ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 56865— 2016

Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы

ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ. РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА. ТЕХНИЧЕСКИЙ УЧЕТ И АНАЛИЗ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

Общие требования

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом «Системный оператор Единой энергетической системы» (ОАО «СО ЕЭС»), Открытым акционерным обществом «Энергетический институт им. Г.М. Кржижановского» (ОАО «ЭНИН») и Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении» (ВНИИНМАШ) при участии Открытого акционерного общества «Фирма по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей ОРГРЭС» (ОАО «Фирма ОРГРЭС»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 016 «Электроэнергетика»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 24 февраля 2016 г. № 66-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). 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, 2016

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 1
3 Термины и определения 2
4 Сокращения 3
5 Общие положения 3
6 Технический учет 4
6.1 Общие требования 4
6.2 Оценка работы устройств (комплексов) РЗА и реализованных в их составе функций РЗА 5
6.3 Классификация случаев неправильной работы РЗА 7
7 Анализ функционирования устройств и комплексов РЗА 10
7.1 Общие требования 10
7.2 Показатели работы устройств (комплексов) РЗА и реализованных в них функций РЗА 11
Приложение А (обязательное) Данные технического учета устройств и комплексов РЗА и реализованных в них функций РЗА 13
Приложение Б (обязательное) Результаты анализа функционирования устройств и комплексов РЗА . . 15

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы

ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ. РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА. ТЕХНИЧЕСКИЙ УЧЕТ И АНАЛИЗ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

Общие требования

United power system and isolated power systems. Operational dispatch management. Relay protection and automation. Technical accounting and operations analysis. General requirements

Дата введения — 2016—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие принципы, нормы и требования, которыми следует руководствоваться при организации и осуществлении технического учета и анализа функционирования релейной защиты и автоматики.

Положения и требования настоящего стандарта предназначены для лиц, осуществляющих деятельность по производству электрической энергии и мощности (далее — генерирующие компании), передаче электрической энергии (далее — сетевые организации), потребителей электрической энергии, а также системного оператора и субъектов оперативно-диспетчерского управления в технологически изолированных территориальных электроэнергетических системах, расположенных на территории Российской Федерации.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 55105—2012 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Противоаварийная автоматика энергосистем. Нормы и требования

ГОСТ Р 55438—2013 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Релейная защита и автоматика. Взаимодействие субъектов электроэнергетики и потребителей электрической энергии при создании (модернизации) и эксплуатации. Общие 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.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 55105, ГОСТ Р 55438, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **анализ работы устройства (комплекса), функции РЗА**. Рассмотрение каждого случая срабатывания и/или отказа срабатывания устройства (комплекса), функции РЗА на основании сравнения параметров аварийного режима и состоявшегося срабатывания и/или отказа срабатывания устройства (комплекса) РЗА или реализованной в его составе функции РЗА, исходя из заложенной логики действия и назначения, параметров настройки (уставок) данного устройства (комплекса) РЗА или функции РЗА.

3.2 **анализ функционирования устройств и комплексов РЗА**: Рассмотрение результатов технического учета, определение показателей работы находящихся в эксплуатации устройств (комплексов) и реализованных в их составе функций РЗА, проверка соответствия принятых технических решений по составу, параметрам настройки и алгоритмам функционирования устройств (комплексов) РЗА и реализованных в их составе функций РЗА предъявляемым к ним требованиям и достаточности организационных мероприятий для обеспечения их надежной эксплуатации.

3.3 **вспомогательные элементы устройств (комплексов) РЗА**: Вторичные цепи РЗА, аппаратура, предназначенная только для обеспечения функционирования взаимосвязанных устройств релейной защиты (исключая УПАСК), и технические средства связи, предназначенные для организации каналов связи, используемых для передачи информации между устройствами РЗА.

3.4 **вторичные цепи РЗА**: Токовые цепи и цепи напряжения от трансформаторов тока и напряжения до устройства РЗА, цепи управления и сигнализации, в том числе реализованные с использованием цифровых протоколов передачи информации, а также цепи питания оперативным током от автомата питания (предохранителя) устройства РЗА.

3.5

комплекс РЗА: Совокупность взаимодействующих между собой устройств РЗА, предназначенных для выполнения взаимосвязанных функций защиты и автоматики оборудования или ЛЭП.

[ГОСТ Р 55438—2013, пункт 2.1.13]

3.6 **многофункциональное устройство РЗА**: Устройство РЗА, в составе которого реализовано более одной функции.

3.7 **организационные причины**: Причины, создавшие условия для наличия или проявления технической причины неправильной работы устройства (комплекса), функции РЗА.

3.8

релейная защита и автоматика; РЗА: Релейная защита, сетевая автоматика, противоаварийная автоматика, режимная автоматика, регистраторы аварийных событий и процессов, технологическая автоматика объектов электроэнергетики.

[ГОСТ Р 55438—2013, пункт 2.1.34]

3.9 **срабатывание устройства (комплекса), функции РЗА**: Результат выполнения алгоритма функционирования устройства (комплекса), функции РЗА, завершившийся действием в соответствии с назначением устройства (комплекса), функции РЗА.

3.10 **технические причины**: Причины неправильной работы устройства (комплекса), функции РЗА, вызванные дефектом или неисправностью, сбоем программного обеспечения устройства (комплекса), функции РЗА, неправильными действиями персонала, нарушениями требований нормативно-технической документации.

3.11 **технический учет**: Учет всех случаев срабатывания (отказов срабатывания) устройств (комплексов), функций РЗА, включая анализ их работы, оценку результатов работы, классификацию причин неправильной работы, а также учет количества устройств (комплексов) РЗА и реализованных в этих устройствах (комплексах) функций РЗА.

