



**ИЗОЛЯТОР**

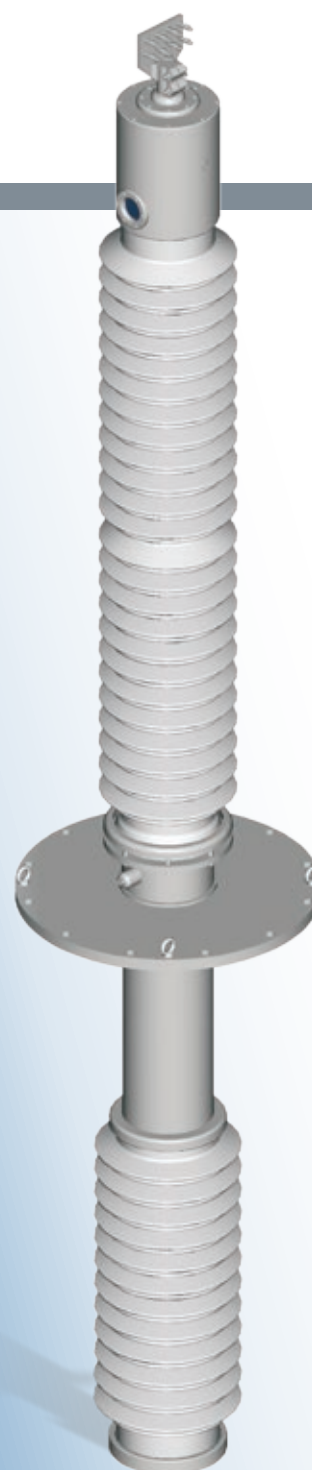
ВЕКОВЫЕ ТРАДИЦИИ – СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

# ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ВВОДЫ

«ВОЗДУХ — МАСЛО»  
ДЛЯ МАСЛЯНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

Классы напряжения 35–220 кВ  
переменного тока 1000–3150 А

**МЫ СОЗДАЕМ ОСНОВЫ ДЛЯ  
СТАБИЛЬНОГО И УСТОЙЧИВОГО  
ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ**



Компания «Изолятор» — крупнейший российский производитель высоковольтных вводов с опытом работы более 110 лет. Пройденный компанией длительный путь развития твердо убедил нас в том, что основу успешности нашей компании составляют успехи наших клиентов. В условиях стремительно развивающегося рынка энергетики мы стараемся быть максимально внимательными и восприимчивыми к растущим требованиям наших потребителей. Мы всегда готовы понять и оказать поддержку в любых, зачастую даже очень сложных ситуациях.

В конце 2007 года мы завершили масштабный проект по переносу производства за территорию Москвы — в Истринский район Московской области. Это дало нам возможность не только полного обновления и усовершенствования производственного процесса с использованием современного инновационного оборудования, но и позволило добиться значительного сокращения сроков производства совместно с увеличением мощности.

Компания «Изолятор» — неизменный лидер в области производства и реализации высоковольтных вводов на территории РФ. Одним из основных принципов нашей работы является постоянное усовершенствование требований к качеству производимой продукции. На сегодняшний день на территории завода построена единственная в России лаборатория для полного цикла тестирования и испытаний высоковольтных вводов переменного и постоянного тока (испытательный центр аккредитован на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО, МЭК 17025–2006, ИСО / МЭК 17025:2005). Весь ассортимент выпускаемой нами продукции проходит полный цикл тестирования перед передачей заказчику.

На данный момент качество нашей продукции не только соответствует всем международным требованиям и стандартам, но и подтверждено результатами аудита таких всемирно известных производителей трансформаторов, как Siemens, Crompton Greaves, Alstom. Удобство работы, гибкость условий сотрудничества и внимание к клиенту подтверждены большим количеством положительных отзывов и рекомендательных писем от основных клиентов и партнёров.



**Мы стремимся быть мировым лидером в разработке, производстве и внедрении современных технологий в энергетике, создавая основы для стабильного и устойчивого энергообеспечения всего общества и каждого человека! В этом — стратегическая цель и миссия компании «Изолятор»!**

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'А. З. Славинский', written in a cursive style.

А. З. Славинский  
Председатель совета директоров компании «Изолятор»  
Доктор технических наук



# Компания «Изолятор»

## Продукция

Высоковольтные вводы:

- ◆ переменного тока на классы напряжения от 12 до 1150 кВ, сертифицированные на соответствие Стандарту 60137 МЭК и ГОСТ 10693-81
- ◆ постоянного тока на напряжение от 110 до 800 кВ в соответствии со Стандартом 62199 МЭК.

## Потребители продукции

- ◆ атомные, тепловые и гидроэлектростанции
- ◆ магистральные, распределительные и муниципальные электросети
- ◆ подстанции крупных предприятий промышленности, транспорта и нефтегазового комплекса
- ◆ крупнейшие мировые трансформаторные заводы

## Год основания

1896

## Примеры участия в исторических проектах

- ◆ Государственный план электрификации России в 1920-е годы
- ◆ становление атомной энергетики в 1950-е
- ◆ строительство Асуанского гидроэнергетического комплекса в 1960-е
- ◆ строительство Енисейского каскада ГЭС в 1970-е.

## Экспорт

20% объема продаж продукции

## Доля на рынке России и СНГ

70-80%

## Статус официального поставщика

- ◆ компания «Россети»
- ◆ Группа «Интер РАО»
- ◆ Концерн «Росэнергоатом» (лицензии Ростехнадзора на конструирование и производство вводов для АЭС)
- ◆ Siemens
- ◆ Alstom
- ◆ Crompton Greaves

## Производительность предприятия

12000 вводов в год

## Персонал

470 человек

## Производственная площадь

24 тыс. кв. м

## Стандарт системы менеджмента качества

EN ISO 9001:2008



Изготовление основной изоляции вводов на заводе «Изолятор»



