

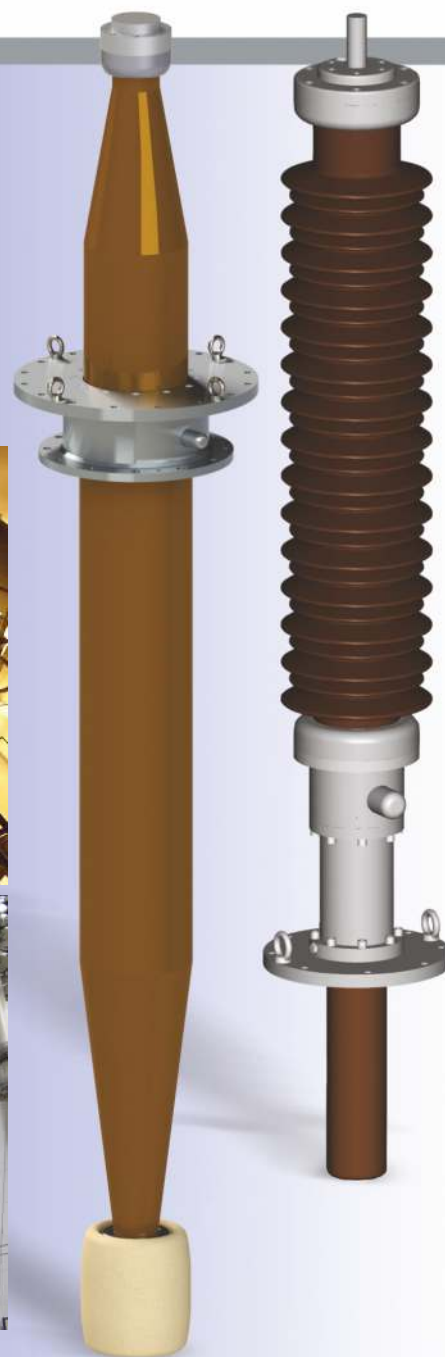
ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ВВОДЫ ДЛЯ КРУЭ И КАБЕЛЬНОГО ПОДКЛЮЧЕНИЯ ТРАНСФОРМАТОРОВ

«ЭЛЕГАЗ — ВОЗДУХ», «МАСЛО — ЭЛЕГАЗ», «МАСЛО — МАСЛО»

С RIP- И ЭЛЕГАЗОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

Классы напряжения 66–500 кВ
Номинальный ток 630–3150 А

МЫ СОЗДАЕМ ОСНОВЫ
ДЛЯ СТАБИЛЬНОГО И УСТОЙЧИВОГО
ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ



МИССИЯ. ВИДЕНИЕ. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.

Наша миссия

Участвуя в стабильном и надёжном энергообеспечении, мы помогаем каждому реализовать свой потенциал.

Наше видение

Мы стремимся быть одним из мировых лидеров отрасли и помочь наполнить мир энергией и светом, создавая качественный заряд в различных точках планеты за счет умных и перспективных решений в электроэнергетике.

Социальная ответственность

Мы строим социальную политику на основе гармоничного сочетания интересов владельцев компании, сотрудников компании, местного населения и общества в целом при неукоснительном соблюдении законов Российской Федерации.



История развития высоковольтных вводов в России неразрывно связана с заводом «Изолятор». За более чем вековую историю нашим предприятием выпущено более 620 тыс. высоковольтных вводов, несущих службу на подавляющем большинстве энергообъектов России и стран ближнего зарубежья, а также в 30 странах мира.

Одним из важнейших событий для компании «Изолятор» стало получение статуса ведущего научно-технического партнера Российского национального комитета Международного Совета по большим электрическим системам высокого напряжения — СИГРЭ (Conseil International des Grands Réseaux Électriques — CIGRE). Это крупнейшая международная неправительственная и некоммерческая организация в области электроэнергетики.

Сегодня на базе нашей компании сформирован и осуществляет свою деятельность Национальный исследовательский комитет D1 РНК СИГРЭ «Материалы и разработка новых методов испытаний и средств диагностики». Сотрудничество с РНК СИГРЭ позволяет вывести работу компании «Изолятор» на качественно новый уровень в интересах всех участников международного рынка и развития российской энергетики в целом.

Все успехи компании «Изолятор» достигнуты благодаря слаженной работе высококвалифицированного коллектива, а также всесторонней поддержке наших партнеров. Мы продолжим прилагать максимум усилий, чтобы оправдать оказанное нам доверие — своевременно и качественно выполнять все взятые на себя обязательства по производству высоковольтных изоляторов и оказанию сервисной поддержки нашим заказчикам.

«Вековые традиции — современные технологии» — эти слова стали девизом для тех, кто трудится на предприятии, по праву считающимся мировым лидером в области разработки и производства высоковольтных вводов.

А. З. Славинский

Генеральный директор ООО «Завод «Изолятор»
Председатель совета директоров российско-индийского
СП «Масса — Изолятор — Мехру»
Руководитель Национального исследовательского комитета D1 РНК СИГРЭ
Вице-президент Академии электротехнических наук Российской Федерации
Доктор технических наук
Заведующий кафедрой физики и технологии электротехнических материалов
и компонентов НИУ «МЭИ»

ПРОЕКТИРОВАНИЕ. ПРОИЗВОДСТВО. СЕРВИС

Научно-технический центр

- создание новых конструкций изоляционного оборудования
- разработка передовых технологий производства
- проведение исследовательских и опытно-конструкторских работ
- проведение модернизации серийных образцов
- высококвалифицированное техническое обслуживание
- комплексная диагностика
- гарантийный и послегарантийный ремонт вводов
- консультирование технических служб потребителей



Производство вводов

- самое совершенное технологическое оборудование лучших мировых производителей
- запатентованная технология производства RIP и RIN-изоляции
- запатентованная технология производства внешней полимерной изоляции
- изготовление внутренней изоляции длиной до 12 м и диаметром до 750 мм



Производство кабельной арматуры

- оригинальная конструкция стресс-конусов и управляющих тел муфт собственной разработки
- современное высокотехнологичное оборудование ведущих мировых производителей
- полный цикл, состоящий из производства, испытаний, обучения монтажу и сервисного обслуживания кабельной арматуры
- изготовление кабельной арматуры для широкой номенклатуры кабелей из меди и алюминия для сечения жилы от 185 до 2500 мм²



Испытательный центр

- испытание напряжением переменного тока до 1200 кВ
- испытание напряжением постоянного тока до ± 1600 кВ
- испытания полным и срезанным грозовым импульсом 1.2/50 мкс
- испытания коммутационным импульсом 250/2500 мкс
- испытания изоляционных материалов и опытных изделий



СОДЕРЖАНИЕ

Вводы для КРУЭ и кабельного подключения трансформаторов	5
Конструкция ввода «масло — масло» для кабельного подключения трансформаторов	6
Узлы и детали ввода «масло — масло» для кабельного подключения трансформаторов	7
Твердая RIP-изоляция	7
Измерительный вывод	7
Конструкция ввода «масло — элегаз» с RIP-изоляцией для КРУЭ	8
Узлы и детали ввода «масло — элегаз» с RIP-изоляцией для КРУЭ	9
Твердая RIP-изоляция	9
Измерительный вывод	9
Конструкция вводов «элегаз — воздух» с RIP-изоляцией для КРУЭ.....	10
Узлы и детали ввода «элегаз — воздух» с RIP-изоляцией для КРУЭ.....	11
Твердая RIP-изоляция	11
Измерительный вывод	11
Конструкция вводов «элегаз — воздух» с элегазовой изоляцией для КРУЭ.....	12
Производство вводов с твердой RIP-изоляцией.....	14
Испытания.....	15
Транспортирование и хранение.....	15
Эксплуатация.....	16
Взаимозаменяемость вводов.....	16
Условные обозначения вводов «масло — масло» и «масло — элегаз»	16
Условные обозначения вводов «элегаз — воздух» с RIP-изоляцией для КРУЭ	17
Условные обозначения вводов «элегаз — воздух» с элегазовой изоляцией для КРУЭ.....	17
Фирменная табличка ввода компании «Изолятор»	17
Технические характеристики вводов «масло — масло» для кабельного подключения трансформаторов.....	18
Технические характеристики вводов «масло — элегаз» с RIP-изоляцией для КРУЭ.....	20
Технические характеристики вводов «элегаз — воздух» с RIP-изоляцией для КРУЭ.....	22
Технические характеристики вводов «элегаз — воздух» с элегазовой изоляцией для КРУЭ.....	24
Вопросы и ответы	26
Термины и сокращения	27



