

Комплекс оборудования для управляемого заземления нейтрали в сетях 6–35 кВ



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

БРЕСЛЕР

Александр БУЛЫЧЕВ,
д.т.н. технический директор ООО «НПП Бреслер»

Владимир КОЗЛОВ,
к.т.н., главный конструктор ООО «НПП Бреслер»

Игорь СОЛОВЬЁВ,
начальник отдела оборудования заземления нейтрали
ООО «НПП Бреслер»

Развитие распределительных сетей напряжением 6-35 кВ, рост городов, и промышленных предприятий, а также тенденция постепенной замены существующих кабелей с бумажно-масляной изоляцией на кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена приводит к увеличению ёмкостного тока сети, который, согласно действующим

нормативно-техническим документам (ПУЭ, ПТЭЭСиС) необходимо компенсировать. Практика применения компенсированной нейтрали последних десятилетий показала существенное повышение надёжности, улучшение пожарной безопасности и электробезопасности электрооборудования.

Наряду с достоинствами, реализация компенсации ёмкостного тока ставит перед эксплуатацией задачи выбора оборудования для компенсации согласованного и совместимого между собой, а так же решения сопутствующих вопросов по снижению величины перенапряжений и повышению селективности защит от однофазных замыканий на землю (ОЗЗ). Поскольку решение данных вопросов напрямую

зависит от режима заземления нейтрали, целесообразно решать их совместно, единым комплексом оборудования.

ООО «НПП Бреслер» выполнило цикл научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, нацеленных на создание полностью управляемого заземления нейтрали распределительной сети, осуществляет производство, поставку и наладку данного комплекса.

Комплекс (рис.1) состоит из силовой части: нейтралеобразующего фильтра (ФНПМ), дугогасящего реактора (РДМК); высоковольтного резистора (R), а также элементов защиты (ФЗУ) и управления дугогасящим реактором (ДГР).

Силовые составляющие комплекса имеют различные модификации как по мощности, так и по исполнению. Так, для установки в помещениях закрытых ПС выпускаются фильтры и реакторы сухого исполнения.

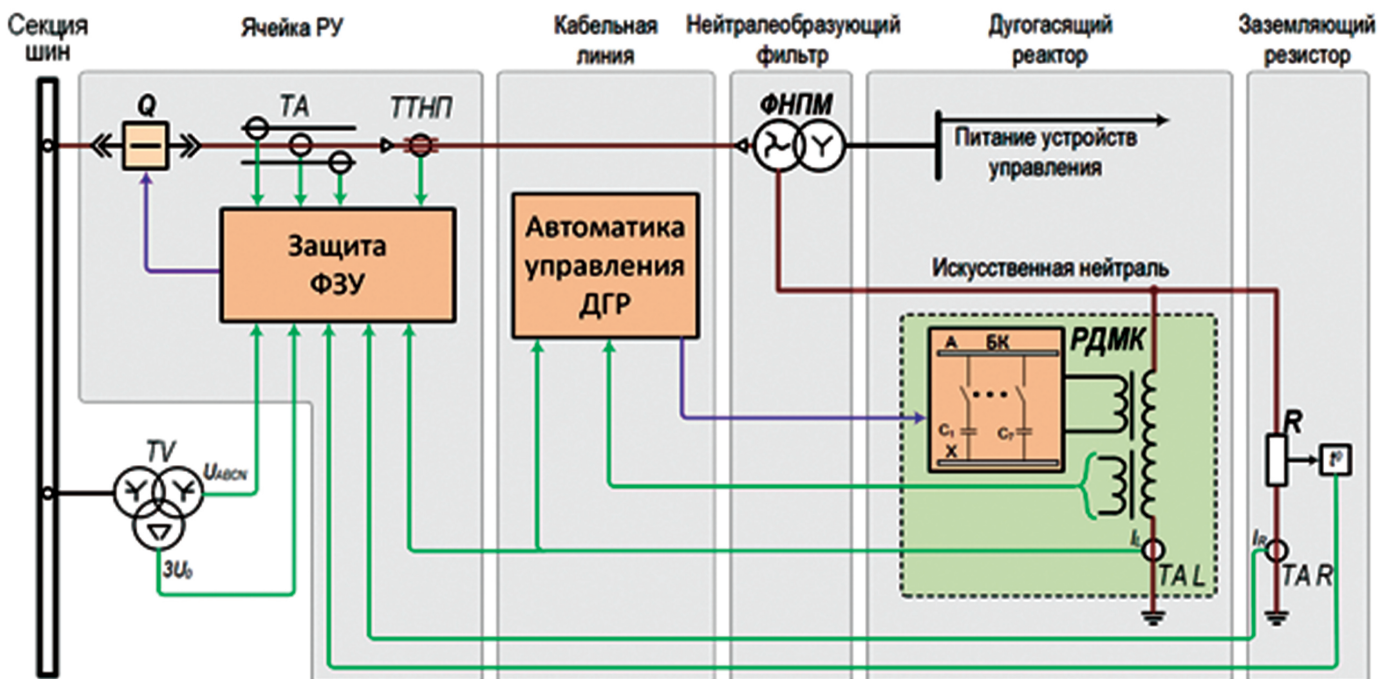


Рис. 1. Комплекс оборудования производства ООО «НПП Бреслер» для управляемого заземления нейтрали.