3.12 **требование срабатывания устройства (комплекса), функции РЗА**: Возникновение условий, при которых устройство (комплекс), функция РЗА должно сработать по назначению.

3.13 **указание по РЗА**: Порядок, сроки и условия осуществления конкретных действий по изменению технологического режима работы или эксплуатационного состояния устройств (комплексов) РЗА, содержащиеся в инструкции по обслуживанию (эксплуатации) устройств (комплексов) РЗА, диспетчер-

ской (оперативной) заявке, программе (бланке) (типовой программе, типовом бланке) переключений, диспетчерском распоряжении и(или) диспетчерской команде, указании оперативного персонала.

3.14

устройство РЗА: Техническое устройство (аппарат, терминал, блок, шкаф, панель) и его цепи, реализующие заданные функции РЗА и обслуживаемые (оперативно и технически) как единое целое.

[ГОСТ Р 55438—2013, пункт 2.1.44]

3.15 **функция устройства РЗА**: Функционально завершенный алгоритм функционирования устройства РЗА, позволяющий на основе информации, полученной от измерительных органов устройства РЗА и/или от других устройств (функций) РЗА, выявлять повреждения, отключения оборудования (ЛЭП) или другие ненормальные режимы и в соответствии с заданными параметрами настройки действовать на предотвращение развития и ликвидацию нарушения нормального режима, а также на изменение параметров режима энергосистемы (частоты электрического тока, напряжения, активной и реактивной мощности).

4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ДЗЛ — дифференциальная защита линии;

ДФЗ — дифференциально-фазная защита;

ВЧЗ — направленная защита с высокочастотной (ВЧ) блокировкой;

КЗ — короткое замыкание;

КИВ — контроль изоляции вводов;

ЛЭП — линия электропередачи;

ОАПВ — однофазное автоматическое повторное включение;

ОМП — определение места повреждения;

ПА — противоаварийная автоматика;

РАС — регистратор аварийных событий;

РЗА — релейная защита и автоматика;

СА — сетевая автоматика;

СМПР — система мониторинга переходных режимов,

УПАСК — устройство передачи аварийных сигналов и команд;

ЭМ (МЭ, МП) — элементная база, на которой конструктивно выполнена РЗА (электромеханическая, микроэлектронная или микропроцессорная).

5 Общие положения

5.1 Технический учет и анализ функционирования устройств (комплексов) РЗА должен постоянно осуществляться генерирующими компаниями, сетевыми организациями, потребителями электрической энергии и субъектами оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике (далее — субъект оперативно-диспетчерского управления).

5.2 Техническому учету подлежат находящиеся в эксплуатации устройства (комплексы) РЗА ЛЭП и оборудования электростанций и подстанций напряжением 3 кВ и выше и все случаи их срабатывания (отказов срабатывания).

5.3 Генерирующие компании, сетевые организации, потребители электрической энергии осуществляют технический учет и анализ функционирования устройств (комплексов) РЗА, установленных на принадлежащих им на праве собственности или ином законном основании объектах электроэнергетики, и функций РЗА, реализованных в таких устройствах (комплексах) РЗА.

5.4 Субъект оперативно-диспетчерского управления осуществляет технический учет и анализ функционирования:

а) устройств (комплексов) РЗА ЛЭП (оборудования) 110 кВ и выше, в случае если данные ЛЭП (оборудование) отнесены к объектам диспетчеризации, и функций РЗА, реализованных в таких устройствах (комплексах) РЗА;

б) устройств (комплексов) РЗА, для которых расчет, выбор или согласование параметров настройки (уставок) и алгоритмов функционирования осуществляет субъект оперативно-диспетчерского управления, и функций РЗА, реализованных в таких устройствах (комплексах);

в) устройств автоматической частотной разгрузки;

г) устройств (комплексов) противоаварийной и режимной автоматики, установленных в диспетчерских центрах, собственником или иным законным владельцем которых является субъект оперативно-диспетчерского управления, и функций РЗА, реализованных в таких устройствах (комплексах).

5.5 Технический учет и анализ функционирования устройств (комплексов) РЗА и реализованных в них функций РЗА, указанных в 5.4, перечисления а)—в), осуществляется субъектом оперативно-диспетчерского управления на основании результатов анализа функционирования устройств и комплексов РЗА, данных технического учета, предоставляемых ему по ГОСТ Р 55438 генерирующими компаниями, сетевыми организациями, потребителями электрической энергии, являющимися собственниками или иными законными владельцами соответствующих объектов электроэнергетики, оборудования.

5.6 Генерирующие компании, сетевые организации, потребители электрической энергии должны предоставлять в диспетчерские центры субъекта оперативно-диспетчерского управления данные технического учета и результаты анализа функционирования устройств (комплексов) РЗА и реализованных в них функций РЗА ЛЭП и оборудования 110 кВ и выше, устройств автоматической частотной разгрузки в соответствии с формами, приведенными в приложениях А и Б.

6 Технический учет

6.1 Общие требования

6.1.1 В рамках технического учета генерирующими компаниями, сетевыми организациями, потребителями электрической энергии, субъектом оперативно-диспетчерского управления в соответствии с распределением функций по техническому учету, установленным разделом 5 настоящего стандарта, должны осуществляться:

- анализ работы устройств (комплексов), функций РЗА и выполненная на его основе оценка работы устройств (комплексов) РЗА и реализованных в их составе функций РЗА;
- классификация причин неправильной работы устройств (комплексов), функций РЗА;
- количественный учет наличия устройств (комплексов) РЗА и реализованных в их составе функций РЗА.