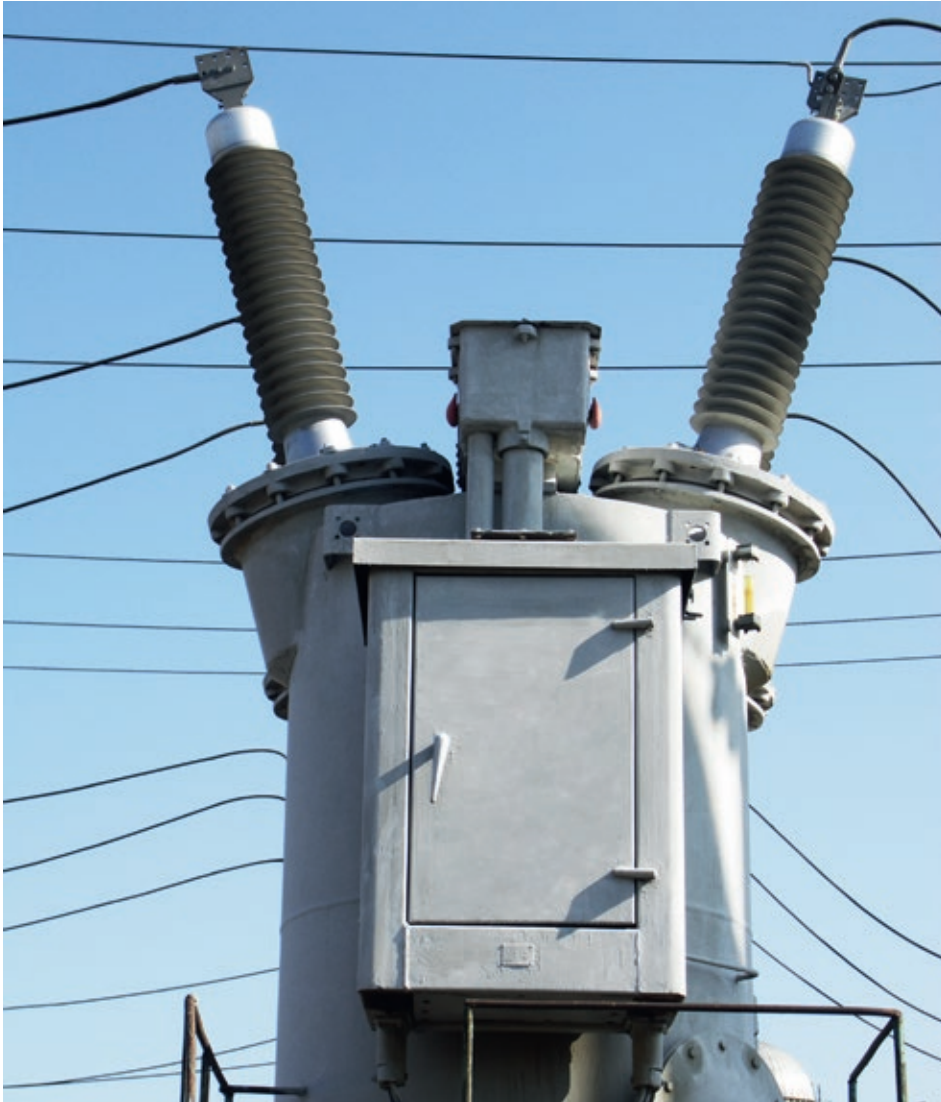
Сборка вводов на сверхвысокие классы напряжения на заводе «Изолятор»



Испытательный центр завода «Изолятор»

## СОДЕРЖАНИЕ

Вводы для масляных выключателей .....	5
Конструкция ввода для масляных выключателей .....	6
Узлы и детали ввода для масляных выключателей .....	8
Внутренняя изоляция .....	8
Внешняя изоляция .....	8
Компенсатор давления .....	9
Стяжной пружинный узел .....	9
Измерительный вывод .....	10
Производство вводов для масляных выключателей .....	11
Изготовление внутренней изоляции .....	11
Сборка вводов .....	12
Испытания .....	13
Транспортирование и хранение .....	13
Подсоединение .....	14
Эксплуатация .....	15
Взаимозаменяемость вводов .....	15
Условные обозначения вводов .....	15
Фирменная табличка .....	15
Технические характеристики вводов для масляных выключателей .....	16
Вопросы и ответы .....	18
Термины и сокращения .....	19



## Вводы для масляных выключателей

Масляный выключатель — коммутационный аппарат, предназначенный для оперативных включений и отключений отдельных цепей или электрооборудования в энергосистеме, в нормальных или аварийных режимах при ручном или автоматическом управлении.

Высоковольтный ввод является основным изолирующим элементом выключателя, обеспечивая его надежную и безопасную работу.

Высоковольтный ввод является конструктивно самостоятельным изделием и представляет собой проход-

ной изолятор сложной конструкции с внешней и внутренней изоляцией, предназначенный для работы в самых неблагоприятных условиях окружающей среды. Размерность ввода определяется классом напряжения масляного выключателя.

Для масляных выключателей компания «Изолятор» выпускает высоковольтные вводы только с твердой внутренней изоляцией конденсаторного типа по технологии RIP (Resin Impregnated Paper), как наиболее эффективной.

