ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58981— 2020

Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНО-ФАЗНАЯ ЗАЩИТА ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ КЛАССОМ НАПРЯЖЕНИЯ 110—220 кВ

Функциональные требования

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Системный оператор Единой энергетической системы» (АО «СО ЕЭС»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 016 «Электроэнергетика»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 августа 2020 г. № 573-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2020

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 2
3 Термины, определения и сокращения 2
4 Требования к устройствам дифференциально-фазной защиты линий электропередачи классом напряжения 110—220 кВ 3
5 Требования к документации на устройства дифференциально-фазной защиты линий электропередачи классом напряжения 110—220 кВ 5
Библиография 6

Введение

Согласно пункту 140 Правил [1] для обеспечения надежности и живучести энергосистемы и предотвращения повреждения линий электропередачи и оборудования все линии электропередачи, оборудование объектов электроэнергетики, энергопринимающие установки, входящие в состав энергосистемы, независимо от класса напряжения должны быть оснащены устройствами релейной защиты и автоматики (далее — РЗА).

Общие требования к оснащению и принципам функционирования устройств РЗА установлены Требованиями [2].

Настоящий стандарт разработан в развитие вышеуказанных нормативных правовых актов и направлен на обеспечение выполнения положений указанных нормативных документов при создании (модернизации) и последующем функционировании в составе энергосистемы устройств РЗА, содержащих функцию дифференциально-фазной защиты линий электропередачи классом напряжения 110—220 кВ.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНО-ФАЗНАЯ ЗАЩИТА ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ КЛАССОМ НАПРЯЖЕНИЯ 110—220 кВ

Функциональные требования

United power system and isolated power systems. Relay protection and automation. Differential phase protection of power lines 110—220 kV. Functional requirements

Дата введения — 2021—01—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает основные функциональные требования к микропроцессорным устройствам релейной защиты и автоматики, содержащим функцию дифференциально-фазной защиты (далее — устройства ДФЗ) линий электропередачи классом напряжения 110—220 кВ.

1.2 Требования настоящего стандарта распространяются на субъектов электроэнергетики и потребителей электрической энергии, владеющих на праве собственности или ином законном основании объектами по производству электрической энергии, объектами электросетевого хозяйства и (или) энергопринимающими установками, входящими в состав электроэнергетической системы или присоединяемыми к ней, системного оператора и субъектов оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике в технологически изолированных территориальных электроэнергетических системах, организации, осуществляющие деятельность по разработке, изготовлению, созданию, модернизации устройств релейной защиты и автоматики, разработке алгоритмов функционирования устройств релейной защиты и автоматики, проектные и научно-исследовательские организации.

1.3 Требования настоящего стандарта следует учитывать при подготовке, согласовании и выполнении технических условий на технологическое присоединение объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок потребителей электрической энергии к электрическим сетям, проектировании, строительстве, реконструкции, модернизации и техническом перевооружении объектов электроэнергетики, создании (модернизации) устройств релейной защиты и автоматики.

1.4 Требования настоящего стандарта распространяются на устройства ДФЗ, состоящие из нескольких устройств (полукомплектов), устанавливаемых для защиты линий электропередачи классом напряжения 110—220 кВ (за исключением линий электропередачи с односторонним питанием) при коротких замыканиях.

1.5 Требования настоящего стандарта не распространяются на аппаратуру, применяемую для организации каналов связи между устройствами ДФЗ. Каналы связи для функционирования устройств ДФЗ линий электропередачи классом напряжения 110—220 кВ должны быть организованы в соответствии с Требованиями [3].

1.6 Требования настоящего стандарта распространяются на устройства ДФЗ линий электропередачи классом напряжения 110—220 кВ, планируемые к установке на объектах электроэнергетики, а также на существующие устройства ДФЗ линий электропередачи классом напряжения 110—220 кВ в случаях, указанных в 1.7, абзац четвертый.

1.7 Требования настоящего стандарта не распространяются (за исключением случаев, указанных в абзаце четвертом настоящего пункта) на устройства ДФЗ линий электропередачи классом напряжения 110—220 кВ в случае, если такие устройства:

Издание официальное

- установлены на объектах электроэнергетики до вступления в силу настоящего стандарта;
- подлежат установке на объектах электроэнергетики в соответствии с проектной (рабочей) документацией на создание (модернизацию) устройств релейной защиты и автоматики, согласованной и утвержденной в установленном порядке до вступления в силу настоящего стандарта.

Для указанных устройств ДФЗ выполнение требований настоящего стандарта должно быть обеспечено при их модернизации либо замене.

1.8 Настоящий стандарт не устанавливает требований к аналоговым и дискретным входам (выходам) устройств ДФЗ, электромагнитной совместимости, условиям эксплуатации, сервисному обслуживанию, объему заводских проверок, изоляции, пожарной безопасности, электробезопасности, информационной безопасности устройств ДФЗ, оперативному и техническому обслуживанию устройств ДФЗ.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 58601 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Релейная защита и автоматика. Автономные регистраторы аварийных событий. Нормы и требования

ГОСТ Р 58887 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Релейная защита и автоматика. Дистанционная и токовые защиты линий электропередачи и оборудования классом напряжения 110—220 кВ. Функциональные требования

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **дифференциально-фазная защита линии:** Основная защита линии электропередачи с абсолютной селективностью, состоящая из двух и более связанных каналом связи и устанавливаемых по концам линии электропередачи устройств (полукомплектов), предназначенная для отключения линии электропередачи при коротких замыканиях, принцип действия которой основан на сравнении фазовых углов сигналов, получаемых с выхода комбинированного фильтра токов каждого полукомплекта.

3.1.2 **манипулированный сигнал:** Сигнал, передаваемый передатчиком по каналу связи, при управлении передатчиком органом манипуляции.

3.1.3 **орган манипуляции:** Элемент в каждом устройстве (полукомплекте) дифференциально-фазной защиты, осуществляющий управление передатчиком в соответствии с сигналом, получаемым с выхода комбинированного фильтра токов.

3.1.4 **орган сравнения фаз:** Элемент в каждом устройстве (полукомплекте) дифференциально-фазной защиты, осуществляющий сравнение фазовых углов сигналов, получаемых приемником по каналу связи дифференциально-фазной защиты.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

АПК — автоматическая проверка канала связи дифференциально-фазной защиты;

ДФЗ — дифференциально-фазная защита;

КЗ — короткое замыкание;

ЛЭП — линия электропередачи;

ОСФ — орган сравнения фаз токов;

РЗА — релейная защита и автоматика.

4 Требования к устройствам дифференциально-фазной защиты линий электропередачи классом напряжения 110—220 кВ

4.1 Устройства ДФЗ ЛЭП классом напряжения 110—220 кВ должны обеспечивать:

1) срабатывание на отключение ЛЭП при возникновении КЗ на защищаемой ЛЭП, в том числе при постановке ЛЭП под напряжение;

2) срабатывание на отключение ЛЭП при переходе внешнего КЗ во внутреннее, в том числе при реверсе мощности на защищаемой ЛЭП;

3) несрабатывание при постановке ЛЭП под напряжение и включении ЛЭП в транзит при отсутствии КЗ на ЛЭП;

4) несрабатывание при внешних КЗ, в том числе при реверсе мощности на защищаемой ЛЭП;

5) несрабатывание при асинхронном режиме и синхронных качаниях на защищаемой ЛЭП;

6) несрабатывание при КЗ за трансформаторами ответвлений (отпаек) при использовании ДФЗ на ЛЭП с ответвлениями (отпайками);

7) несрабатывание при возникновении несимметрии по токам, обусловленной тяговой нагрузкой, и отсутствии КЗ на ЛЭП;

8) несрабатывание при бросках тока намагничивания автотрансформаторов (трансформаторов) и при отсутствии КЗ на ЛЭП;

9) правильную работу при изменении частоты электрического тока в диапазоне от 45 до 55 Гц;

10) правильную работу при указанных в документации организации-изготовителя сведениях о минимальном времени достоверного измерения значения тока в переходных режимах, сопровождающихся насыщением трансформаторов тока.

4.2 В устройстве ДФЗ ЛЭП классом напряжения 110—220 кВ должны быть предусмотрены:

1) внутренняя функция регистрации аналоговых сигналов и дискретных событий (осциллограмм) в объеме, необходимом для анализа работы устройства с временем длительности регистрации не менее 0,5 с доаварийного режима, полной длительности аварийного режима (существования условий пуска функции регистрации) и не менее 5 с послеаварийного режима, с максимальной длительностью регистрации одного события не менее 10 с;

2) наличие энергонезависимой памяти, обеспечивающей запись и хранение осциллограмм суммарной длительностью не менее 300 с при максимальном объеме регистрируемых аналоговых и дискретных сигналов;

3) возможность экспорта осциллограмм в установленном формате[1)] с учетом требований ГОСТ Р 58601 в части:

- требований к наименованию файлов осциллограмм аварийных событий;
- требований к наименованию аналоговых и дискретных сигналов в файлах осциллограмм аварийных событий;
- требований к файлу заголовка (исключая требование о включении в файл перечня дискретных сигналов, изменявших свое состояние за время аварийного режима записи);
- требований к файлу информации;
- требований к файлу конфигурации;

4) сохранение в памяти данных регистрации (осциллограмм и журналов событий) при пропадании или плавном снижении питания устройства;

5) автоматическая самодиагностика исправности программно-аппаратных средств с сигнализацией о неисправности и блокировкой устройства ДФЗ при обнаружении нарушения целостности исполняемой программы или данных;

[1)] См. МЭК 60255-24 [4].

6) возможность синхронизации времени в устройстве с внешним источником единого точного времени;

7) возможность передачи информации о функционировании устройства в автоматизированную систему управления технологическими процессами и автономные регистраторы аварийных событий и процессов;

8) отсутствие ложных срабатываний при:

- возникновении неисправностей в цепях напряжения;
- потере цепей напряжения;
- замыкании на землю в одной точке в сети оперативного постоянного тока;
- снятии, подаче оперативного тока (в том числе обратной полярности);
- перерывах питания любой длительности и глубины снижения напряжения оперативного тока;
- перезагрузке устройства;
- изменении уставок (групп уставок);

9) наличие не менее четырех групп уставок с возможностью оперативного переключения;

10) возможность ввода уставок в первичных и вторичных величинах (за исключением параметров настройки, которые по своему принципу действия невозможно задать в первичных величинах);

11) отдельное подключение к каждой используемой группе трансформаторов тока;

12) наличие программируемой логики, в том числе возможность назначения внешних и внутренних логических (дискретных) сигналов устройства на дискретные входы, выходные реле, сигнализацию;

13) запрет действия АПК при любом пуске ДФЗ;

14) наличие функции автоматической блокировки ДФЗ при выявлении неисправности канала связи от АПК с возможностью ввода (вывода) ее действия на блокировку ДФЗ и сигнализацией о срабатывании функции;

15) наличие функции автоматического пуска сплошного (неманипулированного) сигнала передатчика при:

- оперативном выводе из работы полукомплекта ДФЗ;
- автоматическом выводе из работы полукомплекта ДФЗ при АПК;
- выявлении неисправности защиты.

Данная функция должна иметь возможность ее ввода (вывода) для каждого из вышеуказанных случаев;

16) останов передатчика при срабатывании ДФЗ (или других устройств или функций РЗА) на отключение трех фаз;

17) наличие регулируемой задержки на подключение ОСФ не менее 10 мс для двухконцевых ЛЭП и не менее 20 мс для линий с ответвлениями;

18) время срабатывания устройства ДФЗ на отключение на двухконцевых линиях с учетом времени работы выходных реле при кратности воздействующих величин, равной 3 — не более 55 мс;

19) возможность компенсации расширения зоны блокировки ДФЗ, вызванного искажением высокочастотного сигнала в канале связи, обусловленным параметрами канала связи;

20) возможность регулирования уставки ОСФ по углу блокировки;

21) наличие и возможность регулирования коэффициента соотношения между токами прямой и обратной последовательности органа манипуляции;

22) наличие органов для подготовки цепи отключения и органов, действующих на пуск передатчика, с возможностью независимого регулирования их параметров настройки (уставок) по:

- току (или модулю разности фазных токов);
- приращению тока прямой последовательности;
- приращению тока обратной последовательности;
- току обратной последовательности;
- току нулевой последовательности.

При этом должна обеспечиваться возможность вывода (ввода) органов по току нулевой последовательности на пуск передатчика и на отключение;

23) наличие органов для отстройки от КЗ за трансформаторами ответвлений (отпаек) при использовании ДФЗ на ЛЭП с ответвлениями (отпайками) с возможностью регулирования их параметров настройки (уставок);

24) наличие органов сопротивления для подхвата кратковременно действующих отключающих органов тока с возможностью регулирования их параметров настройки (уставок);

25) возможность блокировки при неисправности цепей переменного напряжения:

- органов сопротивления;
- органов, обеспечивающих блокировку функции ДФЗ при КЗ за трансформаторами ответвлений (отпаек) и использующих цепи напряжения.

Функционал блокировки при неисправности цепей переменного напряжения должен соответствовать требованиям, приведенным в ГОСТ Р 58887;

26) наличие функции определения места повреждения на ЛЭП.

5 Требования к документации на устройства дифференциально-фазной защиты линий электропередачи классом напряжения 110—220 кВ

Документация на устройство ДФЗ ЛЭП классом напряжения 110—220 кВ должна быть на русском языке и включать:

1) руководство по эксплуатации, содержащее:

- информацию об области применения устройства;
- версию программного обеспечения устройства (при наличии — также версию алгоритма функционирования);
- описание технических параметров (характеристик) устройства;
- функционально-логические схемы и схемы программируемой логики устройства с описанием алгоритма работы данных схем;
- схемы подключения устройства по всем входным и выходным цепям;

2) документацию по техническому обслуживанию:

- инструкции по наладке, техническому обслуживанию и эксплуатации устройства с указанием требований по периодичности, виду обслуживания и необходимому объему профилактических работ по каждому виду обслуживания;
- форму протокола технического обслуживания, учитывающую последовательность и объем работ по техническому обслуживанию устройств РЗА, установленных законодательством Российской Федерации в области электроэнергетики и, при необходимости, дополнительные объемы проверки, установленные организацией-изготовителем устройства;
- инструкцию по обновлению программного обеспечения устройства с необходимым объемом проверочных работ при обновлении программного обеспечения.

Примечание — Документацию по техническому обслуживанию, указанную в перечислении 2), допускается включать в состав руководства по эксплуатации устройства;

3) методику расчета и выбора параметров настройки (уставок) и алгоритмов функционирования устройства, в том числе включающую бланк уставок, содержащий перечень всех параметров настройки (уставок) и алгоритмов функционирования, предусмотренных организацией-изготовителем устройства, условия выбора каждого параметра настройки (уставки) и алгоритма функционирования устройства, типовые примеры их выбора, требования к измерительным трансформаторам тока, при которых обеспечивается правильная работа устройства, в том числе при возникновении апериодической составляющей тока;

4) информацию о типах аппаратуры связи, с которой допускается применять ДФЗ;

5) информацию о типах устройств ДФЗ и версиях программного обеспечения (при наличии — также версиях алгоритмов функционирования), выпускаемых организацией-изготовителем и совместимых с данным устройством ДФЗ.

