

# Газовые реле для защиты трансформаторов



В статье отражены принцип работы и устройство газовых реле РГТ-50 и РГТ-80, которые сегодня широко используются в нашей стране. Также кратко охарактеризованы другие устройства, выпускаемые компанией «ЕССО-Технолоджи» для электрических сетей и защиты электрооборудования: КРУ 2-10, КМ-1Ф и КРУН, К-59, ТЭМП, реле РКТУ-01 и т. д.

ООО «ЕССО-Технолоджи», г. Чебоксары

## Газовые реле РГТ-50 и РГТ-80

Защита трансформатора — одна из важнейших задач систем автоматики на подстанциях. Его выход из строя способен привести к чрезвычайным происшествиям и значительным материальным потерям, ведь к нему подключены разнообразные потребители. Причем по нормативным документам для большинства трансформаторов на подстанциях мощностью от 400 кВА и выше обязательна газовая защита, как наиболее эффективная и универсальная в настоящий момент. Для выполнения данного требования используются газовые реле, особенности которых мы рассмотрим ниже.

Принцип действия газового реле для защиты трансформатора основан на контроле давления газа. Реле помещают в специальный металлический кожух и врезают в маслопровод трансформатора между баком и расширителем. В случае резкого повышения температуры, которое может возникнуть по разным причинам (например, из-за короткого замыкания в обмотках трансформатора или возникновения «пожара стали»), начинает разлагаться трансформаторное масло либо нагреваются органические элементы обмотки, отчего внутри трансформатора образуется газ. Разогретые газы стремятся попасть

в расширитель устройства, проходя через корпус реле. Если нагрев слабый, то давление газа будет нарастать постепенно и реле даст предупреждающий сигнал, не отключая трансформатора. Но при большом давлении газа, которое свидетельствует о сильном разогреве, что, как правило, бывает связано с КЗ, реле отключает трансформатор.

Необходимо отметить, что газовое реле для защиты трансформатора способно отреагировать не только на давление газа, образовавшегося в результате нагревания, но и на наличие в трансформаторе атмосферного воздуха, на движение или толчки масла внутри кожуха, а также на различные механические повреждения, которые могут возникать из-за вибрации в корпусе агрегата в процессе работы. Однако в современных газовых реле предусмотрены механизмы защиты от ложного срабатывания и отключения трансформатора.

Газовые реле не зря широко применяются для защиты трансформаторов разной мощности. Можно выделить три их главных преимущества. Первое — простота организации данного вида защиты. Второе — высокая чувствительность газовых реле. Они реагируют даже на междувитковое замыкание в обмотках трансформатора, что недоступно для дифферен-

циальной и максимально-токовой защиты. И третье преимущество — относительно высокое быстродействие. Если происходит КЗ, газовое реле отключает трансформатор через считанные доли секунды. Вот почему применение газовых реле для защиты трансформаторов закреплено в нормативных актах.

Сегодня в стране известно несколько производителей, выпускающих газовые реле для защиты трансформаторов. Один из них — компания «ЕССО-Технолоджи», производящая газовые реле РГТ-50 и РГТ-80 (рис. 1). В середине 1990-х эти реле пришли на смену широко распространенным в Советском Союзе газовым реле Бухгольца, произведенным Магдебургским заводом электротехники и приборостроения (ГДР), и сегодня они распространены в России не меньше своих предшественников. Газовые реле РГТ-50 и РГТ-80 с успехом используются для защиты маслонаполненных трансформаторов, автотрансформаторов и реакторов, имеющих расширитель, от повреждений внутри бака. Их проходные сечения имеют диаметр соответственно 50 и 80 мм и рассчитаны на скорость потока масла 0,65, 1,0 и 1,5 м/с.

Одним из основных элементов таких реле являются блоки контактов регулирующих — БКР1 и БКР2. Блок



Рис. 1. Реле РГТ-80

БКР2 имеет два поплавка — верхний и нижний, на которых установлены постоянные магниты, управляющие герконами. Верхняя (сигнальная) контактная система реле срабатывает при понижении уровня масла в баке трансформатора на 100–250 см<sup>3</sup>. Нижняя (отключающая) контактная система срабатывает раньше, чем уровень масла достигнет нижнего уровня входного отверстия фланца на корпусе реле.