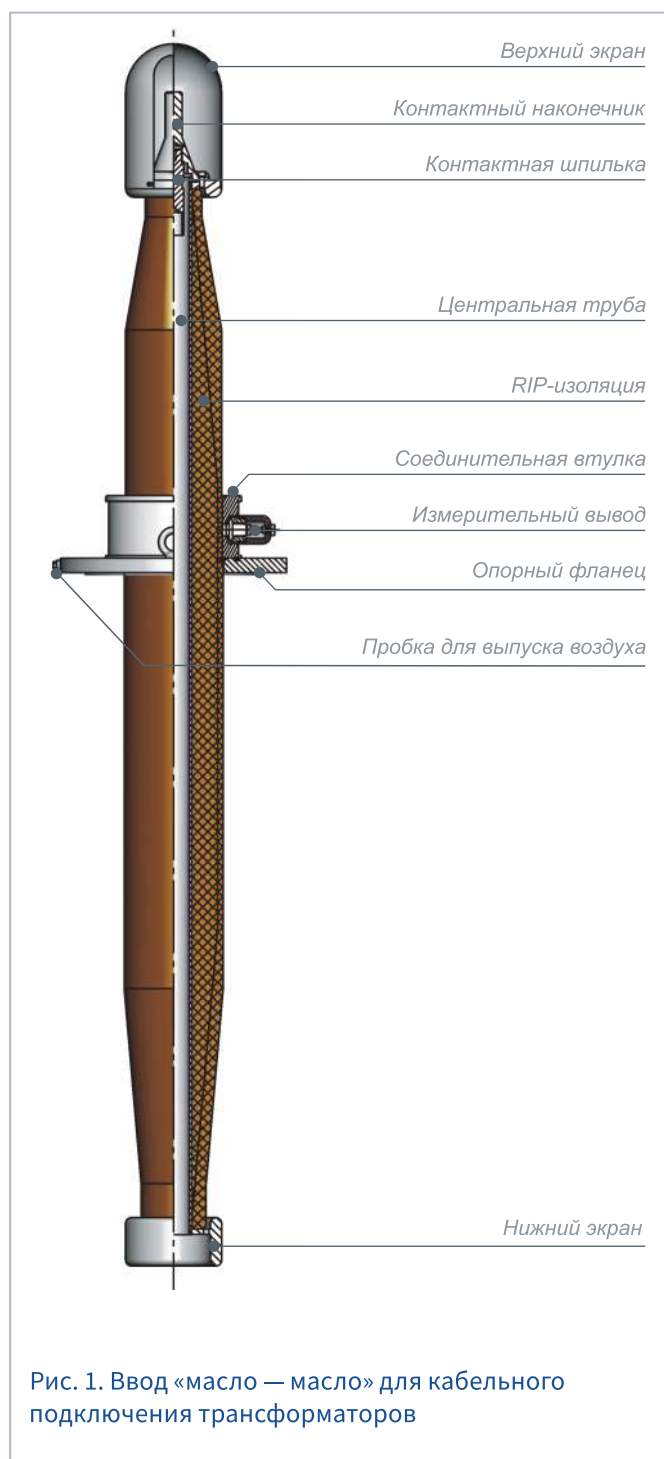
Вводы для КРУЭ и кабельного подключения трансформаторов

Надежность и безопасность процессов производства, передачи и доставки электроэнергии до конечного потребителя неразрывно связаны с качеством специального энергетического оборудования, к которому относятся и высоковольтные вводы.

Высоковольтный ввод для комплектного элегазового распределительного устройства (КРУЭ) или кабельного подключения трансформатора предназначен для ввода или вывода высокого напряжения из бака электрического аппарата и представляет собой проходной изолятор сложной конструкции.

Оба конца такого ввода погружены в отличную от воздуха однородную («масло — масло») или разнородную («масло — элегаз») изолирующую среду.

Компания «Изолятор» выпускает вводы для КРУЭ и кабельного подключения трансформаторов с твердой внутренней изоляцией конденсаторного типа по технологии RIP (Resin Impregnated Paper — бумага, пропитанная смолой) или с элегазовой (SF₆) внутренней изоляцией.



Конструкция ввода «масло — масло» для кабельного подключения трансформаторов

Ввод предназначен для соединения отвода трансформатора с концевой кабельной муфтой (рис.1).

Ввод устанавливается таким образом, что его нижняя часть (до опорного фланца соединительной втулки) располагается в трансформаторе, а верхняя — в кожухе кабельного ввода, т. е. ввод работает в отличной от воздуха однородной изолирующей среде «масло — масло». Внешняя изоляция у такого ввода отсутствует.

Верхний экран выравнивает внешнее электрическое поле в верхней части ввода.

Центральная труба предназначена для намотки на нее изоляции ввода.

RIP-изоляция с конденсаторными проводящими обкладками — главная конструктивная часть ввода.

Соединительная втулка предназначена для размещения на ней измерительного вывода и опорного фланца.

Измерительный вывод служит для контроля состояния внутренней изоляции. В условиях эксплуатации он соединен с выносным измерительным выводом, расположенным на плите кожуха кабельного ввода.

Опорный фланец предназначен для закрепления ввода на трансформаторе. На фланце расположена пробка отверстия для выпуска воздуха из бака трансформатора.

Нижний экран выравнивает внешнее электрическое поле в нижней части ввода.

Узлы и детали ввода «масло — масло» для кабельного подключения трансформаторов

Твердая RIP-изоляция

Твердая RIP-изоляция (рис. 2) обладает высокой надежностью и длительным сроком эксплуатации благодаря низким диэлектрическим потерям и уровню частичных разрядов в изоляции, ее термической стойкости. Эта изоляция исключает применение трансформаторного масла в качестве изоляционного компонента, что значительно повышает удобство эксплуатации вводов.

Измерительный вывод

Измерительный вывод от последней, заземляемой уравнивающей обкладки изоляционного остова предназначен для измерения тангенса угла диэлектрических потерь ($\text{tg}\delta$) и емкости основной изоляции ($C1$) и должен быть обязательно заземлен, когда не проводятся измерения.

На рисунке 3 представлена конструкция измерительного вывода вводов, выпускаемых с 2014 года. Для разземления вывода необходимо открутить колпак и снять пружинный мультиконтакт. После проведения измерений состояния ввода пружинный мультиконтакт необходимо установить на место, вставив штырь в отверстие корпуса вывода и одновременно надев мультиконтакт на шпильку измерительного вывода. Для герметизации полости измерительного вывода служит колпак, который необходимо накрутить на корпус вывода до поджатия уплотнительного кольца от руки без применения инструментов.