Библиография

[1] Правила технологического функционирования электроэнергетических систем (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 13 августа 2018 г. № 937)

[2] Требования к оснащению линий электропередачи и оборудования объектов электроэнергетики классом напряжения 110 кВ и выше устройствами и комплексами релейной защиты и автоматики, а также к принципам функционирования устройств и комплексов релейной защиты и автоматики (утверждены приказом Минэнерго России от 13 февраля 2019 г. № 101)

[3] Требования к каналам связи для функционирования релейной защиты и автоматики (утверждены приказом Минэнерго России от 13 февраля 2019 г. № 97)

[4] МЭК 60255-24:2013/IEEE Std C37.111-2013 Измерительные реле и устройства защиты. Часть 24. Общий формат для обмена данными переходных процессов (COMTRADE) для энергосистем (Measuring relays and protection equipment — Part 24: Common format for transient data exchange (COMTRADE) for power systems)

УДК 621.311:006.354 ОКС 27.010

Ключевые слова: релейная защита и автоматика, дифференциально-фазная защита, линия электропередачи

БЗ 10—2020

Редактор *П.К. Одинцов*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *М.В. Лебедевой*

Сдано в набор 28.08.2020. Подписано в печать 04.09.2020. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,26.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

ОКС 27.010

Изменение № 1 ГОСТ Р 58981—2020 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Релейная защита и автоматика. Дифференциально-фазная защита линий электропередачи классом напряжения 110—220 кВ. Функциональные требования

Утверждено и введено в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15.11.2023 № 1395-ст

Дата введения — 2024—01—01

Раздел 4. Пункт 4.2. Перечисления 13)—15) изложить в новой редакции:

«13) формирование сигнала запрета автоматической проверки канала связи при пуске ДФЗ;

14) наличие функции автоматической блокировки ДФЗ при выявлении неисправности канала связи с возможностью ввода (вывода) ее действия на блокировку ДФЗ и сигнализацией о срабатывании функции;

15) наличие функции блокировки полукомплектов ДФЗ на противоположных сторонах ЛЭП:

- при оперативном выводе из работы любого полукомплекта ДФЗ;
- при автоматической блокировке любого из полукомплектов, обусловленной неисправностью канала связи;
- при выявлении неисправности любого из полукомплектов, создающей угрозу неправильной работы функции ДФЗ.

Данная функция должна иметь возможность ее ввода (вывода) для каждого из вышеуказанных случаев».

Раздел 5. Перечисление 4) изложить в новой редакции:

«4) информацию о технических требованиях к аппаратуре связи, с которой допускается применять ДФЗ;».

(ИУС № 2 2024 г.)

ОКС 27.010

Изменение № 1 ГОСТ Р 58981—2020 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Релейная защита и автоматика. Дифференциально-фазная защита линий электропередачи классом напряжения 110—220 кВ. Функциональные требования

Утверждено и введено в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15.11.2023 № 1395-ст

Дата введения — 2024—01—01

Раздел 4. Пункт 4.2. Перечисления 13)—15) изложить в новой редакции:

«13) формирование сигнала запрета автоматической проверки канала связи при пуске ДФЗ;

14) наличие функции автоматической блокировки ДФЗ при выявлении неисправности канала связи с возможностью ввода (вывода) ее действия на блокировку ДФЗ и сигнализацией о срабатывании функции;

15) наличие функции блокировки полукомплектов ДФЗ на противоположных сторонах ЛЭП:

- при оперативном выводе из работы любого полукомплекта ДФЗ;
- при автоматической блокировке любого из полукомплектов, обусловленной неисправностью канала связи;
- при выявлении неисправности любого из полукомплектов, создающей угрозу неправильной работы функции ДФЗ.

Данная функция должна иметь возможность ее ввода (вывода) для каждого из вышеуказанных случаев».

Раздел 5. Перечисление 4) изложить в новой редакции:

«4) информацию о технических требованиях к аппаратуре связи, с которой допускается применять ДФЗ;».

(ИУС № 2 2024 г.)

gost.e-ecolog.ru