6.1.2 При осуществлении технического учета:

а) случаи неправильной работы одного и того же устройства РЗА или реализованной в его составе функции РЗА, происходящие (повторяющиеся) по одной и той же технической причине, вызванной ошибочными действиями персонала с устройствами РЗА или нарушениями требований нормативно-технической документации, должны учитываться отдельно;

б) случаи неправильной работы одного и того же устройства РЗА или реализованной в его составе функции РЗА, происходящие (повторяющиеся) по одной и той же технической причине, вызванной его техническим состоянием, до вывода из работы этого устройства, функции РЗА должны учитываться как один случай неправильной работы.

6.1.3 Техническому учету подлежит работа устройств РЗА и реализованных в их составе функций РЗА с действием на сигнал, приводящая к необходимости вывода оборудования объекта электроэнергетики из работы (например, сигнальные элементы газовой защиты трансформаторов, автотрансформаторов и шунтирующих реакторов, сигнальные элементы КИВ, сигнальные элементы снижения давления элегаза измерительных трансформаторов и выключателей и другие подобные устройства). В расчете показателей работы устройств РЗА и реализованных в их составе функций РЗА, выполняемом в соответствии с разделом 7, такие случаи работы не учитываются.

6.1.4 Устройства и реализованные в их составе функции РЗА, принцип действия которых обеспечивается взаимодействием двух или более устройств РЗА, размещенные на разных технологически связанных объектах электроэнергетики (например, ДФЗ, ДЗЛ, УПАСК), должны учитываться отдельно, а не как одно устройство РЗА.

6.1.5 При техническом учете устройств РЗА должна указываться элементная база, на которой конструктивно выполнены устройства РЗА (электромеханическая, микроэлектронная или микропроцессорная).

6.1.6 При техническом учете устройств РЗА должен указываться код категории персонала, допустившего ошибку, которая послужила причиной неправильной работы устройства (комплекса) РЗА. Перечень кодов категорий персонала приведен в таблице 1.

Таблица 1

Код категории персонала	Наименование персонала
01	Оперативный персонал
02	Персонал РЗА
03	Персонал ремонтных служб, не задействованный в эксплуатации устройств (комплексов) РЗА, сторонние лица
04	Персонал субъекта оперативно-диспетчерского управления
	Персонал прочих организаций, в том числе:
05	Персонал монтажных организаций
06	Персонал наладочных организаций
07	Персонал проектных организаций
08	Персонал заводов-изготовителей

6.1.7 Сведения обо всех случаях правильной и неправильной работы устройств (комплексов) РЗА и реализованных в них функций РЗА должны быть оформлены в таблице «Данные технического учета», приложение А, раздел 1, с обязательным заполнением колонки «Описание события» в случае неправильной работы устройств (комплексов) РЗА и реализованных в них функций РЗА.

6.1.8 Все устройства (комплексы) РЗА и реализованные в них функции РЗА, включая технологическую автоматику объектов электроэнергетики, подлежат количественному учету наличия.

При этом отдельному количественному учету наличия подлежат автономные регистраторы аварийных событий, СМПР и устройства ОМП.

6.1.9 Результаты количественного учета должны быть оформлены по формам, приведенным в приложении А (разделы 2 и 3: «Наличие устройств и комплексов РЗА по состоянию на конец отчетного периода» и «Наличие функций РЗА, реализованных в устройствах и комплексах РЗА по состоянию на конец отчетного периода»). Отчетный период определяется в соответствии с ГОСТ Р 55438.

6.2 Оценка работы устройств (комплексов) РЗА и реализованных в их составе функций РЗА

6.2.1 Должны быть приняты следующие оценки работы устройств (комплексов) РЗА или реализованных в их составе функций РЗА:

- правильно;
- неправильно.

К случаям работы устройств РЗА (комплексов) и реализованных в их составе функций РЗА с оценкой «неправильно» должны относиться:

- излишние срабатывания;
- ложные срабатывания;
- отказы срабатывания;
- допущенные неправильные срабатывания и несрабатывания.

6.2.2 При оценке работы функции РЗА должна одновременно производиться и оценка работы устройства РЗА, в котором она реализована. Например, в случае неправильной работы одной из функций РЗА, входящей в состав многофункционального устройства РЗА (микропроцессорный комплект ступенчатых защит) или в случае, когда устройство РЗА состоит из одной функции РЗА (дистанционная защита типа ДЗ-503), оценка «неправильно» также выносится и этому устройству РЗА.

Показатели работы устройств РЗА и входящих в них функций РЗА должны учитываться отдельно и не суммироваться.

6.2.3 Срабатывание устройства РЗА или реализованных в его составе функций РЗА в соответствии с заложенной логикой действия и при наличии требования срабатывания (воздействие на от-

ключение, включение выключателей или других коммутационных аппаратов, на элементы противоаварийного управления энергосистемы или подача заданных сигналов на другие устройства РЗА) должно оцениваться как правильная работа устройств РЗА.

6.2.4 Срабатывание или отказ срабатывания устройства, функции РЗА из-за неисправности, дефектов вспомогательных элементов, измерительных трансформаторов, сигналов положения силовых коммутационных аппаратов должны оцениваться как неправильная работа этих устройств РЗА.

Если неисправность вышеуказанного оборудования привела к неправильной работе нескольких устройств РЗА, то оценка неправильной работы присваивается каждому из сработавших (отказавших) устройств РЗА.

6.2.5 Срабатывание устройства РЗА или реализованных в его составе функций РЗА в соответствии с заложенной логикой действия при отсутствии требования срабатывания для данного устройства РЗА или реализованной в его составе функции РЗА, но при наличии требования срабатывания для других устройств РЗА, для других функций РЗА должно оцениваться как излишнее срабатывание.

