

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ В ДЕЙСТВИИ: ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ВВОДЫ МАСЛО-ЭЛЕГАЗ

На правах рекламы

За более чем 120-летнюю историю заводом «Изолятор» выпущено более 700 тысяч высоковольтных вводов, несущих службу на подавляющем большинстве энергообъектов России и стран СНГ, а также в 30 странах мира.

На сегодняшний день в номенклатуре выпускаемых компанией «Изолятор» высоковольтных

вводов находится более 360 изделий различных типов и классов напряжения. Всего за прошедший 2017 год было разработано более 30 новых конструкций вводов. Среди них находятся в том числе и уникальные изделия, ранее не выпускавшиеся в России. В частности, к таким вводам относятся уникальные высоковольтные вводы 220 и 500 кВ масло-элегаз с RIP-изоляцией.



Ввод масло-элегаз 500 кВ
в испытательном зале компании
«Изолятор»

Для подключения трансформаторов к распределительным устройствам с элегазовой изоляцией применяют высоковольтные вводы масло-элегаз, которые являются самостоятельными конструктивными элементами, от качества и надежности которых зависит целостность и работоспособность всего энергоблока.

Подсоединение силовых трансформаторов (реакторов) к распределительным устройствам с элегазовой изоляцией осуществляется с помощью трансформаторных вводов масло-элегаз. Подсоединение КРУЭ к кабельным линиям производят с помощью кабельных вводов.

Основной изоляцией ввода КТкб-90-550/1000 О, изображенного на рис. 1, является изоляционный остов, изготовленный по RIP-технологии (4). Остов состоит из электроизоляционной бумаги, пропитанной эпоксидной смолой в вакууме с расположенными внутри обкладками из алюминиевой фольги (3), равномерно распределяющих электрическое поле внутри ввода. Высоковольтное соединение элегазовой части выполнено из латунного контактного наконечника (1) с резьбовыми отверстиями. Под наконечником расположен узел герметизации (2), представляющий собой ряд уплотнительных колец круглого сечения из специального, стойкого к элегазу материала. Узел обеспечивает высокую герметичность от утечек газа даже при крайне низких температурах. Фланец ввода (8) также снабжен уплотнениями (6) между изоляционным остовом и соединительной втулкой на элегазовой

стороне ввода, благодаря чему утечка элегаза из бака КРУЭ через ввод исключена. Фланец на стороне трансформатора (11) уплотнен посредством маслостойких уплотнительных колец (12). Оба фланца прикреплены к соединительной втулке ввода (10) посредством болтов. На соединительной втулке расположен измерительный вывод (9) и отверстие для выпуска воздуха из бака трансформатора (5). Токовый контакт на стороне трансформатора выполнен в виде контактной пластины с двумя отверстиями для подсоединения отвода трансформатора (14). В нижней части ввода имеется кольцевое резиновое уплотнение (13), которое препятствует попаданию трансформаторного масла внутрь токоведущей трубы ввода. Узел подсоединения отводов трансформатора защищен посредством электростатического экрана (15). Экран предназначен для выравнивания электрического поля в нижней части ввода.

При всей своей кажущейся на первый взгляд конструктивной простоте ввод типа масло-элегаз выполняет совокупность очень важных задач. С одной стороны, ввод несет функции проходного изолятора, и в этом отношении к нему предъявляются требования, как и ко всем остальным вводам. Данные требования изложены в МЭК 60137-2017 (Вводы изолированные для переменных напряжений свыше 1000 В). С другой стороны, трансформаторный ввод масло-элегаз выполняет роль механического соединения двух обособленных энергетических объектов, один из которых в качестве основной изоляционной среды использует

ВВОД КТкб-90-550/1000 О

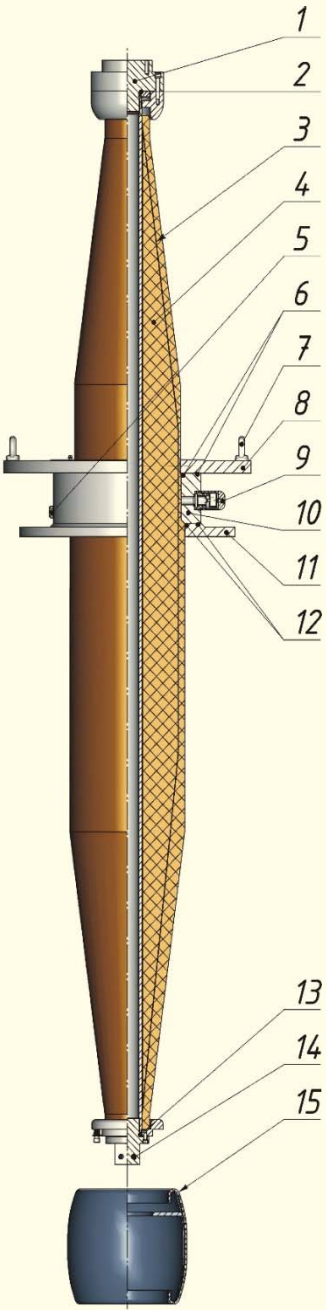


Рис. 1

В рамках работ по программе импортозамещения по заказу ООО «Тольяттинский Трансформатор» на заводе «Изолятор» был разработан и успешно прошел весь объем приёмочных испытаний высоковольтный ввод КТкб-90-500/1000 О масло-элегаз. После чего партия вводов была отправлена на Рогунскую ГЭС, Республика Таджикистан.

Сегодня компания «Изолятор» — современное высокотехнологичное предприятие, оборудованное по последнему слову техники, способное разрабатывать, производить и испытывать вводы переменного и постоянного тока в диапазоне 20–1150 кВ.

элегаз, другой — трансформаторное масло. Эти особенности формируют ряд специальных требований, которые изложены в специализированном стандарте МЭК 62271-211 (Непосредственное соединение силовых трансформаторов и распределительных устройств с элегазовой изоляцией в металлических кожухах номинальным напряжением свыше 52 кВ). Как известно, элегаз обладает очень высокой текучестью, поэтому при проектировании трансформаторных вводов для системы КРУЭ особое внимание уделяют герметичности. Ввод должен выдерживать испытания на газонепроницаемость, на герметичность и испытание ввода внешним давлением, установленные в МЭК 62271-211. Для обеспечения надежной герметичности увеличивают количество уплотнительных прокладок или колец в местах, где возможны утечки элегаза. Также большое значение имеет материал, применяемый в качестве уплотнения. Во всем мире для уплотнения элегазовых соединений признают эффективность резины EPDM (этилен-пропиленовый каучук). Обработка канавок под уплотнения должна иметь необходимую шероховатость, а направление обработки должно быть поперечным относительно направления проникновения элегаза. Иногда ввод снабжают датчиком, который оповещает об утечке «первого» уплотнения. Это позволяет рабочему персоналу заблаговременно, до выхода из строя «второго» уплотнения, предпринять меры по устранению утечки. Такие высокие требования и меры по безопасности обусловлены серьезными последствиями (электрический пробой, тепловой пробой, развитие дуги

и взрывоопасность) при разгерметизации ввода или бака с элегазом.

Особенность работы ввода маслоэлегаз такова, что на фланце ввода устанавливается КРУЭ, поэтому в дополнение к максимальному рабочему давлению газа прибавляется нагрузка от массы самого КРУЭ. В связи с этим к фланцу ввода предъявляются более жесткие требования по механической прочности. Механические усилия, прикладываемые к соединительному сопряжению, должны соответствовать МЭК 62271-211. Для испытания узла соединительной втулки на механическую прочность на верхний фланец устанавливали композитную крышку. При этом испытательный момент 40 000 Нм, который должен быть приложен к верхнему фланцу втулки, создается путем приложения консольной нагрузки 6000 Н к верхней части композитной крышки. Время выдержки 1 мин.

Также ввод проходил испытание на внешнее давление. На верхнюю часть ввода устанавливался испытательный бак, после заполнения бака давлением элегаза до величины 1,15 МПа ввод находился под давлением 1 мин. После испытания на внешнее давление проводилось испытание на герметичность ввода со стороны элегазового распределительного устройства. На верхнюю часть ввода устанавливался испытательный бак. Бак заполнялся элегазом до давления 0,75 МПа. После чего проводилась проверка на утечку элегаза с помощью течеискателя. При проведении электрических испытаний на верхнюю (элегазовую) часть ввода устанавливался металлический кожух, на который в свою очередь

устанавливался технологический ввод. Такая конструкция обеспечивает возможность подвода напряжения в рабочей среде. Несмотря на все возникающие трудности, ввод КТк6-90-550/1000 О успешно прошел весь объем приемочных испытаний и был рекомендован к серийному выпуску.

Для соединения силовых трансформаторов с КРУЭ раньше применяли вводы с бумажно-масляной изоляцией, которые, как известно, имеют ряд слабых мест и недостатков. Вводы с RIP-изоляцией могут быть полностью сухими, что существенно упрощает герметизацию ввода. При этом нет необходимости устанавливать фарфоровую крышку, что сильно уменьшает массу ввода и нагрузку на фланцы. Среди прочих преимуществ вводы с RIP-изоляцией обладают хорошей механической прочностью и дешевле в обслуживании.

Благодаря активной научно-исследовательской деятельности, участию в работе российских и международных профессиональных электротехнических организаций, компания «Изолятор» постоянно улучшает свою продукцию, предлагая доведенные до совершенства инновационные решения, обеспечивающие высочайший уровень надежности.



Вековые традиции — современные технологии

Компания «Изолятор»
(ООО «Масса»)
Телефон: +7 (495) 727 3311
Факс: +7 (495) 727 2766
E-mail: mosizolyator@mosizolyator.ru
<http://www.mosizolyator.ru>

ноябрь 2018



VIII
Открытый
шахматный турнир
энергетиков
памяти М. М. Ботвинника

♣
2018

ШАХМАТНЫЙ ТУРНИР ЭНЕРГЕТИКОВ

Приглашаем команды энергетиков поддержать нашу добрую традицию и принять участие в ежегодном открытом шахматном турнире!

Состоится личное и командное первенство по правилам ФИДЕ для быстрых шахмат.

НАБИРАЙТЕ ЧЕТЫРЕХ ИГРОКОВ
И РЕГИСТРИРУЙТЕ КОМАНДУ
НА САЙТЕ ТУРНИРА
WWW.TURNIR.NTC-POWER.RU