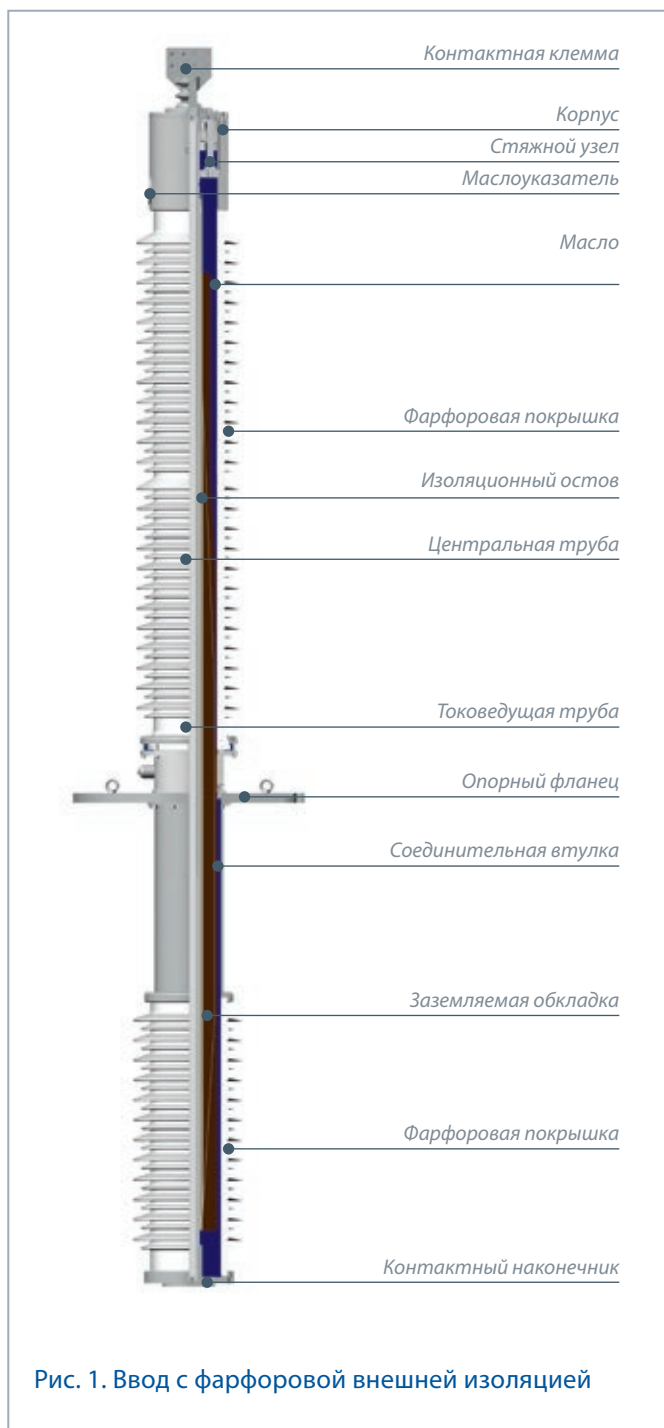


Рис. 1. Ввод с фарфоровой внешней изоляцией

## Конструкция ввода для масляных выключателей

**Контактная клемма** предназначена для присоединения к ней высокого потенциала, изготовлена из латуни (рис. 1).

**Корпус** предназначен для размещения следующих элементов конструкции ввода:

**газовая подушка**, компенсирующая температурные изменения объема жидкого наполнителя и представляющая собой свободный объем воздуха;

**стяжной узел**, обеспечивающий необходимую механическую прочность ввода;

**маслоуказатель\*** для контроля наличия жидкого наполнителя во вводе, представляющий собой диск из не пропускающего ультрафиолетовые лучи стекла.

**Наполнитель** (масло) защищает внутреннюю полость ввода от увлажнения.

**Фарфоровая покрывка** — это внешняя изоляция ввода, обеспечивающая необходимое разрядное расстояние и длину пути утечки по ее наружной поверхности.

**Изоляционный остов** — это внутренняя изоляция ввода, выравнивающая электрическое поле в радиальном и аксиальном направлениях.

**Центральная труба** предназначена для намотки на нее внутренней изоляции ввода.

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

**Опорный фланец** предназначен для закрепления ввода в месте его установки и, в свою очередь, крепится винтами к соединительной втулке ввода.

**Заземляемая обкладка** — это последняя обкладка изоляционного остова, имеющая постоянный электрический контакт с измерительным выводом.

\* Только на вводах 220 кВ.

**Верхний экран** применяется в конструкции вводов с полимерной внешней изоляцией и предназначен для выравнивания внешнего электрического поля в верхней части ввода (рис. 2). На вводах с фарфоровой покрышкой функции верхнего экрана выполняет корпус.

**Полимерная внешняя изоляция** применяется в качестве альтернативы фарфоровой на вводах 110 кВ (рис. 2), вводы 35 кВ выпускаются только с полимерной изоляцией.

Вводы с полимерной внешней изоляцией обладают следующими достоинствами:

- ◆ абсолютно сухая, взрыво- и пожаробезопасная, не требующая обслуживания конструкция;
- ◆ стабильность свойств изоляции на всем протяжении эксплуатации;
- ◆ высокая трекингостойкость;
- ◆ гидрофобность внешней изоляции, снижающая вероятность перекрытия даже при увлажнении загрязненной изоляции;
- ◆ эластичность полимерной изоляции, снижающая риск повреждений при транспортировке и монтаже;
- ◆ отсутствие ограничений по величине угла установки ввода к вертикали;
- ◆ стойкость к сейсмическим нагрузкам;
- ◆ минимальная масса;
- ◆ экологическая безопасность.