Как уже отмечалось, газовые реле РГТ-50 и РГТ-80 прекрасно зарекомендовали себя в эксплуатации и хорошо известны нашим потребителям. При этом не меньшими возможностями обладает и другая продукция для электрических сетей и защиты электрооборудования «ЕССО-Технолоджи», которую мы кратко охарактеризуем ниже.

#### Обзор продукции «ЕССО-Технолоджи»

Компания представляет широкий ряд современной низковольтной и высоковольтной аппаратуры: КРУ 2-10, КМ-1Ф и КРУН, К-59, ТЭМП, реле РКТУ-01 и другое оборудование. Рассмотрим эти решения подробнее.

#### ТЭМП

Микропроцессорный терминал управления и защиты присоединений ТЭМП служит для защиты воздуш-

ных и кабельных линий, секционных и вводных выключателей. Это устройство обладает богатыми возможностями и выполняет множество функций защиты, автоматики, управления, измерений, регистрации и сигнализации.

#### РКТУ-01

Реле РКТУ-01 осуществляет непрерывный контроль тока утечки в цепях постоянного, переменного или выпрямленного напряжения (в том числе контроль изоляции цепей газовой защиты). Если величина тока превышает установленный предел (который задается пользователем с помощью DIP-переключателя на лицевой панели корпуса), происходит выдача сигнала срабатывания. Реле РКТУ-01 имеет широкий диапазон уставок срабатывания, благодаря чему его можно применять при различных номинальных значениях оперативного напряжения от 24 до 220 В. Если происходит замыкание контакта газового реле, во входной цепи РКТУ-01 протекает ток, определяемый нагрузкой цепи газовой защиты и заведомо превышающий фиксированную уставку блокировки.

#### КСО, КРУ, УБПВД, КРУН

Высокотехнологичное оборудование для электрических сетей компании «ЕССО-Технолоджи» включает следующие устройства:

- ▶ камеры сборные одностороннего обслуживания (КСО) для использования в закрытых распределительных устройствах общепромышленного назначения;

- ▶ устройства для безударного пуска высоковольтных электродвигателей (УБПВД), работающие с таким оборудованием, питающимся от сетей переменного тока, как центробежные насосы, компрессоры, вентиляторы и воздухоудвки, экструдеры, ненагруженные конвейеры, мотор-генераторы и т. п.;

- ▶ комплектные распределительные устройства (КРУ) для приема электроэнергии и ее распределения между отдельными потребителями. В частности, устройства серии КРУ 2–10 эксплуатируются в электрических установках трехфазного переменного тока частоты 50 и 60 Гц напряжением 6 (10) кВ в системах с изолированной нейтралью или заземленной через дугогасящий реактор нейтралью. Изготавливаются как для нужд народного хозяйства, так и для поставки на экспорт;

- ▶ комплектные распределительные устройства наружной установки (КРУН) для приема, распределения, учета и защиты электрических сетей переменного тока. Одно из новейших устройств данной линейки — КРУН 10 — предназначено для приема, распределения, учета и защиты



электрических сетей переменного тока частотой 50 Гц напряжением 6 (10) кВ. Для эксплуатации этого устройства наружной установки не требуется постоянный обслуживающий персонал. КРУН 10 имеет группу механического исполнения М 40 по ГОСТ 17516.1 и пригодно для работы в районах с сейсмичностью до 7 баллов (включительно) по шкале MSK-64.

КРУН типа К-59 предназначены для приема и распределения электрической энергии переменного трехфазного тока промышленной частоты 50 и 60 Гц напряжением 6 и 10 кВ. КРУН типа К-59 применяются в качестве распределительных устройств в том числе на трансформаторных подстанциях (включая комплектные, или блочные, трансформаторные подстанции).

Кроме указанных изделий, линейка продукции ООО «ЕССО-Технолоджи» включает:

- ▶ электропривод управления и регулируемые электроприводы для различных отраслей промышленности;
- ▶ несколько типов реле тока и реле времени с выдержкой на срабатывание, а также реле промежуточное для применения в схемах релейной защиты и противоаварийной автоматики;
- ▶ вакуумные контакторы и выключатели для коммутации электрических цепей, предназначенные для дистанционного пуска;
- ▶ пускатели электромагнитные и устройство плавного пуска для асинхронных двигателей;
- ▶ контактор КТ для включения (отключения) приемников и пр.