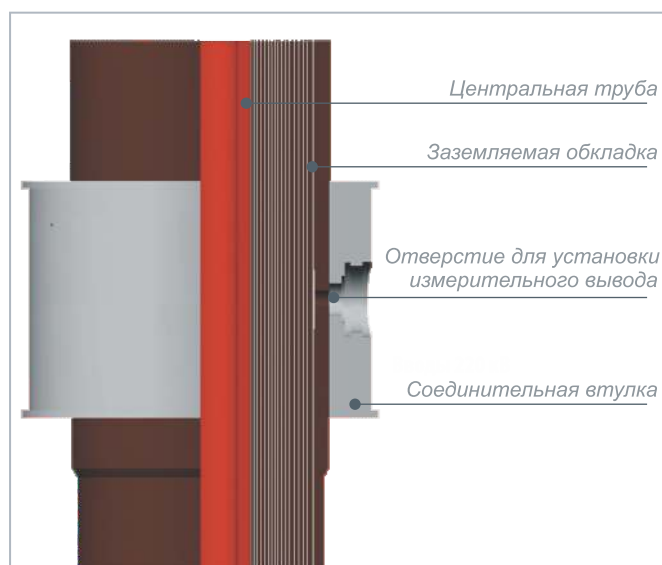


Рис. 2. Внутренняя RIP-изоляция

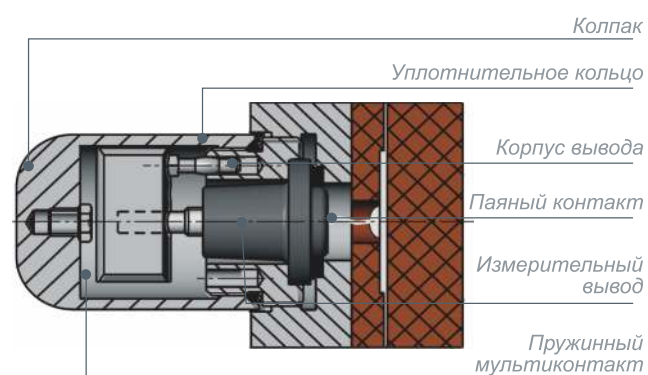


Рис. 3. Измерительный вывод с заземляющим мультиконтактом

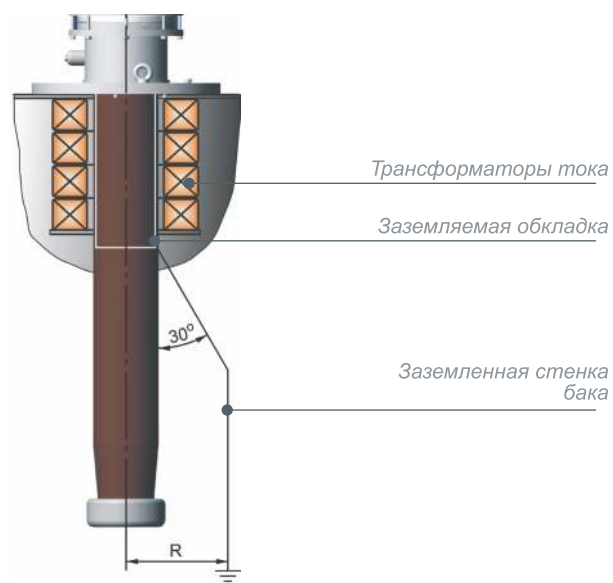


Рис. 4. Схема установки трансформаторов тока

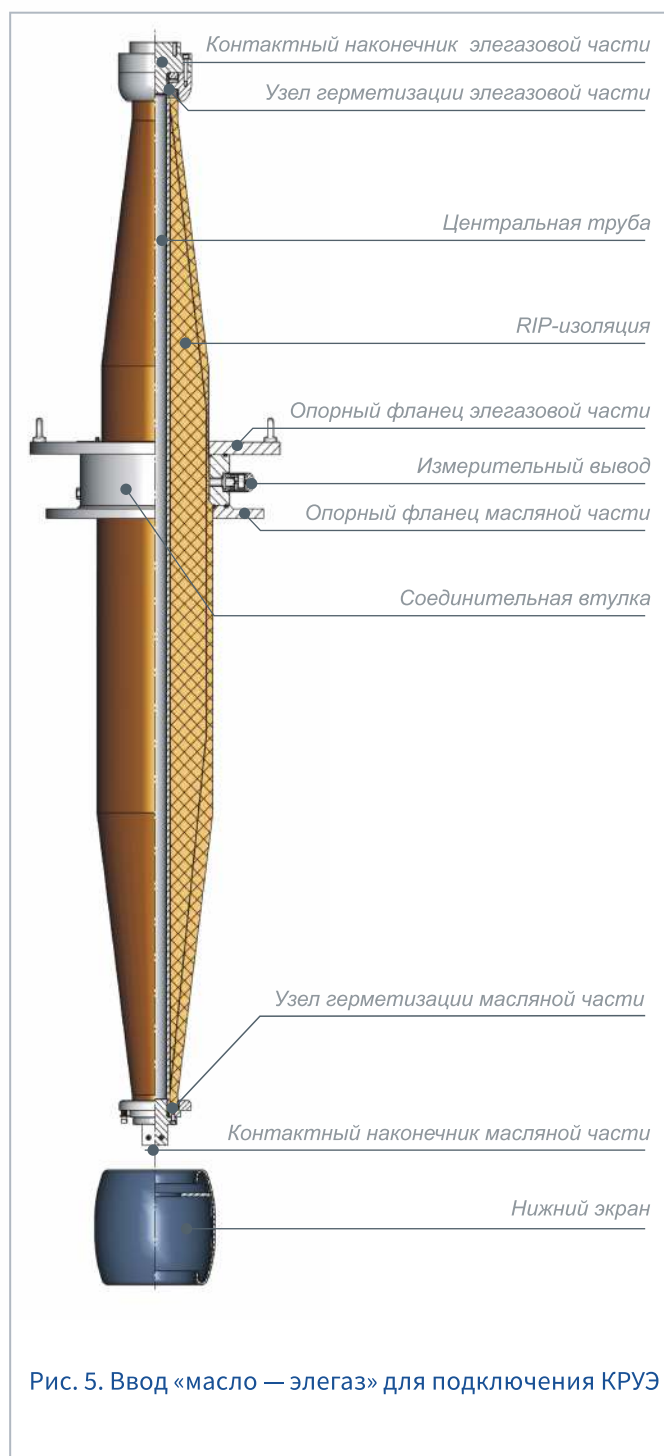


Рис. 5. Ввод «масло — элегаз» для подключения КРУЭ

Конструкция ввода «масло — элегаз» с RIP-изоляцией для КРУЭ

Ввод предназначен для изолирования токоведущих частей в трансформаторе с прямым присоединением к КРУЭ, т. е. ввод работает в отличной от воздуха разнородной изолирующей среде «масло — элегаз» (рис. 5). Внешняя изоляция у такого ввода отсутствует.

Контактный наконечник элегазовой части предназначен для подсоединения КРУЭ, имеет резьбовые отверстия и выполнен из меди.

Узел герметизации элегазовой части обеспечивает высокую герметичность от утечек газа даже при крайне низких температурах и представляет собой ряд уплотнительных колец круглого сечения из специального, стойкого к элегазу материала.

Центральная труба предназначена для намотки на нее изоляции ввода.

RIP-изоляция с конденсаторными проводящими обкладками — главная конструктивная часть ввода.

Соединительная втулка предназначена для размещения на ней опорного фланца элегазовой части для крепления ввода на кожухе элегазового отсека, опорного фланца масляной части для крепления ввода на трансформаторе, измерительного вывода и пробки отверстия для выпуска воздуха из бака трансформатора.

Узел герметизации масляной части препятствует попаданию трансформаторного масла внутрь центральной трубы ввода и представляет собой кольцевое резиновое уплотнение.

Контактный наконечник масляной части предназначен для подсоединения отвода трансформатора и выполнен в виде контактной пластины с двумя или четырьмя отверстиями.

Нижний экран выравнивает внешнее электрическое поле в нижней части ввода.

Узлы и детали ввода «масло — элегаз» с RIP-изоляцией для КРУЭ

Твердая RIP-изоляция

Твердая RIP-изоляция (рис. 6) обладает высокой надежностью и длительным сроком эксплуатации благодаря низким диэлектрическим потерям и уровню частичных разрядов в изоляции, ее термической стойкости. Эта изоляция исключает применение трансформаторного масла в качестве изоляционного компонента, что значительно повышает удобство эксплуатации вводов.

Измерительный вывод

Измерительный вывод от последней, заземляемой уравнивающей обкладки изоляционного остова предназначен для измерения тангенса угла диэлектрических потерь ($\text{tg}\delta$) и емкости основной изоляции ($C1$) и должен быть обязательно заземлен, когда не проводятся измерения.

На рисунке 7 представлена конструкция измерительного вывода вводов, выпускаемых с 2014 года. Для разземления вывода необходимо открутить колпак и снять пружинный мультиконтакт. После проведения измерений состояния ввода пружинный мультиконтакт необходимо установить на место, вставив штырь в отверстие корпуса вывода и одновременно надев мультиконтакт на шпильку измерительного вывода. Для герметизации полости измерительного вывода служит колпак, который необходимо накрутить на корпус вывода до поджатия уплотнительного кольца от руки без применения инструментов.

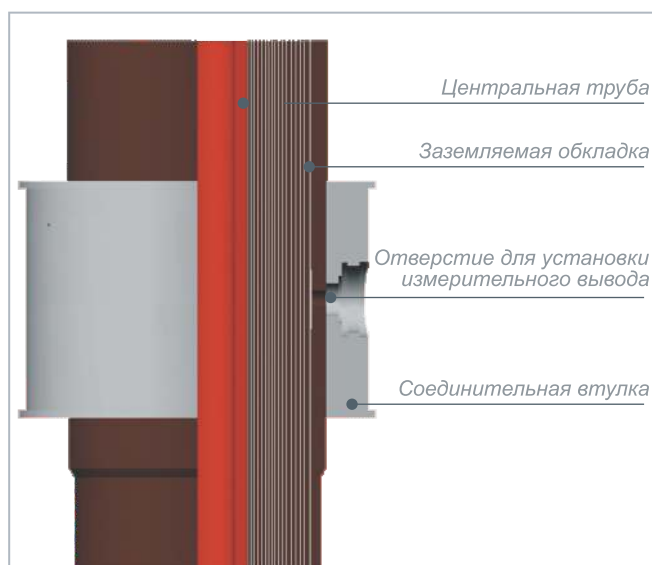


Рис. 6. Внутренняя RIP-изоляция

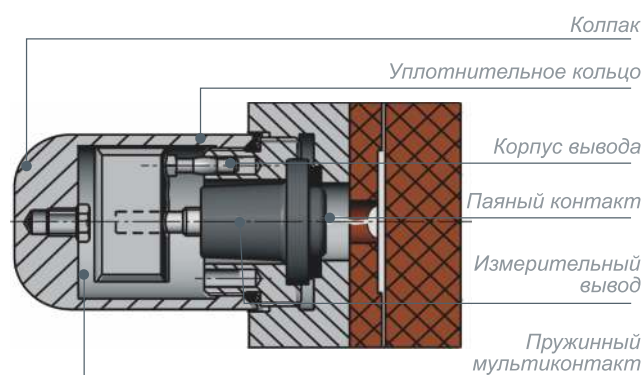


Рис. 7. Измерительный вывод с заземляющим мультиконтактом

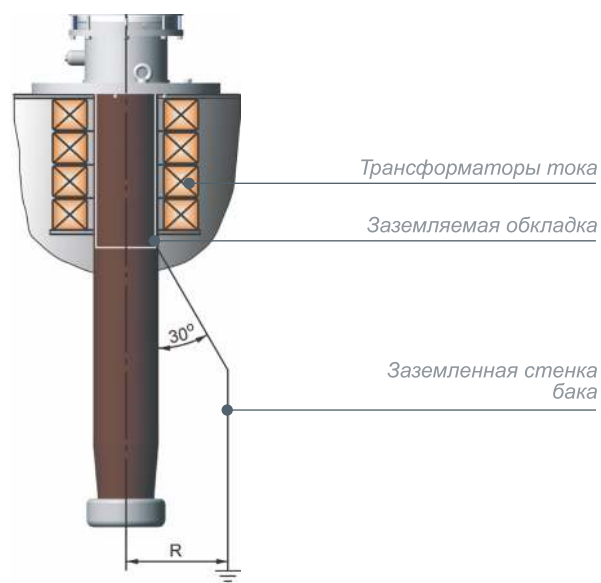


Рис. 8. Схема установки трансформаторов тока

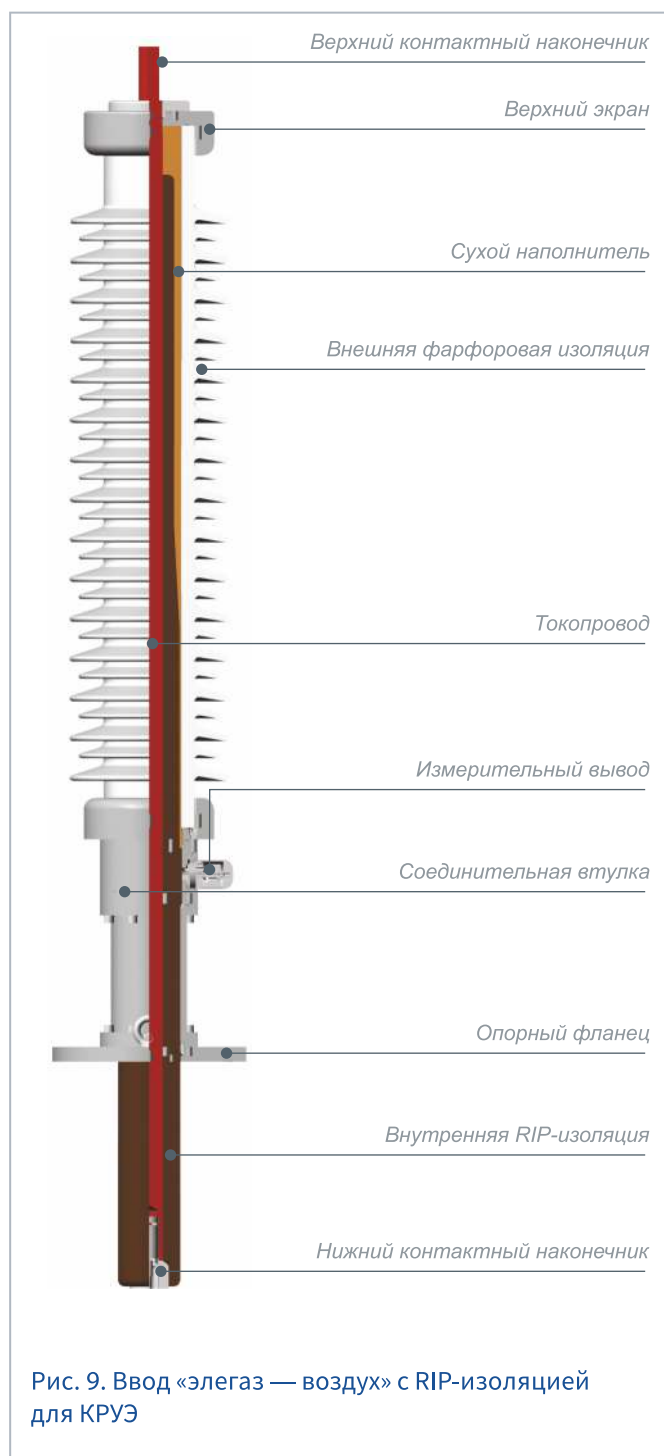


Рис. 9. Ввод «элегаз — воздух» с RIP-изоляцией для КРУЭ

Конструкция вводов «элегаз — воздух» с RIP-изоляцией для КРУЭ

Ввод предназначен для подсоединения КРУЭ к линии электропередачи (рис. 9).