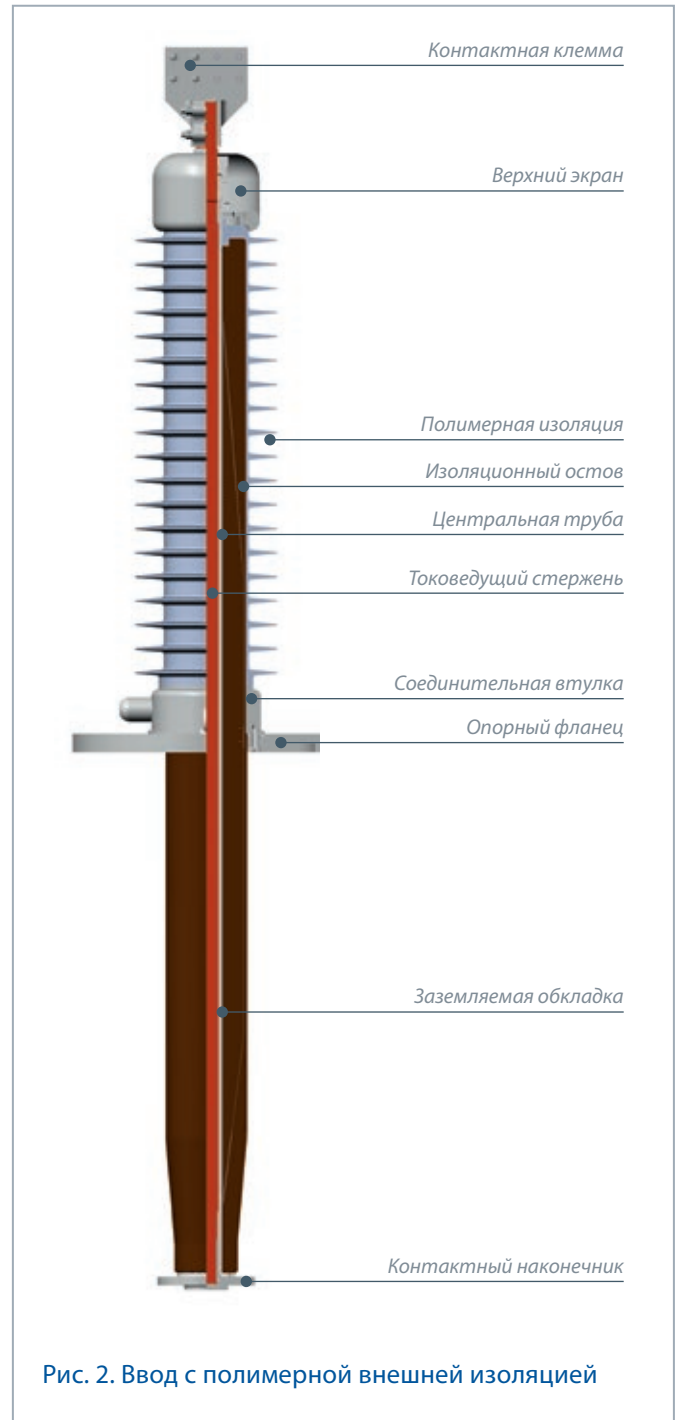


Рис. 2. Ввод с полимерной внешней изоляцией



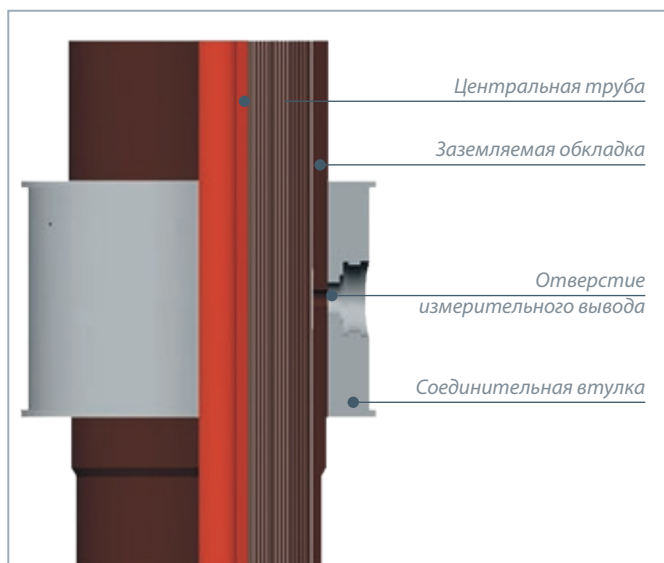


Рис. 3. Внутренняя RIP-изоляция



Рис. 4. Профиль фарфоровой покрышки

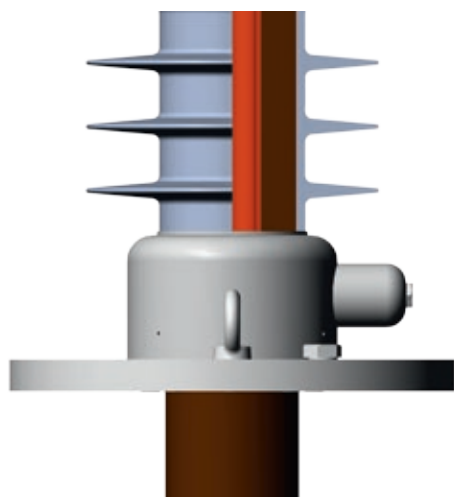


Рис. 5. Профиль полимерной изоляции

## Узлы и детали ввода для масляных выключателей

### Внутренняя изоляция

Внутренняя твердая RIP-изоляция является главной конструктивной частью ввода (рис. 3). Она 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.

Для выравнивания электрического поля и равномерного распределения потенциала внутри изоляционного остова располагаются конденсаторные обкладки. Ближайшая к центральной трубе обкладка имеет с ней электрический контакт, последняя (заземляемая) обкладка имеет постоянный контакт со шпилькой измерительного вывода. Заземляемая обкладка изготовлена из медной фольги, что обеспечивает возможность пайки проводника измерительного вывода непосредственно к обкладке, тем самым сводя на нет вероятность потери контакта проводника измерительного вывода и обкладки. Применяемые при изготовлении изоляционного остова материалы обеспечивают необходимую механическую прочность и трещиностойкость изоляции, что подтверждается проведенными механическими, климатическими и сейсмическими испытаниями, а также длительным сроком эксплуатации вводов с RIP-изоляцией.

### Внешняя изоляция

Внешняя изоляция закрывает верхнюю часть изоляционного остова, располагающуюся вне масляного выключателя, и выполняется из фарфора (рис. 4) или полимера (рис. 5).

Внешняя изоляция обеспечивает защиту внутренней изоляции от увлажнения и необходимую длину пути утечки по наружной поверхности.

У вводов 220 кВ для повышения надежности внешняя изоляция устанавливается и на нижнюю часть изоляционного остова.



### Компенсатор давления

Компенсатор давления предназначен для компенсации температурных изменений объема жидкого наполнителя на вводах с фарфоровой внешней изоляцией. Представляет собой газовую подушку, расположенную в верхней части ввода.

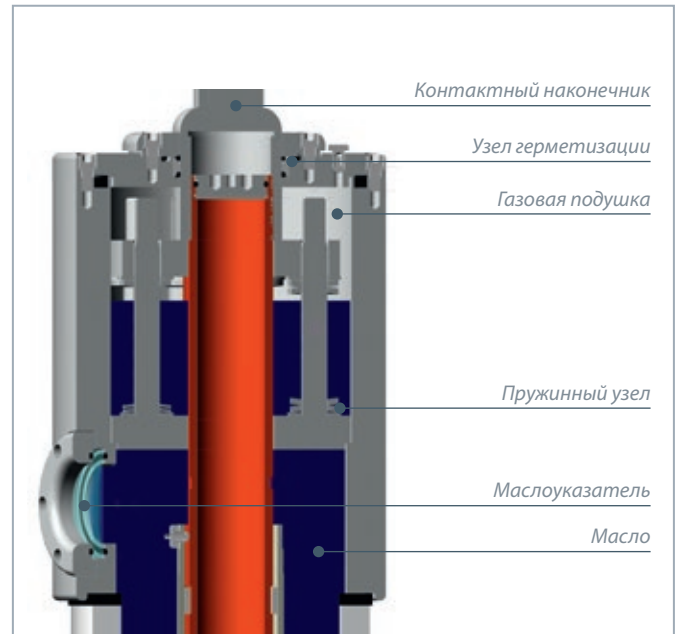
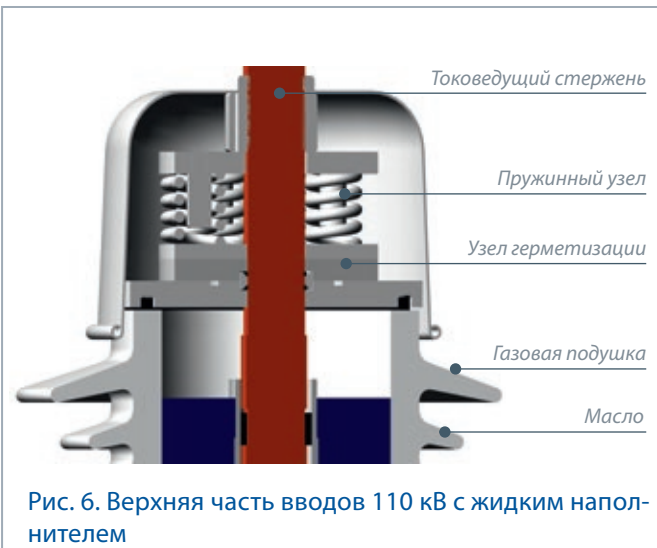
У вводов 110 кВ непосредственный контроль уровня наполнителя не предусмотрен (рис. 6).