К неправильным излишним срабатываниям должны относиться также действия устройств РЗА или реализованных в их составе функций РЗА при наличии требования срабатывания, но приведшие к дополнительным (кроме заданных) отключениям, включениям, к передаче непредусмотренных (излишних) сигналов (например, к отключению трех фаз вместо одной, к реализации действия ПА с завышенным объемом управляющих воздействий и др.).

6.2.6 Срабатывание устройства РЗА или реализованных в его составе функций РЗА, исходя из заложенной логики действия при отсутствии требования срабатывания для данного устройств РЗА, а также передача в этих же условиях сигнала на другое устройство РЗА, должно оцениваться как ложное срабатывание.

6.2.7 Отсутствие срабатывания в соответствии с заложенной логикой действия при наличии требования срабатывания для данной функции, данного устройства РЗА, а также отсутствие в тех же условиях заданного выходного сигнала от данной функции, данного устройства РЗА должно оцениваться как отказ срабатывания.

К отказам срабатывания должны относиться также срабатывания устройства РЗА или реализованных в его составе функций РЗА с неполным выполнением задания (выдача не всех выходных сигналов на отключение или включение коммутационных аппаратов, передачу заданных сигналов, реализацию управляющих воздействий ПА и др.).

6.2.8 Случаи неправильной работы устройств РЗА или реализованных в их составе функций РЗА, возможность которых была заранее известна на стадии проектирования или параметрирования устройств РЗА (что было признано допустимым из-за малой вероятности события или малой тяжести последствий), должны оцениваться как допущенные неправильные срабатывания и несрабатывания.

Причинами допущенных неправильных срабатываний и несрабатываний могут быть:

- неучет маловероятных схем сети (например, с большим объемом ремонтных и аварийных отключений ЛЭП, трансформаторов, автотрансформаторов, генераторов) при выборе параметров настройки (уставок) РЗА, что может привести к их излишнему (неселективному) действию или отказу;

- заранее известное техническое несовершенство того или иного устройства РЗА [например, возможность неправильного действия поперечной дифференциальной токовой направленной защиты параллельных ЛЭП при КЗ с одновременным обрывом провода, возможность срабатывания дистанционной защиты при асинхронном режиме (разблокирование дистанционной защиты при внешнем КЗ) и другие аналогичные причины];

- заранее известная возможность неправильного действия устройства, функции РЗА, исходя из принципа действия. Например, излишнее действие полностью исправного полукомплекта защиты ДФЗ при внешнем КЗ из-за неисправности полукомплекта на противоположном конце ЛЭП;

- срабатывание исправных исполнительных устройств противоаварийной автоматики с действием на отключение нагрузки, отключение генераторов, деление сети и другое вызванное ложно или излишне сформированной командой УПАСК или выходным сигналом других устройств ПА.

Допущенные неправильные срабатывания и несрабатывания (запрет действия) не подлежат классификации, должны учитываться отдельно и не суммироваться с неправильными срабатываниями по 6.2.5—6.2.7.

6.2.9 Оценка работы комплексов РЗА выполняется на основании результатов проведенной оценки работы устройств РЗА, входящих в состав этих комплексов РЗА.

6.2.10 Оценка работы устройств режимной автоматики (автоматики регулирования возбуждения, автоматики регулирования частоты и активной мощности, автоматики регулирования напряжения), а

также оценка работы устройств РАС, СМПР, ОМП выполняется путем определения коэффициента готовности ($K_{готовн}$), рассчитываемого по формуле 1 как отношение времени их работоспособного состояния (в часах) и к сумме времен их работоспособного и неработоспособного состояния (в часах) в течение отчетного периода

$$K_{готовн} = \frac{t_{рс}}{t_{рс} + t_{нс}}, \quad (1)$$

где $t_{рс}$ — время работоспособного состояния;

$t_{нс}$ — время неработоспособного состояния.

Результаты указанной оценки, включая коэффициент готовности, указываются в разделе 2 приложения Б.

6.2.11 Каждый случай неправильной работы устройств (комплексов) режимной автоматики должен оформляться в таблице «Сведения о всех случаях правильной и неправильной работы устройств (комплексов) РЗА и реализованных в них функций РЗА» приложения А раздел 1.

6.3 Классификация случаев неправильной работы РЗА

6.3.1 Общие требования

6.3.1.1 Классификацией предусматривается два вида причин неправильной работы устройств РЗА и реализованных в их составе функций РЗА:

- технические причины, из-за которых произошла неправильная работа устройства или функции РЗА;
- организационные причины, определяющие, почему возникла техническая причина, из-за которой произошла неправильная работа устройства или функции РЗА.

6.3.1.2 Классификации подлежат все случаи работы устройств и реализованных в их составе функций РЗА с оценкой «неправильно».

6.3.1.3 Если не удалось определить причину неправильной работы устройств РЗА или функций РЗА, установленных на разных объектах и аппаратно и функционально связанных между собой (например, ДФЗ), оценка «неправильно» классифицируется как «Причина не определена» и должна выноситься каждому устройству РЗА или функции РЗА.

6.3.1.4 В случае неправильной работы устройства, функции РЗА, явившейся следствием нескольких независимых причин (технических или организационных), должны учитываться все причины.

6.3.1.5 Технические и организационные причины неправильной работы устройств РЗА и реализованных в их составе функций РЗА должны быть подробно изложены в описании неправильных срабатываний (отказов срабатываний) в таблице «Сведения о всех случаях правильной и неправильной работы устройств (комплексов) РЗА и реализованных в них функций РЗА» (см. приложение А).

6.3.2 Неправильная работа устройств РЗА и реализованных в их составе функций РЗА по техническим причинам

6.3.2.1 Классификация неправильной работы устройств РЗА и реализованных в их составе функций РЗА по техническим причинам приведена в таблице 2.