При эксплуатации нижняя часть ввода находится внутри КРУЭ в среде электрического газа, а верхняя — на открытом воздухе.

Верхний контактный наконечник служит для установки контактной клеммы.

Верхний экран выравнивает внешнее электрическое поле в верхней части ввода.

Токопровод предназначен для передачи номинального тока.

Внутренняя RIP-изоляция с конденсаторными проводящими обкладками — главная конструктивная часть ввода.

Внешняя фарфоровая изоляция обеспечивает защиту внутренней изоляции от увлажнения и необходимые разрядное расстояние и длину пути утечки по наружной поверхности.

Сухой наполнитель — электроизоляционный гель — защищает внутреннюю полость ввода от увлажнения.

Соединительная втулка предназначена для размещения на ней измерительного вывода и опорного фланца.

Измерительный вывод служит для контроля состояния основной изоляции.

Опорный фланец предназначен для закрепления ввода на КРУЭ и снабжен уплотнениями между изоляционным остовом и соединительной втулкой.

Нижний контактный наконечник служит для электрического подсоединения к КРУЭ.

Узлы и детали ввода «элегаз — воздух» с RIP-изоляцией для КРУЭ

Твердая RIP-изоляция

Твердая RIP-изоляция (рис. 10) обладает высокой надежностью и длительным сроком эксплуатации благодаря низким диэлектрическим потерям и уровню частичных разрядов в изоляции, ее термической стойкости. Эта изоляция исключает применение трансформаторного масла в качестве изоляционного компонента, что значительно повышает удобство эксплуатации вводов.

Измерительный вывод

Измерительный вывод от последней, заземляемой уравнивающей обкладки изоляционного остова предназначен для измерения тангенса угла диэлектрических потерь ($\text{tg}\delta$) и емкости основной изоляции (C1) и должен быть обязательно заземлен, когда не проводятся измерения.

На рисунке 11 представлена конструкция измерительного вывода вводов, выпускаемых с 2014 года. Для разземления вывода необходимо открутить колпак и снять пружинный мультиконтакт. После проведения измерений состояния ввода пружинный мультиконтакт необходимо установить на место, вставив штырь в отверстие корпуса вывода и одновременно надев мультиконтакт на шпильку измерительного вывода. Для герметизации полости измерительного вывода служит колпак, который необходимо накрутить на корпус вывода до поджатия уплотнительного кольца от руки без применения инструментов.

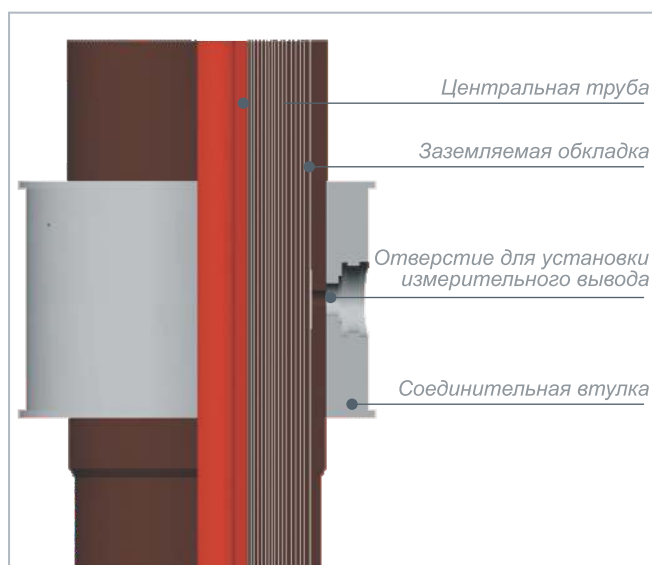


Рис. 10. Внутренняя RIP-изоляция

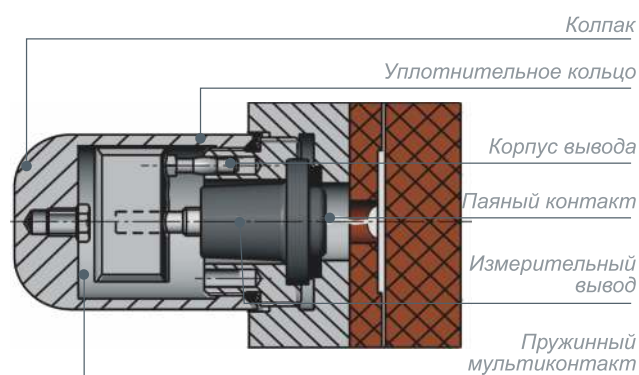


Рис. 11. Измерительный вывод с заземляющим мультиконтактом

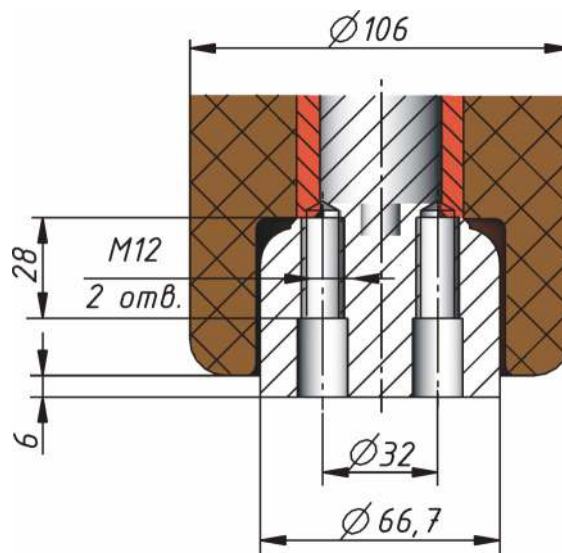


Рис. 12. Нижняя часть ввода с контактными наконечниками

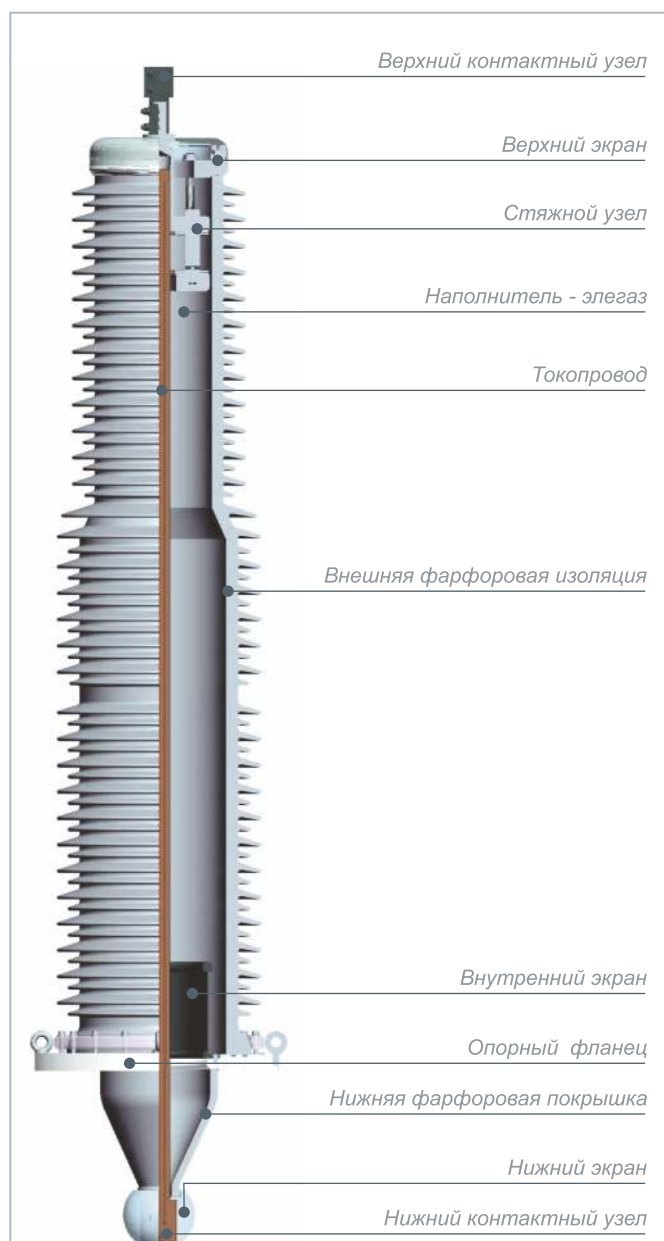


Рис. 13. Ввод «элегаз — воздух» с элегазовой изоляцией для КРУЭ

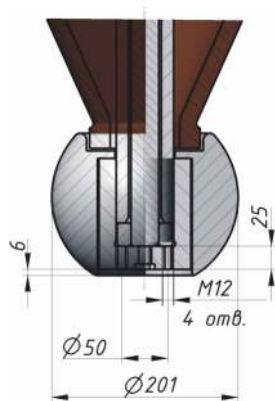


Рис. 14. Нижний узел ввода «элегаз — воздух» с элегазовой изоляцией

Конструкция вводов «элегаз — воздух» с элегазовой изоляцией для КРУЭ

Ввод предназначен для подсоединения КРУЭ к линии электропередачи (рис. 13).

При эксплуатации нижняя часть ввода находится в КРУЭ в среде элегаза, а верхняя — на открытом воздухе. Внутренняя полость ввода заполняется элегазом через отверстия в опорном фланце при заполнении отсека ввода КРУЭ.