У вводов 220 кВ наличие наполнителя контролируется визуально через стекло маслоуказателя, расположенного на верхнем корпусе ввода (рис. 7). Объем газовой подушки рассчитан таким образом, чтобы уровень наполнителя всегда находился выше стекла (рис. 8). При понижении уровня ниже расчетного на стекле становятся видны вертикальные риски (рис. 9), что является сигналом к обращению на завод «Изолятор».

Так как наполнитель не является изоляционным материалом, контроль его состояния в эксплуатации не требуется.

### Стяжной пружинный узел

Расположен внутри корпуса компенсатора давления и предназначен для компенсации разности удлинений центральной трубы и фарфоровой внешней изоляции, обусловленной разными температурными коэффициентами линейного расширения. Стяжной узел создает усилие стяжки, необходимое для обеспечения герметичности ввода при любых температурах окружающей среды путем создания необходимого давления на уплотнительную прокладку между корпусом компенсатора и фарфоровой покрывкой.



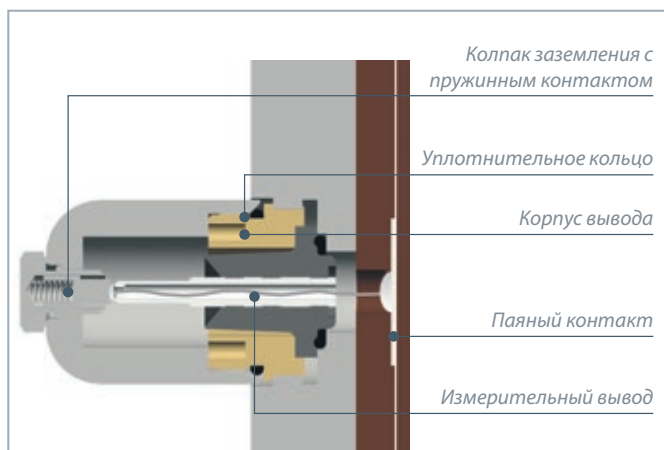


Рис. 10. Измерительный вывод с заземляющим колпаком

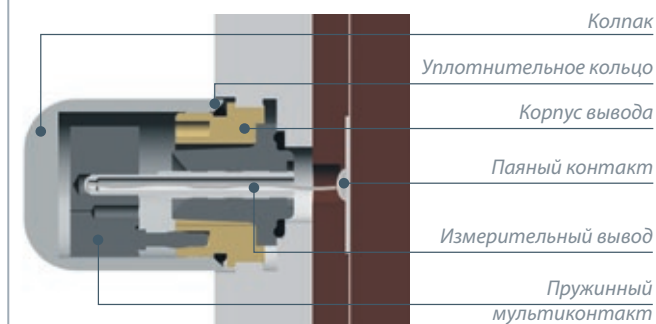


Рис. 11. Измерительный вывод с заземляющим мультиконтактом

## Узлы и детали ввода для масляных выключателей

### Измерительный вывод

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

В измерительных выводах могут использоваться разные принципы заземления. На рисунке 10 представлен измерительный вывод, заземление и герметизация которого осуществляется навинчиванием колпака с пружинным контактом. На рисунке 11 — измерительный вывод, заземление которого осуществляется с помощью специального пружинного мультиконтакта с последующей возможностью визуального и инструментального контроля надежности заземления. Колпак в этом случае служит только для герметизации полости измерительного вывода.

По специальному требованию заказчика возможно изготовление ввода с двумя измерительными выводами. В этом случае один вывод делается от последней уравнивающей обкладки изоляционного остова, а второй — от предпоследней.

# Производство вводов для масляных выключателей

## Изготовление внутренней изоляции

Основная изоляция представляет собой остов, который формируется намоткой на центральную трубу высококачественной крепированной электроизоляционной бумаги Weidmann или Fislage (рис. 12).

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 как внутренней, так и внешней изоляции, в том числе и по открытой нижней части ввода, расположенной в масле трансформатора.

Намотанная изоляция подвергается термовакуумной сушке для удаления остаточной влаги, а затем пропитывается эпоксидным компаундом из ингредиентов лучших мировых производителей (рис. 13). Последующее отверждение под давлением полностью вытесняет из изоляции газовые включения.

Рецептура эпоксидного компаунда и технологические параметры процесса изготовления RIP-изоляции являются интеллектуальной собственностью компании «Изолятор».

В результате изоляционный остов образует твердый сердечник, который подвергается механической обработке (рис. 14).



Рис. 12. Намотка бумажной изоляции 110 кВ широким полотном на заводе «Изолятор»



Рис. 13. Машина Hubers для вакуумной пропитки изоляции на заводе «Изолятор»



Рис. 14. Участок механической обработки RIP-изоляции 35–220 кВ на заводе «Изолятор»





Рис.15. Сборка вводов 110 кВ с фарфоровой внешней изоляцией на заводе «Изолятор»



Рис. 16. Тепловое отверждение полимерной изоляции на заводе «Изолятор»



Рис. 17. Подготовка к контролю качества полимерной изоляции на заводе «Изолятор»

## Производство вводов для масляных выключателей

### Сборка вводов

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

Далее на изоляционный остов устанавливается фарфоровая покрывка или наносится полимерная внешняя изоляция.

Фарфоровая изоляция представляет собой покрывку, стыки которой с соединительной втулкой и верхним фланцем ввода уплотняются прокладками из маслостойкой резины (рис. 15).

Стабильное сжатие прокладок осуществляется стяжным пружинным узлом, компенсирующим температурные изменения длины изоляционного остова и покрывки в диапазоне от  $-60$  до  $+60$  °С.

Пространство между изоляционным остовом и фарфоровой покрывкой заполняется жидким наполнителем — трансформаторным маслом, которое в этом случае не является составляющей частью изоляции ввода, а служит лишь хладагентом.

Герметичность между центральной трубой и верхним фланцем ввода обеспечивается системой уплотнений.

Такая конструкция обеспечивает надежную герметичность трансформатора даже при повреждении фарфоровой покрывки ввода.

Полимерная изоляция отливается из эластичного материала, созданного на основе оригинальных кремний-органических композиций Wacker типа RTV-2.

Литье и полимеризация происходят непосредственно на изоляционном остове по технологии “direct molding” в специальных формах, разработанных в компании «Изолятор» (рис.16). При такой технологии отпадает необходимость в каком-либо наполнителе, а также в стяжном пружинном узле (рис.17).



## Испытания

Каждый новый тип ввода проходит приемочные испытания на соответствие всем требованиям ГОСТ 10693-81 и стандарта МЭК 60137 (рис. 18 и 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.

