

УДК 621.316.3

КОМПЛЕКТНОЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО С ЭЛЕГАЗОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ (КРУЭ)

Стоцкий Кирилл Степанович

Фазылов Ильшат Занфирович

студенты 2 курса магистратуры

кафедра электромеханики факультет авионики, энергетики и инфокоммуникаций

Уфимский Государственный Авиационный Технический Университет, г. Уфа

Стоцкая Диана Рашитовна

студент 3 курса бакалавриата

кафедра экологии и природопользования, биологический факультет

Башкирский Государственный Университет, г. Уфа

научный руководитель: **Максудов Денис Вилевич**

доцент кафедры электромеханики

Уфимский Государственный Авиационный Технический Университет, г. Уфа

Аннотация. В данной статье описываются преимущества КРУЭ. Области их применения.

Ключевые слова: электроэнергетика, автоматические выключатели, распределительное устройство.

КРУЭ — это высоковольтное распределительное устройство с газовой изоляцией, предназначенное для приема, распределения и передачи электрической энергии в сетях трехфазного переменного тока частоты 50 Гц номинального напряжения 110 кВ.

В настоящее время КРУЭ в основном применяется в крупных городах с большой плотностью застройки, труднодоступных районах, районах с сильно загрязненной атмосферой, районах с повышенной сейсмичностью и с суровыми климатическими условиями.

Широкое внедрение элегазового оборудования: выключателей, трансформаторов тока и напряжения, комплектных распределительных устройств (КРУЭ) началось за рубежом в конце шестидесятых годов. В России КРУЭ производятся на напряжения от 110 до 1150 кВ. Всего в нашей стране установлено более 400 ячеек КРУЭ на разные классы напряжений. Около 60% установленного оборудования отечественного производства.

Смена поколений КРУЭ происходит не реже, чем в 6–8 лет.

К особенностям последнего поколения КРУЭ можно отнести: наличие не более одного разрыва до напряжения 362–500 кВ и не более двух разрывов до напряжения 800 кВ; токи отключения выключателей достигают 63 кА, номинальные токи — 8000 А; применение

дугогасительных устройств с комбинированным принципом гашения дуги; наличие быстродействующих заземлителей на линейных выводах; применение систем диагностики практически всех важнейших характеристик; предъявление более высоких требований по надежности (при работе в некоторых режимах, например при отключении емкостных токов), а также повышение требований и по коммутационной способности после проведения рабочих операций; в отношении коммутационных аппаратов – выключателей и разъединителей, быстродействующих заземлителей; доминирующее использование в элегазовых выключателях автономных приводов – пружинных и гидравлических.

В последнее время в КРУЭ объединены функции выключателя, разъединителя и заземлителя, путем создания КРУЭ с размещением 3 фаз в одной оболочке. Все это позволяет физические размеры аппарата, а следовательно потребуется меньшее помещение для установки КРУЭ. Повышаются технико-экономические показатели.

Современные тенденции развития крупных городов и промышленных центров, увеличение плотности застройки из-за возрастания цен на землю и т. д. приводит к увеличению потребления электроэнергии, требует повышения надежности электроснабжения при одновременном сокращении отчуждаемых земель под глубокие вводы в города, замены воздушных ЛЭП на кабельные и замены открытых распределительных подстанций на закрытые. Это приводит к необходимости разработки и внедрения нового электротехнического оборудования, способного удовлетворить этим порой противоречивым требованиям.

Таким решением являются герметичные электротехнические устройства, заполненные элегазом. Элегаз (электротехнический газ) – шестифтористая сера – химически инертный газ без цвета и запаха, не токсичен, тяжелее воздуха, не поддерживает горение, взрывобезопасен, имеет пробивное напряжение в 2 – 2.5 раза выше, чем у воздуха, азота и двуокиси углерода, обладает хорошей дугогасящей способностью за счет активного поглощения свободных электронов (электроотрицательный газ), устойчив к нагреву до 200° С. Под действием электрической дуги разлагается с образованием фторидов - химически активных и токсичных продуктов. Это приводит к необходимости принятия соответствующих мер: размещение внутри электроаппаратов адсорбентов, обязательное оборудование помещений приточно-вытяжной вентиляцией и т. д.

Элегазовые ячейки включают в себя выключатели, разъединители, заземлители, трансформаторы тока, сборные шины. Каждое устройство размещено в своей шарообразной или цилиндрической металлической оболочке, которые все вместе объединены в единую конструкцию. Отдельные устройства могут быть герметизированы друг от друга и иметь различное давление элегаза, например в выключателе 4.5 – 6 кгс/ см² избыточное, в других элементах 2.5 кгс/см² избыточное. Ячейки комплектуются трансформаторами напряжения,

вводами кабельными и воздушными, элегазовыми токопроводами КРУЭ обладают существенными преимуществами перед обычными распределительными устройствами (РУ), а именно, значительным уменьшением объемов РУ, снижением объемов строительно-монтажных работ, полной комплектностью поставки РУ с одного предприятия, удобством и быстротой выполнения работ по расширению или реконструкции РУ, повышенной надежностью и безопасностью обслуживания, меньшей пожаро- и взрывоопасностью, надежным экранированием электромагнитных полей и отсутствием радиопомех. Спецификой производства и внедрения КРУЭ является изготовление большинства деталей по высокому классу точности, большое число газонепроницаемых кожухов и оболочек (литых и сварных), высокая культура производства и квалификация производственного персонала.

Список литературы:

1. Рожкова Л.Д., Карнеева Л.К, Электрооборудование электрических станций и подстанций, Москва – 2013;
2. Лыкин А.В. Электрические системы и сети: Учебное пособие.-М.: Университетская книга; Логос, 2009. – 254 с.
3. Справочник по проектированию электрических сетей/ Под ред. Д.Л. Файбисовича. – М.: ЭНАС, 2009. – 302 с