Верхний контактный узел служит для подсоединения к линии электропередачи.

Верхний экран выравнивает внешнее электрическое поле в верхней части ввода.

Стяжной узел обеспечивает необходимую механическую прочность и герметичность конструкции ввода.

Токопровод предназначен для передачи номинального тока.

Внешняя фарфоровая изоляция обеспечивает необходимые разрядное расстояние и длину пути утечки по наружной поверхности.

Внутренний экран используется для выравнивания электрического поля внутри ввода в районе опорного фланца.

Опорный фланец предназначен для закрепления ввода на КРУЭ.

Нижняя фарфоровая крышка служит для создания замкнутого объема.

Нижний экран выравнивает внешнее электрическое поле в нижней части ввода.

Нижний контактный узел служит для электрического подсоединения к КРУЭ (рис. 14).



ИЗОЛЯТОР

группа компаний

ВВОДЫ
КЛАССОВ НАПРЯЖЕНИЯ
10–1150 кВ

ВСЕ СПЕКТР
ВВОДОВ

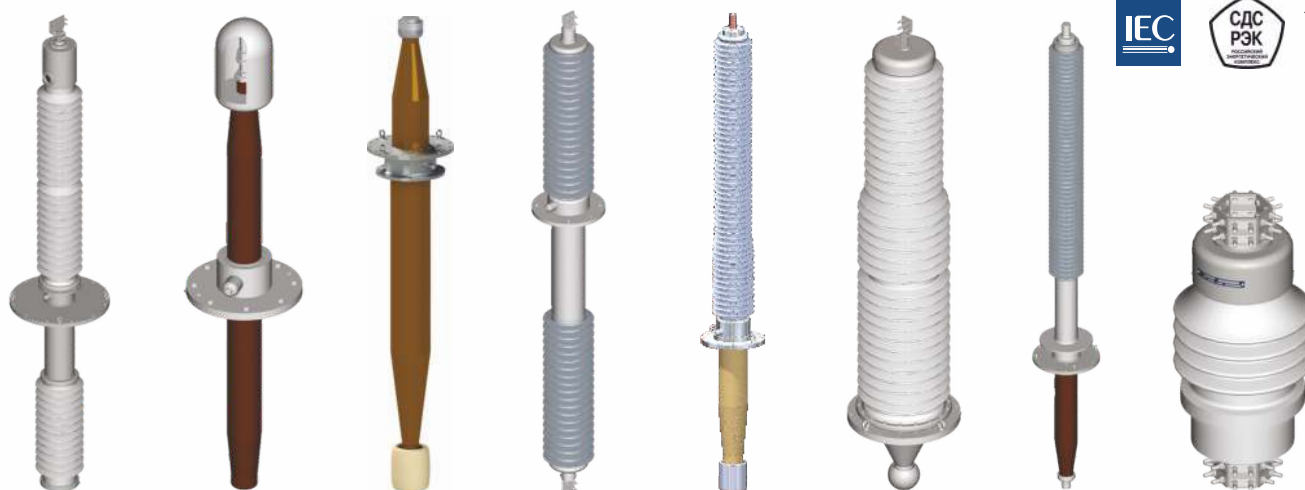


Инновационная продукция

Компания «Изолятор» проектирует, производит, обслуживает и ремонтирует высоковольтные вводы переменного и постоянного тока классов напряжения от 10 до 1150 кВ для применения в рабочих средах «воздух — масло», «масло — масло», «воздух — воздух», «воздух — элегаз», «элегаз — масло», «воздух — жидкий азот».

В конструкции большинства выпускаемых вводов используется, как наиболее совершенная, твердая внутренняя изоляция, обладающая высокой надежностью и длительным сроком эксплуатации.

Производятся вводы с двумя видами твердой изоляции: RIP и RIN. При этом RIN-изоляция обладает предельно высокой гидрофобностью и стойкостью к атмосферной влаге, что практически исключает увлажнение изоляции. В качестве внешней изоляции применяются: фарфоровая покрывка, полимерная изоляция с непосредственным нанесением на внутреннюю изоляцию, композитная покрывка с внешним силиконовым оребрением.



Вводы «воздух — масло» для масляных выключателей
Напряжение: 40,5–252 кВ
Ток: 1000–3150 А
Изоляция: RIP или RIN

Вводы «масло — масло» для кабельного подключения трансформаторов
Напряжение: 72,5–550 кВ
Ток: 630–2000 А
Изоляция: RIP или RIN

Вводы «элегаз — масло» для КРУЗ
Напряжение: 126–550 кВ
Ток: 800–3150 А
Изоляция: RIP или RIN

Линейные вводы «воздух — воздух»
Напряжение: 72,5–252 кВ
Ток: 2000–4000 А
Изоляция: RIP или RIN

Вводы «воздух — масло» для силовых трансформаторов и шунтирующих реакторов
Напряжение: 12–1200 кВ
Ток: 315–5000 А
Изоляция: RIP или RIN (до 550 кВ)

Вводы «воздух — элегаз» для КРУЗ
Напряжение: 252 кВ
Ток: 2000–3150 А

Вводы постоянного тока
Напряжение: ±126–800 кВ
Ток: 1800–5400 А

Съемные вводы «воздух — масло» для силовых трансформаторов
Напряжение: 20–40,5 кВ
Ток: 6–20 А



Рис. 15. Высокоавтоматизированный станок для намотки бумажной изоляции 220–1150 кВ

Производство вводов с твердой RIP-изоляцией

Изготовление внутренней изоляции

Основная изоляция представляет собой остов, который формируется намоткой на центральную трубу высококачественной крепированной электроизоляционной бумаги Weidmann (рис. 15).

Намотка разделяется на слои проводящими уравнительными обкладками, которые служат для оптимального распределения электрического поля в радиальном и аксиальном направлениях. Это обеспечивает наиболее высокие значения электрической прочности изоляции.

Намотанная изоляция подвергается термовакуумной сушке для удаления остаточной влаги, а затем пропитывается эпоксидным компаундом из ингредиентов лучших мировых производителей (рис. 16). Последующее подтверждение под давлением полностью вытесняет из изоляции газовые включения. Рецепт эпоксидного компаунда и технологические параметры процесса изготовления RIP-изоляции являются интеллектуальной собственностью компании «Изолятор».



Рис. 16. Машина Hubers для вакуумной пропитки изоляции на заводе «Изолятор»

В результате изоляционный остов образует твердый сердечник, который подвергается механической обработке (рис. 17).

Сборка вводов

После механической обработки и лакировки наружной поверхности на изоляционный остов устанавливается соединительная втулка методом прессовой посадки (рис. 18).



Рис. 17. Токарная обработка RIP-изоляции 500 кВ на заводе «Изолятор»

Испытания

Каждый новый тип ввода проходит приемочные испытания на соответствие всем требованиям ГОСТ Р 55187-2012 и стандартам МЭК 60137 (рис. 19).

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 tgδ изоляции согласно упомянутым документам.



Рис. 18. Ввод «масло — элегаз» 330 кВ (в центре) в сборочном цехе завода «Изолятор»

Транспортирование и хранение

Успешно пошедшие испытания вводы упаковываются в деревянные упаковки, комплектуются деталями для монтажа, ЗИП и документами в соответствии с КД (рис. 20). Ввод в упаковке сдается на склад готовой продукции.

Транспортирование и хранение осуществляется с защищенными от увлажнения и механических повреждений нижней и верхней частями ввода. Для этого используется полиэтиленовый чехол с силикагелевым поглотителем влаги и жестяной цилиндр для защиты от механических повреждений.

Для длительного хранения ввод может комплектоваться специальными герметичными пеналами для размещения в них нижней и верхней (ввод «масло — масло») или только нижней (ввод «масло — элегаз») частей ввода с последующим заполнением трансформаторным маслом. Пеналы не входят в штатную комплектацию ввода и заказываются при необходимости.



Рис. 19. Ввод «элегаз — воздух» с RIP-изоляцией на испытаниях



Рис. 20. Упаковка вводов на заводе «Изолятор»

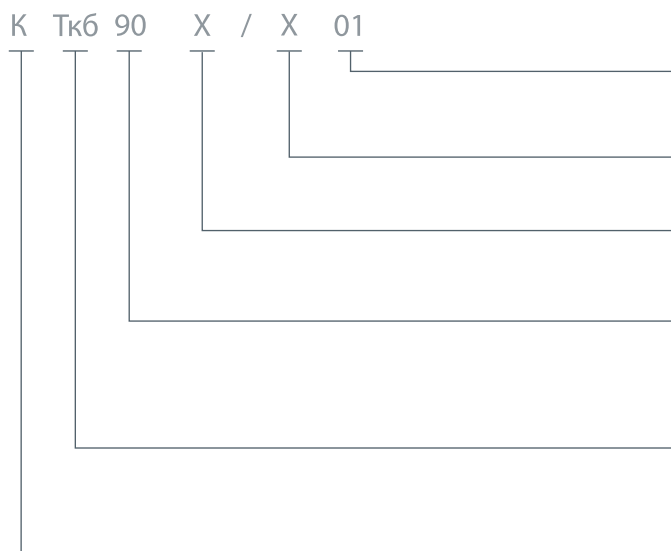
Эксплуатация

Техническое обслуживание вводов с твердой RIP-изоляцией предусматривает только периодическое измерение $\tan \delta$ изоляции, емкости основной изоляции С1 и сопротивления изоляции измерительного вывода.

Взаимозаменяемость вводов

Высоковольтные вводы компании «Изолятор» устанавливаются как на новые трансформаторы и КРУЭ, так и взамен отработавших вводов устаревших конструкций. При этом соблюдаются идентичность погружных частей ввода и длина протягиваемого отвода, а также присоединительные размеры опорных фланцев. В случае необходимости эти характеристики согласовываются с изготовителем конкретного энергооборудования, на котором заменяются вводы.