## 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 вводов до 110 кВ включительно осуществляется с защищенной от увлажнения и механических повреждений нижней частью ввода. Для этого используется полиэтиленовый чехол с силикагелевым поглотителем влаги и жестяной цилиндр для защиты от механических повреждений.

Для длительного хранения вводы могут быть укомплектованы специальным герметичным пеналом для размещения в нем нижней части ввода и последующего заполнения трансформаторным маслом. Пеналы не входят в штатную комплектацию ввода и заказываются при необходимости.



Рис. 18. Участок испытаний вводов 220–1150 кВ на заводе «Изолятор»

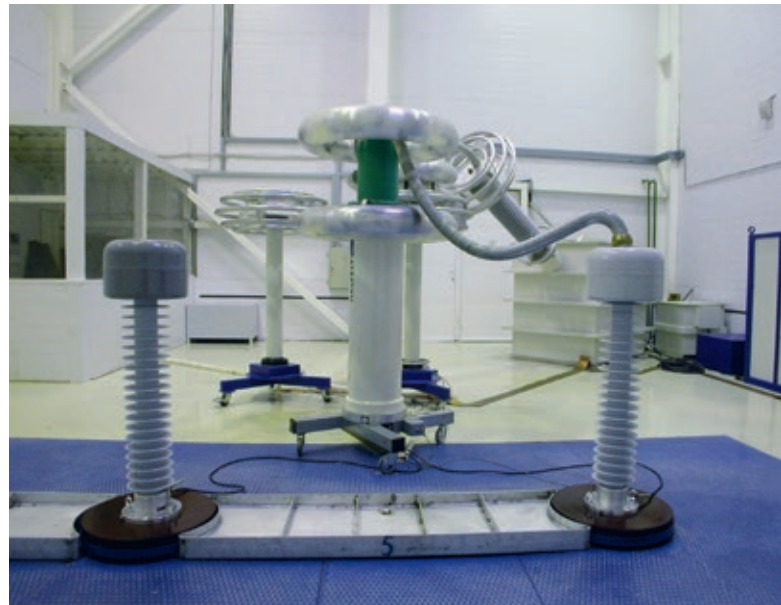


Рис. 19. Электрические испытания вводов 110 кВ на заводе «Изолятор»



Рис. 20. Упаковка вводов на заводе «Изолятор»

## Подсоединение

Вид нижнего подсоединения вводов 35 кВ определяется типом выключателя, на который они устанавливаются (рис. 21).

Подсоединение вводов более высоких классов напряжения осуществляется при помощи контактного наколичника, накрунутого на центральный токоведущий элемент ввода (рис. 22).

Спуск от ошиновки у вводов 35 кВ подсоединяется к контактной шпильке (рис. 23), у вводов 110 и 220 кВ — к контактной клемме (рис. 24).

