



группа компаний
ИЗОЛЯТОР

ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ВВОДЫ ДЛЯ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ И ШУНТИРУЮЩИХ РЕАКТОРОВ

RIP	RIN	ИЗОЛЯЦИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ
-----	-----	---------------------------------



КЛАССЫ НАПРЯЖЕНИЯ
10–1150 кВ
НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК
315–5000 А

2025 г.



— Вековой опыт — технологии будущего



Группа компаний «Изолятор» — международная мультипродуктовая промышленная группа, объединяющая проектирование, производство, испытания, продажу, послепродажное техническое сопровождение и заводской ремонт высоковольтного изоляционного оборудования переменного и постоянного тока, а также комплексное сопровождение инженерно-технических проектов, исследовательскую, опытно-конструкторскую и образовательную деятельность.

«Изолятор» — официальный поставщик крупнейших электротехнических и энергетических компаний России и мира, включая атомную энергетику.

Исторически системообразующим предприятием группы «Изолятор» является основанный в 1896 году завод «Изолятор» (сегодня это производственный комплекс «Изолятор — высоковольтные вводы»). За вековую историю предприятия накоплен огромный опыт участия в самых масштабных национальных и международных энергетических проектах, опыт успешного решения сложных научно-технических и производственно-технологических задач.

Мощный производственный потенциал группы обеспечен применением в изделиях инновационных и наиболее перспективных электроизоляционных материалов, передовыми технологиями и их постоянным совершенствованием, опережающим развитием технической мысли с детальным учетом актуальных запросов потребителей и новейших тенденций в электротехнике и электроэнергетике.

Александр Зиновьевич Славинский

Генеральный директор
ООО «Завод «Изолятор»,
доктор технических наук, доцент

A stylized handwritten signature in blue ink, consisting of fluid, connected cursive letters.



группа компаний
ИЗОЛЯТОР



Российское производство и сбыт

Производство, продажа и ремонт

- высоковольтных вводов переменного и постоянного тока классов напряжения 10–1150 кВ;
- кабельной арматуры на классы напряжения 110–500 кВ;
- полых композитных изоляторов классов напряжения до 750 кВ включительно.

Новороссийское отделение группы компаний «Изолятор»

Продажа продукции группы компаний «Изолятор» и развитие сотрудничества в южных регионах России.



Международное сотрудничество

Представительство группы компаний «Изолятор» в Узбекистане

Продажа продукции группы компаний «Изолятор» и развитие сотрудничества в странах Центральной Азии.

Совместное предприятие в Объединенных Арабских Эмиратах

Управление проектами.

Совместное предприятие в Индии

Производство и испытания высоковольтных вводов в Индии, их продажа и техническое сопровождение в странах Южной Азии.

Совместное предприятие в Бразилии

Производство и испытания высоковольтных вводов в Бразилии, их продажа и техническое сопровождение в странах Южной Америки.



Сервис

Отдел «СВН-Сервис»

Монтаж и техническое сопровождение высоковольтных вводов и кабельной арматуры на всех этапах жизненного цикла, диагностирование высоковольтного оборудования других производителей.



Наука

Научно-технический центр

Проектирование, изготовление опытных образцов и освоение в серийном производстве высоковольтного изоляционного оборудования, включая разработку перспективных технологий и конструкций по индивидуальным требованиям.



Испытания

Испытательный центр высоковольтного электрооборудования «Изолятор»

Испытания высоковольтных вводов переменного и постоянного тока, высоковольтной кабельной арматуры и систем «Изолятор», испытания электрооборудования других производителей на договорной основе.



Обучение

Корпоративный университет «Изолятор»

Повышение квалификации сотрудников группы компаний «Изолятор» и компаний-партнеров в очной и дистанционной форме на основании лицензии Министерства образования Московской области.



Стратегическое управление

Компания «Завод «Изолятор»

Координация деятельности и управление развитием группы компаний «Изолятор». Перспективное планирование производства и рынков сбыта продукции.

Содержание

05 Высоковольтные вводы для силовых трансформаторов и шунтирующих реакторов

08 Конструкция

Вводы с полимерной внешней изоляцией

Вводы с фарфоровой внешней изоляцией

10 Узлы и детали

Внутренняя изоляция

Внешняя изоляция

Наполнитель

Верхняя часть ввода

Контактная шпилька

Нижняя часть ввода

Подсоединение

Измерительный вывод

Внешние средства диагностики

17 Производство, испытания, отгрузка

Изготовление внутренней изоляции

Сборка

Испытания

Транспортирование и хранение

Расшифровка условного обозначения

Фирменная табличка ввода «Изолятор»

22 Заказ, поставка, эксплуатация

Выбор серийного ввода

Замена ввода «Изолятор» устаревшей конструкции

Замена ввода зарубежного производства

Заказ ввода по индивидуальным требованиям

Сроки поставки и гарантии

Эксплуатация и ремонт

Информационная поддержка

Высоковольтные вводы для силовых трансформаторов и шунтирующих реакторов



Высоковольтный ввод — один из наиболее ответственных элементов конструкции энергетического оборудования, обеспечивающий его надежную и безопасную работу.

Для силовых трансформаторов и шунтирующих реакторов производственный комплекс «Изолятор — высоковольтные вводы» («Изолятор-ВВ») выпускает вводы с основной изоляцией, пропитанной специальным эпоксидным компаундом с последующим отверждением.

В зависимости от вида основной изоляции производятся вводы как с внутренней RIP-изоляцией (Resin Impregnated Paper), основу которой составляет крепированная электроизоляционная бумага, так и с изоляцией нового поколения — RIN (Resin Impregnated Nonwoven), обладающей повышенной влаго-

стойкостью и представляющей собой наиболее совершенный и перспективный вид внутренней изоляции высоковольтных вводов.

Основой RIN-изоляции служит полимерный нетканый материал, который не содержит целлюлозу, вследствие чего обладает предельно высокой гидрофобностью и стойкостью даже к интенсивному воздействию атмосферной влаги. Это практически исключает увлажнение внутренней изоляции вводов в сложных условиях или при нарушении правил их эксплуатации и хранения.

Высоковольтные вводы «Изолятор» сертифицированы на соответствие требованиям ГОСТ Р 55187-2012 и аттестованы группой «Россети» для применения на объектах дочерних и зависимых обществ.

RIN — ВЫСОКОВОЛЬТНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

**ВЫШЕ НАДЕЖНОСТЬ, ДОЛЬШЕ СЛУЖИТ, ПРОЩЕ
В ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Вводы с RIN-изоляцией, сохраняя все преимущества аналогов с RIP-изоляцией, обладают превосходящими эксплуатационно-техническими характеристиками.



Высокая надежность, стабильность параметров и увеличенный срок службы

Предельно высокая гидрофобность и стойкость даже к интенсивному воздействию атмосферной влаги, что практически исключает увлажнение внутренней изоляции. Низкий коэффициент диэлектрических потерь в основной изоляции: тангенс угла диэлектрических потерь составляет 0,20–0,25 %. Отсутствие частичных разрядов в изоляции при подъеме напряжения вплоть до наибольшего рабочего.

Эксплуатация как при предельно низких, так и при предельно высоких температурах

RIN-изоляция обладает высокой теплопроводностью и низким коэффициентом теплового расширения. Это ведет к уменьшению механических напряжений в элементах конструкции вводов, что в свою очередь обеспечивает высокую надежность и длительный срок службы в очень широком спектре рабочих температур.