Условные обозначения вводов «масло — масло» и «масло — элегаз»



Вид климатического исполнения и категория размещения в соответствии с ГОСТ 15150-69

Номинальный ток, А

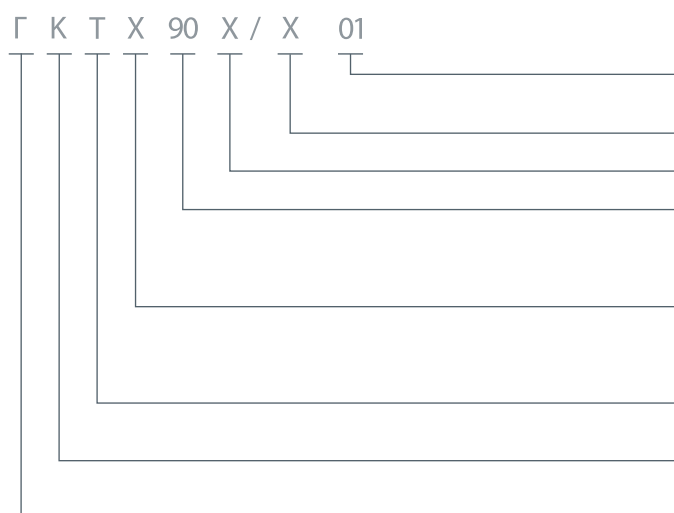
Наибольшее рабочее напряжение, кВ

Предельный угол установки к вертикали, градус

Ввод для подключения элегазовых устройств или кабельного подключения трансформаторов

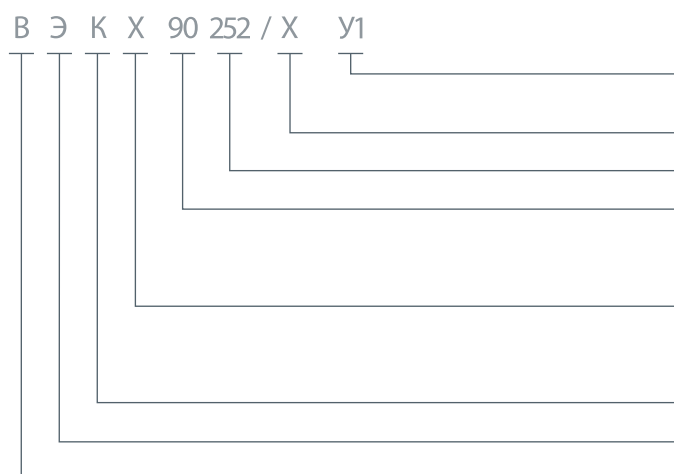
Компаундная пропитка бумажного остова (RIP-изоляция)

Условные обозначения вводов «элегаз — воздух» с RIP-изоляцией для КРУЭ



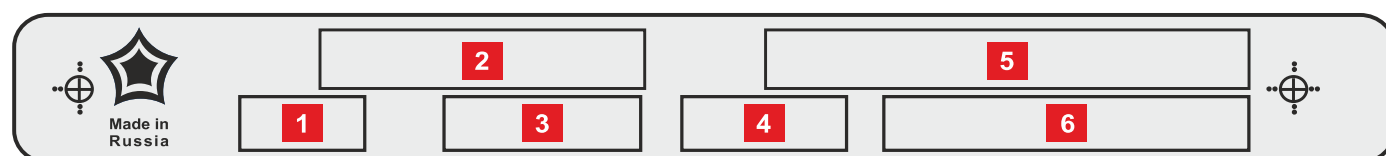
Вид климатического исполнения и категория размещения в соответствии с ГОСТ 15150-69
Номинальный ток, А
Наибольшее рабочее напряжение, кВ
Предельный угол установки к вертикали, градус
Категория внешней изоляции в зависимости от степени загрязнения окружающей среды в соответствии с ГОСТ 9920-89 и Стандартом МЭК 60137
Для трансформаторов
Компаундная пропитка бумажного остова (RIP-изоляция)
Герметичное исполнение

Условные обозначения вводов «элегаз — воздух» с элегазовой изоляцией для КРУЭ



Вид климатического исполнения и категория размещения в соответствии с ГОСТ 15150-69
Номинальный ток, А
Наибольшее рабочее напряжение, кВ
Предельный угол установки к вертикали, градус
Категория внешней изоляции в зависимости от степени загрязнения окружающей среды в соответствии с ГОСТ 9920-89 и Стандартом МЭК 60137
Для КРУЭ
Элегазовый
Ввод

Фирменная табличка ввода компании «Изолятор»



1 Масса ввода

2 Номер чертежа

3 Серийный номер

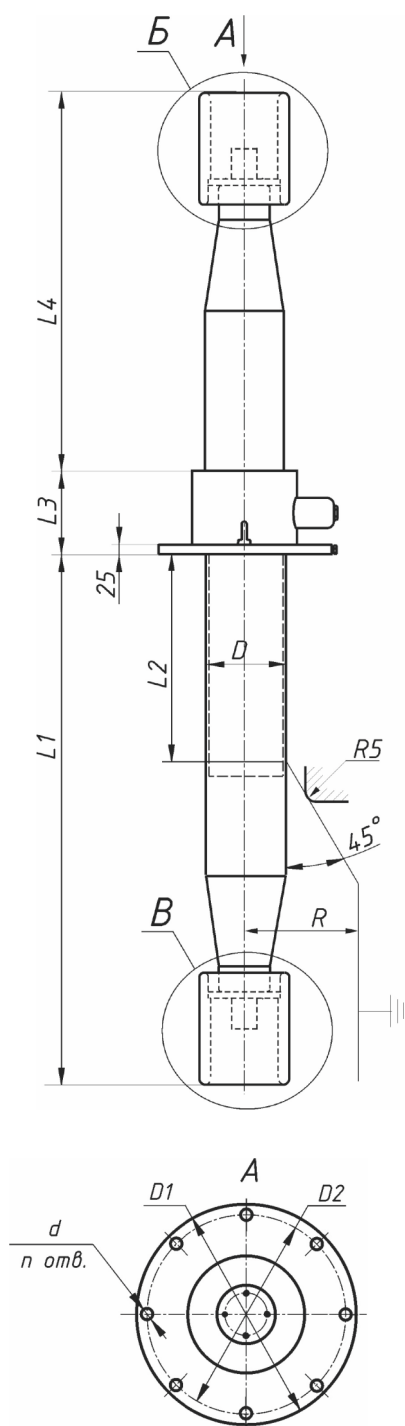
4 Дата выпуска

5 Тип ввода

6 Номер ТУ или ГОСТ

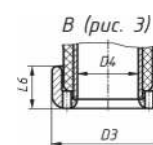
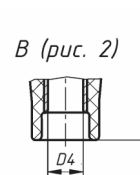
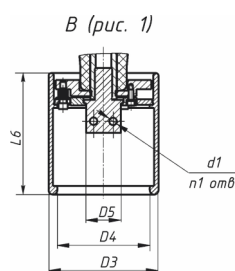
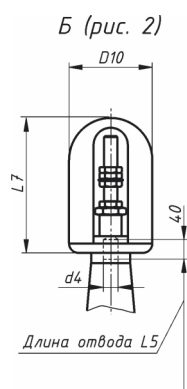
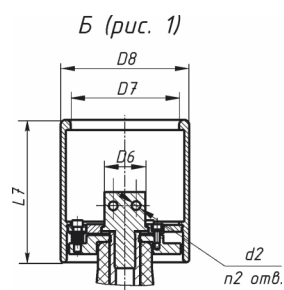
Технические характеристики вводов «масло — масло» для кабельного подключения трансформаторов

В таблице представлены серийно выпускаемые вводы. По специальным требованиям заказчика могут быть разработаны и изготовлены вводы с любыми заданными характеристиками.



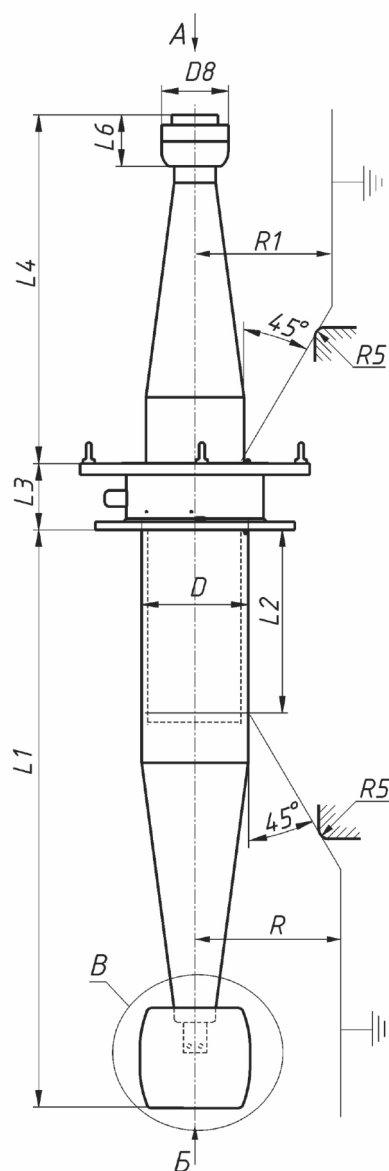
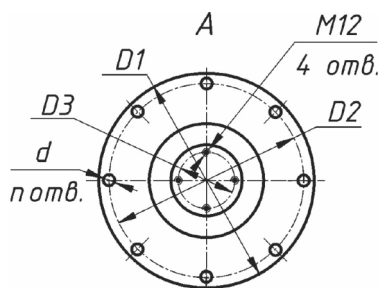
Тип ввода	Номер чертежа	Вид подключения		Вид подключения		Рисунок для вида Б	Рисунок для вида В	L1	L2
		Протяжной	Нижнего подсоединения	Верхний экран	Нижний экран				
Класс напряжения 66									
КТкб-90-72.5/630 0	ИВУЕ.686351.084		Да	Да	Да	1	1	490	0
	ИВУЕ.686351.084-01		Да	Да	Да	1	1	710	300
Класс напряжения 110									
КТкб-90-126/630 0	ИВУЕ.686352.036	Да		Да	Нет	2	2	670	200
	ИВУЕ.686352.036-01	Да		Да	Нет	2	2	670	200
	ИВУЕ.686352.036-02	Да		Да	Нет	2	2	670	200
	ИВУЕ.686352.036-03	Да		Да	Нет	2	2	820	500
	ИВУЕ.686352.036-04	Да		Да	Нет	2	2	1020	700
КТкб-90-126/2000 0	ИВУЕ.686352.088	Да		Да	Да	1	3	820	500
Класс напряжения 150									
КТкб-90-172/1250 0/	ИВУЕ.686352.089		Да	Да	Да	1	1	920	300
КТкб-90-172/2000 0	ИВУЕ.686352.093		Да	Да	Да	1	1	940	300
Класс напряжения 220									
КТкб-90-252/1000 0	ИВУЕ.686353.037	Да		Нет	Да	—	3	1380	615
КТкб-90-252/800 0	ИВУЕ.686353.038		Да	Нет	Нет	—	—	510	0
КТкб-90-252/1600 0	ИВУЕ.686353.070-1		Да	Да	Да	1	1	1230	300
КТкб-90-252/800 0	ИВУЕ.686353.405-03	Да	Нет	Да	Да	1	1	1220	600
Класс напряжения 500									
КТкб-90-420/1600 0	ИВУЕ.686354.408							2770	1470
КТкб-90-550/1000 0	ИВУЕ.686355.090-1		Да	Да	Да	1	1	2750	800