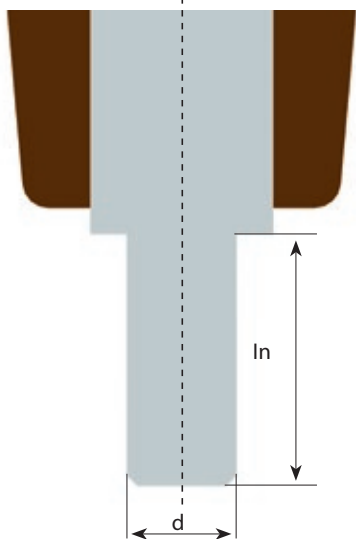


Рис. 21. Нижнее подсоединение вводов 35 кВ

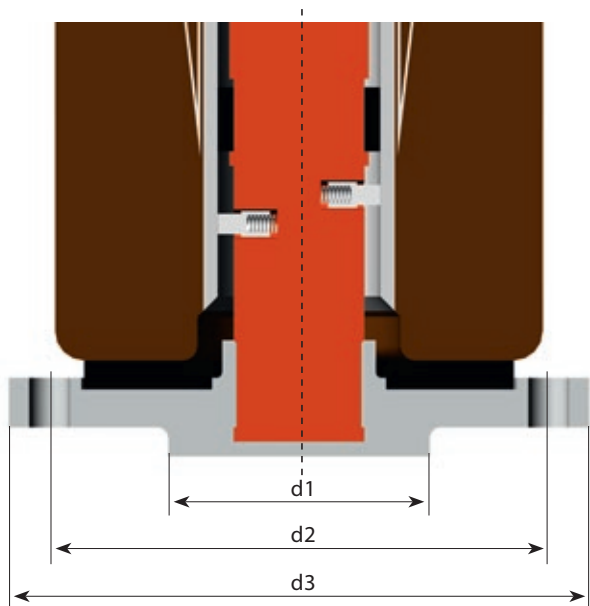


Рис. 22. Нижнее подсоединение вводов 110 и 220 кВ

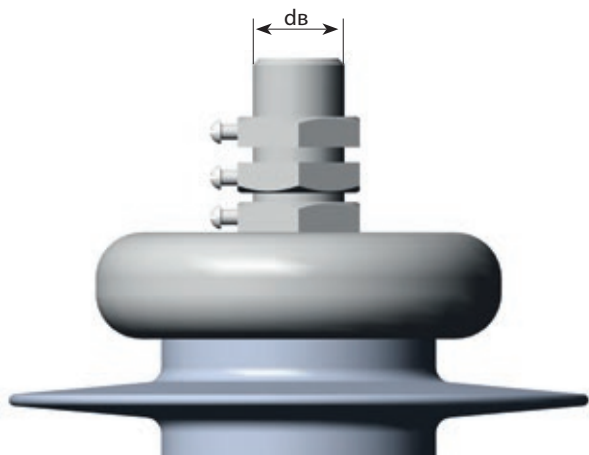


Рис. 23. Контактная шпилька ввода 35 кВ

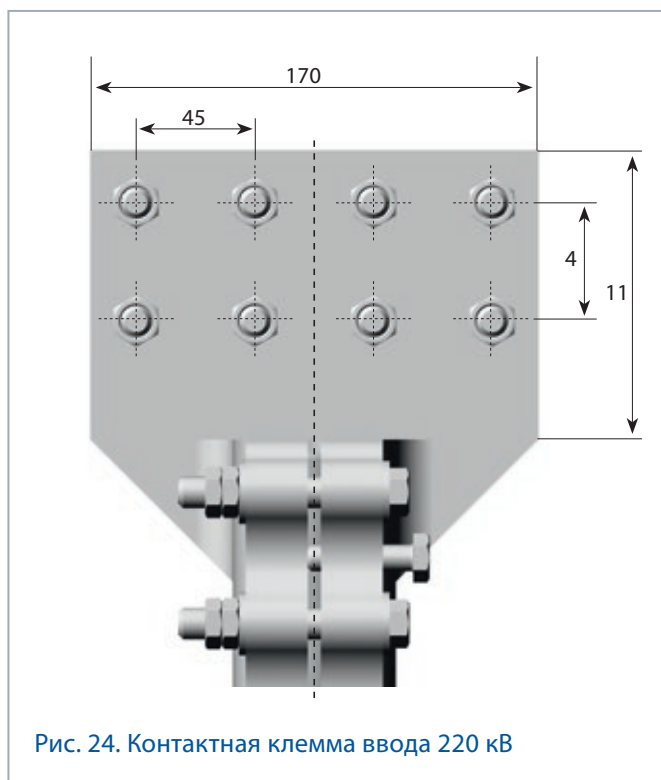


Рис. 24. Контактная клемма ввода 220 кВ

## Эксплуатация

Трансформаторное масло применяется на вводах с твердой RIP-изоляцией в качестве наполнителя и не предназначено для активной изоляции. Поэтому нет необходимости в периодическом контроле его состояния.

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

## Взаимозаменяемость вводов

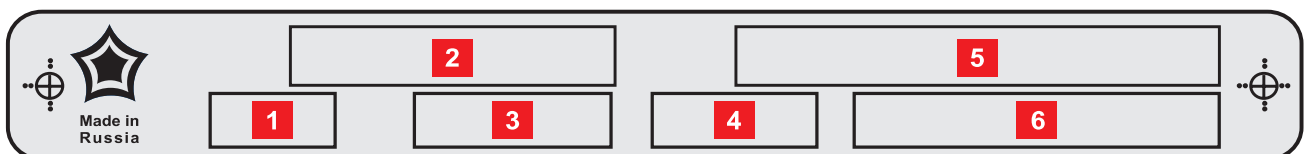
Высоковольтные вводы компании «Изолятор» устанавливаются на масляные выключатели взамен отработавших вводов устаревших конструкций. При этом соблюдаются идентичность погружной части ввода, а также присоединительные размеры опорного фланца. В случае необходимости эти характеристики согласовываются с изготовителем конкретного энергооборудования, на котором заменяются вводы.

## Условные обозначения вводов

Г — герметичное исполнение  
 К — внутренняя твердая RIP-изоляция  
 В — ввод для масляных выключателей  
 П — полимерная внешняя изоляция (фарфоровая не обозначается)  
 И-60-220/2000

номинальный ток, А  
 номинальное или наибольшее рабочее напряжение, кВ  
 предельный угол установки к вертикали, град  
 категория внешней изоляции в зависимости от степени загрязнения окружающей среды в соответствии с ГОСТ 9920-89 и Стандартом МЭК 60137

## 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

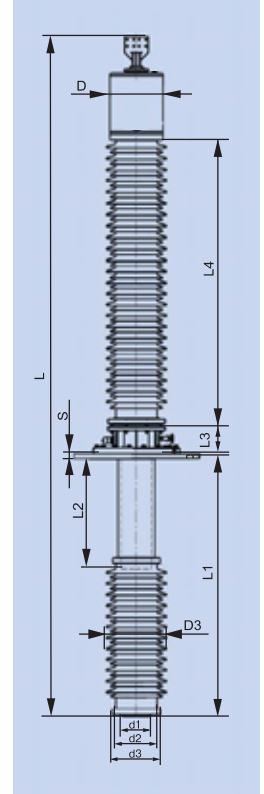
## Технические характеристики вводов для масляных выключателей

Тип ввода	Номер чертежа	Тип внутренней изоляции	Напряжение наибольшее рабочее, действ. значение, кВ	Напряжение фазное, действующее значение, кВ	Ток номинальный, А	Напряжение испытательное, кВ			Длина пути утечки, мм	Испытательная консольная нагрузка, Н	Масса, кг	Подсоединение, номер рис.
						Одноминутное частоты 50 Гц, действующее значение		Грозового импульса полной волны 1,2/50 мкс				
<b>Вводы 35 кВ</b>												
ГКВПИИ-90-40.5/1000	ИВУЕ.686351.230	RIP	40.5	24	1000	95		190	1160	1250	20	11, 13
ГКВПИИ-90-40.5/1000	ИВУЕ.686351.230-01	RIP	40.5	24	1000	95		190	1160	1250	20.3	11, 13
ГКВПИИ-90-40.5/1000	ИВУЕ.686351.230-02	RIP	40.5	24	1000	95		190	1160	1250	21.8	11, 13
ГКВПИИ-90-40.5/1000	ИВУЕ.686351.230-03	RIP	40.5	24	1000	95		190	1160	1250	20.3	11, 13
ГКВПИИ-90-40.5/3150	ИВУЕ.686351.231	RIP	40.5	25	3150	95		190	1160	3150	56	11, 13
ГКВПИИ-90-40.5/3150	ИВУЕ.686351.231-01	RIP	40.5	25	3150	95		190	1160	3150	54	11, 13
<b>Вводы 110 кВ</b>												
ГКВПИИ-60-126/2000	ИВУЕ.686352.132	RIP	126	73	2000	230		550	3150	4000	220	12, 14
ГКВПИИ-90-126/2000	ИВУЕ.686352.232	RIP	126	73	2000	230		550	3150	4000	150	12, 14
ГКВПИИ-60-126/2000	ИВУЕ.686352.139	RIP	126	73	2000	230		550	3150	4000	260	12, 14
<b>Вводы 220 кВ</b>												
ГКВПИИ-60-252/2000	ИВУЕ.686353.133	RIP	252	153	2000	460		1050	6300	5000	690	12, 14



Установочные и присоединительные размеры, мм

L	L1	L2	L3	L4	D	D1	D2	D3	d/n отв.	d1	d2	d3	S	ln	d
1175	576	300		455	133	178	156	190	16/4	—	—	—		48	21
1207	608	300		455	133	178	156	190	16/4	—	—	—		80	M20x1,5
1275	676	300		455	133	178	156	190	16/4	—	—	—		48	21
1180	580	300		455	133	178	156	190	16/4	—	—	—		55	M27x1,5
1340	682	300	67	411	148	270	255	105	20/6	—	—	—	16	80	M56x3
2665	1130	500	150	1030	260	550	486	168	30/9	90	172	200	40	—	—
2575	1130	500	150	945	220	550	486	168	30/9	90	172	200	40	—	—
3195	1130	500	150	1380	260	550	486	168	30/9	90	172	200	40	—	—
4660	1820	750		2025	296	870	818	395	30/12	198	310	337		—	—



## Вопросы и ответы

### **Выпускает ли компания опорные и подвесные изоляторы для линий электропередачи?**

Нет. Компания «Изолятор» разрабатывает, производит и обслуживает изоляторы проходного типа — высоковольтные вводы на напряжения от 12 до 1150 кВ, предназначенные для силовых трансформаторов, реакторов, масляных выключателей, комплектных распределительных элегазовых устройств, а также линейные высоковольтные вводы.