Таблица 2

Код причины	Технические причины неправильной работы устройств РЗА и реализованных в их составе функций РЗА
	Ошибочное формирование управляющих воздействий, связанное с техническим обслуживанием устройств РЗА, в том числе:
101	Ошибка при выполнении работ
102	Ошибка при наладке
103	Дефект, оставленный после работ
	Ошибки в параметрах настройки (уставках) и алгоритмах функционирования устройств РЗА, в том числе:
104	Ошибка в заданных уставках

Окончание таблицы 2

Код причины	Технические причины неправильной работы устройств РЗА и реализованных в их составе функций РЗА
105	Ошибка в выставленных уставках
106	Ошибка в согласованных (заданных) принципиальных схемах
107	Ошибка в реализованных принципиальных схемах
108	Ошибка в схеме вторичной коммутации
109	Ошибка при выполнении переключений с устройствами РЗА
110	Дефект или неисправность трансформатора тока
111	Дефект или неисправность трансформатора напряжения
112	Дефект или неисправность цепей оперативного тока
113	Дефект или неисправность электромеханической аппаратуры
114	Дефект или неисправность микроэлектронной и полупроводниковой аппаратуры
115	Дефект или неисправность микропроцессорной аппаратуры
116	Дефект или неисправность аппаратуры, предназначенной для обеспечения функционирования взаимосвязанных устройств релейной защиты
117	Дефект или неисправность технических средств связи, предназначенных для организации каналов связи, используемых для передачи информации между устройствами РЗА
118	Дефект или сбой программного обеспечения
119	Дефект или неисправность вторичных цепей РЗА
120	Неудовлетворительная электромагнитная обстановка
121	Прочие технические причины
122	Причина не определена
123	Внешнее механическое воздействие на устройства РЗА и их вспомогательные элементы
124	Дефект или неисправность устройства РЗА из-за физического износа (старение)
125	Неправильно созданная первичная схема или режим
Примечание — Далее в 5.3.2.2—5.3.2.11 приведены разъяснения для кодов причин 101—103, 108, 112, 116—118, 122, 125. Остальные коды причин не требуют дополнительных разъяснений.	

6.3.2.2 К коду причины 101 следует относить неправильную работу устройства РЗА и реализованной в его составе функции РЗА, вызванной ошибкой персонала при выполнении работ.

6.3.2.3 К коду причины 102 следует относить неправильную работу устройства РЗА и реализованной в его составе функции РЗА, явившуюся следствием ошибки при выполнении работ, дефектов монтажа или наладки, проявившиеся до первого профилактического контроля.

6.3.2.4 К коду причины 103 следует относить неправильную работу устройства РЗА и реализованной в его составе функции РЗА вследствие дефекта, если этот дефект мог быть выявлен и не был обнаружен при соответствующем виде технического обслуживания или был создан при техническом обслуживании.

6.3.2.5 К коду причины 108 следует относить неправильную работу устройства РЗА и реализованной в его составе функции РЗА, вызванную ошибкой в схемах вторичной коммутации (схемах электрических рядов зажимов, заданиях заводу на изготовление шкафов РЗА).

6.3.2.6 К коду причины 112 следует относить неправильную работу устройства РЗА или реализованной в его составе функции РЗА в результате нарушения требований к его электропитанию оперативным током, вызванную дефектом или неисправностью системы оперативного тока до автомата питания (предохранителя) устройства РЗА.

6.3.2.7 К коду причины 116 следует относить неправильную работу устройства РЗА или реализованной в его составе функции РЗ в результате дефекта или неисправности аппаратуры, предназначенной только для обеспечения функционирования взаимосвязанных устройств РЗ (например, приемопередающей аппаратуры каналов ДФЗ, ДЗЛ, ВЧЗ).

6.3.2.8 К коду причины 117 следует относить неправильную работу устройства РЗА или реализованной в его составе функции РЗА, произошедшую в результате дефекта или неисправности технических средств связи, предназначенных для организации каналов связи, используемых для передачи информации между устройствами РЗА (например, высокочастотных заградителей, фильтров присоединения, конденсаторов связи, мультиплексоров и др. технических средств связи).

6.3.2.9 К коду причины 118 следует относить неправильную работу устройства РЗА или реализованной в его составе функции РЗА, произошедшую в результате ошибки, сбоя программного обеспечения или неактуальности версии программного обеспечения.

6.3.2.10 К коду причины 122 следует относить неправильную работу устройства РЗА или реализованной в его составе функции РЗА, если после проведения послеаварийной проверки не удалось установить техническую причину неправильной работы.

6.3.2.11 К коду причины 125 следует относить неправильную работу устройства РЗА или реализованной в его составе функции РЗА, произошедшую в результате ошибочного создания (использования) заведомо известной и недопустимой по условиям РЗА первичной схемы или режима.

6.3.3 Неправильная работа устройств РЗА и реализованных в их составе функций РЗА по организационным причинам

6.3.3.1 Классификация неправильной работы устройств РЗА и реализованных в их составе функций РЗА по организационным причинам приведена в таблице 3.

