	822
2.9.003	BRIT-90-220-1050/2000	ГКСЛ 321261.064СБ	5350x770x950	601	343	944
2.9.004Y	BRIT-90-220-1050/2000	ГКСЛ 321261.064СБ	5350x770x950	589	343	932
2.9.005	BRIT-90-220-1050/2000	ГКСЛ 321261.064СБ	5350x770x950	568	343	911
2.9.005Y	BRIT-90-220-1050/2000	ГКСЛ 321261.064СБ	5350x770x950	568	343	911
2.9.007	BRIT-90-220-1050/2000	ГКСЛ 321261.062СБ	4825x610x790	558	228	786
2.9.007Y	BRIT-90-220-1050/2000	ГКСЛ 321261.062СБ	4825x610x790	558	228	786
1.9.011	BRIL-90-110-550/1250	ГКСЛ 321261.061СБ	3875x600x665	204	143	347
1.9.011Y	BRIL-90-110-550/1250	ГКСЛ 321261.061СБ	3875x600x665	232	143	375
1.9.011-01	BRIL-90-110-550/1250	ГКСЛ 321261.061СБ	3875x600x665	210	143	353
1.9.011-01Y	BRIL-90-110-550/1250	ГКСЛ 321261.061СБ	3875x600x665	238	143	381
1.9.011-S	BRIL-S-90-110-550/1250	ГКСЛ 321261.061СБ	3875x600x665	155	143	298
1.9.011-01S	BRIL-S-90-110-550/1250	ГКСЛ 321261.061СБ	3875x600x665	160	143	303
1.9.012	BRIL-90-110-550/2000	ГКСЛ 321261.061СБ	3875x600x665	247	143	390
1.9.012Y	BRIL-90-110-550/2000	ГКСЛ 321261.061СБ	3875x600x665	275	143	418
1.9.012-01	BRIL-90-110-550/2000	ГКСЛ 321261.061СБ	3875x600x665	253	143	396
1.9.012-01Y	BRIL-90-110-550/2000	ГКСЛ 321261.061СБ	3875x600x665	281	143	424
1.9.012-S	BRIL-S-90-110-550/2000	ГКСЛ 321261.061СБ	3875x600x665	199	143	342
1.9.012-01S	BRIL-S-90-110-550/2000	ГКСЛ 321261.061СБ	3875x600x665	204	143	347
1.9.013	BRIL-90-110-550/1250	ГКСЛ 321261.065СБ	4225x600x665	208	194	402
1.9.013Y	BRIL-90-110-550/1250	ГКСЛ 321261.065СБ	4225x600x666	236	194	430
1.9.013-S	BRIL-S-90-110-550/1250	ГКСЛ 321261.065СБ	4225x600x665	162	194	356
1.9.013-01S	BRIL-S-90-110-550/1250	ГКСЛ 321261.065СБ	4225x600x665	166	194	360
1.9.014-S	BRIL-S-90-110-550/2000	ГКСЛ 321261.065СБ	4225x600x665	207	194	401
1.9.014-01S	BRIL-S-90-110-550/2000	ГКСЛ 321261.065СБ	4225x600x665	212	194	406
1.9.014Y	BRIL-Y-90-110-550/200	ГКСЛ 321261.065СБ	4225x600x665	287	194	481
1.9.015-S	BRIL-S-90-110-550/1250	ГКСЛ 321261.065СБ	4225x600x665	170	194	364
1.9.015-01S	BRIL-S-90-110-550/1250	ГКСЛ 321261.065СБ	4225x600x665	175	194	369
1.9.016-S	BRIL-S-90-110-550/2000	ГКСЛ 321261.065СБ	4225x600x665	217	194	411
1.9.016-01S	BRIL-S-90-110-550/2000	ГКСЛ 321261.065СБ	4225x600x665	221	194	415
1.9.008	BRIB-30-110-550/2000	ГКСЛ 321261.014-01СБ	2910x570x640	255	76	331
1.9.008Y	BRIB-30-110-550/2000	ГКСЛ 321261.014-01СБ	2910x570x640	287	76	363
1.9.009	BRIB-90-35-195/1000	ГКСЛ 321261.012СБ	1350x610x360	30x3=90	28	118
1.9.009	BRIB-90-35-195/1000	ГКСЛ 321261.071СБ	1350x220x360	30	12	42

*-вес ввода без переходного фланца. Масса фланца 42.2 кг

Контактная информация

ООО «АББ»

Подразделение «Электрические сети»
Департамент «Трансформаторы и компоненты»
Адрес: г.Москва 117335
Нахимовский проспект, д.58

Производство:

Московская область, г. Хотьково 141371
Ул. Заводская, д. 1
Тел: +7 (495) 777 222 0
Контактный центр АБВ: 8 800 500 222 0
(бесплатный звонок на территории России)

e-mail: pptr@ru.abb.com
<http://new.abb.com/ru>

Примечание

Мы оставляем за собой право вносить технические поправки или изменять содержание этого документа без предупреждения. В отношении заказов на покупку преимущественную силу имеют согласованные условия договора между сторонами. ООО «АББ» не несет ответственности за возможные ошибки или отсутствие информации в этом документе. Мы оставляем за собой все права на данный документ, текст и иллюстрации, содержащиеся в нем.

© Copyright 2016 АБВ (ООО «АББ»)
Все права защищены.