



**МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНЭНЕРГО РОССИИ)**

Руководителям компаний
(по списку рассылки)

ЗАМЕСТИТЕЛЬ МИНИСТРА

ул. Щепкина, д. 42, стр. 1, стр. 2,
г. Москва, ГСП - 6, 107996

Телефон (495) 631-98-58, факс (495) 631-83-64

E-mail: minenergo@minenergo.gov.ru

<http://www.minenergo.gov.ru>

02.04.2019 № СА-3440/10

На № _____ от _____

О мерах по недопущению
неправильной работы устройств
релейной защиты

Уважаемые коллеги!

13.06.2018 в ОЭС Юга произошла масштабная авария с отделением части энергосистемы (Республика Крым и г. Севастополь) на изолированную работу с дефицитом мощности и последующим отключением потребителей в объеме 867 МВт (было обесточено более 2 млн. человек). Основная причина аварии – излишняя работа дифференциальной токовой отсечки в составе дифференциальной защиты ошиновки 10 кВ (терминал БЭ2704 543 в шкафу ШЭ2710 542543 производства ООО НПП «ЭКРА») автотрансформаторов 500 кВ АТ-1 и АТ-2 ПС 500 кВ Тамань при устойчивом коротком замыкании на системе шин 10 кВ вследствие появления небаланса в токовых цепях, обусловленного насыщением трансформаторов тока 10 кВ (далее – ТТ) из-за появления значительной по величине апериодической составляющей в токе короткого замыкания.

Аналогичные обстоятельства (неправильная работы устройств релейной защиты вследствие появления небаланса в токовых цепях, обусловленного насыщением ТТ из-за появления апериодической составляющей в токе короткого замыкания) явились причиной развития аварии, произошедшей 04.11.2014. В результате излишнего действия устройств релейной защиты (далее – РЗ) при возникновении трехфазного короткого замыкания на открытом распределительном устройстве 500 кВ Ростовской АЭС произошло отделение Объединенной энергосистемы Юга на изолированную работу с отключением нагрузки в объеме 1761 МВт (было обесточено более 4 млн. человек).

Одной из причин возникновения описанных выше аварий являлось отсутствие в нормативно-технической документации Российской Федерации требований о необходимости обеспечения техническими характеристиками ТТ и подключенных к ним устройств РЗ (в совокупности) правильной работы устройств РЗ при коротких замыканиях, в том числе при возникновении апериодической составляющей тока.

В настоящее время указанные требования определены в Правилах технологического функционирования электроэнергетических систем, утвержденных Постановлением Правительства Российской Федерации от 13 августа 2018 № 937 и в предварительном национальном стандарте ПНСТ 283-2018 «Трансформаторы измерительные. Часть 2. Технические условия на трансформаторы тока», который введен в действие приказом от 30 октября 2018 № 51-пнст Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) 1 января 2019 (далее – ПНСТ 283-2018).

По заказу АО «СО ЕЭС» ОАО «ВНИИР» выполнена научно-исследовательская работа «Исследование функционирования применяемых в Российской Федерации устройств релейной защиты в переходных режимах, связанных с насыщением ТТ» (далее – НИР). Испытания показали, что типовые алгоритмы РЗ, реализованные в серийно выпускаемых терминалах, не всегда обеспечивают корректное функционирование устройств РЗ в переходных режимах, сопровождающихся насыщением ТТ. В НИР предложены

рекомендации, исключающие неправильную работу устройств РЗ по указанной причине.

Учитывая наличие вышеуказанных требований, АО «СО ЕЭС» проведен предварительный отбор объектов электроэнергетики ЕЭС России (Приложение 1) на которых существуют повышенные риски неправильной работы РЗ в переходных режимах, сопровождающихся насыщением ТТ. Отбор объектов осуществлялся с учетом следующих критериев:

- крупные электростанции и подстанции классом напряжения 330 кВ и выше;
- существующие уровни токов КЗ с максимальным содержанием апериодической составляющей в токе короткого замыкания близки к значению тока предельной кратности установленных ТТ;
- распределительное устройство выполнено с применением элегазовых выключателей;
- используется подключение устройств РЗ к ТТ выключателей с «внешним» суммированием токов.

На основании вышеизложенного, в целях исключения неправильной работы устройств РЗ в переходных режимах, сопровождающихся насыщением ТТ, Минэнерго России рекомендует собственникам и иным законным владельцам объектов электроэнергетики:

1. Для существующих устройств и комплексов РЗ:

1.1. Проведение расчета времени до насыщения ТТ в соответствии с ПНСТ 283-2018 «Трансформаторы измерительные. Часть 2. Технические условия на трансформаторы тока» для ТТ, используемых для целей РЗ оборудования с высшим классом напряжения 110 кВ и выше на объектах электроэнергетики, указанных в Приложении 1, а также на иных объектах электроэнергетики в отношении ТТ, используемых для целей РЗ оборудования с высшим классом напряжения 220 кВ и выше с наличием рисков неправильной работы устройств РЗ в переходных режимах, сопровождающихся насыщением ТТ (существующие уровни токов КЗ с максимальным содержанием

апериодической составляющей в токе короткого замыкания близки к значению тока предельной кратности установленных ТТ; распределительное устройство выполнено с применением элегазовых выключателей; используется подключение устройств РЗ к ТТ выключателей с «внешним» суммированием токов; ТТ установлены на объекте позднее 2005 года).

1.2. На основании проведенных расчетов времени до насыщения ТТ выполнить анализ соответствия технических характеристик трансформатора тока и подключенных к ним устройств РЗ на предмет обеспечения правильной работы устройств РЗ при коротких замыканиях с апериодической составляющей тока. Разработать (при необходимости) мероприятия, исключающие риски неправильной работы устройств РЗ в переходных режимах, сопровождающихся насыщением ТТ.

1.3. Результаты анализа направить в исполнительный аппарат АО «СО ЕЭС» по форме указанной в Приложении 2 в срок до 31.12.2020 (для объектов электроэнергетики, указанных в Приложении 1) и в срок до 31.12.2021 (для иных объектов электроэнергетики, указанных в п.1.1).

2. При строительстве и комплексном техническом перевооружении объектов электроэнергетики на этапе выполнения проектной документации:

2.1. Выбор ТТ производить с учетом требований к характеристикам ТТ, гарантирующих правильную работу устройств РЗ в переходных режимах в соответствии с ПНСТ 283-2018 «Трансформаторы измерительные. Часть 2. Технические условия на трансформаторы тока».

3. При модернизации устройств и комплексов РЗ (без замены ТТ) на этапе выполнения проектной документации:

3.1. С целью обеспечения техническими характеристиками ТТ и подключенных к ним устройств РЗ (в совокупности) правильной работы устройств РЗ при коротких замыканиях, в том числе при возникновении апериодической составляющей тока проводить расчеты времени до насыщения

ТТ в соответствии с ПНСТ 283-2018 «Трансформаторы измерительные. Часть 2. Технические условия на трансформаторы тока».

3.2. На основании проведенных расчетов времени до насыщения ТТ определять требования к техническим характеристикам устройств РЗ, в части минимально необходимого времени достоверного измерения значений тока ТТ, при котором обеспечивается правильная работа РЗ в переходных режимах, сопровождающихся насыщением ТТ.

Заместитель Министра энергетики
Российской Федерации



А.В. Черезов