Таблица 3

Код причины	Организационные причины неправильной работы устройств РЗА и реализованных в их составе функции РЗА
	Недостатки технического обслуживания устройств РЗА, в том числе:
201	Недостатки методики по наладке и проверке
202	Недостатки проверочных устройств
203	Невыполнение технического обслуживания в регламентные сроки
204	Невыполнение объема регламентных работ по техническому обслуживанию в соответствии с нормативно-техническими документами
	Недостатки указаний по РЗА, в том числе:
205	Неправильные указания по РЗА
206	Отсутствие указаний по РЗА
207	Несвоевременное внесение изменений в указания по РЗА
	Недостатки расчета и выбора параметров настройки (уставок) устройств РЗА, в том числе:
208	Недостоверные исходные данные
209	Недостатки методики расчета и выбора параметров настройки
	Непринятие необходимых мер или несвоевременное их принятие, в том числе:
210	По продлению срока службы или замены аппаратуры РЗА и вспомогательных элементов устройств РЗА
211	По обеспечению запасными частями
212	По выдаче, выполнению задания по настройке устройств РЗА
213	По выполнению требований директивных документов
214	По согласованию мероприятий с проектной, конструкторской организациями, изготовителем оборудования, субъектом оперативно-диспетчерского управления

Окончание таблицы 3

Код причины	Организационные причины неправильной работы устройств РЗА и реализованных в их составе функций РЗА
215	По устранению выявленного дефекта или неисправности
216	Ошибочные или неправильные действия персонала
217	Дефекты (недостатки) проекта
218	Дефекты (недостатки) конструкции, изготовления
219	Дефекты (недостатки) монтажа
220	Прочие организационные причины
221	Причина не определена
Примечание — Далее в 5.3.3.2—5.3.3.5 приведены разъяснения для кодов причин 210, 216—218. Остальные коды причин не требуют дополнительных разъяснений.	

6.3.3.2 К коду причины 210 следует относить неправильную работу устройств РЗА и реализованных в их составе функций РЗА, произошедшую по истечении срока службы аппаратуры РЗА, если не были приняты или не выполнены меры по продлению срока службы или замене аппаратуры РЗА и вспомогательных элементов устройств РЗА.

6.3.3.3 К коду причины 216 следует относить неправильную работу устройств РЗА и реализованных в их составе функций РЗА, явившуюся следствием недостаточной квалификации персонала, сниженного функционального состояния (усталость, болезнь), невнимательности, неаккуратности.

6.3.3.4 К коду причины 217 следует относить неправильную работу устройств РЗА и реализованных в их составе функций РЗА, явившуюся следствием ошибок или недостатков проектных решений, принятых проектными организациями в случаях, когда дефект (недостаток) проекта не мог быть выявлен при техническом обслуживании или когда дефект (недостаток) проекта был выявлен и указан проектной организации, но не был устранен последней.

6.3.3.5 К коду причины 218 следует относить неправильную работу устройств РЗА и реализованных в их составе функций РЗА, явившуюся следствием ошибок или недостатков конструкции, изготовления технического устройства (аппарата, терминала, блока, шкафа, панели).

7 Анализ функционирования устройств и комплексов РЗА

7.1 Общие требования

7.1.1 В рамках анализа функционирования устройств и комплексов РЗА генерирующими компаниями, сетевыми организациями, потребителями электрической энергии, субъектом оперативно-диспетчерского управления в соответствии с распределением функций, установленным разделом 5 настоящего стандарта:

- на основании данных технического учета определяются показатели работы устройств (комплексов) РЗА и реализованных в них функций РЗА;
- осуществляется проверка соответствия принятых технических решений по составу, параметрам настройки устройств комплексов РЗА и реализованных в их составе функций РЗА предъявляемым к ним требованиям и достаточности организационных мероприятий для обеспечения их надежной эксплуатации.

7.1.2 Генерирующие компании, сетевые организации, потребители электрической энергии должны оформлять результаты анализа функционирования устройств и комплексов РЗА и реализованных в них функций РЗА в соответствии с приложением Б.

7.1.3 Результаты анализа функционирования устройств (комплексов) РЗА используются для:

- разработки мероприятий по устранению причин неправильной работы устройств (комплексов) РЗА, реализованных в этих устройствах (комплексах) функций РЗА;
- сравнительного анализа показателей работы устройств (комплексов) РЗА, реализованных в этих устройствах (комплексах) функций РЗА на основе многолетней статистики.

7.1.4 В случае появления дополнительных данных (после осмотра или ремонта ЛЭП или оборудования, дополнительных проверок устройств, комплексов РЗА) субъект оперативно-диспетчерского управления вправе вносить изменения в результаты анализа функционирования устройств и комплексов РЗА, предоставленные генерирующими компаниями, сетевыми организациями и потребителями электрической энергии, с последующим уведомлением их о необходимости внесения изменений в выполненные ими результаты анализа функционирования устройств и комплексов РЗА.

7.2 Показатели работы устройств (комплексов) РЗА и реализованных в них функций РЗА

7.2.1 Показатели работы устройств (комплексов) РЗА и показатели работы реализованных в них функций РЗА определяются на основании данных технического учета и указываются в приложении Б, раздел 2.

7.2.2 Определение показателей работы устройств (комплексов) РЗА должно выполняться методом численного сравнения показателей работы устройств (комплексов) РЗА, принадлежащих генерирующим компаниям, сетевым организациям, потребителям электрической энергии с показателями работы устройств (комплексов) РЗА предыдущих отчетных периодов.

7.2.3 Основной показатель оценки правильности работы функций РЗА, реализованных в устройствах РЗА К1 (процент правильной работы), %, определяют по формуле

$$K_1 = \frac{n_{пс}}{n_{пс} + n_{ни} + n_{нл} + n_{о}} 100\ \%, \quad (2)$$

где $n_{пс}$ — число правильных срабатываний функций РЗА;
$n_{ни}$ — число неправильных излишних срабатываний функций РЗА;
$n_{нл}$ — число неправильных ложных срабатываний функций РЗА;
$n_{о}$ — число отказов срабатывания функций РЗА.

7.2.4 Дополнительные показатели оценки работы функций РЗА, реализованных в устройствах РЗА и самих устройств РЗА.