Установочные и присоединительные размеры, мм																			
L3	L4	L5	L6	L7	D	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	d/n отв.	d1/n1 отв.	d2/n2 отв.	d3/n3 отв.	d4	R
125	465	—	210	210	106	290	250	190	160	60	60	160	190	15/8	13/2	13/2	—	—	200
125	465	—	210	210	106	290	250	190	160	60	60	160	190	15/8	13/2	13/2	—	—	200
125	815	1400	—	275	106	350	300	—	—	—	—	—	170	24/8	—	—	30/1	36	155
125	815	1400	—	315	106	350	300	—	—	—	—	—	170	24/8	—	—	30/1	36	155
125	815	1400	—	315	106	350	300	—	—	—	—	—	170	24/8	—	—	30/1	36	155
125	815	1550	—	275	106	290	250	—	—	—	—	—	170	15/8	—	—	30/1	36	155
125	815	1750	—	275	106	290	250	—	—	—	—	—	170	15/9	—	—	30/1	36	155
150	700	1380	60	230	175	420	380	165	—	—	30	190	240	22/12	—	—	32/4	89	155
150	705	—	230	230	175	350	310	240	190	50	30	190	240	20/12	13/2	—	—	—	280
150	760	—	230	230	175	350	310	240	190	50	30	190	240	20/12	13/3	—	—	—	280
156	1039	2325	60	—	175	600	560	165	—	—	M30x2	—	—	24/16	—	—	19/4	56	330
150	1358	345	—	—	345	910	870	—	—	—	20	—	—	20/18	—	—	M24/1	—	330
160	1020	—	230	230	198	600	560	240	190	50	30	190	240	24/16	13/2	—	—	—	300
150	787	1825	85	282	175	400	350	170	130	—	30	—	170	20/12	—	—	30/1	56	330
200	1100	2350	—	245	320	500	450	—	—	65	65	205	275	22/12	18/2	18/2	—	64	500
263	2002	—	277	305	320	1200	1130	424	166	M60x2	42	—	170	24/16	—	—	—	—	560

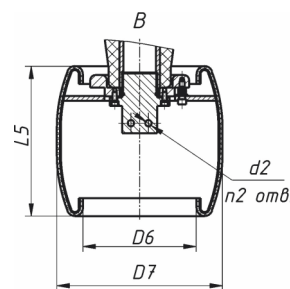
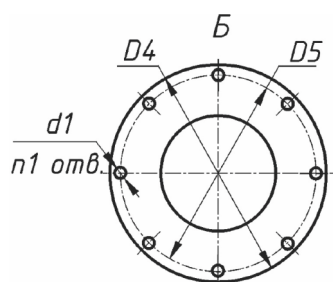


Технические характеристики вводов «масло — элегаз» с RIP-изоляцией для КРУЭ

В таблице представлены серийно выпускаемые вводы. По специальным требованиям заказчика могут быть разработаны и изготовлены вводы с любыми заданными характеристиками.



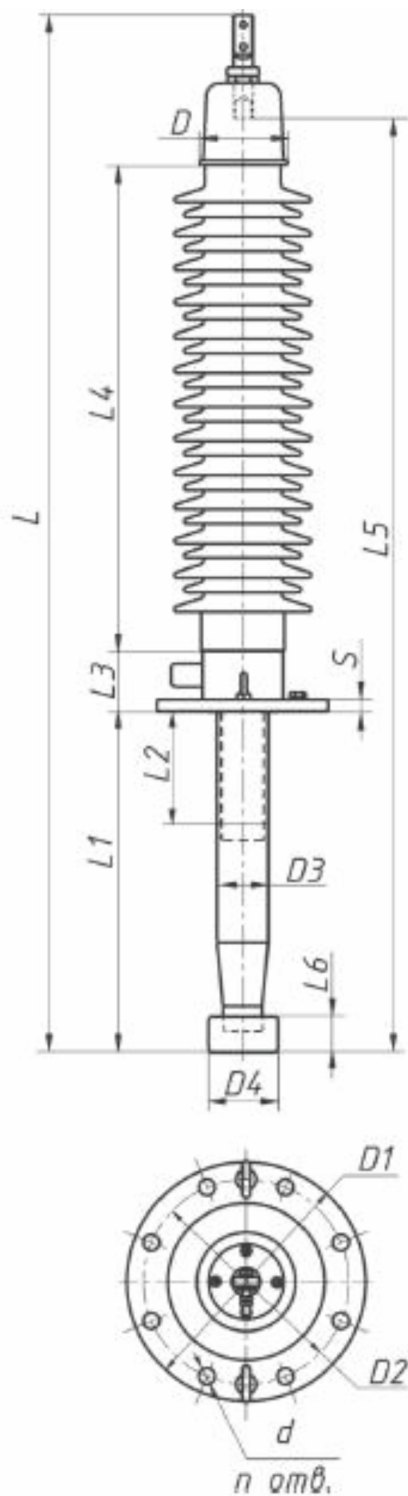
Тип ввода	Номер чертежа	Тип внутренней изоляции	Напряжение наибольшее рабочее, действ. значение, кВ	Напряжение фазное, действующее значение, кВ	Ток номинальный, А	Напряжение испытательное, кВ			Испытательная консольная нагрузка, Н	Масса, кг
						Одноимпульсное частоты 50 Гц действующее значение	Коммутационный импульс 250/2500 мкс	Грозового импульса полной волны 1,2/50 мкс		
Класс напряжения 110										
КТкб-90-126/1000 0	ИВУЕ.686352.401	RIP	126	73	1000	230	—	550	3150	61
Класс напряжения 150										
КТкб-90-172/800 0	ИВУЕ.686352.092	RIP	172	104	800	275	—	650	2000	86
Класс напряжения 220										
КТкб-90-252/1600 0	ИВУЕ.686353.085	RIP	252	153	1600	460	—	1050	4000	100
КТкб-90-252/2000 0	ИВУЕ.686353.403	RIP	252	153	2000	505	—	1050	—	160
Класс напряжения 330										
КТкб-90-363/3150 0	ИВУЕ.686354.055	RIP	363	210	3150	510	950	1175	5000	150
Класс напряжения 500										
КТкб-90-550/1250 0	ИВУЕ.686355.402	RIP	550	318	1250	680	1175	1675	5000	350
КТкб-90-550/1250 0	ИВУЕ.686355.402-01	RIP	550	318	1250	680	1175	1675	5000	350
КТкб-90-550/1000 0	ИВУЕ.686355.404	RIP	550	318	1000	750	1175	1550	—	480
КТкб-90-550/3150 0	ИВУЕ.686355.407	RIP	550	318	3150	680	1230	1550	4000	400



Установочные и присоединительные размеры, мм																	
L1	L2	L3	L4	L5	D	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	d/n отв.	d1/n1 отв.	d2/n2 отв.	R	R1
1010	500	150	520	210	106	335	305	70	290	250	160	190	16/8	15/8	13/2	250	150
735	0	220	575	230	175	335	305	70	450	400	190	240	16/16	22/12	13/2	270	150
1060	300	220	745	230	210	570	535	110	450	400	190	240	16/16	20/12	13/2	350	225
1900	1000	220	770	230	210	565	535	110	450	400	190	240	16/16	24/12	13/2	350	225
1295	400	200	1050	290	260	690	640	110	500	450	190	240	20/16	23/12	13/2	400	270
1647	500	200	1050	302	320	690	640	110	600	520	252	352	20/16	25/16	13/4	520	300
1647	600	200	1050	302	320	690	640	110	600	520	252	352	20/16	25/16	13/4	520	300
2590	1000	230	1050	330	320	690	640	110	550	500	240	295	20/16	24/12	13/2	520	300
1675	500	200	1050	302	295	690	640	320	600	520		332	20/16	25/16			

Технические характеристики вводов «элегаз — воздух» с RIP-изоляцией для КРУЭ

В таблице представлены серийно выпускаемые вводы. По специальным требованиям заказчика могут быть разработаны и изготовлены вводы с любыми заданными характеристиками.