В заключение отметим, что у компании «ЕССО-Технолоджи» есть еще

один интересный фронт работ: она занимается производством и поставкой изделий для ремонта высоковольтных выключателей, масляных трансформаторов, разъединителей и другого оборудования, стоящего на подстанциях. Это важнейшая задача, учитывая, что быстро выполнить модернизацию сетей невозможно, а старое оборудование должно находиться в работоспособном состоянии, пока идет его постепенная замена новым. «ЕССО-Технолоджи» имеет сертификат качества ИСО 9001-2008 (ИСО 9001:2008), что является доказательством построения эффективной и современной системы управления.

ООО «ЕССО-Технолоджи», г. Чебоксары,  
тел.: +7 (8352) 62-5848,  
e-mail: [esso@esso.su](mailto:esso@esso.su),  
сайт: [www.esso.inc.ru](http://www.esso.inc.ru)



ООО «ЕССО-ТЕХНОЛОДЖИ»  
428000, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 52-8, а/я 299  
Тел.: +7 (8352) 62-67-57, 62-38-81; тел./факс: +7 (8352) 62-58-48  
E-mail: [esso@esso.su](mailto:esso@esso.su), [www.esso.inc.ru](http://www.esso.inc.ru)

## КОМПЛЕКСНЫЕ ПОСТАВКИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗГОТОВЛЕНИЕ НКУ ПО ЧЕРТЕЖАМ ЗАКАЗЧИКА

### Изготовим и поставим в короткие сроки согласно вашим проектам: РГТ-80, РГТ-50, РСТ-25



- ▶ Устройства релейной защиты: РКТУ-01, РТ-40, РВ-100, БИ-4, РП, РГТ-80, РСТ-25, ВФ-80, УРФ-25, РК-10, РК-30, РК-31, БПНС, УПНС, РЗТм-51, РПм-23, КРБм-12БЭ-1106М, ЭПЗ-1651-91, ШДЭ-2802, Ш8300-Ш8343, ШСН, ШСЭ, контакторы МК1-20, МК2-20Б, КПВ-604, КТПВ-623, пускатели и запасные части к ним.
- ▶ Трансформаторы, ЗИП, ПТРЛ, кольца уплотнительные, шпильки ввода, вводы ВСТА и ВСТ, маслоуказатели к ТМ и ТМГ, маслоуказатели МС-1 и МС-2, зажимы контактные.
- ▶ Высоковольтная аппаратура: КСО, КРУ, КМВ, К-59, КМ-1Ф, К12, К13, К26, К37, КВ-02, КТП.
- ▶ ЗИП к приводам ПП-67, ППО-10, ПЭ-11, ПС-31, ПР-17, ПР-10, ПЭ-21, ПЭВ-11, ПЭМУ, электромагниты и катушки включения, отключения ЭО, ЭВ, РТМ, ТЭО, АПВ, РНВ, блок-контакты КСА.
- ▶ Запасные части к высоковольтным выключателям (ВМГ, ВМПЭ, ВКЭ, ВМП, МГГ, МГУ, ВМТ, МКП, С-35, У-110, У-220, ММО-110) и приводы, резисторы бетэлового типа РШ-2.
- ▶ Низковольтные комплектные устройства РУСН 0,4 (КТПСН), ШОТВ, ШСН, ПР, БПНС, УКП-КМ.
- ▶ Шкафы собственных нужд ПСН.
- ▶ Панели распределительные Щ070 сборки РТ30, ВРУ.
- ▶ Микропроцессорные изделия: ТОР-100, ТОР-120, ТОР-200, РС-80М, ФВИП.423133.004-01, ПВЗУЕ-ВЧ, ПВЗ-90М1, ПВЗЦ, РС-80М2М, РС-83.
- ▶ Резинотехнические изделия формовые, не формовые, прокладки 8ЕС.151.002, для трансформаторов, выключателей по индивидуальным заказам.