### **Каковы сроки поставки вашей продукции?**

Сроки поставки зависят от класса напряжения заказываемых вводов. Например, серийные вводы 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](http://www.mosizolyator.ru), либо воспользоваться общим корпоративным телефоном +7 (495) 727 3311 или электронной почтой [mosizolyator@mosizolyator.ru](mailto:mosizolyator@mosizolyator.ru).

### **Чем вводы с твердой RIP-изоляцией лучше предшественников с бумажно-масляной изоляцией?**

Вводы с твердой RIP-изоляцией при более высоких электрических показателях имеют следующие преимущества:

- простота конструкции, а следовательно — более короткие сроки поставки;
- меньшая масса;
- не требуется обслуживание во время эксплуатации

### **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;
- трекингерозийная стойкость;
- высокая грязестойкость благодаря высоким гидрофобным свойствам полимера;
- электрическая прочность загрязненной изоляции, на 15-20% превышающая фарфоровые изоляторы;
- высокая ударопрочность и сейсмостойкость благодаря эластичности материала;
- отсутствие ограничений по углу установки ввода;
- меньшая масса.

### **В чем преимущества новой конструкции измерительного вывода?**

Применяемые до этого конструкции узла измерительного вывода (ИВ) не исключали возможность возникновения ненадежного заземления, вследствие ошибок при монтаже и проведении испытаний.

Новый контакт при соблюдении требований руководства по эксплуатации полностью исключает возможность оставить узел ИВ незаземленным после проведения монтажных работ и испытаний.

В модернизированной конструкции ИВ реализован принцип «надежно заземлено всегда, когда нет испытаний и измерений».

### **С какой целью был установлен измерительный вывод на вводы класса напряжения 35 кВ?**

По многочисленным просьбам потребителей. В целом, это облегчает процесс измерения изоляции вводов.

### **Как защитить от влаги нижнюю часть ввода с RIP-изоляцией при длительном хранении?**

Учитывая гигроскопичность материала изоляционного остова, рекомендуется в случае длительного хранения устанавливать на нижнюю часть ввода специальный герметичный пенал с заполнением его трансформаторным маслом.

Возможна поставка ввода как с уже установленным герметичным пеналом, так и его заказ для ранее поставленного ввода.

### **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.

### **Необходимо ли измерение R1 (по прямой схеме)? Кто-то измеряет, а кто-то нет!**

Смотря что здесь подразумевается под измерением R1. Если имеется ввиду замер сопротивления основной изоляции ввода (мегаомметром), то мы не считаем это необходимым. Это — неинформативный параметр, предприятием он не нормируется, да и РД 34.45-51.300-97 — тоже. Результат всегда хороший, если конечно ввод чистый, не сгорел или не получил сильные механические повреждения. Но это и визуально можно определить. На вопрос, почему его измеряют некоторые испытатели, у нас ответа нет.

### **Не знаю, с чего начать. Как поступить?**

**По другим вопросам и за более подробной информацией обращайтесь на наш сайт [www.mosizolyator.ru](http://www.mosizolyator.ru) или непосредственно в компанию «Изолятор»: тел.: +7 (495) 727 3311; факс: +7 (495) 727 2766 эл. почта: [mosizolyator@mosizolyator.ru](mailto:mosizolyator@mosizolyator.ru)**

## Термины и сокращения

**Автотрансформатор** — трансформатор, в котором две или большее число обмоток имеют общую часть (ГОСТ 30830-2002).

**БМИ** — бумажно-масляная изоляция. Вид внутренней изоляции высоковольтных вводов.

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

**ГОСТ 10693-81** — 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. Категория внешней изоляции входит в условное обозначение ввода, представленное в настоящем каталоге.

**МЭК 137 (IEC 60137:2008)** — международный стандарт на вводы.

**Основная ёмкость ввода  $C_1$**  — ёмкость 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.

**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 напряжение до 550 кВ включительно и 0,40 Т для вводов на напряжение 787 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 ( $tg\delta$ )** 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).

**Частичный разряд** — это искровой разряд очень малой мощности, который образуется внутри изоляции ввода или на ее поверхности из-за наличия микродефектов. Является одной из важнейших контролируемых характеристик ввода. Согласно требований нормативной документации на вводы (ГОСТ 10693-81 и IEC 60137:2008) кажущийся уровень частичных разрядов должен быть не более 10 пКл при максимальном рабочем напряжении ввода.

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

**RIP (Resin Impregnated Paper)** — бумага, пропитанная смолой. Вид твердой внутренней изоляции высоковольтных вводов.

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



## КОМПАНИЯ «ИЗОЛЯТОР»

ООО «Масса»  
ул. Ленина, д. 77  
с. Павловская Слобода, Истринский район  
Московская область, Россия, 143581

Тел.: +7 (495) 727 3311  
Факс: +7 (495) 727 2766  
E-mail: [mosizolyator@mosizolyator.ru](mailto:mosizolyator@mosizolyator.ru)  
[www.mosizolyator.ru](http://www.mosizolyator.ru)

### Продажи

Россия  
Михаил Александрович Харитонов  
директор по продажам  
Тел.: +7 (495) 727 3311, доб. 150, 151, 152  
Факс: +7 (495) 727 2209  
E-mail: [m.haritonov@mosizolyator.ru](mailto:m.haritonov@mosizolyator.ru)

Дальнее зарубежье  
Алексей Викторович Гаврилов  
начальник отдела внешнеэкономической  
деятельности  
Тел.: +7 (495) 727 3311, доб. 171, 129  
Факс: +7 (495) 727 2766  
E-mail: [a.gavrilov@mosizolyator.ru](mailto:a.gavrilov@mosizolyator.ru)  
[a.shornikov@mosizolyator.ru](mailto:a.shornikov@mosizolyator.ru)

Страны СНГ  
Игорь Геннадьевич Акимов  
ведущий менеджер по продажам в  
странах СНГ  
Тел.: +7 (495) 727 3311, доб. 153, 171  
Факс: +7 (495) 727 2209  
Email: [i.akimov@mosizolyator.ru](mailto:i.akimov@mosizolyator.ru)

Компания «Изолятор» продолжает разрабатывать новые и совершенствовать серийные конструкции высоковольтных вводов. В связи с этим отдельные данные, приведенные в каталоге, могут терять актуальность. При заказе конкретного изделия просим обращаться в компанию «Изолятор» для уточнения его характеристик.