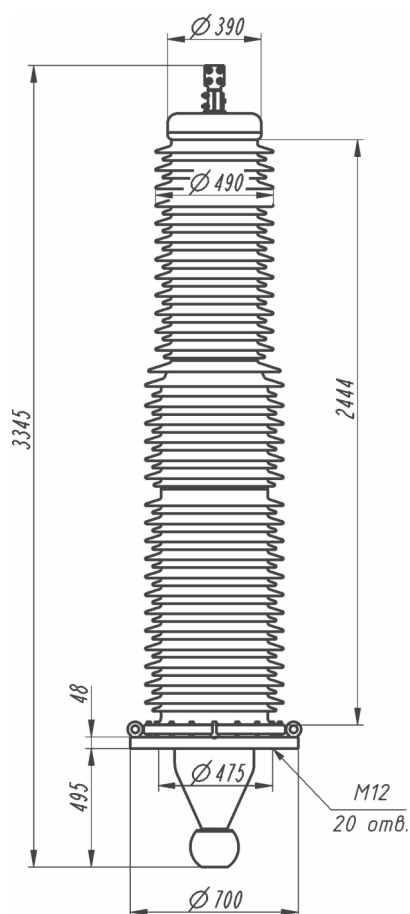


Тип ввода	Номер чертежа	Тип внутренней изоляции	Напряжение наибольшее рабочее, действующее значение, кВ	Напряжение фазное, действующее значение, кВ	Ток номинальный, А	Напряжение испытательное, кВ			Длина пути утечки, мм	Испытательная консольная нагрузка, Н
						Одноминутное частоты 50 Гц, действующее значение	Коммутационный импульс 250/2500 мкс	Грозового импульса полной волны 1,2/50 мкс		
ГКТIV-90-126/2000 01	ИВУЕ.686352.702	RIP	125	76	2000	230	—	550	3900	4000

Масса, кг	Установочные и присоединительные размеры, мм																		
	L	L1	L2	L3	L4	L5	D	D3	D1	D2	d/n отв.	S	L6	D4	d1/n1 отв.	d2	d3	d4	I
110	2250	390	0	370	1100	—	222	106	330	302	14/8	25	—	—	—	—	—	—	—

Технические характеристики вводов «элегаз — воздух» с элегазовой изоляцией для КРУЭ

В таблице представлены серийно выпускаемые вводы. По специальным требованиям заказчика могут быть разработаны и изготовлены вводы с любыми заданными характеристиками.



Тип ввода	Номер чертежа	Упаковка. Габариты (Д*Ш*В), мм	Масса нетто / брутто	Тип (номер чертежа) ввода устаревшей конструкции	Тип внутренней изоляции
ВЭКШ-90-252/2000	ИВУЕ.686353.169	4012x1050x980	620/1052	Э(2,8)С-90-220/2000 (ИВЕЮ.686362.001-04)	элегаз
ВЭКШ-90-252/3150	ИВУЕ.686353.169-01	4012x1050x980	623/1055	Э(2,8)С-90-220/2000 (ИВЕЮ.686362.001-04)	элегаз

Напряжение наибольшее рабочее, действующее значение, кВ	Напряжение фазное, действующее значение, кВ	Ток номинальный, А	Напряжение испытательное, кВ			Длина пути утечки, мм	Испытательная консольная нагрузка, Н	Масса, кг	Установочные и присоединительные размеры, мм
			Одноминутное частоты 50 Гц, действующее значение	Коммутационный импульс 250/2500 мкс	Грозового импульса полной волны 1,2/50 мкс				
252	153	2000	395	—	950	7200	3150	420	Указаны на чертеже
252	153	3150	395	—	950	7200	5000	423	Указаны на чертеже

Вопросы и ответы

Каковы сроки поставки вашей продукции?

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.

Какой гарантийный срок установлен на вводы вашего производства?

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

Что делать, если необходимо заменить устаревший ввод?

Необходимо обратиться в нашу сервисную службу «СВН-Сервис» или отдел продаж, контакты которых есть на нашем сайте www.mosizolyator.ru, либо воспользоваться общим корпоративным телефоном +7 (495) 727-33-11 или электронной почтой mosizolyator@mosizolyator.ru.

Чем вводы с внутренней RIN-изоляцией лучше их предшественников с RIP-изоляцией?

Вводы с RIN-изоляцией, сохраняя все свойства аналогов с RIP-изоляцией, обладают следующими преимуществами вследствие применения новых материалов и технологий:

- более высокие надежность и стабильность параметров;
- увеличенный срок службы;
- эксплуатация как при предельно низких, так и при предельно высоких температурах;
- транспортирование и хранение вводов без влагозащитных мер;
- сокращенный срок поставки продукции.

Требуется ли защита от влаги нижней части ввода с RIN-изоляцией при длительном хранении?

Нет, никакие меры защиты не требуются. Это связано с отсутствием целлюлозы в структуре RIN-изоляции, вследствие чего изоляционный остов не подвержен увлажнению.

Поэтому ввод с RIN-изоляцией может храниться неограниченно долго в стандартной заводской упаковке.

Каковы преимущества вводов с полимерной внешней изоляцией перед фарфоровой?

Основные преимущества вводов с полимерной внешней изоляцией:

- пожаро- и взрывобезопасность вводов благодаря отсутствию в конструкции масла;
- трекингэрозионная стойкость;
- высокая грязестойкость благодаря высоким гидрофобным свойствам полимера;
- электрическая прочность загрязненной изоляции, на 15-20% превышающая фарфоровые изоляторы;
- высокая ударпрочность и сейсмостойкость благодаря эластичности материала;
- отсутствие ограничений по углу установки ввода; меньшая масса.

Чем чистить полимерную внешнюю изоляцию?

Полимерную внешнюю изоляцию следует чистить уайт-спиритом или ацетоном с помощью мягкой ветоши без применения средств, содержащих абразивные частицы. За более подробной информацией обращайтесь в компанию «Изолятор», при необходимости вам будет выслана соответствующая инструкция.

По другим вопросам и за более подробной информацией обращайтесь на наш сайт

www.mosizolyator.ru или непосредственно в компанию «Изолятор»:

телефон: **+7 (495) 727-33-11**

электронная почта: **mosizolyator@mosizolyator.ru**

Термины и сокращения

Ввод — устройство, позволяющее пропускать один или несколько проводников, находящихся под напряжением, через перегородку (например, стену, бак трансформатора, реактора и т. д.) и изолировать от нее эти проводники. При этом ввод снабжен средством крепления (фланец или фиксирующее устройство) к этой перегородке, представляющее часть ввода.

ГОСТ Р 55187–2012 — российский стандарт на вводы.

Диэлектрическими потерями называют энергию, рассеиваемую в электроизоляционном материале под воздействием на него электрического поля.

Длина пути утечки — это кратчайшее расстояние по поверхности внешней изоляции между двумя проводящими участками. Длина пути утечки выбирается по ГОСТ 9920-89, зависит от загрязнения среды, в которой планируется эксплуатация вводов и обозначается цифрами от I до IV. Чем выше степень загрязнения среды, тем выше должна быть категория внешней изоляции ввода. Для вводов нашего производства минимальной является III категория внешней изоляции.

МЭК 137 (IEC 60137:2017) — международный стандарт на вводы.

Основная емкость ввода С1 — емкость между высоковольтным центральным проводником и измерительным выводом ввода.

Приемо-сдаточным испытаниям подвергается каждый ввод при выпуске с завода.

Приемочным испытаниям подвергается каждый новый тип ввода при постановке его на серийное производство.

Шунтирующий реактор — реактор параллельного включения, предназначенный для компенсации емкостного тока (ГОСТ 18624-73).

Реакторный ввод — ввод, нижняя часть которого находится внутри бака реактора в среде трансформаторного масла в переменном магнитном поле с индукцией не более 0,35 Т для вводов на классы напряжения до 500 включительно и 0,40 Т

для вводов класса напряжения 750 кВ. Верхняя часть вводов находится на открытом воздухе.

Силовой трансформатор — статическое устройство, имеющее две или более обмотки, предназначенное для преобразования посредством электромагнитной индукции одной или нескольких систем переменного напряжения и тока в одну или несколько других систем переменного напряжения и тока, имеющих обычно другие значения при той же частоте, с целью передачи мощности (ГОСТ 30830-2002).

Тангенс угла диэлектрических потерь (tg δ) определяется как отношение активной составляющей тока утечки через изоляцию к его реактивной составляющей. При приложенном переменном напряжении является важной характеристикой изоляции трансформаторов и вводов высокого напряжения.

Трансформаторный ввод — ввод, нижняя часть которого находится внутри бака трансформатора в среде трансформаторного масла, а верхняя — на открытом воздухе. При этом проводник может представлять часть ввода (ввод нижнего подсоединения) или проходить через центральную трубу ввода (ввод протяжного типа). Ввод для кабельного подключения трансформаторов — ввод, оба конца которого рассчитаны на погружение в изолирующую среду, иную, чем окружающий воздух (напр., масло или газ). При этом изолирующая среда может быть как однородной (масло — масло, газ — газ), так и разнородной (масло — газ).

RIN (Resin Impregnated Nonwoven) — полимерный нетканый материал, пропитанный эпоксидным компаундом с последующим отверждением. Вид внутренней изоляции высоковольтных вводов.

RIP (Resin Impregnated Paper) — крепированная бумага, пропитанная эпоксидным компаундом с последующим отверждением. Вид внутренней изоляции высоковольтных вводов.

RTV-2 (Room Temperature Vulcanization) — отверждаемая при комнатной температуре полимерная композиция.



Вековые традиции – современные технологии

**КОММЕРЧЕСКАЯ СЛУЖБА КОМПАНИИ «ИЗОЛЯТОР»
ВЫРАЖАЕТ ГЛУБОКУЮ ЗАИНТЕРЕСОВАННОСТЬ,
ЖЕЛАНИЕ И ГОТОВНОСТЬ К СОТРУДНИЧЕСТВУ
В ЛЮБОЙ УДОБНОЙ ДЛЯ ВАС ФОРМЕ**

РЕШИЛИ СТАТЬ НАШИМ ПАРТНЕРОМ?

Предоставим исчерпывающую информацию по коммерческим, организационным, техническим и другим аспектам деятельности нашей компании.

НЕОБХОДИМО БОЛЬШЕ ИНФОРМАЦИИ?

По первому запросу направим все интересующие материалы в печатном или электронном виде.

ЖЕЛАЕТЕ ПОСЕТИТЬ ЗАВОД?

В любое время проведем содержательную экскурсию по всем этапам технологического цикла.

Контакты коммерческой службы компании «Изолятор»:

143581,
Московская область, город Истра,
село Павловская Слобода,
улица Ленина, здание 77, ООО «Масса».

Телефон: +7 (495) 727 3311
Email: mosizolyator@mosizolyator.ru

Подробнее о нашей продукции и услугах —
на сайте: www.mosizolyator.ru

