ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58886— 2020

Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА. ДИСТАНЦИОННАЯ И ТОКОВЫЕ ЗАЩИТЫ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ И ОБОРУДОВАНИЯ КЛАССОМ НАПРЯЖЕНИЯ 330 кВ И ВЫШЕ

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. № 568-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 Общие требования к устройствам ступенчатых защит линий электропередачи (оборудования) 330 кВ и выше 3
5 Требования к реализации функции дистанционной защиты в устройствах ступенчатых защит линий электропередачи (оборудования) 330 кВ и выше 5
6 Требования к реализации функции токовой направленной защиты нулевой последовательности в устройствах ступенчатых защит линий электропередачи (оборудования) 330 кВ и выше. 6
7 Требования к реализации функции аварийной максимальной токовой защиты в устройствах ступенчатых защит линий электропередачи (оборудования) 330 кВ и выше. 7
8 Требования к реализации функций междуфазной токовой отсечки и максимальной токовой защиты от междуфазных коротких замыканий в устройствах ступенчатых защит линий электропередачи (оборудования) 330 кВ и выше 8
9 Требования к реализации функции защиты от неполнофазного режима в устройствах ступенчатых защит линий электропередачи (оборудования) 330 кВ и выше. 8
10 Требования к реализации функции токовой защиты ошиновки линий электропередачи в устройствах ступенчатых защит линий электропередачи 330 кВ и выше 8
11 Требования к реализации функции токовой защиты ошиновки автотрансформаторов (трансформаторов) в устройствах ступенчатых защит оборудования 330 кВ и выше 8
12 Требования к документации на устройства ступенчатых защит линий электропередачи (оборудования) 330 кВ и выше 9
Приложение А (обязательное) Перечень сигналов и команд телеускорения и телеотключения линий электропередачи 330-750 кВ 10
Библиография 12

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, реализующих функции дистанционной и токовых защит линий электропередачи и оборудования классом напряжения 330 кВ и выше.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА. ДИСТАНЦИОННАЯ И ТОКОВЫЕ ЗАЩИТЫ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ И ОБОРУДОВАНИЯ КЛАССОМ НАПРЯЖЕНИЯ 330 кВ И ВЫШЕ

Функциональные требования

United power system and isolated power systems. Relay protection and automation. Distance and overcurrent protection of power lines and utilities 330 kV and above. 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, реализующим функции ступенчатых дистанционной и токовых защит линий электропередачи классом напряжения 330 кВ и выше и автотрансформаторов (трансформаторов) с высшим классом напряжения 330 кВ и выше [далее — ступенчатые защиты ЛЭП (оборудования) 330 кВ и выше, если не требуется разделение].

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 к электрическим сетям, строительстве, реконструкции, модернизации и техническом перевооружении объектов электроэнергетики, создании (модернизации) устройств и комплексов релейной защиты и автоматики.

1.4 Требования настоящего стандарта не распространяются на аппаратуру, применяемую для организации каналов связи при реализации передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики. Каналы связи для передачи сигналов и команд релейной защиты и автоматики должны быть организованы в соответствии с Требованиями [3].

1.5 Требования настоящего стандарта распространяются на устройства ступенчатых защит, планируемые к установке на объектах электроэнергетики, а также на существующие устройства ступенчатых защит в случаях, указанных в 1.6, абзац четвертый.

1.6 Требования настоящего стандарта не распространяются (за исключением случаев, указанных в абзаце четвертом настоящего пункта) на устройства ступенчатых защит в случае, если такие устройства:

- установлены на объектах электроэнергетики до вступления в силу настоящего стандарта;

Издание официальное

- 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 выполнение требований настоящего стандарта должно быть обеспечено при их модернизации либо замене.

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

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использована нормативная ссылка на следующий стандарт:

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

3.1.1 **дистанционная защита:** Резервная защита линии электропередачи (оборудования) с относительной селективностью, предназначенная для отключения линии электропередачи (оборудования) при коротких замыканиях, принцип действия которой основан на измерении электрического сопротивления от места установки защиты до места короткого замыкания.

3.1.2 **токовые защиты:** Резервные защиты линии электропередачи (оборудования) с относительной селективностью, предназначенные для отключения линии электропередачи (оборудования) при коротких замыканиях, принцип действия которых основан на измерении величин токов короткого замыкания.

3.2 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

АПВ — автоматическое повторное включение;

АТ (Т) — автотрансформатор (трансформатор);

БК — блокировка при качаниях;

БНН — блокировка при неисправности цепей напряжения;

ВН — высшее напряжение;

ДЗ — дистанционная защита;

ДЗО — дифференциальная защита ошиновки;

ДЗШ — дифференциальная защита шин;

ЗНР — защита от неполнофазного режима;

ИПФ — избиратель поврежденной фазы;

КЗ — короткое замыкание;

ЛЭП — линия электропередачи;

МТЗ — максимальная токовая защита;

МФТО — междуфазная токовая отсечка;

ОАПВ — однофазное автоматическое повторное включение;

ОНМ — орган направления мощности;

ОТФ — отключение трех фаз;

РУ — распределительное устройство;

СН — среднее напряжение;

ТЗНП — токовая защита нулевой последовательности;

ТЗО — токовая защита ошиновки;

ТН — трансформатор напряжения;

ТО — телеотключение;

ТУ — телеускорение;

УРОВ — устройство резервирования отказа выключателей.

4 Общие требования к устройствам ступенчатых защит линий электропередачи (оборудования) 330 кВ и выше

4.1 Устройства ступенчатых защит ЛЭП (оборудования) 330 кВ и выше должны обеспечивать:

а) срабатывание на отключение при возникновении КЗ на защищаемой ЛЭП (оборудовании), в том числе при постановке их под напряжение;

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

в) возможность функционирования ДЗ и ТЗНП ЛЭП совместно с устройством (функцией) ОАПВ:

- отключение одной или трех фаз в зависимости от вида КЗ при срабатывании быстродействующих ступеней (первых ступеней ДЗ и ТЗНП, а также телеускоряемых ступеней ДЗ и ТЗНП в соответствии с приложением А);
- отключение трех фаз от ступеней, действующих с выдержкой времени, а также от МФТО;
- возможность перевода действия быстродействующих ступеней на отключение трех фаз или одной фазы;
- несрабатывание при неполнофазном режиме в цикле ОАПВ;
- несрабатывание при успешном ОАПВ;
- срабатывание на отключение трех фаз ЛЭП при возникновении КЗ на неотключенных фазах в цикле ОАПВ;
- срабатывание на отключение трех фаз ЛЭП при возникновении КЗ при опробовании отключенной фазы ЛЭП в цикле ОАПВ;

г) срабатывание при КЗ на защищаемой ЛЭП (оборудовании) в месте установки защиты (при снижении измеряемого напряжения до нуля);

д) несрабатывание при постановке ЛЭП (оборудования) под напряжение и включении ЛЭП (оборудования) в транзит при отсутствии КЗ на ЛЭП (оборудовании);

е) несрабатывание при реверсе мощности на защищаемой ЛЭП при внешних КЗ;

ж) несрабатывание при синхронных качаниях при отсутствии КЗ;

и) несрабатывание при бросках тока намагничивания АТ (Т) и при отсутствии КЗ на ЛЭП (оборудовании);

к) несрабатывание при внешних КЗ в месте установки защиты (при снижении измеряемого напряжения до нуля);

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

м) правильную работу при указанном в документации организации-изготовителя минимальном сроке достоверного измерения значения тока в переходных режимах, сопровождающихся насыщением трансформаторов тока;

н) возможность организации приема и передачи сигналов и команд ТУ и телеотключения в соответствии с приложением А для обеспечения быстрого селективного отключения КЗ на защищаемой ЛЭП с выполнением требований по перечислениям а)—м), и возможностью работы ТУ резервных защит при КЗ на односторонне включенной ЛЭП и (или) на ЛЭП, питающей тупиковую нагрузку;

п) возможность использования ДЗ и ТЗНП в целях обеспечения дальнего резервирования.

4.2 В устройствах ступенчатых защит ЛЭП (оборудования) 330 кВ и выше должны быть предусмотрены:

а) 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;

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

в) 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 осциллограммы 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;

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

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

е) возможность синхронизации времени в устройстве с системой единого времени;

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

и) 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);

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

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

м) отдельное подключение к каждой используемой группе трансформаторов тока;

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

п) наличие алгоритма выбора и отключения поврежденной фазы (трех фаз) ЛЭП при однофазных (многофазных) КЗ на ЛЭП;

р) БНН, обеспечивающая:

[1)] См. МЭК 60255-24 [4].

- сигнализацию срабатывания БНН;
- контроль понижения или исчезновения любого или всех фазных напряжений при обрывах и КЗ во вторичных цепях обмоток ТН, подключенных к устройству ступенчатых защит ЛЭП (оборудования);
- возможность контроля обрыва нуля вторичных цепей обмотки «звезды» от ТН;
- возможность блокирования любой ступени ДЗ;
- отсутствие излишнего блокирования ДЗ при всех видах КЗ на защищаемом элементе в отсутствие неисправности цепей напряжения;
- отсутствие излишней работы ДЗ при переводе цепей напряжения защиты в нагрузочном режиме;
- возможность контроля тока присоединения при токах меньше тока точной работы ДЗ (при использовании контроля тока в логике БНН);
- возможность блокирования любой направленной ступени ТЗНП;
- возможность вывода направленности любой ступени ТЗНП;
- возможность блокировки МТЗ с пуском по напряжению;
- отсутствие снятия сигнала блокировки при переходе несимметричных повреждений цепей ТН в симметричные;
- отсутствие снятия сигнала блокировки при отключении цепей ТН после неуспешной попытки восстановления напряжения;
- собственное время срабатывания меньше времени срабатывания измерительных органов ДЗ;
- снятие сигнала блокировки при восстановлении напряжения от ТН после возврата сигнала срабатывания измерительных органов ДЗ.

5 Требования к реализации функции дистанционной защиты в устройствах ступенчатых защит линий электропередачи (оборудования) 330 кВ и выше

5.1 В устройстве ступенчатых защит ЛЭП с функцией ДЗ должны быть предусмотрены:

а) не менее шести ступеней ДЗ:

- первая ступень, предназначенная для действия при однофазных и многофазных КЗ на защищаемой ЛЭП;
- вторая, предназначенная для действия при многофазных КЗ на защищаемой ЛЭП;
- третья, предназначенная для действия при многофазных КЗ в зоне дальнего резервирования;
- четвертая, предназначенная для организации ТУ ДЗ при всех видах КЗ на защищаемой ЛЭП;
- пятая, предназначенная для выполнения блокировки работы ТУ ДЗ при реверсе мощности на ЛЭП, возникающем при всех видах внешних КЗ;
- шестая в качестве резервной.

Примечание — Здесь и далее нумерация ступеней приведена условно;

б) возможность ввода в работу ДЗ ЛЭП от всех видов КЗ в цикле ОАПВ;

в) блокировка контуров ДЗ, связанных с отключенной фазой;

г) возможность учета влияния взаимоиндукции параллельной ЛЭП в органах ДЗ контура «фаза — земля».

5.2 В устройстве ступенчатых защит АТ (Т) с функцией ДЗ должны быть предусмотрены:

а) не менее пяти ступеней ДЗ, из которых не менее двух ступеней от всех видов КЗ;

б) не менее трех выдержек времени для каждой ступени ДЗ, обеспечивающих действие ступени:

- с первой выдержкой времени на отключение выключателей, обеспечивающих деление РУ, к которому подключена сторона ВН (СН) АТ (Т);
- со второй выдержкой времени на отключение выключателей АТ (Т) стороны ВН (СН);
- с третьей выдержкой времени на отключение АТ (Т) со всех сторон.

5.3 В устройстве ступенчатых защит ЛЭП (оборудования) с функцией ДЗ должны быть предусмотрены:

а) возможность изменения направленности любой ступени ДЗ;

б) пуск элементов выдержки времени каждой ступени ДЗ от собственных измерительных органов;

в) возможность для каждой ступени ДЗ от всех видов КЗ ввода (вывода) измерительных органов «фаза — фаза», «фаза — земля», а также задания у ступеней ДЗ от всех видов КЗ независимых выдержек времени для контуров «фаза — фаза», «фаза — земля». При этом переход одного вида КЗ в

другой в ступенях ДЗ от всех видов КЗ не должен приводить к перезапуску соответствующего элемента выдержки времени;

г) многоугольная характеристика срабатывания ДЗ;

д) возможность регулирования уставок по активному и реактивному сопротивлению используемого контура, а также выдержкам времени каждой ступени ДЗ;

е) возможность отстройки характеристики срабатывания ДЗ от нагрузочного режима;

ж) автоматическое ускорение ДЗ при постановке под напряжение ЛЭП (оборудования) включением выключателя на задаваемое уставкой время, обеспечивающее:

- ввод ускорения выбранной ступени ДЗ или отдельной ступени ДЗ от внешнего сигнала;
- автоматический перевод в ненаправленный режим или охват начала координат ступенью ДЗ.

При этом выдержку времени срабатывания автоматически ускоряемой ступени ДЗ следует задавать уставкой;

и) оперативное ускорение, обеспечивающее ускорение выбранной ступени ДЗ или ввод отдельной ступени ДЗ.

При этом выдержку времени срабатывания оперативно ускоряемой ступени ДЗ следует задавать уставкой. Для АТ (Т) должна быть предусмотрена возможность оперативного ускорения выбранной ступени ДЗ с одной выдержкой времени с действием на отключение АТ (Т), вводимое при выводе ДЗО (ДЗШ), для схем с подключением АТ(Т) к РУ более чем через один выключатель;

к) контроль ступеней ДЗ от БК по скорости изменения токов и (или) по скорости изменения сопротивления;

л) при использовании БК по скорости изменения токов:

- отдельный ввод быстродействующих ступеней ДЗ и медленнодействующих ступеней ДЗ с последующим блокированием от БК;
- снятие сигналов блокировки ступеней ДЗ от БК при отключении выключателей ЛЭП (оборудования) тремя фазами для обеспечения возможности ввода в действие быстродействующих ступеней ДЗ после истечения выдержки времени автоматического ускорения после опробования ЛЭП (оборудования) напряжением;
- возможность вывода контроля от БК ступеней ДЗ, обеспечивающих дальнее резервирование;
- возможность регулирования уставок БК по скорости изменения токов прямой и обратной последовательности;

м) при использовании БК по скорости изменения сопротивлений:

- время срабатывания БК меньше времени срабатывания ступеней ДЗ без выдержки времени;
- выявление режима качаний с частотой скольжения до 3 Гц включительно;
- выявление режима качаний в цикле ОАПВ;
- возврат БК при возникновении КЗ в зоне в режиме качаний;
- возможность блокирования любой ступени ДЗ;
- отсутствие излишней работы БК в неполнофазных режимах.

6 Требования к реализации функции токовой направленной защиты нулевой последовательности в устройствах ступенчатых защит линий электропередачи (оборудования) 330 кВ и выше

6.1 В устройстве ступенчатых защит ЛЭП с функцией ТЗНП должны быть предусмотрены:

а) не менее шести ступеней ТЗНП:

- первая, вторая и третья ступени, предназначенные для действия при КЗ на землю на защищаемой ЛЭП;
- четвертая ступень, предназначенная для действия при КЗ на землю в зоне дальнего резервирования;
- пятая ступень ТЗНП, предназначенная для выполнения блокировки работы ТУ ТЗНП при реверсе мощности на ЛЭП, возникающем при внешнем КЗ на землю;
- шестая ступень в качестве резервной;

б) наличие ОНМ нулевой и (или) обратной последовательности;

в) возможность ввода и изменения направленности любой из ступеней, указанных в перечислении а);

г) возможность ускорения ТЗНП с контролем направления мощности на параллельной ЛЭП;

д) возможность искусственного смещения точки подключения ТН в линию в ОНМ нулевой последовательности прямой направленности для увеличения его чувствительности;

е) автоматический вывод заданных ступеней ТЗНП в цикле ОАПВ;

ж) автоматический вывод направленности ступеней ТЗНП в цикле ОАПВ.

6.2 В устройстве ступенчатых защит АТ (Т) с функцией ТЗНП должны быть предусмотрены:

а) не менее пяти ступеней ТЗНП;

б) не менее трех выдержек времени для каждой ступени ТЗНП, обеспечивающих действие ступени:

- с первой выдержкой времени на отключение выключателей, обеспечивающих деление РУ, к которому подключена сторона ВН (СН) АТ (Т);
- со второй выдержкой времени на отключение выключателей АТ (Т) стороны ВН (СН);
- с третьей выдержкой времени на отключение АТ (Т) со всех сторон;

в) наличие ОНМ нулевой последовательности;

г) возможность ввода и изменения направленности любой из ступеней, указанных в перечислении б).

6.3 В устройстве ступенчатых защит ЛЭП (оборудования) с функцией ТЗНП должны быть предусмотрены:

а) возможность регулирования уставок по току и времени срабатывания каждой ступени ТЗНП;

б) возможность регулирования уставок по току и напряжению срабатывания для ОНМ;

в) возможность регулирования уставок по углу максимальной чувствительности ОНМ;

г) возможность ввода (вывода) и изменения направленности любой ступени ТЗНП;

д) возможность вывода от внешнего сигнала чувствительных ступеней ТЗНП. При этом должен быть предусмотрен выбор выводимых ступеней ТЗНП;

е) автоматическое ускорение ТЗНП при постановке под напряжение ЛЭП (оборудования) включением выключателя на задаваемое уставкой время, обеспечивающее:

- ввод ускорения любой ступени ТЗНП от внешнего сигнала;
- автоматический вывод направленности автоматически ускоряемой ступени ТЗНП.

При этом выдержку времени срабатывания автоматически ускоряемой ступени ТЗНП следует задавать уставкой;

ж) оперативное ускорение, обеспечивающее ускорение выбранной ступени ТЗНП или ввод отдельного измерительного органа по току нулевой последовательности, с контролем от разрешающего ОНМ.

При этом выдержку времени срабатывания оперативно ускоряемой ступени ТЗНП следует задавать уставкой. Для АТ (Т) должна быть предусмотрена возможность оперативного ускорения выбранной ступени ТЗНП с одной выдержкой времени с действием на отключение АТ (Т), вводимое при выводе ДЗО (ДЗШ), для схем с подключением АТ(Т) к РУ более чем через один выключатель.

7 Требования к реализации функции аварийной максимальной токовой защиты в устройствах ступенчатых защит линий электропередачи (оборудования) 330 кВ и выше

В устройствах ступенчатых защит ЛЭП (оборудования) должны быть предусмотрены:

а) не менее одной ступени ненаправленной аварийной МТЗ, работающей по факту превышения уставок фазными токами;

б) не менее одной ступени ненаправленной аварийной МТЗ, работающей по факту превышения уставок током нулевой последовательности;

в) возможность автоматического ввода (вывода) аварийной МТЗ при срабатывании БНН и наличии внешнего сигнала.

г) возможность регулирования уставки по току и времени срабатывания.

8 Требования к реализации функций междуфазной токовой отсечки и максимальной токовой защиты от междуфазных коротких замыканий в устройствах ступенчатых защит линий электропередачи (оборудования) 330 кВ и выше

8.1 В устройствах ступенчатых защит ЛЭП должны быть предусмотрены:

а) ненаправленная МФТО, работающая по факту превышения уставок не менее чем двумя из трех фазных токов;

б) возможность регулирования уставки по току и времени срабатывания.

8.2 В устройствах ступенчатых защит АТ (Т) должны быть предусмотрены:

а) не менее двух ступеней МТЗ стороны ВН (СН) АТ (Т) от междуфазных КЗ с пуском по факту снижения междуфазного напряжения, работающих по факту превышения уставок не менее чем двумя из трех фазных токов;

б) не менее трех выдержек времени для ступеней МТЗ стороны ВН (СН) АТ (Т), обеспечивающих действие ступени:

- с первой выдержкой времени на отключение выключателей, обеспечивающих деление РУ, к которому подключена сторона ВН (СН) АТ (Т);
- со второй выдержкой времени на отключение выключателей АТ (Т) стороны ВН (СН);
- с третьей выдержкой времени на отключение АТ (Т) со всех сторон.

в) возможность регулирования уставок каждой ступени по току и времени срабатывания;

г) возможность регулирования уставок пуска по напряжению.

9 Требования к реализации функции защиты от неполнофазного режима в устройствах ступенчатых защит линий электропередачи (оборудования) 330 кВ и выше

В устройствах ступенчатых защит ЛЭП (оборудования) должны быть предусмотрены:

а) возможность пуска ЗНР от внешнего сигнала;

б) наличие токового органа нулевой последовательности;

в) возможность регулирования уставок по току и времени срабатывания.

10 Требования к реализации функции токовой защиты ошиновки линий электропередачи в устройствах ступенчатых защит линий электропередачи 330 кВ и выше

В устройствах ступенчатых защит ЛЭП должны быть предусмотрены:

а) возможность автоматического ввода в работу ТЗО ЛЭП от внешнего сигнала (для ЛЭП, подключенной к РУ более чем через один выключатель);

б) наличие отдельного токового органа с контролем фазных токов;

в) наличие отдельного токового органа с контролем токов нулевой последовательности;

г) возможность регулирования уставки по току.

11 Требования к реализации функции токовой защиты ошиновки автотрансформаторов (трансформаторов) в устройствах ступенчатых защит оборудования 330 кВ и выше

В устройствах ступенчатых защит АТ (Т) должны быть предусмотрены:

а) возможность автоматического или оперативного ввода в работу ТЗО ВН (СН) АТ (Т) при отключении выключателей стороны ВН (СН) АТ (Т) и (или) трансформаторного разъединителя при нахождении АТ (Т) под напряжением со стороны СН (ВН);

б) наличие отдельного токового органа с контролем фазных токов;

в) наличие отдельного токового органа с контролем токов нулевой последовательности;

г) возможность регулирования уставки по току.

12 Требования к документации на устройства ступенчатых защит линий электропередачи (оборудования) 330 кВ и выше

Документация на устройства ступенчатых защит ЛЭП (оборудования) 330 кВ и выше должна быть на русском языке и включать:

а) 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;

б) 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 релейной защиты и автоматики, 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 б), допускается включать в состав руководства по эксплуатации устройства.

в) 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.

Приложение А
(обязательное)

Перечень сигналов и команд телеускорения и телеотключения линий электропередачи 330—750 кВ

Таблица А.1

Номер сигнала (команды)	Обозначение	Условия пуска	Условия приема	Примечание
1	ТО	При срабатывании: - УРОВ; - ЗНР; - противоаварийной автоматики; - от защит оборудования, подключенного к линии без выключателя (ДЗО ЛЭП, защиты реактора без выключателя)	Без контроля, с действием на отключение трех фаз с запретом АПВ и пуском УРОВ	
2	ТУ ОТФ	При срабатывании защит линии на отключение трех фаз (в том числе в цикле ОАПВ). Не пускается при срабатывании ТЗО	С контролем от пусковых органов ступеней защит (далее — Контроли) по логике «ИЛИ»: - ИПФ (при условии выполнения на дистанционном принципе); - ступени ДЗ с охватом начала координат (при наличии); - отдельной телеускоряемой ступени ДЗ от всех видов КЗ; - третьей ступени ДЗ; - реле тока четвертой ступени (или отдельной ступени) ТЗНП с/без контроля ОНМ с действием на отключение трех фаз без запрета АПВ и пуском УРОВ. Контроли выполняются без логики торможения при броске тока намагничивания и без логики реверса. В цикле ОАПВ — без дополнительных контролей.	

Окончание таблицы А.1

Номер сигнала (команды)	Обозначение	Условия пуска	Условия приема	Примечание
3	ТУ пуска ОАПВ	При срабатывании быстродействующих защит линии на отключение с введенным ОАПВ	С контролем от пусковых органов ступеней защит (по логике «ИЛИ»): - ИПФ (при условии выполнения на дистанционном принципе); - ступени ДЗ с охватом начала координат (при наличии); - отдельной телеускоряемой ступени ДЗ от всех видов КЗ; - третьей ступени ДЗ; - реле тока четвертой ступени (или отдельной ступени) ТЗНП с/без контроля ОНМ) с действием на отключение через логику ОАПВ и пуском УРОВ. Контроли выполняются без логики торможения при броске тока намагничивания и без логики реверса	
4	ТУ ДЗ	При пуске отдельной телеускоряемой ступени ДЗ от всех видов КЗ, с логикой реверса	С контролем от пусковых органов направленной в линию ступени ДЗ с полным охватом линии (отдельной телеускоряемой ступени, от всех видов КЗ), с логикой реверса, с действием на отключение через логику ОАПВ и пуском УРОВ	Должна быть предусмотрена эхо-логика, логика отключения слабого источника.
5	ТУ ТЗНП	При пуске реле тока ступени ТЗНП с полным охватом линии (третьей/ отдельной ступени, при наличии) и ОНМ в линию, с логикой реверса, с блокировкой в цикле ОАПВ и при броске тока намагничивания	При пуске реле тока ступени ТЗНП с полным охватом линии (третьей / отдельной ступени, при наличии) и ОНМ в линию, с логикой реверса, с блокировкой в цикле ОАПВ и при броске тока намагничивания с действием на отключение через логику ОАПВ и пуском УРОВ	Должна быть предусмотрена эхо-логика, логика отключения слабого источника

Примечания

1 Логика ТО/ТУ приведена применительно к использованию трех ступеней ДЗ и четырех ступеней ТЗНП для защиты ЛЭП в нормальном режиме работы.

2 Под «быстродействующими защитами» линии понимают I ступень ДЗ, ТЗНП (без выдержки времени), ДФЗ, ДЗЛ, срабатывание ТУ ДЗ, ТУ ТЗНП.

3 Под «логикой реверса» понимают алгоритм, обеспечивающий селективную работу ТУ ДЗ, ТУ ТЗНП при возникновении реверса мощности на защищаемой ЛЭП в процессе каскадного отключения внешнего КЗ.

4 Под «эхо-логикой» и «логикой отключения слабого источника» понимают алгоритм ТУ ДЗ, ТУ ТЗНП, позволяющий выполнять отключение КЗ на односторонне включенной ЛЭП или ЛЭП, при КЗ на которой подпитка с одной из сторон недостаточна для работы пусковых органов ТУ ДЗ, ТУ ТЗНП с данной стороны (слабый источник).

5 При использовании БК с пуском по скорости изменения токов, реле сопротивления, участвующие в организации ТУ, вводят в работу вместе с медленнодействующими ступенями ДЗ.

6 Контроль срабатывания реле тока четвертой ступени (или отдельной ступени) ТЗНП с или без контроля ОНМ при приеме сигналов № 2—3 задают при выборе параметров настройки и алгоритмов функционирования устройства.

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, дистанционная защита, токовая защита, ступенчатые защиты

БЗ 10—2020

Редактор *П.К. Одинцов*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.С. Кабашова*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 28.08.2020. Подписано в печать 03.09.2020. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,68.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

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 58886—2020 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Релейная защита и автоматика. Дистанционная и токовые защиты линий электропередачи и оборудования классом напряжения 330 кВ и выше. Функциональные требования

Утверждено и введено в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.08.2023 № 756-ст

Дата введения — 2023—10—01

Содержание. Раздел 7. Исключить слово: «(оборудования)».

Раздел 1. Пункт 1.1 изложить в новой редакции:

«1.1 Настоящий стандарт устанавливает основные функциональные требования к микропроцессорным устройствам релейной защиты и автоматики, реализующим функции ступенчатых дистанционной и токовых защит линий электропередачи классом напряжения 330 кВ и выше и автотрансформаторов (трансформаторов), за исключением автотрансформаторов (трансформаторов) с односторонним питанием (далее — ступенчатые защиты ЛЭП (оборудования) 330 кВ и выше, если не требуется разделение)».

Раздел 5. Пункт 5.3. Перечисление в) дополнить словами:

«при условии сохранения срабатывания измерительных органов ДЗ по контуру «фаза — фаза» или «фаза — земля»».

Раздел 6. Пункт 6.1. Перечисление г) исключить.

Раздел 7 изложить в новой редакции:

«**7 Требования к реализации функции аварийной максимальной токовой защиты в устройствах ступенчатых защит линий электропередачи 330 кВ и выше**

В устройствах ступенчатых защит ЛЭП должны быть предусмотрены:

а) не менее одной ступени ненаправленной аварийной МТЗ, работающей по факту превышения уставок фазными токами;

б) не менее одной ступени ненаправленной аварийной МТЗ, работающей по факту превышения уставок током обратной последовательности;

в) не менее одной ступени ненаправленной аварийной МТЗ, работающей по факту превышения уставок током нулевой последовательности;

г) возможность оперативного ввода (вывода) автоматического ввода аварийной МТЗ при срабатывании БНН и наличии сигнала об отсутствии возможности селективной и чувствительной защиты данной ЛЭП другими устройствами релейной защиты и автоматики, выполняющими функцию ближнего резервирования;

д) контроль аварийной МТЗ от разрешающего сигнала БК по скорости изменения токов;

е) возможность регулирования уставок по току и времени срабатывания».

(ИУС № 12 2023 г.)

ОКС 27.010

Изменение № 2 ГОСТ Р 58886—2020 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Релейная защита и автоматика. Дистанционная и токовые защиты линий электропередачи и оборудования классом напряжения 330 кВ и выше. Функциональные требования

Утверждено и введено в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25.11.2024 № 1761-ст

Дата введения — 2025—01—01

Раздел 5. Пункт 5.3. Перечисление а) изложить в новой редакции:

«а) возможность изменения направленности четвертой, пятой и шестой ступеней ДЗ в устройстве ступенчатых защит ЛЭП, указанных в перечислении а) 5.1, а также любой ступени ДЗ в устройстве ступенчатых защит АТ (Т), указанной в перечислении а) 5.2;»;

перечисление м). Последнее перечисление изложить в новой редакции:

«- отсутствие ложной работы БК в неполнофазных режимах».

Раздел 6. Пункт 6.1. Перечисление в) изложить в новой редакции:

«в) возможность ввода (вывода) направленности любой ступени ТЗНП, а также изменения направленности пятой и шестой ступеней ТЗНП, указанных в перечислении а);».

Пункт 6.2. Перечисление г) изложить в новой редакции:

«г) возможность ввода (вывода) и изменения направленности любой из ступеней, указанных в перечислении а)».

Пункт 6.3. Перечисления в) и г) исключить.

Раздел 7 дополнить перечислением ж):

«ж) возможность оперативного ввода (вывода) аварийной МТЗ (независимо от сигнала срабатывания БНН и сигнала об отсутствии возможности селективной и чувствительной защиты данной ЛЭП другими устройствами релейной защиты, выполняющими функцию ближнего резервирования)».

(ИУС № 3 2025 г.)

ОКС 27.010

Изменение № 1 ГОСТ Р 58886—2020 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Релейная защита и автоматика. Дистанционная и токовые защиты линий электропередачи и оборудования классом напряжения 330 кВ и выше. Функциональные требования

Утверждено и введено в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.08.2023 № 756-ст

Дата введения — 2023—10—01

Содержание. Раздел 7. Исключить слово: «(оборудования)».

Раздел 1. Пункт 1.1 изложить в новой редакции:

«1.1 Настоящий стандарт устанавливает основные функциональные требования к микропроцессорным устройствам релейной защиты и автоматики, реализующим функции ступенчатых дистанционной и токовых защит линий электропередачи классом напряжения 330 кВ и выше и автотрансформаторов (трансформаторов), за исключением автотрансформаторов (трансформаторов) с односторонним питанием (далее — ступенчатые защиты ЛЭП (оборудования) 330 кВ и выше, если не требуется разделение)».

Раздел 5. Пункт 5.3. Перечисление в) дополнить словами:

«при условии сохранения срабатывания измерительных органов ДЗ по контуру «фаза — фаза» или «фаза — земля»».

Раздел 6. Пункт 6.1. Перечисление г) исключить.

Раздел 7 изложить в новой редакции:

«**7 Требования к реализации функции аварийной максимальной токовой защиты в устройствах ступенчатых защит линий электропередачи 330 кВ и выше**

В устройствах ступенчатых защит ЛЭП должны быть предусмотрены:

а) не менее одной ступени ненаправленной аварийной МТЗ, работающей по факту превышения уставок фазными токами;

б) не менее одной ступени ненаправленной аварийной МТЗ, работающей по факту превышения уставок током обратной последовательности;

в) не менее одной ступени ненаправленной аварийной МТЗ, работающей по факту превышения уставок током нулевой последовательности;

г) возможность оперативного ввода (вывода) автоматического ввода аварийной МТЗ при срабатывании БНН и наличии сигнала об отсутствии возможности селективной и чувствительной защиты данной ЛЭП другими устройствами релейной защиты и автоматики, выполняющими функцию ближнего резервирования;

д) контроль аварийной МТЗ от разрешающего сигнала БК по скорости изменения токов;

е) возможность регулирования уставок по току и времени срабатывания».

(ИУС № 12 2023 г.)

ОКС 27.010

Изменение № 2 ГОСТ Р 58886—2020 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Релейная защита и автоматика. Дистанционная и токовые защиты линий электропередачи и оборудования классом напряжения 330 кВ и выше. Функциональные требования

Утверждено и введено в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25.11.2024 № 1761-ст

Дата введения — 2025—01—01

Раздел 5. Пункт 5.3. Перечисление а) изложить в новой редакции:

«а) возможность изменения направленности четвертой, пятой и шестой ступеней ДЗ в устройстве ступенчатых защит ЛЭП, указанных в перечислении а) 5.1, а также любой ступени ДЗ в устройстве ступенчатых защит АТ (Т), указанной в перечислении а) 5.2;»;

перечисление м). Последнее перечисление изложить в новой редакции:

«- отсутствие ложной работы БК в неполнофазных режимах».

Раздел 6. Пункт 6.1. Перечисление в) изложить в новой редакции:

«в) возможность ввода (вывода) направленности любой ступени ТЗНП, а также изменения направленности пятой и шестой ступеней ТЗНП, указанных в перечислении а);».

Пункт 6.2. Перечисление г) изложить в новой редакции:

«г) возможность ввода (вывода) и изменения направленности любой из ступеней, указанных в перечислении а)».

Пункт 6.3. Перечисления в) и г) исключить.

Раздел 7 дополнить перечислением ж):

«ж) возможность оперативного ввода (вывода) аварийной МТЗ (независимо от сигнала срабатывания БНН и сигнала об отсутствии возможности селективной и чувствительной защиты данной ЛЭП другими устройствами релейной защиты, выполняющими функцию ближнего резервирования)».

(ИУС № 3 2025 г.)

gost.e-ecolog.ru