Нейтралеобразующий фильтр масляного исполнения ФНПМ (рис.2) и сухого исполнения ФНПС (рис.3), имеют соединение обмоток типа «зигзаг» и обеспечивают малое сопротивление нулевой последовательности.

Их особенностью является наличие вторичной обмотки для питания устройств автоматики и защиты, что обеспечивает независимость работы всего комплекса от оперативного питания.



Рис. 2. Нейтралеобразующий фильтр типа ФНПМ



Рис. 3. Нейтралеобразующий фильтр типа ФНПС

Дугогасящие реакторы соответственно масляного РДМК (рис. 4) и сухого РДСК (рис. 5) исполнений, подключаются к сети через нейтралеобразующий фильтр [1].

его эквивалентную проводимость [2]. Шаг регулирования тока компенсации составляет менее 1А.

Реактор предназначен для создания и плавной регулировки индуктивного тока, компенсирующего ёмкостный ток сети при однофазных замыканиях на землю. Реактор не имеет подвижных механических частей и обладает большой скоростью перенастройки. Настройка реактора осуществляется путём изменения ёмкости блока конденсаторов на вторичной силовой обмотке, что изменяет

Автоматика управления дугогасящим реактором, работает по запатентованному принципу измерения частоты свободных колебаний контура нулевой последовательности сети [3]. Основная её особенность – высокая точность работы (настройка компенсации лучше 1 %) даже в сетях с низкой добротностью контура нулевой последовательности, т. е. с большими активными потерями.



Рис. 2. Нейтралеобразующий фильтр типа ФНПМ



Рис. 3. Нейтралеобразующий фильтр типа ФНПС

Шкаф автоматики управления ДГР (рис.6) обычно поставляется с аппаратурой определения повреждённого фидера (ОПФ), использующей ресурсы комплекса для достоверного определения отходящего от подстанции фидера, в котором произошло однофазное замыкание на землю.

Автоматика аттестована в ПАО «Россети» для работы со всеми типами ДГР.

Фидер заземляющих устройств ФЗУ отличается от других фидеров, отходящих от шин подстанции тем, что он и начинается и заканчивается (заземляется) в пределах подстанции. Это позволяет выполнить защиту фидера, на дифференциальном принципе. Вместе с этим микропроцессорным терминалом выполняется тепловая защита силовых элементов комплекса.

С целью уменьшения занимаемой площади, сокращения строительно-монтажных работ, упрощения эксплуатации сило-

вого оборудования выпускаются дугогасящие агрегаты (рис.8 и 9), в которых фильтр и реактор объединены в одном корпусе.



Рис. 6. Комбинированный шкаф автоматики управления ДГР и ОПФ

Особенностью терминала защиты ФЗУ (рис.7) является отсутствие необходимости расчета уставок защиты – достаточно ввести только мощность ДГР.



Рис. 7. Терминал защиты ФЗУ

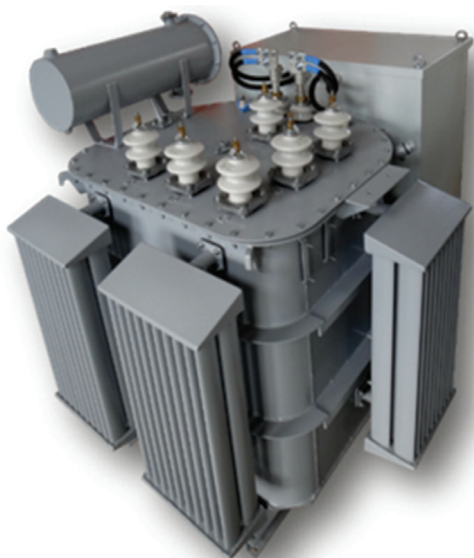


Рис.8. Дугогасящий агрегат масляный типа АДМК



Рис.9. Дугогасящий агрегат сухой типа АДСК

Основные элементы комплекса включены в реестр инновационных решений ПАО «Россети».

НПП «Бреслер» имеет лабораторию высоковольтных испытаний, зарегистрированную в Приволжском управлении Ростехнадзора. Лаборатория осуществляет выходной контроль электрических параметров выпускаемого силового оборудования.

На базе ООО «НПП «Бреслер» создан институт повышения квали-

фикации специалистов релейной защиты и автоматики НОУ ДПО «ИПК РЗА». Слушатели института наряду с получением теоретических сведений, получают практические навыки работы с оборудованием, разрабатываемым ООО «НПП Бреслер», могут узнать характеристики и свойства изделий непосредственно от разработчиков, а также получить ответы на вопросы и высказать свои пожелания о разрабатываемых устройствах.

Литература.

1. Козлов В.Н., Петров М.И. Дугогасящие катушки и автоматика управления ими. /Релейная защита и автоматизация. – 2010. - №01(00). – С.20-25.
2. Бульчев А.В., Салмин Н.О., Соловьев И.В. Дугогасящие реакторы с конденсаторным регулированием индуктивности. /Релейная защита и автоматизация. -2015.-№4, С. 56-59
3. Козлов В.Н., Петров М.И., Соловьев И.В. О способах выполнения автоматики управления ДГР. /Релейная защита и автоматизация. – 2012. - №03(08). – С.14-19.