

Коновалов Юрий Васильевич,
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,
к.т.н., доцент кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий», e-mail:
yrvaskon@mail.ru

Леб Максим Сергеевич,
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»,
обучающийся группы ЭЭ-20-1, e-mail: lebmaksim2@gmail.com

Потапов Илья Николаевич,
ФГБОУ ВО «Ангарский государственный технический университет»
обучающийся группы ЭЭ-20-1, e-mail: pogo201@mail.ru

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ПРЕИМУЩЕСТВА КОМПЛЕКТНЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ С ЭЛЕГАЗОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

Konovalov Yu.V., Leb M.S., Potapov I.N.

USE PROSPECTS AND ADVANTAGES OF COMPLETE SWITCHGEARS WITH SF₆ INSULATION

Аннотация. Рассмотрены перспективы и преимущества, а также основные качества использования комплектных распределительных устройств с элегазовой изоляцией на подстанциях.

Ключевые слова: комплектные распределительные устройства, элегазовые, подстанции, изоляция.

Abstract. The prospects and advantages, as well as the main qualities of the use of complete switchgears with SF₆ insulation at substations are considered.

Keywords: complete switchgear, SF₆, substations, insulation.

За десятилетия практического применения [1, 2] элегазовое оборудование продемонстрировало высокие показатели надежности в таких областях, как:

- энергогенерирующие объекты;
- подстанции городских электросетей, работающие в условиях ограниченной территории;
- электростанции, построенные в регионах со сложными условиями окружающей среды. Это может быть суровый климат, высокая степень загрязненности воздуха, сейсмически активные зоны;
- мобильные подстанции.

Использование элегаза SF₆ в качестве изоляционного материала позволяет создать комплектные распределительные устройства (КРУ) на высокие напряжения. Этот электротехнический газ обладает высокими электроизоляционными и дугогасительными свойствами.

При рабочих давлениях и обычной температуре шестифтористая сера – это газ без цвета и запаха. Он не горюч, не токсичен, не образует взрывоопас-

ных веществ, не «стареет» и не меняет своих свойств с течением времени. При электрическом разряде распадается, но быстро восстанавливается, возвращая первоначальную диэлектрическую прочность.

По сравнению с обычными комплектными распределительными устройствами - КРУ с элегазовой изоляцией (КРУЭ) более компактны. Они обладают большей устойчивостью к воздействию внешних факторов.

Изначально КРУЭ предназначались для увеличения мощности подстанций в стесненных городских условиях и для установки на территории промышленных предприятий. В дальнейшем сфера их использования значительно расширилась. Это было связано с устойчивостью элегазовых устройств к воздействию неблагоприятных условий окружающей среды.

Компактные габаритные размеры КРУЭ позволяют устанавливать такие устройства в зданиях подстанций. Несмотря на то, что стоимость комплектных распределительных устройств с элегазовой изоляцией существенно выше цены КРУ обычного типа, сфера их применения продолжает расширяться и дальше.

Установлено, что строительство подстанций с КРУЭ позволяет в семь-восемь раз сократить расход металлоконструкций.

Комплектные элегазовые ячейки на напряжение 110 кВ предназначены для закрытых распределительных устройств переменного тока частоты 50 Гц и имеют обозначение ЯЭ-100.

В целом комплектные элегазовые устройства секционируются по газу, где в каждой ячейке устанавливается своя контрольно-измерительная газовая аппаратура. Сборка КРУЭ из отдельных элементов позволяет демонтировать и проводить ремонтные работы на каждом из таких компонентов без полной разборки устройства.

Вероятность ошибочных операций исключена, поскольку КРУЭ оснащены механическими и электрическими блокировками.

В КРУ с элегазовой изоляцией на 220 кВ, в отличие от КРУЭ на 110 кВ, практикуется однофазное исполнение сборных шин. Каждая фаза располагается внутри заземленных, изготовленных из металла корпусов и фиксируется литыми эпоксидными изоляторами.

КРУЭ практически не нуждаются в техническом обслуживании и, в совокупности с возможностями быстродействующих цифровых алгоритмов [3], позволяют реализовывать концепцию цифровизации электротехнической отрасли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комплектные распределительные устройства с элегазовой изоляцией в металлической оболочке (КРУЭ) 110 кВ и выше. Общие технические условия – Стандарт организации ОАО «ФСК ЕЭС», 2014. 78 с.

3. МЭК 62271-4 (2013) Аппаратура коммутационная и механизмы управления высоковольтные. Часть 4. Процедуры обращения с гексафторидом серы (SF₆) и его смесями (IEC 62271-4 (2013) Highvoltage switchgear and controlgear - Part 4: Handling procedures for sulphur hexafluoride (SF₆) and its mixtures). [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gostinfo.ru/catalog/Details/?id=5313018> (дата обращения: 25.02.2023).

2. **Коновалов Ю.В., Вайгачёв А.Е., Уваров А.А.** Автоматизация и цифровизация объектов электроэнергетики. Вестник АнГТУ. 2021. № 15. – С. 51 – 55.