Транспортирование и хранение вводов без влагозащитных мер

Стойкость к атмосферной влаге основной изоляции позволяет транспортировать и неограниченно долго хранить ввод в стандартной заводской упаковке без применения влагозащитных мер.

Сокращенный срок поставки продукции

Будучи синтетическим полотном, полимерный нетканый материал изначально не содержит воды, что позволяет отказаться от термовакуумной сушки основной изоляции. Это сокращает цикл производства.

В остальном процесс изготовления RIN-изоляции идентичен RIP-технологии.

Сертификация и аттестация

Высоковольтные вводы «Изолятор» с RIN-изоляцией сертифицированы на соответствие требованиям ГОСТ Р 55187-2012 и аттестованы группой «Россети» для применения на объектах дочерних и зависимых обществ.

RIN — изоляция в авангарде перспективных технологий

Не имеющее аналогов за рубежом устройство оборудовано высоковольтными вводами «воздух — жидкий азот» с RIN-изоляцией класса напряжения 220 кВ, которые «Изолятор» впервые в мире спроектировал и изготовил в рамках данного проекта.

2019



На московской подстанции 220/20 кВ «Мневники» Объединенной энергетической компании введено в промышленную эксплуатацию высокотемпературное сверхпроводниковое токоограничивающее устройство, разработанное и изготовленное компанией «СуперОкс».

2017



Впервые в России в производственном комплексе «Изолятор» были успешно испытаны высоковольтные вводы, помещенные в криостат с жидким азотом. Специально разработанные вводы классов напряжения 110 и 220 кВ с RIN-изоляцией и емкостным регулированием электрического поля выдержали перепад температур от -200°C в нижней части до $+10^{\circ}\text{C}$ в верхней точке.

2020



Во Владимирской области произведен монтаж первого в России ввода класса напряжения 220 кВ с твердой внутренней RIN-изоляцией для опытно-промышленной эксплуатации.

Ввод установлен взамен аналога с бумажно-масляной изоляцией на трансформаторе мощностью 40 МВА подстанции 220 кВ «Дальняя» Магистральных электрических сетей Центра — филиала Федеральной сетевой компании Единой энергетической системы.

Конструкция

ВВОДЫ С ПОЛИМЕРНОЙ ВНЕШНЕЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

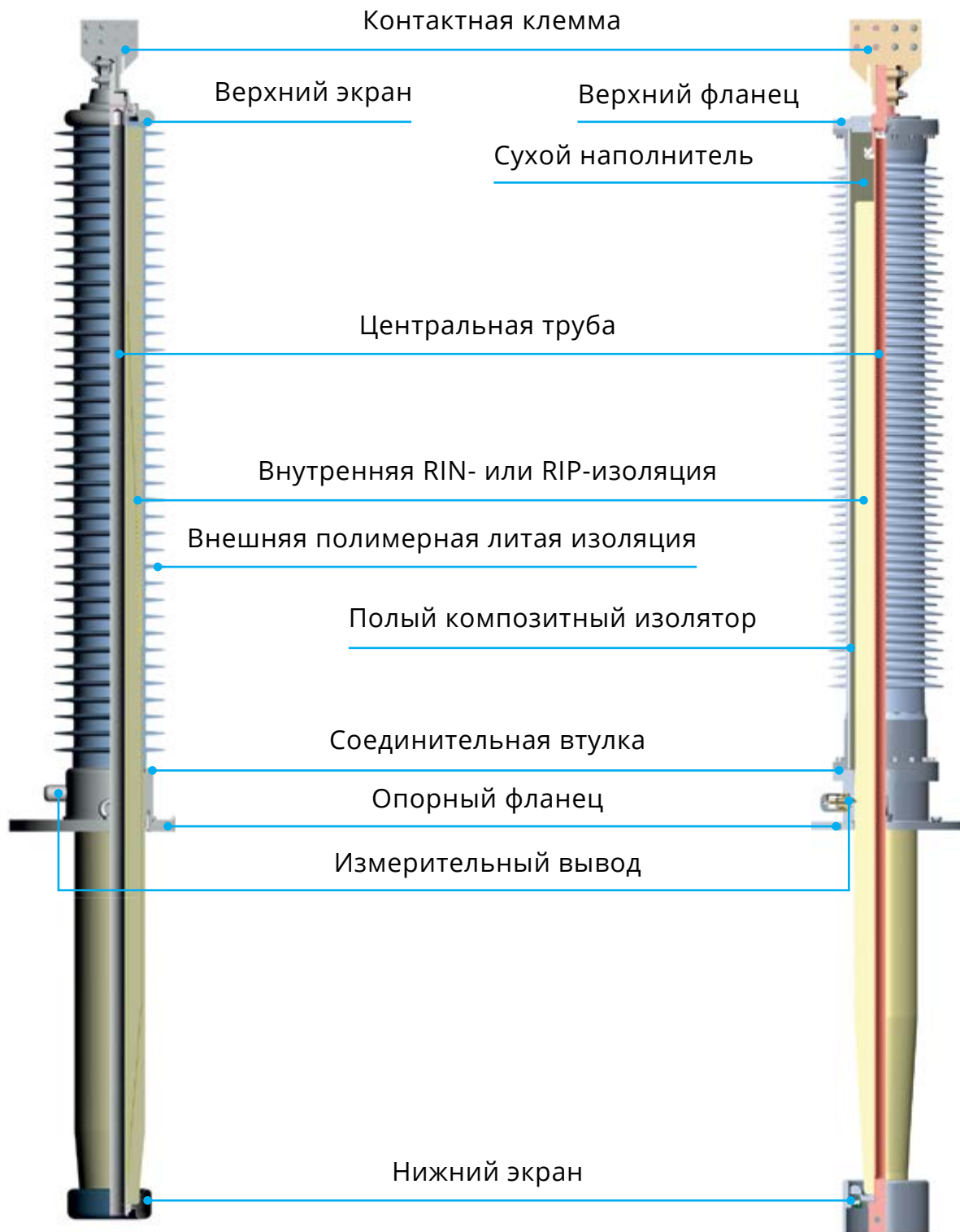


Рис. 1. Ввод с литой внешней изоляцией на классы напряжения до 330 кВ включительно

Рис. 2. Ввод с полым композитным изолятором на классы напряжения до 1150 кВ включительно

Конструкция

ВВОДЫ С ФАРФОРОВОЙ ВНЕШНЕЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

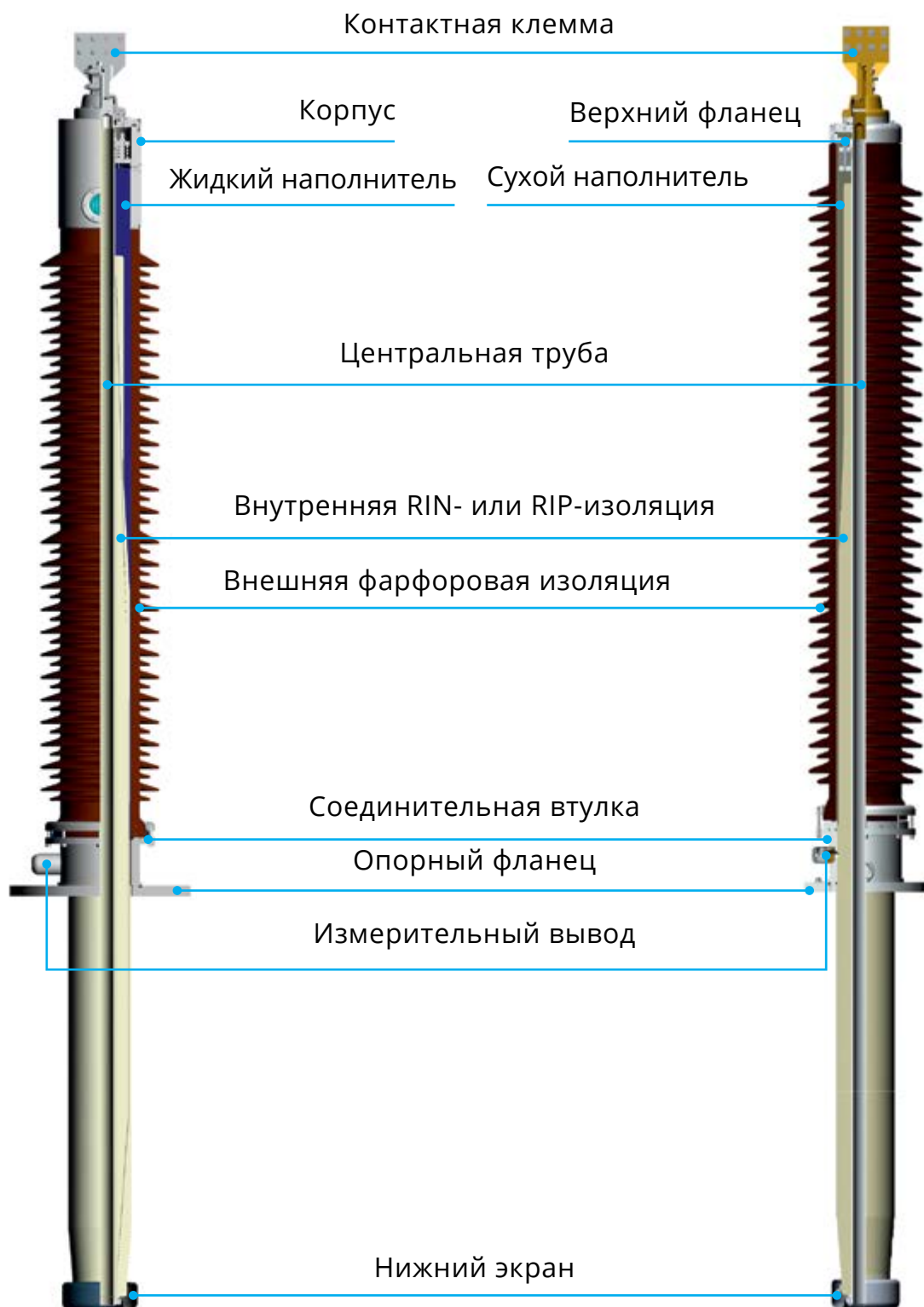


Рис. 3. Ввод с жидким наполнителем на классы напряжения 220 кВ и выше

Рис. 4. Ввод с сухим наполнителем на классы напряжения до 1150 кВ включительно

Узлы и детали

Внутренняя изоляция

Внутренняя твердая изоляция конденсаторного типа является главной конструктивной частью высоковольтного ввода.

По технологии RIN основная изоляция формируется из полимерного нетканого материала, RIP — из крепированной электроизоляционной бумаги, после чего основная изоляция пропитывается эпоксидным компаундом и отверждается.

Внутри основной изоляции располагаются конденсаторные (уравнительные) обкладки для выравнивания электрического поля в радиальном и аксиальном направлениях и равномерного распределения потенциала (рис. 5).

Это обеспечивает наиболее высокие значения электрической прочности как внутренней, так и внешней изоляции, в том числе по нижней части ввода, расположенной в баке трансформатора.

Ближайшая к центральной трубе обкладка имеет с ней электрический контакт. Последняя, заземляемая обкладка имеет постоянный контакт со шпилькой измерительного вывода (рис. 6).

Заземляемая обкладка выполнена из алюминиевой фольги, к ней припаивается проводник измерительного вывода.



Рис. 5. Внутренняя твердая изоляция конденсаторного типа



Рис. 6. Внутренняя изоляция в сборке с соединительной втулкой

Узлы и детали

Внешняя изоляция

Внешняя изоляция закрывает часть внутренней, находящейся вне трансформатора или реактора, обеспечивая ее защиту от увлажнения, а также необходимое разрядное расстояние и длину пути утечки по наружной поверхности ввода.

На высоковольтных вводах «Изолятор» применяются три альтернативных вида внешней изоляции с оребрением заданного профиля: литая полимерная изоляция, полый композитный изолятор, фарфоровая изоляция.

Литая полимерная изоляция отливается непосредственно на твердой внутренней изоляции ввода (рис. 7).

В качестве изоляционных используются эластичные материалы на основе кремний-органических композиций — двухкомпонентные силиконовые каучуки.

Композитный изолятор представляет собой полый стеклоэпоксидный цилиндр с полимерным оребрением. При этом полость, образуемая внутренней и внешней изоляцией ввода, заполняется сухим или газообразным наполнителем (рис. 8).

Фарфоровая изоляция конструктивно представляет собой покрывшку, изготовленную из электротехнического фарфора. Полость ввода заполняется сухим, жидким или газообразным наполнителем (рис. 9).

Наполнитель

Сухой, жидкий или газообразный наполнитель защищает внутреннюю полость ввода с фарфоровой покрывшкой или полым композитным изолятором от увлажнения.

В качестве сухого наполнителя применяется компрессионный электроизоляционный гель, разработанный специально для заполнения высоковольтных вводов и совместимый с большинством полимеров, смол и клеев.

В качестве жидкого наполнителя применяется трансформаторное масло, которое в этом случае не является составляющей частью изоляции ввода, а служит лишь хладагентом.

В качестве газообразного наполнителя применяется элегаз (SF_6).

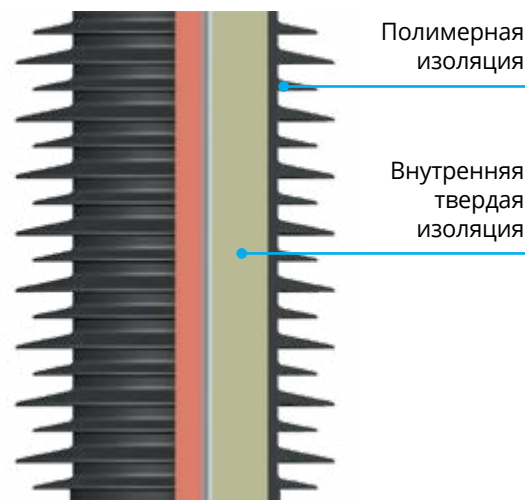


Рис. 7. Литая полимерная изоляция

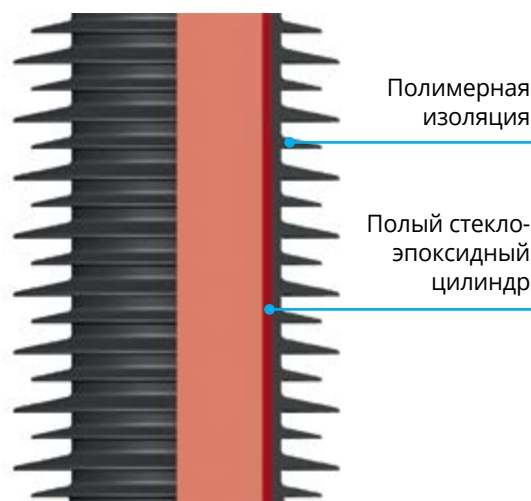


Рис. 8. Полый композитный изолятор



Рис. 9. Фарфоровая внешняя изоляция

Полимерная изоляция



Преимущества внешней полимерной изоляции:

- абсолютно сухая, взрыво- и пожаробезопасная, не требующая обслуживания конструкция ввода;
- стабильность свойств на всем протяжении эксплуатации;
- высокая трекинговая стойкость;
- низкая вероятность перекрытия за счет высокой гидрофобности поверхности — силиконовая резина сохраняет свои водоотталкивающие свойства под воздействием самых суровых условий окружающей среды;
- эластичность, снижающая риск повреждений при транспортировании и монтаже;
- отсутствие ограничений по величине угла установки ввода на оборудовании;
- стойкость к сейсмическим нагрузкам;
- минимально возможная масса;
- экологическая безопасность.

Уход за полимерной изоляцией

Профилактические работы сводятся только к удалению поверхностного загрязнения.

Поверхностную очистку рекомендуется выполнять хлопчатобумажным материалом или ветошью с применением спирта, мыльного раствора или других неагрессивных растворителей.

Не допускается использовать для очистки абразивные материалы, так как это приводит к потере свойств силиконовой резины.

Также не рекомендуется применять мойки высокого давления, что тоже может привести к повреждению полимерной изоляции.

УЗЛЫ И ДЕТАЛИ

Верхняя часть ввода

Конструкция верхней части ввода зависит от класса напряжения, вида внешней изоляции и наполнителя.

На вводах с литой полимерной внешней изоляцией в верхней части установлен экран, предназначенный для выравнивания внешнего электрического поля (рис. 1).

На всех вводах с фарфоровой внешней изоляцией (рис. 3, 4) и вводах с полым композитным изолятором классов напряжения 500 кВ и выше (рис. 2) устанавливается стяжной пружинный узел для компенсации разности удлинений центрального элемента ввода (трубы или стержня) и внешней изоляции в диапазоне от -60 до $+90$ °С, что обусловлено их разными температурными коэффициентами линейного расширения. Стяжной узел обеспечивает необходимую механическую прочность и герметичность ввода путем создания необходимого давления на уплотнительную прокладку между корпусом с узлом и фарфоровой или композитной крышкой.

На вводах от 220 кВ и выше с фарфоровой изоляцией и жидким наполнителем (рис. 3) устанавливается корпус, в котором размещаются компенсатор давления, маслоуказатель и стяжной пружинный узел (рис. 10). Также корпус выполняет функции экрана для выравнивания внешнего электрического поля.

Компенсатор давления предназначен для компенсации температурных изменений объема жидкого наполнителя. Это газовая подушка, представляющая собой свободный объем воздуха (рис. 10). На вводах ниже 220 кВ с жидким наполнителем газовая подушка расположена в верхней части фарфоровой крышки.

Маслоуказатель предназначен для визуального контроля уровня жидкого наполнителя в полости ввода. Объем газовой подушки рассчитан таким образом, чтобы уровень наполнителя всегда находился выше стекла маслоуказателя (рис. 11). При понижении уровня ниже расчетного на стекле становятся видны вертикальные риски (рис. 12), что является сигналом к обращению в группу «Изолятор».

У вводов напряжением ниже 220 кВ с жидким наполнителем визуальный контроль его уровня не предусмотрен.

Контактная шпилька

На вводах протяжного типа в верхней части центральной трубы расположена контактная шпилька, предназначенная для впаивания в нее отводов трансформатора (рис. 10). При монтаже ввода шпилька со впаянными отводами протягивается через центральную трубу ввода и фиксируется в ее верхней части с помощью штифта или специальной гайки.

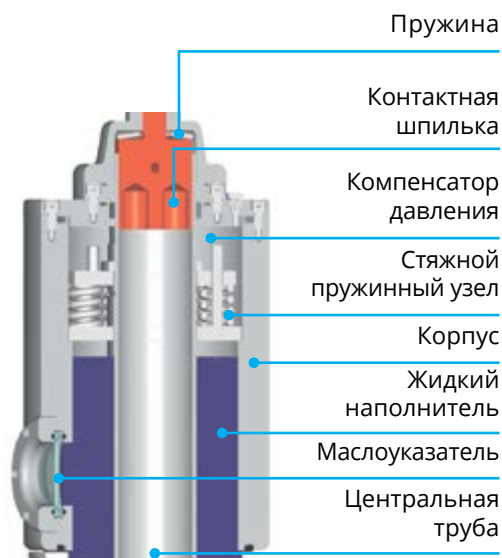


Рис. 10. Верхняя часть вводов 220 кВ и выше с фарфоровой крышкой и жидким наполнителем



Рис. 11. Нормальный уровень жидкого наполнителя



Рис. 12. Пониженный уровень жидкого наполнителя

Узлы и детали

Нижняя часть ввода

Нижняя часть ввода приспособлена для установки трансформаторов тока, которые должны быть расположены в пределах заземляемой обкладки, а расстояние от оси ввода до заземленных частей трансформатора должно быть не менее R (рис. 13).

В зависимости от типа ввода и класса напряжения его нижняя часть может выполняться как без экрана, так и с нижним экраном для выравнивания внешнего электрического поля в нижней части ввода.

Экраны могут устанавливаться как в производственном комплексе «Изолятор-ВВ» (рис. 14), так и на месте монтажа при помощи винтов (рис. 15) или байонетного зажима (рис. 16) в соответствии с руководством по эксплуатации, которым комплектуется каждый ввод.

В стандартном исполнении на экран наносится электроизоляционное покрытие порошковой краской с последующим запеканием толщиной до 0,5 мм. В случае необходимости вводы могут комплектоваться экранами с изоляционным бумажным покрытием толщиной до 12 мм. В этом случае экран транспортируется в упаковке ввода в отдельном бачке, заполненном трансформаторным маслом.

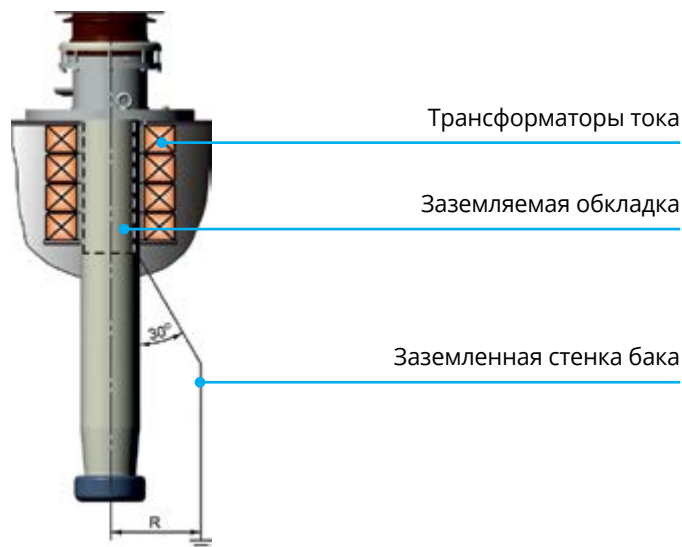


Рис. 13. Схема установки трансформаторов тока

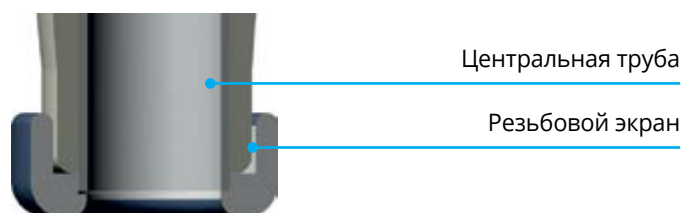


Рис. 14. Экран заводской установки

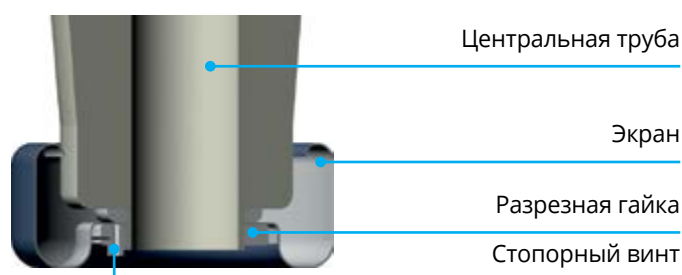


Рис. 15. Экран, закрепленный винтами

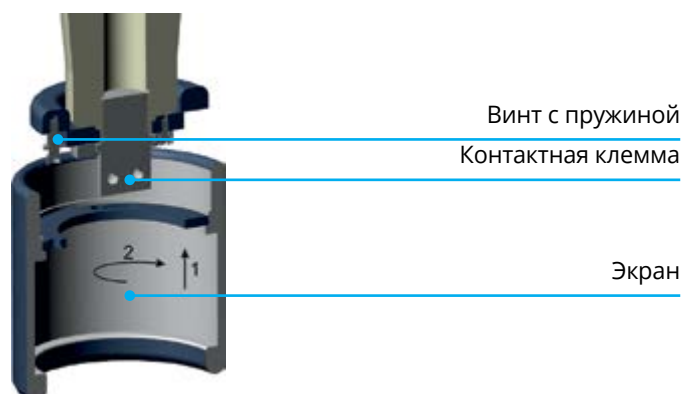


Рис. 16. Экран, закрепленный байонетным зажимом

Узлы и детали

Подсоединение

В зависимости от способа подсоединения к обмотке трансформатора или реактора вводы подразделяются следующим образом:

1. Вводы протяжного типа, у которых токоведущим элементом является кабель отвода от обмотки трансформатора. Подсоединение осуществляется протяжкой кабеля с напаянной контактной шпилькой через центральную трубу ввода. Рекомендуемые сечения кабеля в зависимости от максимального тока трансформатора указаны в таблице.

Ток номинальный, А	Сечение кабеля, мм ²
400	1 x 150
500	1 x 185
630	1 x 300
800	1 x 300
	1 x 500
1000	2 x 300
	3 x 185
1250	3 x 240
1600	4 x 300
2000	4 x 400
	4 x 500
2500	7 x 240

Контактная шпилька (рис. 17) поставляется вместе с вводом и припаивается к отводу на месте монтажа.

2. Вводы непротяжного типа с нижним подсоединением, у которых токоведущим элементом является центральная труба ввода.

В этом случае подсоединение отводов трансформатора осуществляется к контактному наконечнику в нижней части ввода, выполненному в виде плоской или квадратной контактной клеммы, гладкого или резьбового штекера.

Для подсоединения спуска от ошиновки электрической подстанции на верхнюю контактную шпильку устанавливается контактная клемма, изготовленная из латуни (рис. 18).

Контактная клемма поставляется вместе с вводом и закрепляется на контактной шпильке на месте монтажа.

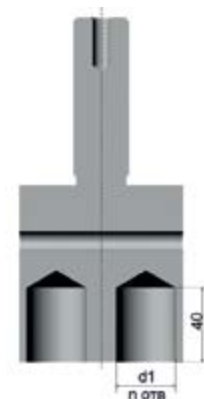


Рис. 17. Контактная шпилька

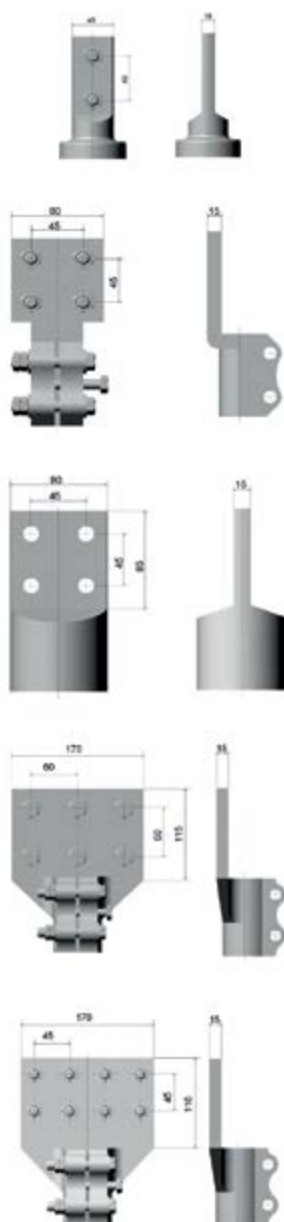


Рис. 18. Контактные клеммы

Узлы и детали

Измерительный вывод

Измерительный вывод от последней конденсаторной обкладки внутренней изоляции служит для контроля ее состояния и должен быть обязательно заземлен, когда не проводятся измерения.

В целях уменьшения ошибочных действий персонала при проведении измерений была разработана новая система заземления измерительного вывода с возможностью визуального контроля качества заземления.

Измерительным выводом новой конструкции высоковольтные вводы «Изолятор» оборудуются с 2014 года (рис. 19).

Перед проведением измерений для разземления измерительного вывода откручивается колпак и снимается пружинный мультиконтакт (рис. 20). По завершении измерений мультиконтакт необходимо установить на место, вставив штырь в отверстие корпуса измерительного вывода и одновременно нажав мультиконтакт на шпильку вывода.

Для герметизации полости измерительного вывода служит колпак, который необходимо вручную, без применения инструментов накрутить на корпус измерительного вывода до поджатия уплотнительного кольца.

Внешние средства диагностики

Внешние средства диагностики, подключенные к измерительному выводу, позволяют контролировать состояние ввода под рабочим напряжением.

При этом для защиты измерительного вывода от возникновения длительно приложенного и недопустимо высокого напряжения на него необходимо установить специальный датчик, имеющий защиту от обрыва кабеля (рис. 21). Подсоединение кабеля производится не к измерительному выводу, а к контакту датчика.

Датчик входит в комплект поставки всех вводов на класс напряжения 330 кВ и выше. Для вводов других классов напряжения датчик можно заказать дополнительно.

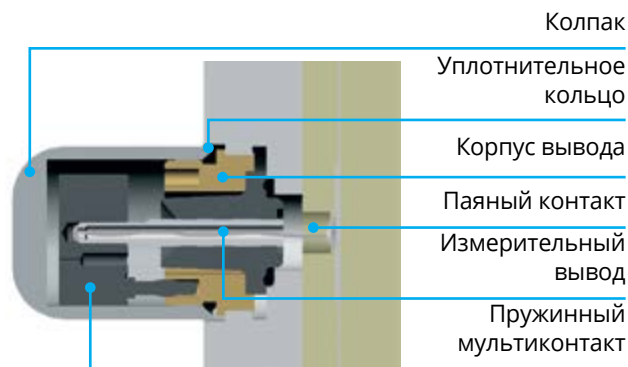


Рис. 19. Конструкция измерительного вывода



Рис. 20. Измерительный вывод со снятыми колпаком и пружинным мультиконтактом



Рис. 21. Высоковольтный ввод с датчиком для защиты измерительного вывода

Производство, испытания, отгрузка

Изготовление внутренней изоляции

Внутренняя изоляция ввода формируется намоткой основной изоляции на центральный элемент ввода (рис. 22). У вводов до класса напряжения 35 кВ включительно это токоведущий стержень или центральная труба, у вводов более высоких классов — центральная труба.

В процессе намотки внутренняя изоляция разделяется на слои конденсаторными обкладками, которые служат для оптимального распределения электрического поля.

Далее в случае изготовления изоляции по RIP-технологии следует обязательная термовакуумная сушка намотанной изоляции с последующей вакуумной пропиткой электроизоляционным эпоксидным компаундом.

RIN-технология исключает этап сушки, поскольку полимерный нетканый материал, являясь синтетическим полотном, изначально не содержит воды.

Таким образом, намотанная RIN-изоляция сразу подвергается пропитке (рис. 23), что сокращает цикл производства, повышая надежность изоляции и уменьшая срок поставки ввода заказчику.

Последующая полимеризация под давлением обеспечивает заданные электрические и механические свойства изоляции. В результате образуется твердый сердечник — изоляционный остов, который далее подвергается механической обработке (рис. 24).

Рецептура эпоксидного компаунда и технологические параметры процессов изготовления RIN- и RIP-изоляции являются интеллектуальной собственностью группы компаний «Изолятор».



Рис. 22. Высокоавтоматизированный станок для намотки основной изоляции 220–1150 кВ



Рис. 23. Вакуумная пропитка основной изоляции



Рис. 24. Механическая обработка изоляционного остова

Производство, испытания, отгрузка

Сборка

После механической обработки и лакировки наружной поверхности на изоляционный остов устанавливается соединительная втулка методом прессовой посадки.

Далее, в зависимости от конструкции ввода, на изоляционный остов отливается полимерная внешняя изоляция, устанавливаются полый композитный изолятор или фарфоровая покрывка (рис. 25).

Прямое литье внешней изоляции по технологии Direct Molding осуществляется на литьевых кокильных машинах (рис. 26).

В качестве материала для литья используется кремнийорганическая композиция типа LSR (Liquid Silicone Rubber).

Процессы литья, дегазации и вулканизации происходят в кокиле. Особенности данного метода являются технологичность процесса, высокая производительность и качество получаемого изделия.

При такой технологии отпадает необходимость в каком-либо наполнителе, а также в стяжном пружинном узле.

Стыки торцов композитного изолятора или фарфоровой покрывки с соединительной втулкой и верхним фланцем ввода уплотняются прокладками из маслостойкой резины для обеспечения герметичности конструкции (рис. 27). Стабильное сжатие прокладок осуществляется стяжным пружинным узлом.

Вводы, на которых монтируется полый композитный изолятор или фарфоровая покрывка, заполняются на специальных установках компрессионным электроизоляционным гелем, трансформаторным маслом или элегазом.

Собранные вводы передаются на испытания.



Рис. 25. Вводы 500, 330 и 220 кВ с различными видами внешней изоляции



Рис. 26. Изготовление внешней полимерной изоляции на литьевой кокильной машине



Рис. 27. Сборка вводов 110 кВ с фарфоровой внешней изоляцией

Производство, испытания, отгрузка

Испытания

Каждый новый тип ввода проходит квалификационные (приемочные) испытания на соответствие всем требованиям ГОСТ Р 55187-2012 и стандарта МЭК 60137 (рис. 28 и 29).

Каждый изготовленный серийный ввод подвергается приемо-сдаточным испытаниям с целью проверки соответствия своему типу и качества изготовления, в том числе испытаниям с измерением уровня частичных разрядов и тангенса угла диэлектрических потерь в изоляции согласно упомянутым документам.

Транспортирование и хранение

Прошедшие испытания вводы упаковываются в деревянную (до 500 кВ включительно) или металлическую (750 кВ и выше) транспортную тару, комплектуются деталями для монтажа, запасными частями, инструментом и принадлежностями, а также документами в соответствии с конструкторской документацией (рис. 30).

Упакованные вводы сдаются на склад готовой продукции для дальнейшей отгрузки заказчикам.

Транспортирование и хранение вводов осуществляется с защищенной от механических повреждений нижней частью. Для этого используется транспортировочный корпус в виде жестяного цилиндра.

Для защиты нижней части вводов от проникновения влаги применяется адсорбент — силикагель.

В случае длительного хранения ввод может быть укомплектован специальным герметичным пеналом для размещения в нем нижней части ввода и последующего заполнения трансформаторным маслом. Пенал не входит в штатную комплектацию ввода и заказывается при необходимости.

При хранении вводов с RIN-изоляцией такие меры не требуются, поскольку она не подвержена увлажнению. Поэтому в стандартной заводской упаковке ввод с такой изоляцией может храниться неограниченно долго.



Рис. 28. Электрические испытания ввода 500 кВ в испытательном центре «Изолятор»



Рис. 29. Электрические испытания вводов 110 кВ

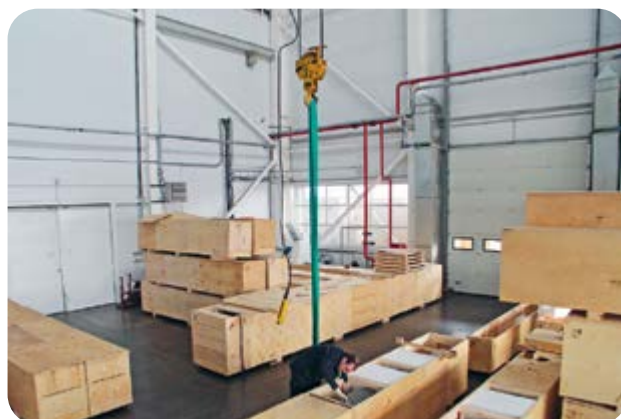


Рис. 30. Упаковка вводов в транспортную тару

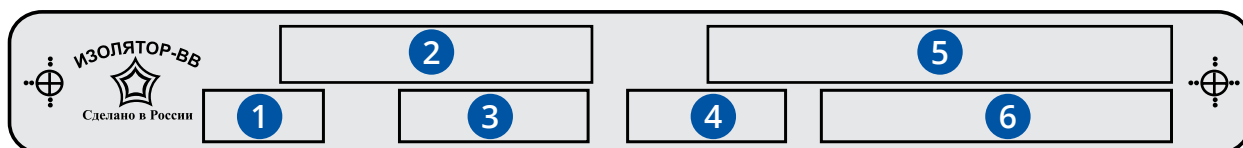
Производство, испытания, отгрузка

Пример расшифровки условного обозначения ввода

Г Н Т П III - 90 - 40,5/1000 О1



Фирменная табличка ввода «Изолятор»



- | | |
|------------------|---------------------|
| 1 Масса ввода | 4 Дата выпуска |
| 2 Номер чертежа | 5 Тип ввода |
| 3 Серийный номер | 6 Номер ТУ или ГОСТ |

Высоковольтные вводы 10–1150 кВ

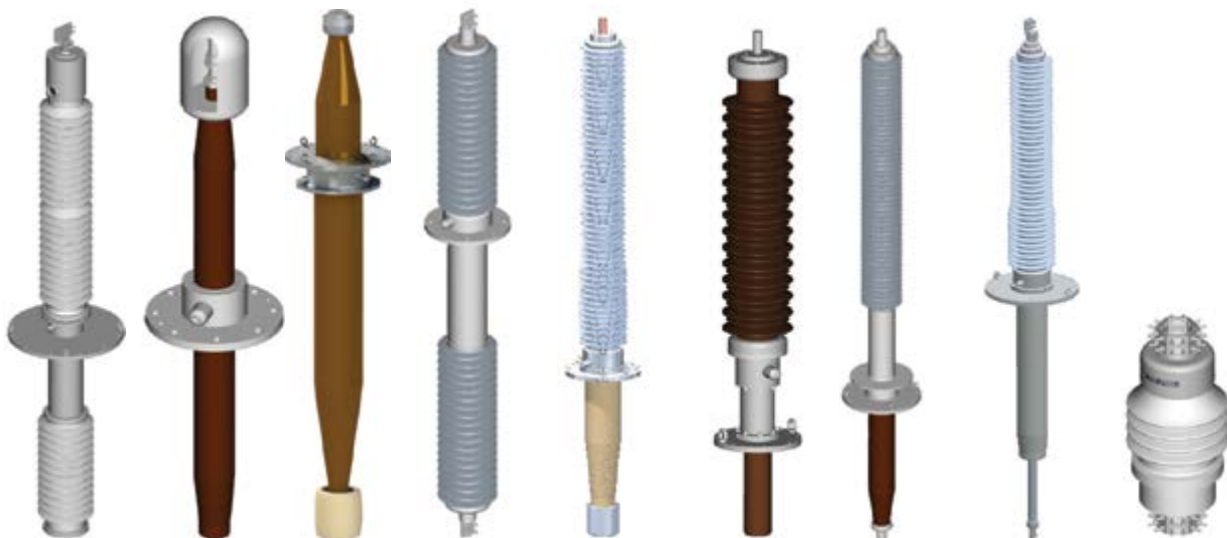
Производственный комплекс «Изолятор — высоковольтные вводы» группы «Изолятор» выпускает и ремонтирует в заводских условиях высоковольтные вводы переменного и постоянного тока классов напряжения от 10 до 1150 кВ для применения в рабочих средах «масло — воздух», «масло — масло», «воздух — воздух», «элегаз — воздух», «масло — элегаз», «жидкий азот — воздух».

Инновационная продукция

В конструкциях большинства выпускаемых вводов используется твердая внутренняя изоляция, обладающая высокой надежностью и длительным сроком эксплуатации.

В настоящее время производятся вводы с двумя типами твердой внутренней изоляции: RIP и изоляцией нового поколения RIN, которая представляет собой наиболее совершенный и перспективный вид внутренней изоляции высоковольтных вводов.

В качестве внешней изоляции применяются литая полимерная изоляция, полый композитный изолятор или фарфоровая покрывка.



Вводы «масло — воздух» для масляных выключателей

Вводы «масло — масло» для кабельного подключения трансформаторов

Вводы «масло — элегаз» для КРУЭ

Линейные вводы «воздух — воздух»

Вводы «масло — воздух» для силовых трансформаторов и шунтирующих реакторов

Вводы «элегаз — воздух» для КРУЭ

Вводы «масло — воздух», «воздух — воздух» для систем постоянного тока

Вводы «жидкий азот — воздух» для сверхпроводниковых ограничителей тока

Съемные вводы «масло — воздух» для силовых трансформаторов

Напряжение: 35–220 кВ
Ток: 1000–3150 А
Изоляция: RIP или RIN

Напряжение: 66–500 кВ
Ток: 630–2000 А
Изоляция: RIP или RIN

Напряжение: 110–500 кВ
Ток: 800–3150 А
Изоляция: RIP или RIN

Напряжение: 66–220 кВ
Ток: 2000–4000 А
Изоляция: RIP или RIN

Напряжение: 10–1150 кВ
Ток: 315–5000 А
Изоляция: RIP или RIN (до 550 кВ)

Напряжение: 110 кВ
Ток: 2000 А
Изоляция: RIP или RIN

Напряжение: ±110–820 кВ
Ток: 1800–5400 А

Напряжение: до 220 кВ
Ток: до 1250 А

Напряжение: 20–35 кВ
Ток: 6–20 кА

Заказ, поставка, эксплуатация



Все приведенные ниже рекомендации по серийным вводам относятся исключительно к их предварительному выбору. Для подтверждения выбора и заказа ввода необходимо обратиться в коммерческую службу группы компаний «Изолятор».



Выбор серийного ввода

Предварительный выбор серийного ввода осуществляется по электронному каталогу выпускаемых вводов, содержащему технические характеристики и габаритные чертежи.



Замена ввода «Изолятор» устаревшей конструкции

Специальный сервис поможет найти серийные аналоги устаревшего ввода «Изолятор», идентичные по установочным и присоединительным размерам.

При замене соблюдаются идентичность погружной части ввода и длина протягиваемого отвода, а также присоединительные размеры опорного фланца.

В случае необходимости эти характеристики согласовываются с изготовителем конкретного энергооборудования, на котором заменяются вводы.



Замена ввода зарубежного производства

Для замены ввода зарубежного производства просьба обратиться в научно-технический центр группы компаний «Изолятор».

Будет разработан или адаптирован серийный ввод «Изолятор» с полностью идентичными электрическими характеристиками, установочными и присоединительными размерами.



Заказ ввода по индивидуальным требованиям

Для заказа проектирования и изготовления высоковольтных вводов по индивидуальным требованиям просьба обратиться в научно-технический центр группы компаний «Изолятор».

Группа компаний «Изолятор» обладает большим историческим опытом разработки и производства уникальных конструкций высоковольтных вводов переменного и постоянного тока для работы в различных средах.



Сроки поставки и гарантии

Для уточнения сроков по конкретным типам вводов просьба обратиться в коммерческую службу группы компаний «Изолятор».

Сроки поставки зависят от класса напряжения заказываемых вводов. Например, серийные вводы класса напряжения 110 кВ поставляются в течение 45 дней, 220 кВ — в течение 60 дней и т. д.

Гарантийный срок согласуется с заказчиком и устанавливается при заключении договора купли-продажи.



Эксплуатация и ремонт

По всем вопросам технического обслуживания, комплексной диагностики, гарантийного и послегарантийного ремонта высоковольтных вводов «Изолятор» просьба обращаться в отдел «СВН-Сервис» научно-технического центра группы «Изолятор».

Трансформаторное масло применяется на вводах с фарфоровой крышкой в качестве наполнителя и не предназначено для активной изоляции. Поэтому нет необходимости в периодическом контроле его состояния.

Техническое обслуживание вводов предусматривает только периодическое измерение тангенса угла диэлектрических потерь $\tan \delta$, емкости основной изоляции C_1 и сопротивления изоляции измерительного вывода.



Информационная поддержка

Профильную информационную поддержку оказывают все подразделения группы компаний «Изолятор».

Также за более подробной информацией обращайтесь на сайт www.mosizolyator.ru или непосредственно в группу компаний «Изолятор»:

телефон: +7 (495) 727-33-11

электронная почта: mosizolyator@mosizolyator.ru

Испытательный центр «Изолятор» предлагает сотрудничество



Испытательная станция 220–1150 кВ



Испытательная станция 10–150 кВ

Испытательный центр высоковольтного электрооборудования «Изолятор» (ИЦ ВЭО «Изолятор») **аккредитован Федеральной службой по аккредитации** на техническую компетентность и независимость в качестве испытательной лаборатории с внесением в Реестр аккредитованных лиц Национальной системы аккредитации и **Ассоциацией аналитических центров «Аналитика»** на соответствие требованиям международного стандарта ISO/IEC 17025:2017 (межгосударственный стандарт ГОСТ ISO/IEC 17025-2019).

Центр проводит испытания высоковольтных вводов переменного и постоянного тока, покрышек фарфоровых (керамических), а также испытания электрооборудования других производителей на договорной основе в рамках действующих областей аккредитации и в рамках технических возможностей по запросу (исследования, типовые, специальные и т. п.).

В состав испытательного центра входит электрохимическая лаборатория.



Электрохимическая лаборатория



Центр испытаний высоковольтной кабельной арматуры

Оснащение ИЦ ВЭО «Изолятор» позволяет проводить следующие испытания электрооборудования:

- напряжением до 1200 кВ переменного тока промышленной частоты 50 Гц;
- напряжением до ± 1600 кВ постоянного тока;
- напряжением до ± 3000 кВ полного и срезанного грозового импульса 1,2/50 мкс;
- напряжением до +1800 кВ и –3000 кВ коммутационного импульса 250/2500 мкс;
- на нагрев номинальным током до 8 кА;
- измерение основных электрических характеристик (емкости, тангенса угла диэлектрических потерь, уровня частичных разрядов, сопротивлений и т. д.);
- на стойкость в отношении теплового пробоя;
- при воздействии искусственного дождя;
- на влагонепроницаемость полимерной изоляции;
- на герметичность (маслом, элегазом SF₆);

- консольными нагрузками;
- диэлектрическая спектроскопия 15–400 Гц (по запросу);
- на утечку элегаза (SF₆);
- испытания трансформаторного масла (пробой, влага, механические примеси, тангенс угла диэлектрических потерь, хроматография);
- другие виды испытаний;
- входной контроль поступающих в производство сырья и материалов с целью проверки их соответствия действующим стандартам и нормативам;
- проверка на соответствие исследованных проб (образцов) сырья и материалов требованиям стандартов, технологическим условиям и нормативам;
- контроль продуктов технологических процессов с целью проверки их соответствия технологическим операциям и соблюдения технологической дисциплины;
- другие виды испытаний (по запросу).

Приглашаем к сотрудничеству электро-технические предприятия и организации.

Для оформления заявки на проведение испытаний заполните форму по приведенному ниже QR-коду или

отправьте заявку в произвольной форме по адресу:

p.romanenko@mosizolyator.ru

начальнику испытательного центра «Изолятор» Павлу Романенко.

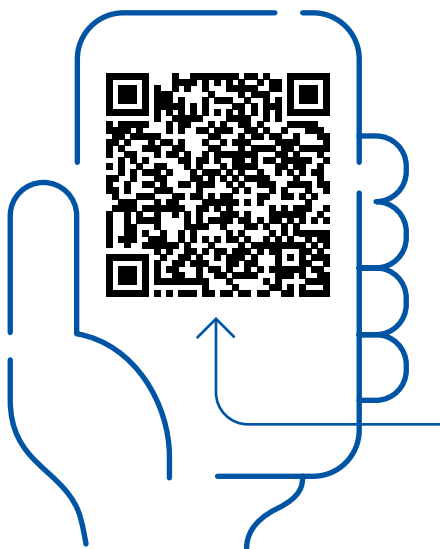
Мы обязательно свяжемся с вами.



Знания для вашей карьеры



КОРПОРАТИВНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ИЗОЛЯТОР»



**Лицензия на
осуществление
образовательной
деятельности
Министерства
образования
Московской области**

Обязательные программы

- Требования охраны труда
- Пожарная безопасность
- Общие требования промышленной безопасности
- Эксплуатация опасных производственных объектов
- Монтаж, наладка, обслуживание, ремонт, реконструкция или модернизация подъемных сооружений
- Эксплуатация сетей газораспределения и газопотребления
- Повышение квалификации по электробезопасности для электротехнического и электротехнологического персонала
- Правила оказания первой помощи пострадавшим

Переподготовка

- Педагог профессионального обучения
- Токарь
- Фрезеровщик
- Слесарь-ремонтник
- Слесарь механосборочных работ
- Электрогазосварщик
- HR-специалист
- Инженер-механик

Повышение квалификации

- Монтаж высоковольтных вводов на силовое оборудование
- Силовые трансформаторы и высоковольтные вводы
- Испытания высоковольтных вводов
- Измерения и испытания в электроустановках до и выше 1000 В
- Организация и технология монтажа кабельной арматуры
- Эксплуатация минерального трансформаторного масла
- Модернизация узла измерительного вывода на вводах с RIP-изоляцией
- Разработка и внедрение интегрированной системы менеджмента (ИСМ)
- MS Word. Работа по шаблонам
- MS Excel. Быстрый старт
- MS PowerPoint. Не только презентации
- Электробезопасность (V группа допуска)
- Безопасная эксплуатация складского оборудования и техническое освидетельствование стеллажей
- Машинист (оператор) крана
- Рабочий люльки
- Работа на высоте
- Стropальщик

Для вас может быть специально разработана оптимальная программа обучения персонала. По итогам курсовой подготовки — рекомендации по дальнейшему развитию персонала.



143581, Московская область,
г. Истра, с. Павловская
Слобода, ул. Ленина,
здание 77

☎ 8 (495) 727-22-09
☎ +7 (903) 582-97-34 (WhatsApp)
✉ zayavka@mosizolyator.ru
🌐 mosizolyator.ru/about/university



г р у п п а к о м п а н и й
ИЗОЛЯТОР

МЫ СОЗДАЕМ ОСНОВЫ ДЛЯ СТАБИЛЬНОГО
И УСТОЙЧИВОГО ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ

143581, Московская область, город Истра,
село Павловская Слобода, улица Ленина,
здание 77, ООО «Изолятор-ВВ»
Телефон: +7 (495) 727-33-11
E-mail: mosizolyator@mosizolyator.ru
Web-сайт: www.mosizolyator.ru



Каталоги продукции