7.2.4.1 Показатели, характеризующие надежность устройств РЗА:

1) показатель общей надежности устройств РЗА R определяют по формуле

$$R = \frac{n_{пс}}{n_{пс} + n_{ни} + n_{нл} + n_{о}}, \quad (3)$$

где $n_{пс}$ — число правильных срабатываний устройств РЗА;
$n_{ни}$ — число неправильных излишних срабатываний устройств РЗА;
$n_{нп}$ — число неправильных ложных срабатываний устройств РЗА;
$n_{о}$ — число отказов срабатывания устройств РЗА;

2) показатель, оценивающий надежность срабатывания устройств РЗА D определяют по формуле

$$D = \frac{n_{пс}}{n_{пс} + n_{о}}; \quad (4)$$

3) показатель, оценивающий надежность несрабатывания устройств РЗА S определяют по формуле

$$S = \frac{n_{пс}}{n_{пс} + n_{ни} + n_{нл}}. \quad (5)$$

7.2.4.2 Показатели, характеризующие усредненное число срабатываний устройств или функций РЗА:

1) усредненное число срабатываний устройств РЗА или функций РЗА, реализованных в устройствах РЗА, f_1 определяют по формуле

$$f_1 = \frac{n_{пс} + n_{ни} + n_{нл}}{n_{устр}} \left[\frac{\text{случай}}{\text{устройство [функция РЗА]}} \right], \quad (6)$$

где $n_{пс}$ — число правильных срабатываний устройств или функций РЗА;
$n_{ни}$ — число неправильных излишних срабатываний устройств или функций РЗА;
$n_{нл}$ — число неправильных ложных срабатываний устройств или функций РЗА;
$n_{устр}$ — суммарное количество устройств или функций РЗА;

2) усредненное число правильных срабатываний устройств РЗА или функций РЗА f_2 определяют по формуле

$$f_2 = \frac{n_{пс}}{n_{устр}} \left[\frac{\text{случай}}{\text{устройство [функция РЗА]}} \right]; \quad (7)$$

3) усредненное число неправильных срабатываний устройств или функций РЗА f_3 определяют по формуле

$$f_3 = \frac{n_{ни} + n_{нл}}{n_{устр}} \left[\frac{\text{случай}}{\text{устройство [функция РЗА]}} \right]. \quad (8)$$

7.2.4.3 Показатели, характеризующие усредненное число срабатываний устройств РЗА в зависимости от использованной в устройстве РЗА элементной базы:

1) усредненное число срабатываний устройств РЗА в зависимости от использованной в устройстве РЗА элементной базы f_4 определяют по формуле

$$f_4 = \frac{n_{пс} + n_{ни} + n_{нл}}{n_{устр(исп)}} \left[\frac{\text{случай}}{\text{устройство РЗА}} \right], \quad (9)$$

где $n_{пс}$ — число правильных срабатываний ЭМ [МЭ, МП] устройств РЗА;

$n_{ни}$ — число излишних срабатываний ЭМ [МЭ, МП] устройств РЗА,

$n_{нл}$ — число ложных срабатываний ЭМ [МЭ, МП] устройств РЗА;

$n_{устр(исп)}$ — суммарное количество устройств соответствующего аппаратного исполнения:

$$n_{устр(ЭМ)} = n_{устрРЗ(ЭМ)} + n_{устрПА(ЭМ)} + n_{устрСА(ЭМ)};$$
$$n_{устр(МЭ)} = n_{устрРЗ(МЭ)} + n_{устрПА(МЭ)} + n_{устрСА(МЭ)} + n_{УПАСК(МЭ)};$$
$$n_{устр(МП)} = n_{устрРЗ(МП)} + n_{устрПА(МП)} + n_{устрСА(МП)} + n_{УПАСК(МП)};$$

2) усредненное число правильных срабатываний устройств РЗА в зависимости от использованной в устройстве РЗА элементной базы f_5 определяют по формуле

$$f_5 = \frac{n_{пс}}{n_{устр(исп)}} \left[\frac{\text{случай}}{\text{устройство РЗА}} \right]; \quad (10)$$

3) усредненное число неправильных срабатываний устройств РЗА в зависимости от использованной в устройстве РЗА элементной базы f_6 определяют по формуле

$$f_6 = \frac{n_{ни} + n_{нл}}{n_{устр(исп)}} \left[\frac{\text{случай}}{\text{устройство РЗА}} \right]; \quad (11)$$

4) усредненное число отказов срабатываний устройств РЗА в зависимости от использованной в устройстве РЗА элементной базы f_7 определяют по формуле

$$f_7 = \frac{n_{о}}{n_{устр(исп)}} \left[\frac{\text{случай}}{\text{устройство РЗА}} \right]. \quad (12)$$

Приложение А
(обязательное)

Данные технического учета устройств и комплексов РЗА и реализованных в них функций РЗА

Данные технического учета устройств и комплексов РЗА и реализованных в них функций РЗА линий электропередачи, оборудования подстанций и электростанций
за _____ _____ года

КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТЬ ГАРАНТИРУЕТСЯ ПОЛУЧАТЕЛЕМ ИНФОРМАЦИИ

ВОЗМОЖНО ПРЕДСТАВЛЕНИЕ В ЭЛЕКТРОННОМ ВИДЕ

Наименование отчитывающейся организации:
Почтовый адрес:

Раздел 1. Сведения о всех случаях правильной и неправильной работы устройств (комплексов) РЗА и реализованных в них функций РЗА

