

## **ЛЕКЦИЯ 6. Разъединители и измерительные трансформаторы.**

**Разъединители на напряжения 110, 220 кВ серии SGF.** Непрерывно растущий спрос на электроэнергию предъявляет повышенные требования к распределительным устройствам и их элементам. В этой связи надёжность, а также низкие расходы на эксплуатацию играют важную роль. Многие годы разъединители производства компании ЗАО «АББ – УЭТМ» удовлетворяют всем требованиям, которые предъявляются к подобным устройствам. Они доказали свое качество и надёжность при нормальных и экстремальных климатических условиях. Опыт эксплуатации постоянно отражается в разработке новых изделий и улучшении существующих.

Разъединители серии SGF предназначены для создания видимых разрывов в электрических цепях и (в случае необходимости) заземления отключённых участков. Они также пригодны для коммутации малых токов или таких токов, при которых на их выводах не происходит значительного изменения напряжения. Двухколонковые разъединители серии SGF горизонтально-поворотного типа могут быть применены на высоковольтных подстанциях любого типа, с номинальным напряжением 110, 150, 220 и 330 кВ. Они выпускаются на номинальные токи от 1600 до 4000 А (в зависимости от типа). Для заземления отключенных участков цепи каждый полюс разъединителя может оборудоваться одним или двумя заземляющими ножами.

Разъединители изготавливаются по Техническим условиям ТУ 16-96 № 2 БП.055 001 ТУ, согласованным РАО «ЕЭС России»; соответствуют ГОСТ 689-90, а также стандартам МЭК (Публикация 129/1984 и 694/1980), DIN/VDE 0670 (часть 2/9.81 и часть 1000/8.84); сертифицированы и полностью адаптированы к российским условиям.

Типовые испытания разъединителей были успешно осуществлены в заводских и независимых лабораториях в соответствии с последними требованиями стандартов. Перед поступлением на сборку все комплектующие проходят проверку на соответствие требованиям чертежей. После сборки полюсов проводятся их электрические и механические приемо-сдаточные испытания. Необходимым испытаниям подвергаются и приводы. Это гарантирует высокое качество, надёжность и долговечность разъединителей в эксплуатации.

Несущим элементом разъединителя является стальная рама. На ней располагаются поворотные основания закрытой конструкции, защищённые от атмосферных воздействий. Изолятор устанавливается на плиту поворотного основания. На верхних фланцах изоляторов установлена токове-

душая система, выполненная в виде двух токопроводов с высоковольтными выводами. Когда разъединитель находится в замкнутом положении, контактная площадка располагается между контактными пальцами.

Разъединители по требованию заказчика поставляются с механизмом имеющим ручной или электродвигательный привод. Для трёхполюсного разъединителя (без заземлителей) требуется только один приводной механизм. Соединительные тяги между отдельными полюсами имеют бесступенчатую регулировку. Привод может крепиться на раме или в зоне удобной для оперирования. Его соединение с механизмом разъединителя осуществляется при помощи дополнительной шарнирной опоры и приводного вала, длина которого может достигать 12 м.

Благодаря выбору применяемых материалов, закрытой конструкции поворотных оснований и высоковольтных выводов в сочетании с долговременной смазкой, разъединители практически не требуют ухода при эксплуатации. Необходимо лишь следить за поверхностями, которые подвержены атмосферным воздействиям. При нормальных климатических условиях период между осмотрами составляет 5 лет.

Основные технические характеристики разъединителей серии SGF приведены в табл. 6.1.

Таблица 6.1. Основные технические характеристики  
разъединителей серии SGF

Параметр	SGF123n* (SGF123p*)	SGF245n* (SGF245p*)
Класс напряжения сети	110 кВ	220 кВ
Номинальное напряжение, кВ	110	220
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	126	252
Номинальный ток, А	1600 (2500)	1600 (2500)
Ток электродинамической стойкости для разъединителя и заземлителя, кА	100	100
Ток термической стойкости для разъединителя и заземлителя, кА	40	40 (50)
Разрывная способность в трехфазной цепи при индуктивной или емкостной нагрузке, А	2	1,5

Преимущества разъединителей серии SGF:

- Сварные алюминиевые токопроводы с минимумом контактных точек, подверженных коррозии; их электрическая проводимость не изменяется в течение всего срока службы.
- Отсутствие дополнительных пружин в контактных узлах, что повышает их надёжность
- Прочные поворотные основания обеспечивают отсутствие деформаций при высоких статических и механических нагрузках на высоковольтные выводы.
- Повышенная механическая прочность позволяет осуществлять переключения при толщине льда до 20 мм.
- Фиксирование приводных механизмов в крайних положениях, исключающее возможность переключения от внешних воздействий, таких как ураганы, вибрации и землетрясения.
- Низкие эксплуатационные затраты обеспечиваются применением специальных материалов, закрытой конструкцией поворотных оснований и высоковольтных выводов в сочетании с долговременной смазкой; разъединители практически не требуют ухода при эксплуатации.
- Отсутствие лакокрасочных покрытий. Защита всех стальных элементов конструкции от коррозии выполнена методом горячего цинкования.

**Великолукский «Завод электротехнического оборудования»** (ЗАО «ЗЭТО»), головное предприятие холдинговой компании «ЭЛВО», является крупнейшим производителем электротехнического оборудования для электроэнергетики, нефтяной и газовой промышленности, МПС, метрополитена и сельского хозяйства. Завод располагает собственной научной базой, производственными мощностями, опытом работы в области электротехнического машиностроения.

Завод Высоковольтной аппаратуры в городе Великие Луки организован 13 октября 1959 г. распоряжением Ленинградского Совета народного хозяйства № 1250 «Во исполнение Постановления Совета Министров РСФСР от 24 декабря 1958 года (N1409), присвоив ему наименование: «Великолукский завод высоковольтной аппаратуры». Первая продукция завода – выключатели нагрузки, разъединители, предохранители, бытовые автотрансформаторы АСБ-0,5. Численность работавших – 168 человек.

Аппараты, выпускаемые на ВЗВА, экспортировались более чем в 30 стран мира – на электростанции Ирана, Ирака, Турции, Алжира, Югославии, Финляндии. СКБ завода разработало мощное уникальное оборудование, не имеющее аналогов в мире. Это аппараты на 750 и 1500 кВ. Досрочно было поставлено оборудование для самой мощной в мире Саяно-Шушенской ГЭС. В эти же годы было освоено оборудование ультравысо-

кого напряжения на 1150 кВ переменного тока и 1800 кВ постоянного тока для передачи энергии от мощных тепловых электростанций Урала и Казахстана

В 1999 г. на базе Великолукского завода высоковольтной аппаратуры организуется ЗАО «ЗЭТО», которое становится головным предприятием холдинговой компании «ЭЛВО». За последние годы серьезно расширена и обновлена номенклатура основной продукции предприятия. Впервые для российской электроэнергетики завод разработал разъединители полупантографного типа с горизонтальным разрывным промежутком серии РПГ-300, -500, 750 кВ на номинальный ток 3150 А.

Значительно расширена номенклатура разъединителей серии РГ на напряжения от 35 до 500 кВ и ограничителей перенапряжений от 0,38 до 500 кВ.

Оборудование, выпускаемое ЗАО «ЗЭТО», надежно работает в условиях умеренного, холодного и тропического климата. Оно хорошо зарекомендовало себя на внутреннем и внешнем рынках. Осуществляются поставки в Украину, Беларусь, Казахстан, Узбекистан и другие страны СНГ и Балтии. Иностранцами партнерами являются Китай, Египет, Индия, Вьетнам, Болгария, Польша, Ирак, Иран.

**Разъединители на напряжения 110, 220 кВ.** Разъединители предназначены для включения и отключения обесточенных участков электрических цепей, находящихся под напряжением, а также для заземления отключенных участков при помощи заземлителей.

Разъединители производства ЗАО «ЗЭТО» выполнены в виде отдельных полюсов горизонтально-поворотного типа.

В зависимости от заказа разъединители изготавливаются с одним или двумя заземлителями, которые в процессе оперирования совершают поворотно-поступательное движение. Между контактными ножами и заземлителями предусмотрены механическая, электрическая и электромагнитная блокировки.

Основные технические характеристики разъединителей производства ЗАО «ЗЭТО» приведены в табл. 6.2 и 6.3.

Таблица 6.2. Технические характеристики  
разъединителей серии РГ с фарфоровой  
изоляцией

Технические параметры	РГ парал- лельная установка	РГ-К ки- левая установка	РГ парал- лельная установка
Номинальное напряжение, кВ	110	110	220
Наибольшее рабочее напря- жение, кВ	126	126	252
Номинальный ток, А	1000; 2000; 3150	1000	1000; 2000; 3150
Наибольший пик номинально- го кратковременного выдер- живаемого тока (ток электро- динамической стойкости), кА	80; 100	80	80; 100; 125
Номинальный кратковремен- ный выдерживаемый ток (ток термической стойкости), кА	31,5; 40	31,5	31,5; 40; 50
Длина пути утечки внешней изоляции, см	246; 339,5	246; 339,5	490; 630

Таблица 6.3. Технические характеристики  
разъединителей серии РГ с полимерной  
изоляцией

Технические параметры	РГП параллель- ная установка	РГП-К ки- левая установка
Номинальное напряжение, кВ	110	110
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	126	126
Номинальный ток, А	1000; 2000; 3150	1000
Наибольший пик номинального кратко- временного выдерживаемого тока (ток электродинамической стойкости), кА	80; 100	80
Номинальный кратковременный выдер- живаемый ток (ток термической стойко- сти), кА	31,5; 40	31,5
Длина пути утечки внешней изоляции, см	290	290