Порядковый номер	Дата, время события	Операционная зона субъекта оперативно-диспетчерского управления	Энергообъект	Линия электропередачи, оборудование подстанции или электростанции, напряжение (кВ)	Наименование устройства (комплекса) РЗА	Вид исполнения	Наименование функции РЗА	Оценка работы функций РЗА	Код (коды) технической причины неправильной работы РЗА	Код (коды) организационной причины неправильной работы РЗА	Код категории персонала	Количество срабатываний	Вид и место короткого замыкания (только для РЗ)	Описание события

Раздел 2. Наличие устройств и комплексов РЗА по состоянию на конец отчетного периода

Устройства (комплексы)	Количество устройств РЗА по видам исполнения														
	3—35 кВ			110—220 кВ			330 кВ			500 кВ			750 кВ		
	ЭМ	МЭ	МП	ЭМ	МЭ	МП	ЭМ	МЭ	МП	ЭМ	МЭ	МП	ЭМ	МЭ	МП
Релейная защита															
Сетевая автоматика															
Противоаварийная автоматика															
Режимная автоматика															
Технологическая автоматика объекта электроэнергетики															

Устройства	Количество устройств				
	3—35 кВ	110—220 кВ	330 кВ	500 кВ	750 кВ
РАС					
СМПР					
ОМП					

Раздел 3. Наличие функций РЗА, реализованных в устройствах и комплексах РЗА по состоянию на конец отчетного периода

Функции РЗА	Количество функций РЗА по видам исполнения														
	3—35 кВ			110—220 кВ			330 кВ			500 кВ			750 кВ		
	ЭМ	МЭ	МП	ЭМ	МЭ	МП	ЭМ	МЭ	МП	ЭМ	МЭ	МП	ЭМ	МЭ	МП
Релейная защита															
Сетевая автоматика															
Противоаварийная автоматика															
Режимная автоматика															
Технологическая автоматика объекта электроэнергетики															

Раздел 4. Контактная информация

Контактная информация	Инициалы, фамилия	Должность	Контактный телефон (с кодом города)	Электронный адрес
Руководитель организации				
Ответственный за заполнение формы				

Приложение Б
(обязательное)

Результаты анализа функционирования устройств и комплексов РЗА

Результаты анализа функционирования устройств и комплексов релейной защиты и автоматики линий электропередачи, оборудования подстанций и электростанций
за _____ _____ года

КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТЬ ГАРАНТИРУЕТСЯ ПОЛУЧАТЕЛЕМ ИНФОРМАЦИИ

ВОЗМОЖНО ПРЕДСТАВЛЕНИЕ В ЭЛЕКТРОННОМ ВИДЕ

Наименование отчитывающейся организации:
Почтовый адрес:

Раздел 1. Результаты работы устройств (комплексов) РЗА и реализованных в них функций РЗА

Результаты работы устройств релейной защиты и сетевой автоматики

Общее количество действий	В том числе ПРАВИЛЬНО		В том числе НЕПРАВИЛЬНО								В том числе НЕПРАВИЛЬНО ДОПУЩЕНО	
			ВСЕГО		ЛОЖНО		ИЗЛИШНЕ		ОТКАЗ			
	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%

Результаты работы функций релейной защиты и сетевой автоматики

Общее количество действий	В том числе ПРАВИЛЬНО		В том числе НЕПРАВИЛЬНО								В том числе НЕПРАВИЛЬНО ДОПУЩЕНО	
			ВСЕГО		ЛОЖНО		ИЗЛИШНЕ		ОТКАЗ			
	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%

Результаты работы устройств и комплексов противоаварийной автоматики

Общее количество действий	В том числе ПРАВИЛЬНО		В том числе НЕПРАВИЛЬНО								В том числе НЕПРАВИЛЬНО ДОПУЩЕНО	
			ВСЕГО		ЛОЖНО		ИЗЛИШНЕ		ОТКАЗ			
	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%

Результаты работы функций противоаварийной автоматики

Общее количество действий	В том числе ПРАВИЛЬНО		В том числе НЕПРАВИЛЬНО								В том числе НЕПРАВИЛЬНО ДОПУЩЕНО	
			ВСЕГО		ЛОЖНО		ИЗЛИШНЕ		ОТКАЗ			
	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%

Результаты работы устройств сетевой автоматики

ТАПВ						ОАПВ						АВР					
Правильно				Неправильно		Правильно				Неправильно		Правильно				Неправильно	
Всего		Из них успешно				Всего		Из них успешно				Всего		Из них успешно			
Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%

Результаты работы функций сетевой автоматики

ТАПВ						ОАПВ						АВР					
Правильно				Неправильно		Правильно				Неправильно		Правильно				Неправильно	
Всего		Из них успешно				Всего		Из них успешно				Всего		Из них успешно			
Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%

Раздел 2. Пояснительная записка.

В раздел включаются сведения в соответствии с 6.2.9 и разделом 7 настоящего стандарта.

Раздел 3. Выводы по результатам анализа функционирования устройств и комплексов РЗА

В раздел включаются результаты проверки соответствия принятых технических решений по составу, настройке устройств комплексов РЗА и реализованных в их составе функций РЗА предъявляемым к ним требованиям и достаточности организационных мероприятий для обеспечения их надежной эксплуатации.

Раздел 4. Контактная информация

Контактная информация	Инициалы. фамилия	Должность	Контактный телефон (с кодом города)	Электронный адрес
Руководитель организации				
Ответственный за заполнение формы				

УДК 621.311:006.354 ОКС 27.010 ОКП 01 1000

Ключевые слова: релейная защита, автоматика, технический учет, оценка работы, требование срабатывания, правильная работа, неправильная работа, анализ функционирования

Редактор *О.А. Стояновская*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *Е.Е. Кругова*

Сдано в набор 03.03.2016. Подписано в печать 15.03.2016. Формат 60 ×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,25. Тираж 35 экз. Зак. 743.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru