ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58601— 2019

Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы

ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Релейная защита и автоматика. Автономные регистраторы аварийных событий. Нормы и требования

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

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 15 октября 2019 г. № 995-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, 2019

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, определения и сокращения 2
4 Основные положения 3
5 Требования к функциональности 3
6 Требования к установке на объектах электроэнергетики 4
7 Требования к подключению 4
8 Требования к составу аналоговых и дискретных сигналов 5
9 Технические требования 6
9.1 Основные номинальные параметры 6
9.2 Требования к длительности записи 6
9.3 Требования к пуску 7
9.4 Требования к частоте дискретизации 8
9.5 Требования к синхронизации 8
9.6 Требования к регистрации аналоговых сигналов 8
9.7 Требования к регистрации дискретных сигналов 9
9.8 Требования к выходным контактам в цепях сигнализации постоянного тока 9
9.9 Требования к формату данных 10
9.10 Требования к интерфейсам связи и протоколам обмена данными 10
9.11 Требования к самодиагностике 10
9.12 Требования к электропитанию постоянным оперативным током 11
9.13 Требования к программному обеспечению для обработки и анализа данных регистратора аварийных событий 11
10 Требования к выбору параметров настройки 13
Приложение А (обязательное) Требования к наименованию файлов данных регистратора аварийных событий 15
Приложение Б (обязательное) Требования к представлению аналоговых и дискретных сигналов в программном обеспечении обработки и анализа данных регистратора аварийных событий 16
Приложение В (обязательное) Требования к наименованию аналоговых и дискретных сигналов в файле данных регистратора аварийных событий 18
Приложение Г (обязательное) Требования к файлу заголовка 19
Приложение Д (обязательное) Требования к файлу информации 29
Приложение Е (обязательное) Требования к файлу конфигурации 38
Библиография 47

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Единая энергетическая система
и изолированно работающие энергосистемы**

ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Релейная защита и автоматика. Автономные регистраторы аварийных событий. Нормы и требования

United power system and isolated power systems. Operative-dispatch management.
Relay protection and automation. Stand-alone digital fault recorders. Norms and requirements

Дата введения — 2020—01—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает требования к автономным регистраторам аварийных событий, регистрирующим параметры электромагнитных переходных процессов, в том числе требования к их функциональности и реализации соответствующих функций автономными регистраторами аварийных событий, установке автономных регистраторов аварийных событий на объектах по производству электрической энергии и объектах электросетевого хозяйства (далее — объекты электроэнергетики), выбору параметров настройки автономных регистраторов аварийных событий.

1.2 Настоящий стандарт предназначен для субъектов электроэнергетики, потребителей электрической энергии и иных организаций, осуществляющих разработку, внедрение и эксплуатацию автономных регистраторов аварийных событий.

1.3 Требования настоящего стандарта должны учитываться при установке, модернизации автономных регистраторов аварийных событий на объектах электроэнергетики, в том числе осуществляемых при строительстве, реконструкции, техническом перевооружении, модернизации объектов электроэнергетики.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.417 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин

ГОСТ 8.567 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения времени и частоты. Термины и определения

ГОСТ 22261 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ IEC 60027-1 Обозначения буквенные, применяемые в электротехнике. Часть 1. Основные положения

ГОСТ Р 52928 Система спутниковая навигационная глобальная. Термины и определения

ГОСТ Р 55438 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

Издание официальное

ГОСТ Р 56302 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Диспетчерские наименования объектов электроэнергетики и оборудования объектов электроэнергетики. Общие требования

ГОСТ Р 57114 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Электроэнергетические системы. Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике и оперативно-технологическое управление. Термины и определения

ГОСТ Р 57382 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Электроэнергетические системы. Стандартный ряд номинальных и наибольших рабочих напряжений

ГОСТ Р МЭК 62680-4 Интерфейсы универсальной последовательной шины для передачи данных и подачи электропитания. Часть 4. Документ по классу кабелей и разъемов универсальной последовательной шины

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 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 8.567, ГОСТ IEC 60027-1, ГОСТ Р 52928, ГОСТ Р 55438, ГОСТ Р 57114, ГОСТ Р 57382, [1], а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **автономный регистратор аварийных событий:** Программно-технический комплекс, установленный на объекте электроэнергетики, осуществляющий независимо от других устройств (микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики, автоматизированных систем управления технологическими процессами объектов электроэнергетики и т. п.) регистрацию и хранение данных об аварийных событиях.

3.1.2 **данные регистратора аварийных событий:** Осциллограммы аварийных событий (аналоговые и дискретные сигналы, регистрируемые автономным регистратором аварийных событий) и текстовые отчеты об аварийном событии.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

АБ — аккумуляторная батарея;

АПВ — автоматическое повторное включение;

АТ — автотрансформатор;

Блок Г—Т — блок генератор—трансформатор;

БСК — батарея статических конденсаторов;

Г — генератор;

ГЛОНАСС — Глобальная навигационная спутниковая система Российской Федерации;

ДЦ — диспетчерский центр;

КЗ — короткое замыкание;

ЛЭП — линия электропередачи;

МП — микропроцессорное устройство;

ОАПВ — однофазное автоматическое повторное включение;

ОМП — определение места повреждения;

ПА — противоаварийная автоматика;

ПК — персональный компьютер;

ПО — программное обеспечение;

РАС — регистратор аварийных событий;

РЗ — релейная защита;

РЗА — релейная защита и автоматика;

РШ — реактор шунтирующий;

СОПТ — система оперативного постоянного тока;

СШ — система шин;

Т — трансформатор;

ТАПВ — трехфазное автоматическое повторное включение;

ТН — трансформатор напряжения;

ТТ — трансформатор тока;

УРОВ — устройство резервирования при отказе выключателя;

УШР — управляемый шунтирующий реактор;

ШОН — шкаф отбора напряжения;

ЩПТ — щит постоянного тока;

1PPS — сигнал синхронизации времени «один импульс в секунду»;

COMTRADE — общий формат для обмена данными переходных процессов для энергосистем;

FTP — протокол передачи файлов;

FTPS — расширение стандартного протокола передачи файлов, которое обеспечено криптографическим протоколом;

GOOSE — протокол передачи дискретных сигналов;

GPS — Глобальная навигационная спутниковая система Соединенных Штатов Америки;

IRIG-B — протокол синхронизации времени с использованием выделенных линий связи;

MMS — протокол передачи данных по технологии «клиент-сервер»;

NTP — протокол сетевой синхронизации времени;

PTP — протокол синхронизации времени, функционирующий по сети Ethernet;

SFTP — безопасный протокол передачи файлов;

SNTP — простой протокол сетевой синхронизации времени;

SV — протокол передачи мгновенных значений тока и напряжения;

USB — универсальная последовательная шина;

UTC — Всемирное координированное время.

4 Основные положения

4.1 Автономный РАС предназначен для регистрации, хранения и передачи данных об аварийном событии, изменений параметров электромагнитных переходных и установившихся процессов в электрической сети номинального напряжения от 6 до 750 кВ.

4.2 Автономный РАС должен функционировать в непрерывном круглосуточном режиме.

5 Требования к функциональности

В автономном РАС должны быть реализованы следующие функции:

а) регистрация с нормированной погрешностью аналоговых сигналов;

б) регистрация изменения состояния дискретных сигналов;

в) расчет значений аналоговых сигналов (действующее значение, среднеквадратичное значение, симметричные составляющие (прямая, обратная, нулевая последовательности));

г) автоматическое формирование текстового отчета об аварийном событии;

д) конфигурирование и задание параметров настройки;
е) синхронизация с глобальными навигационными спутниковыми системами;
ж) запись зарегистрированных данных РАС при выполнении условий пуска;
и) запись и хранение зарегистрированных данных РАС в энергонезависимой памяти;
к) передача данных РАС с настраиваемым режимом передачи;
л) удаленный доступ к данным РАС;
м) считывание/копирование данных РАС на внешнее запоминающее устройство;
н) самодиагностика функционирования;
п) в части защиты от несанкционированного доступа:
1) аутентификация пользователей;
2) разграничение прав и полномочий доступа пользователей;
3) регистрация в базе данных событий операций пользователей (например, изменение параметров настройки автономного РАС, считывание/копирование данных РАС и т. д.) без возможности редактирования.

6 Требования к установке на объектах электроэнергетики

6.1 Автономные РАС должны устанавливаться на объектах электроэнергетики высшим классом напряжения 110 кВ и выше, за исключением объектов электроэнергетики высшим классом напряжения 110 кВ, не оборудованных выключателями на стороне напряжением 110 кВ, а также объектов электроэнергетики высшим классом напряжения 110 кВ, присоединенных к энергосистеме по ЛЭП классом напряжения 110 кВ с односторонним питанием.

6.2 По решению собственника или иного законного владельца объекта электроэнергетики допускается установка автономного РАС на объекте электроэнергетики высшим классом напряжения 35 кВ.

6.3 Автономные РАС, установленные на объектах электроэнергетики до вступления в силу настоящего стандарта, не обеспечивающие выполнение требований настоящего стандарта, должны быть заменены (модернизированы) при реконструкции (модернизации) объектов электроэнергетики, в случае если по результатам проектной проработки установлена необходимость их наличия на таких объектах.

7 Требования к подключению

7.1 Подключение автономных РАС по цепям переменного напряжения и переменного электрического тока соответственно к ТН и ТТ должно выполняться с помощью переключающих устройств.

7.2 Аналоговые входы (каналы тока и напряжения) автономного РАС должны быть гальванически изолированы.

7.3 Дискретные входы должны иметь гальваническую развязку от аналоговых цепей тока и напряжения, а также цепей электропитания автономного РАС.

7.4 Требования к подключению автономного РАС приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 — Требования к подключению автономного РАС

Аналоговый сигнал	Источник сигнала
1 Переменный электрический ток	Керны измерительного ТТ класса точности 10Р (5Р), к которым подключены устройства РЗА
2 Напряжение переменного электрического тока	Обмотка измерительного ТН класса точности не хуже 3, к которой подключены устройства РЗА
3 Электрический ток передатчика и приемника высокочастотного приемопередатчика РЗ	Специально предназначенные для этой цели цепи
4 Напряжение СОПТ	Цепи оперативного тока, используемые для питания устройств РЗА

7.5 Для устройства РЗ ЛЭП, включенного на сумму токов ТТ (внешнее суммирование) двух и более ТТ, должна быть обеспечена запись автономным РАС суммарного тока этих ТТ. Для записи суммарного тока автономный РАС должен подключаться к кернам ТТ, к которым подключено данное устройство РЗ ЛЭП.

8 Требования к составу аналоговых и дискретных сигналов

8.1 Состав и источники аналоговых сигналов, подлежащих записи автономным РАС, приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 — Состав и источники аналоговых сигналов, подлежащих записи автономным РАС

Аналоговый сигнал	Источник сигнала
1 Фазные напряжения (U_A,U_B,U_C), а для ТН 110 кВ и выше также утроенное напряжение нулевой последовательности ($3U_0$)	1 Каждый ТН присоединения и шин 110 кВ и выше. 2 ТН, установленные на стороне низкого напряжения АТ (Т). 3 ТН генераторного напряжения (при наличии генераторного выключателя источником служат ТН до и после выключателя) и ТН в нейтрали Г
2 Фазное напряжение (или U_A, или U_B, или U_C соответственно)	ТН, установленный в одной фазе, или ШОН 110 кВ
3 Фазные токи (I_A, I_B, I_C), утроенный ток нулевой последовательности ($3I_0$) для ТТ 110 кВ и выше, ТТ нейтрали	1 ТТ 110 кВ и выше. 2 ТТ АТ, Г, блока Г—Т, ШР, УШР (нулевых и линейных выводов). 3 ТТ нейтрали АТ (Т, при наличии ТТ)
4 Частота электрического тока	1 ТН, установленный на каждой секции шин или СШ. 2 ТН генераторного напряжения (при наличии генераторного выключателя источником служат ТН до выключателя)
5 Высокочастотные сигналы приемопередатчика РЗ	—
6 Сигналы системы возбуждения 6.1 Ток ротора 6.2 Напряжение между полюсами, полюсами и «землей» ротора 6.3 Ток и напряжение возбудителя	Система возбуждения Г
7 Напряжение между полюсами, полюсами и «землей» СОПТ	ЩПТ
Примечание — Регистрация аналоговых сигналов системы возбуждения Г (ток ротора; напряжение между полюсами, полюсами и «землей» ротора; ток и напряжение возбудителя) при наличии технической возможности.	

8.2 Состав и источники дискретных сигналов, подлежащих записи автономным РАС, приведены в таблице 8.2.

Таблица 8.2 — Состав и источники дискретных сигналов, подлежащих записи автономным РАС

Дискретный сигнал	Источник сигнала
1 Включенное/отключенное положение выключателей 110 кВ и выше, Г, стороны низкого напряжения АТ, других коммутационных аппаратов, положение которых контролируется в устройствах РЗА	Регистрацию положения выключателей необходимо брать от нормально разомкнутого контакта «Реле положения отключено» (РПО) или «Реле положения включено» (РПВ) или блок-контактов выключателя. Для выключателей с пофазным приводом должно регистрироваться положение каждой фазы
2 Срабатывание пусковых, измерительных органов устройств РЗА	Для электромеханических и микроэлектронных устройств РЗА (без внесения изменений во внутренний монтаж данных устройств)

Окончание таблицы 8.2

Дискретный сигнал	Источник сигнала
3 Срабатывание устройств РЗА	Регистрируются: - действие на отключение; - пуск УРОВ; - команды телеотключения и телеускорения РЗ; - сигналы и команды ПА; - команды включения от ТАПВ (ОАПВ); - действия устройств автоматического включения резерва для каждого выключателя, если не требуется внесение изменений во внутренний монтаж данных устройств
4 Положения переключающих устройств РЗА	Регистрируется положение «Введено / выведено» оперативных ключей (переключателей), установленных в оперативных цепях устройств РЗА (отключение выключателя, пуск УРОВ, оперативное ускорение, выбор группы уставок, полуавтоматическое включение выключателя, ввод / вывод отдельных функций РЗ и ПА, питание оперативным током, прием / пуск команд и сигналов РЗ и ПА и т. д.), в цепях переменного тока и напряжения (положение испытательных блоков, других видов оперативных переключателей) при наличии технической возможности. Переключающие устройства, положения которых регистрируются в МП РЗА или автоматизированной системе управления технологическими процессами объекта электроэнергетики, не регистрируются в автономном РАС
5 Неисправность устройств РЗА	Регистрируется обобщенный сигнал неисправности устройства РЗА

9 Технические требования

9.1 Основные номинальные параметры

Основные номинальные параметры автономного РАС приведены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 — Основные номинальные параметры автономного РАС

Наименование параметра	Значение
1 Номинальное действующее значение силы электрического тока (переменного) *, А	1
	5
2 Номинальное значение частоты электрического тока (переменного), Гц	50
3 Номинальное действующее значение линейного напряжения переменного электрического тока, В	100
4 Номинальное значение напряжения СОПТ ($U_{НОМ\ СОПТ}$), В	110
	220
* Выбор параметра зависит от вторичного тока измерительного ТТ.	

9.2 Требования к длительности записи

9.2.1 В автономном РАС должна быть предусмотрена возможность задания пользователем длительностей режимов записи:

- доаварийный — интервал времени до появления условия пуска автономного РАС;
- послеаварийный — интервал времени после исчезновения условия пуска автономного РАС;

- аварийный режим записи — интервал времени, при котором существует условие пуска автономного РАС, а также блокировки от длительного пуска.

9.2.2 Минимальные ограничения длительности доаварийного, аварийного и послеаварийного режимов записи приведены в таблице 9.2.

Таблица 9.2 — Минимальные ограничения длительности режимов записи

Режим записи	Ограничение длительности записи
1 Доаварийный режим записи, с, не менее	0,1
2 Аварийный режим записи	Длительность существования условий пуска, приведенных в таблице 9.3, но не более времени блокировки от длительного пуска по каждому из условий пуска
3 Послеаварийный режим записи, с, не менее	0,5

9.2.3 Объем энергонезависимой памяти автономного РАС должен обеспечивать хранение зарегистрированных данных РАС суммарной длительностью не менее 4 ч.

9.2.4 При превышении объема данных РАС, записанных в автономном РАС, следующая новая запись производится путем замещения первых записанных данных РАС.

9.3 Требования к пуску

9.3.1 Автономный РАС должен предусматривать следующие возможности пуска:

- автоматический пуск по заданным условиям;
- ручной пуск по команде (дистанционное или местное управление) (пуск автономного РАС при отсутствии заданных условий).

9.3.2 Пуск автономного РАС по заданным условиям должен осуществляться по любому из основных условий пуска, приведенных в таблице 9.3.

Таблица 9.3 — Основные условия пуска автономного РАС

Основные условия пуска*	Примечание
1 Изменение значения аналогового сигнала (выше / ниже) заданного параметра настройки	
1.1 Напряжение прямой последовательности U_1	Расчетное значение
1.2 Напряжение обратной последовательности U_2	Расчетное значение
1.3 Утроенное напряжение нулевой последовательности $3U_0$	Прямое измерение, определение которого приведено в [1], от разомкнутого треугольника ТН
1.4 Ток прямой последовательности I_1	Расчетное значение
1.5 Ток обратной последовательности I_2	Расчетное значение
1.6 Утроенный ток нулевой последовательности $3I_0$	Прямое измерение согласно [1]
1.7 Частота электрического тока	—
2 Изменение состояния дискретного сигнала (после срабатывания и после возврата)	
2.1 Срабатывание устройства РЗА (воздействие на коммутационные аппараты, другие устройства РЗ, ПА, сетевой автоматики в соответствии с параметрами настройки)	—
2.2 Положение выключателя	—
* Возможно использовать и другие условия пуска по регистрируемым аналоговым и дискретным сигналам.	

9.4 Требования к частоте дискретизации

9.4.1 Значение частоты дискретизации регистрируемых аналоговых сигналов электрического тока и напряжения должно быть не менее 2400 Гц (48 выборок за период промышленной частоты).

Примечание — Ряд частот для выбора определен [2].

9.4.2 Допускается использование нескольких частот дискретизации (см. [2]).

9.5 Требования к синхронизации

9.5.1 В автономном РАС должна осуществляться регистрация данных РАС, синхронизированных с помощью сигналов единого точного времени ГЛОНАСС/GPS.

9.5.2 Точность синхронизации регистрируемых в автономном РАС аналоговых сигналов от глобальных навигационных спутниковых систем должна быть не хуже ± 1 мс. Допускается синхронизация регистрируемых в автономном РАС аналоговых сигналов другими способами при условии обеспечения указанной точности.

9.5.3 Все зарегистрированные в автономном РАС аналоговые и дискретные сигналы должны иметь метки времени, соответствующие шкале UTC.

9.5.4 Данные РАС должны содержать информацию о времени и соотношении между местным временем и UTC в соответствии с требованиями [2].

9.5.5 Данные РАС должны содержать информацию о качестве синхронизации результатов регистрации аналоговых и дискретных сигналов (см. [2]).

9.6 Требования к регистрации аналоговых сигналов

9.6.1 Автономный РАС должен обеспечивать регистрацию аналоговых сигналов в диапазонах и с погрешностью, приведенных в таблице 9.4, с учетом требований ГОСТ 22261.

Таблица 9.4 — Диапазоны и погрешности регистрации аналоговых сигналов автономным РАС

Регистрируемые (измеряемые) величины		Диапазон показаний	Диапазон измерений	Допустимая разрешающая способность (в диапазоне показаний), не хуже	Допустимая погрешность (в диапазоне измерений), %: γ — приведенная; Δ — абсолютная
1 Напряжение переменного электрического тока (действующее значение, 50 Гц), В		0—250	10—250	0,25	$\gamma = \pm 0,5$
2 Переменный электрический ток (действующее значение, 50 Гц), А	для 1 А	0—40	0,1—40	0,01	$\gamma = \pm 1,0$
	для 5 А	0—200	0,5—200	0,05	$\gamma = \pm 1,0$
3 Напряжение постоянного электрического тока с шунта 75 мВ, соответствующее току ротора электрической машины, мВ		0—200	5—200	0,5	$\gamma = \pm 0,5$
4 Напряжение постоянного электрического тока ротора (типично 340 В), В		0—600	30—600	1	$\gamma = \pm 0,5$
5 Напряжение постоянного электрического тока с шунта 75 мВ, соответствующее току возбуждения электрической машины, мВ		0—200	5—200	0,5	$\gamma = \pm 0,5$
6 Напряжение возбуждения электрической машины, В		–200—600	–200—30; 30—600	1	$\gamma = \pm 0,5$
7 Напряжение СОПТ, В: полюс — «земля», полюс — полюс		0—330	15—330	0,5	$\gamma = \pm 0,5$
8 Частота электрического тока, Гц		4—75	45—55	0,02	$\Delta = \pm 0,05$

9.6.2 Требования к аналоговым входам автономного РАС приведены в таблице 9.5.

Таблица 9.5 — Требования к аналоговым входам автономного РАС

Наименование параметра		Перегрузочная способность	Допустимая разрешающая способность по фазе, электрические углы, не хуже	Потребление на фазу, ВА, не более
1 Напряжение переменного тока (действующее значение, 50 Гц), В		450	1	0,5
2 Переменный ток (действующее значение, 50 Гц), А	для 1 А	длительно — 2	1	0,5
		при протекании тока длительностью менее 1 с — 40		
	для 5 А	длительно — 10		
		при протекании тока длительностью менее 1 с — 200		

9.7 Требования к регистрации дискретных сигналов

Требования к регистрации дискретных сигналов автономным РАС приведены в таблице 9.6.

Таблица 9.6 — Требования к регистрации дискретных сигналов автономным РАС

Наименование параметра	Значение
1 Напряжение уровня логического «0»	$(0,45 – 0,55) \cdot U_{\text{НОМ СОПТ}}$
2 Напряжение уровня логической «1»	$(0,6 – 0,65) \cdot U_{\text{НОМ СОПТ}}$
3 Задержка срабатывания дискретных входов, мс, не более	1
4 Отсутствие срабатывания дискретных входов при подведении напряжения обратной полярности	Обязательно
5 Отсутствие ложного срабатывания при пропадании или плавном снижении напряжения электропитания	Обязательно

9.8 Требования к выходным контактам в цепях сигнализации постоянного тока

Выходные контакты в цепях сигнализации постоянного тока автономного РАС должны удовлетворять требованиям, приведенным в таблице 9.7.

Таблица 9.7 — Требования к выходным контактам в цепях сигнализации постоянного тока автономного РАС

Наименование параметра	Значение
1 Количество сигнальных реле (дискретных выходов), не менее	3
2 Количество контактных групп в одном сигнальном реле (нормально открытые (НО), нормально закрытые (НЗ)), не менее	2
3 Тип передаваемого сигнала	«Сухой» контакт
4 Длительно допустимая сила электрического тока, А	1
5 Коммутационная способность, Вт*	30
6 Коммутационная износостойкость контактов, число циклов, не менее	10000
* В цепях постоянного тока с индуктивной нагрузкой, с постоянной времени, равной 0,02 с, при напряжениях от 24 В до 250 В или при токе до 1,0 А, с коммутационной износостойкостью не менее 10 000 циклов.	

9.9 Требования к формату данных

Автономный РАС должен обеспечивать возможность преобразования данных РАС в формат (см. [2]), с учетом требований, установленных приложениями А—Е.

9.10 Требования к интерфейсам связи и протоколам обмена данными

Требования к интерфейсам связи и протоколам обмена данными приведены в таблице 9.8.

Таблица 9.8 — Требования к интерфейсам связи и протоколам обмена данными

Наименование параметра	Значение
1 Режим передачи данных РАС	- автоматический; - по запросу; - по расписанию
2 Интерфейсы связи	Интерфейсы физического уровня Ethernet по [3] со скоростью передачи данных не менее 100 Мбит/с
3 Количество портов интерфейсов связи, не менее	2
4 Поддержка протоколов обмена данными	- MMS (см. [4]); - GOOSE (см. [4]); - SV (см. [5]); - FTP/FTPS (см. [6]); - SFTP
5 Поддержка протоколов резервирования с нулевым временем восстановления (см. [7])	Рекомендуется
6 Поддержка протоколов синхронизации с глобальными навигационными спутниковыми системами	- PTP (см. [8]) с поддержкой профиля (см. [9]); - NTP (SNTP) (см. [10]); - 1PPS; - IRIG-B (см. [11])
7 Интерфейсы для подключения переносного ПК	- USB-разъемы версии не ниже 2.0 по ГОСТ Р МЭК 62680-4; - интерфейсы физического уровня Ethernet (см. [3]) со скоростью передачи данных не хуже 100 Мбит/с
8 Количество USB-разъемов версии не ниже 2.0 по ГОСТ Р МЭК 62680-4 для подключения внешнего запоминающего устройства, не менее	2
Примечание — Выбор конкретных протоколов обмена данными и синхронизации с глобальными навигационными спутниковыми системами должен осуществляться при проектной проработке.	

9.11 Требования к самодиагностике

Требования к самодиагностике автономного РАС приведены в таблице 9.9.

Таблица 9.9 — Требования к самодиагностике автономного РАС

Наименование параметра	Примечание
1 Режим работы системы самодиагностики	- при включении; - при перезагрузке; - фоновый (постоянно)

Окончание таблицы 9.9

Наименование параметра	Примечание
2 Контроль	- программной части; - аппаратной части; - сетевой части (каналов связи); - синхронизации с глобальными навигационными спутниковыми системами
3 Содержание журнала	- дата и время возникновения неисправности; - тип неисправности (потеря синхронизации с глобальными навигационными спутниковыми системами, каналов связи и т. д.)
4 Предупредительная сигнализация (срабатывания выходных сигнальных реле)	Неисправность, влияющая на правильную работу автономного РАС (пропадание напряжения электропитания и т. д.)

9.12 Требования к электропитанию постоянным оперативным током

Требования к электропитанию постоянным оперативным током автономного РАС приведены в таблице 9.10.

Таблица 9.10 — Требования к электропитанию постоянным оперативным током автономного РАС

Наименование параметра	Значение
1 Диапазон длительных отклонений напряжения электропитания, %, не менее	от – 50 до + 10
2 Допустимый уровень пульсаций (размах) напряжения электропитания, %, не менее	10
3 Помехоустойчивость к провалам напряжения электропитания	
3.1 В течение 1 с, % от	30
3.2 В течение 0,1 с, % от	60
4 Допустимый перерыв электропитания без перезагрузки, с	0,5
5 Защита входов электропитания при подаче напряжения питания обратной полярности	Обязательно
6 Время готовности автономного РАС после подачи электропитания, с, не более	30

9.13 Требования к программному обеспечению для обработки и анализа данных регистратора аварийных событий

ПО автономного РАС, предназначенное для обработки и анализа данных РАС, должно обеспечивать следующее:

9.13.1 Просмотр на ПК записанных автономным РАС данных РАС без предварительного выполнения операций по конфигурированию с возможностью:

- выбора пользователем аналоговых и дискретных сигналов, отображаемых на осциллограмме аварийных событий;
- изменения пользователем порядка расположения каждого из аналоговых и дискретных сигналов на представленной осциллограмме аварийных событий посредством их индивидуального перемещения;
- изменения пользователем масштаба графического отображения аналоговых сигналов по оси времени (общее масштабирование) и по оси амплитуды (индивидуально или в группах);
- изменения пользователем полярности аналоговых или дискретных сигналов на отображаемой осциллограмме аварийных событий с индикацией изменения состояния полярности сигнала;
- автоматической группировки аналоговых сигналов или дискретных сигналов по заданным пользователем критериям в соответствии с требованиями приложения Б;
- автоматического отображения только дискретных сигналов, изменивших свое состояние, с возможностью выбора пользователем режима отображения дискретных сигналов: отображение всех дискретных сигналов или дискретных сигналов, изменивших свое состояние;

- выбора пользователем режима просмотра аналоговых сигналов от ТТ, ТН и ШОН в первичных и вторичных величинах;
- выбора пользователем режима просмотра значений аналоговых сигналов от ТТ, ТН и ШОН в мгновенных, действующих значениях или значениях первой гармоники;
- автоматического формирования линейных (фазных) напряжений (токов) из заданных пользователем соответствующих фазных (линейных) напряжений (токов) с представлением их в виде расчетных аналоговых сигналов;
- выполнения пользователем математических операций (например, сложение/вычитание, умножение) над зарегистрированными и расчетными аналоговыми сигналами (с возможностью их индивидуального масштабирования и выполнения математических операций над ними, например для формирования «фиктивного» сигнала вместо отсутствующего зарегистрированного аналогового сигнала одного из присоединений) с представлением их в виде расчетных аналоговых сигналов;
- «наложения» выбранных пользователем аналоговых или дискретных сигналов (с представлением их в виде отдельного канала в осциллограмме аварийных событий и возможностью редактирования свойств их отображения (например, выделением каждого из сигналов различными цветами));
- автоматического вычисления и отображения на осциллограмме аварийных событий симметричных составляющих аналоговых сигналов (прямая, обратная и нулевая последовательности);
- построения векторных диаграмм токов и напряжений (фазных, линейных, составляющих прямой, обратной и нулевой последовательностей);
- спектрального анализа (преобразование Фурье);
- автоматического построения годографов сопротивлений (из фазных или линейных токов и напряжений, а также из расчетных аналоговых сигналов — по заданию пользователя);
- расчета частоты в выбранном канале (в том числе в расчетном) с возможностью отображения ее на осциллограмме аварийных событий;
- расчета активной, реактивной, полной мощностей с представлением в виде аналогового сигнала;
- отображения на осциллограмме аварийных событий в указанных пользователем сигналах: меток времени, интервалов времени, измерений значений векторов аналоговых сигналов (всех или в выбранных пользователем, включая расчетные аналоговые сигналы);
- просмотра осциллограммы аварийных событий в полноэкранном режиме;
- просмотра и печати осциллограммы аварийных событий в режиме предварительного просмотра и печати.

9.13.2 Автоматическую сборку в одну осциллограмму аварийных событий последовательности осциллограмм одного аварийного события, записанных одним автономным РАС.

9.13.3 Совмещение пользователем данных РАС по разным аварийным событиям, записанных одним автономным РАС (или другим автономным РАС того же производителя), с сохранением всех функций по обработке данных РАС, приведенных в 9.13.1.

9.13.4 Возможность сохранения совмещенной осциллограммы аварийных событий (с пользовательскими настройками и разметкой) и ее дальнейшей обработки после считывания (в том числе другим пользователем на другом ПК).

9.13.5 Приведение осциллограмм аварийных событий с одного или разных автономных РАС к единой частоте дискретизации с возможностью изменения длительности полученной совмещенной осциллограммы аварийных событий по задаваемым пользователем границам. Единая частота дискретизации должна определяться минимальной частотой дискретизации от всех регистраторов, выводимых для просмотра.

9.13.6 Представление пользователю информации об автономном РАС:
- территориальная энергосистема;
- субъект электроэнергетики;
- объект электроэнергетики;
- наименование;
- производитель;
- модель;
- серийный номер;
- версия аппаратного обеспечения;
- версия ПО (внутренней прошивки);
- количество аналоговых сигналов;

- количество дискретных сигналов;
- длительность доаварийного режима записи;
- длительность послеаварийного режима записи и др.

9.13.7 Представление пользователю информации об аварийном событии:

- дата и время пуска;
- информация о пуске;
- длительность аварийного режима записи;
- длительность осциллограммы аварийных событий.

9.13.8 Расчет ОМП на ЛЭП по требованию пользователя.

9.13.9 Автоматическое формирование текстового отчета об аварийном событии (с включением в него данных по ОМП на ЛЭП и информации о работе устройств РЗА).

9.13.10 Текстовый отчет об аварийном событии должен содержать:

- дату, время и условия пуска автономного РАС;
- параметры электроэнергетического режима (действующие значения фазных токов, напряжений и их симметричных составляющих в полярных координатах). Информация должна представляться для следующих этапов: возникновение КЗ, переход из одного вида КЗ в другой, неуспешное ОАПВ, неуспешное ТАПВ с указанием времени;
- перечень дискретных сигналов, изменявших свое состояние за время аварийного режима записи с указанием времени;
- для ЛЭП — информацию по ОМП: вид КЗ, поврежденные фазы, расстояния до места повреждения в километрах, рассчитанные для этапов: возникновение КЗ, переход из одного вида КЗ в другой, неуспешное ОАПВ, неуспешное ТАПВ.

При учете влияния параллельных ЛЭП в алгоритме ОМП на ЛЭП ПО автономного РАС необходимо привести соответствующие данные и по указанным ЛЭП.

В целях обеспечения одновременности фиксации параметров электроэнергетического режима для использования в алгоритмах двустороннего ОМП на ЛЭП измерение параметров по сторонам ЛЭП должно выполняться относительно начала этапа (возникновение КЗ, переход из одного вида КЗ в другой) с одинаковой выдержкой времени.

10 Требования к выбору параметров настройки

10.1 Параметры настройки (уставки) пуска автономного РАС выбираются собственником или иным законным владельцем объекта электроэнергетики, на котором установлен автономный РАС, и направляются на согласование в ДЦ в части ЛЭП и оборудования, которые являются объектами диспетчеризации, или расчет и выбор параметров настройки (уставок) и алгоритмов функционирования устройств РЗА которых выполняет ДЦ.

10.2 Уставки пуска автономного РАС по превышению U_2, I_2, $3I_0$, $3U_0$ выбираются по условию отстройки от тока и напряжения небаланса при нарушениях симметрии в нормальном режиме энергосистемы.

При отсутствии данных о величине несимметрии напряжений и токов по обратной и нулевой последовательностям, зафиксированных в процессе эксплуатации, уставки пуска автономного РАС по превышению U_2, I_2,, $3I_0$, $3U_0$ выбираются по формулам (1)—(4).

10.2.1 Уставки пуска автономного РАС по превышению U_2 определяются по формуле

$$U_2 = 0{,}06 \cdot U_{НОМ}, \quad (1)$$

где $U_{НОМ}$ — номинальное напряжение питающей сети по ГОСТ Р 57382.

10.2.2 Уставки пуска автономного РАС по превышению I_2 определяются по формуле

$$I_2 = 0{,}1 \cdot I_{дл.доп}, \quad (2)$$

где $I_{дл.доп}$ — длительно допустимый ток по ЛЭП, оборудованию.

10.2.3 Уставки пуска автономного РАС по превышению $3U_0$ определяются по формуле

$$3U_0 = 1{,}2 \cdot U_{нб}, \quad (3)$$

где $U_{нб}$ — напряжение небаланса в первичной сети или определяемое допустимой погрешностью измерения ТН, для нормального режима энергосистемы может быть принято 4 В (вторичные величины) или уточнено при техническом обслуживании.

10.2.4 Уставки пуска автономного РАС по превышению $3I_0$ определяются по формуле

$$3I_0 = 0{,}06 \cdot I_{ав.доп}, \quad (4)$$

где $I_{ав.доп}$ — аварийно допустимый ток по ЛЭП, оборудованию.

10.3 Уставки пуска автономного РАС по превышению I_1 определяются по формуле

$$I_1 = (1{,}1 \div 1{,}5) \cdot I_{дл.доп}. \quad (5)$$

10.4 Уставки пуска автономного РАС по превышению U_1 определяются по формуле

$$U_1 = (1{,}05 \div 1{,}15) \cdot U_{нб.раб}, \quad (6)$$

где $U_{нб.раб}$ — наибольшее рабочее напряжение по ГОСТ Р 57382.

10.5 Уставки пуска автономного РАС по снижению U_1 определяются по формуле

$$U_1 = (0{,}7 \div 0{,}85) \cdot U_{ном}. \quad (7)$$

10.6 Уставки пуска автономного РАС по превышению частоты переменного тока должны равняться 50,5 Гц.

10.7 Уставки пуска автономного РАС по снижению частоты переменного тока должны равняться 49,2 Гц.

Приложение А
(обязательное)

Требования к наименованию файлов данных регистратора аварийных событий

А.1 Наименование файла данных РАС должно отражать место установки автономного РАС (объект электроэнергетики), наименования автономного РАС, дату и время формирования файла данных РАС.

А.2 Структура наименования файла данных РАС должна быть следующей:

А	з	Б	з	В	з	Г	з	Д	з	Е

где

А — дата первого пуска, содержащегося в файле данных РАС: год, месяц и день в формате гг.мм.дд, где день может принимать значение от 01 до 31, месяц — от 01 до 12, год — от 00 до 99;

Б — время первого пуска, содержащегося в файле данных РАС: час, минута и секунда в формате чч.мм.сс.ссс, где часы могут принимать значения от 00 до 23, минуты — от 00 до 59, секунды — от 00 до 59 или от 00 до 60 при компенсации корректировочной секунды, и последние цифры являются целочисленным значением долей секунды;

В — временной код: информация о соотношении (разность) между местным временем и UTC (см. [12] (в [2] — local_code), а также информация об использовании в наименовании файла данных РАС даты и времени первого пуска, содержащегося в файле данных РАС;

Г — объект электроэнергетики: диспетчерское наименование объекта электроэнергетики в соответствии с ГОСТ Р 56302 (в [2] — station_name);

Д — источник: наименование автономного РАС (в [2] — rec_dev_id (Identification number или name of the recording device));

Е — субъект электроэнергетики: фирменное наименование юридического лица (его филиала), владеющего на праве собственности или ином законном основании объектом электроэнергетики, на котором установлен автономный РАС. Рекомендуется использовать сокращенное наименование соответствующего юридического лица или его филиала без указания организационно-правовой формы и использования знаков препинания «кавычки» (« »);

з — запятая.

Пример — 12.12.22,16.15.00.015, + 3t, ПС 500 кВ Южная,Автономный РАС,Филиал ФСК ЕЭС — МЭС Центра

Пример — 12.10.12,18.45.00.045, + 3t, ПС 220 кВ Восточная,Автономный РАС,Филиал ФСК ЕЭС — Московское ПМЭС

А.3 При создании совмещенной осциллограммы аварийного события, содержащей данные РАС, записанные разными автономными РАС, в поле источник указывается – ПО (в файле конфигурации .CFG rec_dev_id принимает значение — ПО).

Пример — 12.08.12,14.30.00.015, + 3t, ПС 500 кВ Узловая, ПО, Филиал ФСК ЕЭС — МЭС Центра

А.4 Максимальная длина обозначения объекта электроэнергетики и автономного РАС не должна превышать 255 символов. Должны использоваться знаки кириллицы (буквы русского алфавита) и цифры от 0 до 9.

Приложение Б
(обязательное)

Требования к представлению аналоговых и дискретных сигналов в программном обеспечении обработки и анализа данных регистратора аварийных событий

Б.1 Требования к расположению аналоговых и дискретных сигналов в файле данных РАС

Данные РАС в файле располагаются в следующем порядке:
- аналоговые сигналы;
- дискретные сигналы.

Б.2 Требования к расположению аналоговых сигналов

Б.2.1 Аналоговые сигналы группируются по распределительным устройствам, начиная с высшего напряжения.

Б.2.2 По каждому распределительному устройству аналоговые сигналы ЛЭП и оборудования располагаются в следующем порядке:
- ЛЭП и ее выключатели;
- РШ (УШР);
- АТ;
- Т;
- Г;
- выключатели;
- ТН СШ;
- БСК.

Б.2.3 Аналоговые сигналы по ЛЭП и оборудованию располагаются в следующем порядке:
- сигналы от ТН или ШОН;
- сигналы от ТТ (ТТ выключателей, РШ (УШР) и их сумма);
- сигналы устройств РЗА (дифференциальных защит, приемопередатчиков);
- частота переменного тока;
- сигналы системы возбуждения генератора;
- сигналы СОПТ.

Б.2.4 Сигналы каждого ТТ и ТН располагаются в следующем порядке: фаза «А», фаза «В», фаза «С», утроенные ток и напряжение нулевой последовательности соответственно.

Б.2.5 Аналоговые сигналы устройств РЗА располагаются в следующем порядке:
- токи приемника и усилителя мощности дифференциально-фазных защит ЛЭП;
- дифференциальный ток (ток небаланса) для дифференциальных защит шин (ошиновок);
- дифференциальные токи (токи небаланса) продольных дифференциальных защит РШ (УШР), Г и АТ (Т);
- дифференциальные токи (токи небаланса) поперечных дифференциальных защит РШ (УШР) и Г.

Б.2.6 Аналоговые сигналы системы возбуждения Г располагаются в следующем порядке:
- ток ротора;
- напряжение между полюсами ротора;
- напряжение между полюсами ротора и «землей»;
- ток возбудителя системы возбуждения Г;
- напряжение возбудителя системы возбуждения Г.

Б.2.7 Аналоговые сигналы СОПТ располагаются в следующем порядке:
- напряжение между положительным и отрицательным полюсами АБ;
- напряжение положительного полюса АБ относительно «земли»;
- напряжение отрицательного полюса АБ относительно «земли».

Б.3 Требования к расположению дискретных сигналов

Б.3.1 Дискретные сигналы от РЗА ЛЭП и оборудования группируются по распределительным устройствам и располагаются в порядке, установленном в Б.2.2.

Б.3.2 По каждой защищаемой ЛЭП и оборудованию дискретные сигналы располагаются в следующем порядке:
- РЗ;
- сетевая автоматика;
- ПА;
- технологическая автоматика;

- РАС;
- специализированное устройство ОМП на ЛЭП;
- СОПТ.

Б.3.3 Дискретные сигналы каждого устройства РЗ, сетевой автоматики, ПА, автономного РАС и специализированного устройства ОМП на ЛЭП, начиная с первого комплекта, должны располагаться в следующем порядке:

- срабатывание пусковых органов;
- срабатывание измерительных органов;
- промежуточная логика;
- срабатывание выходных реле;
- положение переключающих устройств РЗА;
- неисправности устройств (отдельных функций и обобщенный сигнал);
- неисправности внешних цепей, контролируемых устройствами РЗА.

Б.3.4 Дискретные сигналы технологической автоматики:

- положение высоковольтных выключателей;
- готовность (неготовность) привода высоковольтного выключателя;
- технологические датчики высоковольтных выключателей и оборудования (аварийная и предупредительная сигнализация).

Б.3.5 Дискретные сигналы СОПТ:

- срабатывание измерительных органов, фиксирующих снижение межполюсного напряжения;
- срабатывание измерительных органов, фиксирующих снижение изоляции полюсов относительно «земли» (ниже допустимых значений);
- отключение защитных аппаратов, установленных в цепи АБ;
- отключение защитных аппаратов, установленных на ЩПТ (индивидуально);
- отключение защитных аппаратов, установленных в шкафу распределения оперативного постоянного тока (допускается регистрировать одним обобщенным сигналом от всех защитных аппаратов, установленных в одном шкафу).

Приложение В
(обязательное)

Требования к наименованию аналоговых и дискретных сигналов в файле данных регистратора аварийных событий

В.1 Наименование сигналов должно содержать краткое обозначение сигнала и наименование канала.

В.2 Структура наименования сигналов должна быть следующей:

Б	п	В

где

Б — обозначение сигнала:

- краткое наименование аналогового сигнала в формате ***Xi*** (где ***X*** — буква верхнего или нижнего регистра, например электрический ток (*I*), напряжение (*U*), частота электрического тока (*f*) и т.д.; ***i*** — дополнительный индекс);
- наименование дискретного сигнала в формате **Источник. Состояние** (где **Источник** — пусковой, измерительный органы устройства РЗА; функция РЗА (дифференциально-фазная защита, дистанционная защита (1 ступень и т. д.), токовая защита нулевой последовательности (1 ступень и т. д.), максимальная токовая защита и т. д.;

  Состояние — пуск, срабатывание, возврат, отключение, включение, неисправность, введено, выведено, разрешено, блокировано, самодиагностика, ручной пуск, тест, блокировка, авария, предупреждение и т. д.;

  Диспетчерское наименование самого устройства РЗА в данной позиции не указывается;

В — наименование канала: источник аналогового или дискретного сигнала (для аналоговых сигналов — диспетчерское наименование оборудования в соответствии с ГОСТ Р 56302, для дискретных сигналов — диспетчерское наименование устройства РЗА);

п — пробел.

Структура наименования аналогового сигнала

Пример — Ia ТТ ВЛ 500 кВ Восточная

Структура наименования дискретного сигнала

Пример — ДЗ 1 ст. Срабатывание КСЗ ВЛ 500 кВ Южная — Восточная

В.3 При создании совмещенной осциллограммы аварийного события, содержащей данные РАС, записанные автономными РАС, установленными на разных объектах электроэнергетики, в начале наименования аналогового и дискретного сигнала дополнительно указывается диспетчерское наименование объекта электроэнергетики в соответствии с ГОСТ Р 56302 (в [2] — station_name) и знак препинания «двоеточие» (:).

Структура наименования аналогового сигнала в совмещенной осциллограмме аварийного события

Пример — ПС 500 кВ Южная: Ia ТТ ВЛ 500 кВ Восточная

Структура наименования дискретного сигнала в совмещенной осциллограмме аварийного события

Пример — ПС 500 кВ Южная: ДЗ 1 ст.Срабатывание КСЗ ВЛ 500 кВ Южная — Восточная

В.4 Максимальная длина наименования сигнала не должна превышать 128 символов. Для обозначения объекта электроэнергетики и наименования канала должны использоваться знаки кириллицы (буквы русского алфавита) и цифры от 0 до 9. Для обозначения сигнала допускается дополнительно использовать буквы латинского алфавита.

В.5 Если длина наименования сигнала при использовании диспетчерских наименований присоединений превышает 128 символов, допускается использовать часть диспетчерского наименования ЛЭП, однозначно определяющих ЛЭП в пределах объекта электроэнергетики (см. ГОСТ Р 56302, пункт 7.3.3).

Приложение Г
(обязательное)

Требования к файлу заголовка

Г.1 При преобразовании данных РАС в формат COMTRADE (см. [2]) необходимо обязательно создавать файл заголовка (Header File) с расширением .HDR.

Г.2 Требования к составу информации в файле заголовка (Header File). HDR приведены в таблице Г.1.

Таблица Г.1 — Состав секций файла заголовка

Наименование параметра	Примечание	Формат
1 Территориальная энергосистема	Энергосистема в пределах территории одного или нескольких субъектов Российской Федерации	Максимальная длина не должна превышать 64 символа. Должны использоваться знаки кириллицы (буквы русского алфавита)
2 Субъект электроэнергетики	Фирменное наименование юридического лица (его филиала). Рекомендуется использовать сокращенное наименование соответствующего юридического лица или его филиала без указания организационно-правовой формы и использования знаков препинания «кавычки» (« »)	Максимальная длина не должна превышать 64 символа. Должны использоваться знаки кириллицы (буквы русского алфавита) и цифры от 0 до 9
3 Объект электроэнергетики	Диспетчерское наименование подстанции или электростанции в соответствии с ГОСТ Р 56302 (в [2] — station_name)	Максимальная длина не должна превышать 64 символа. Должны использоваться знаки кириллицы (буквы русского алфавита) и цифры от 0 до 9
4 Источник	Наименование автономного РАС (в [2] — в файле конфигурации .CFG: rec_dev_id (Identification number или name of the recording device); в файле информации .INF: Source)	Максимальная длина не должна превышать 64 символа. Должны использоваться знаки кириллицы (буквы русского алфавита) и цифры от 0 до 9
5 Версия ПО	Версия ПО (внутренней прошивки) автономного РАС	Буквенно-цифровое обозначение. Могут использоваться знаки кириллицы (буквы русского алфавита), буквы латинского алфавита, цифры от 0 до 9 и знаки препинания (точка (.), тире (−), двоеточие (:)). Максимальная длина не должна превышать 64 символа
6 Наименование файла	—	В соответствии с требованиями приложения А
7 Дата и время	День, месяц и год, час, минута и секунда первого пуска записи осциллограммы (trigger point) [в [2], 7.4.8, соответствует времени первого пуска записи осциллограммы (trigger point), содержится в файле конфигурации .CFG]	**дд/мм/гггг,чч:мм:сс.ссс** Должны использоваться цифры от 0 до 9

Продолжение таблицы Г.1

Наименование параметра	Примечание	Формат
8 Временной код	Информация о соотношении (разность) между местным временем и UTC (см. [12]), а также информация об использовании в наименовании файла данных РАС даты и времени первого пуска, содержащихся в файле данных РАС (в файле конфигурации .CFG: local_code)	См. требования [12], пункт 4.3
9 Информация о пуске	Заголовок раздела	—
9.1 Наименование ЛЭП и/или оборудования #1	Диспетчерское наименование ЛЭП и оборудования в соответствии с ГОСТ Р 56302	Максимальная длина не должна превышать 128 символов. Должны использоваться знаки кириллицы (буквы русского алфавита) и цифры от 0 до 9
9.1.1 Условие пуска #1	Напряжение прямой последовательности выше заданной уставки	**U1>**
	Напряжение прямой последовательности ниже заданной уставки	**U1<**
	Напряжение обратной последовательности выше заданной уставки	**U2>**
	Напряжение обратной последовательности ниже заданной уставки	**U2<**
	Утроенное напряжение нулевой последовательности выше заданной уставки	**3U0>**
	Утроенное напряжение нулевой последовательности ниже заданной уставки	**3U0<**
	Ток прямой последовательности выше заданной уставки	**I1>**
	Ток прямой последовательности ниже заданной уставки	**I1<**
	Ток обратной последовательности выше заданной уставки	**I2>**
	Ток обратной последовательности ниже заданной уставки	**I2<**
	Утроенный ток нулевой последовательности выше заданной уставки	**3I0>**
	Утроенный ток нулевой последовательности ниже заданной уставки	**3I0<**
	Частота переменного тока выше заданной уставки	**f>**
	Частота переменного тока ниже заданной уставки	**f<**
	Срабатывание устройства РЗА. Наименование канала — в соответствии с В.2	**Срабатывание_ Наименование канала**

Продолжение таблицы Г.1

Наименование параметра	Примечание	Формат
	Возврат устройства РЗА. Наименование канала — в соответствии с В.2	**Возврат_Наименование канала**
	Изменение положения выключателя	**Выключатель включен** Для выключателей с пофазным приводом: - **фаза А выключателя включена;** - **фаза В выключателя включена;** - **фаза С выключателя включена**
		Выключатель отключен Для выключателей с пофазным приводом: - **фаза А выключателя отключена;** - **фаза В выключателя отключена;** - **фаза С выключателя отключена**
	Ручной пуск (пуск автономного РАС при отсутствии заданных условий)	**Ручной пуск**
	В соответствии с 9.3.2 допускается использовать другие условия пуска по регистрируемым параметрам	—
9.1.1.1 Дата и время пуска	День, месяц и год, час, минута и секунда пуска записи данных РАС — соответствует времени момента пуска соответствующего условия пуска	**дд/мм/гггг,чч:мм:сс.ссс** Должны использоваться цифры от 0 до 9
9.1.1.2 Уставка пуска	Значение параметра настройки пуска автономного РАС (уставка). Уставка пуска по изменению значения (выше/ниже) заданной уставки аналогового сигнала может отображаться как в первичных величинах, так и во вторичных. Значения являются первичными или вторичными в зависимости от переменной единицы измерения «PS», указанной в строке описания аналогового канала в файле конфигурации .CFG	Для аналоговых сигналов: **XXX.XXX Ед** Должны использоваться цифры от 0 до 9, где **Ед** — единица измерения (см. [2], пункт 7.4.4): - ампер (**А, кА, мА**); - вольт (**В, кВ, мВ**); - герц (**Гц**). Для дискретных сигналов: **нормальное состояние НС,** где **НС** — для дискретных сигналов указывается нормальное состояние 0 или 1 (см. [2], пункт 7.4.5)
9.1.1.3 Фазные напряжения и токи в момент времени до срабатывания по условию пуска	Заголовок раздела	—

Продолжение таблицы Г.1

Наименование параметра	Примечание	Формат
Векторы фазных напряжений (U_A, U_B, U_C) и токов (I_A, I_B, I_C) и утроенных напряжения и тока нулевой последовательности ($3U_0$, $3I_0$)	Действующие значения. При отображении значения угла допустимо использовать следующие варианты: - от 0° до 360°; - от – 180° до 180°	**UA: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.**
		UB: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.
		UC: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.
		3U0: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.
		IA: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
		IB: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
		IC: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
		3I0: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
9.1.1.4 Симметричные составляющие токов и напряжений в момент времени до срабатывания по условию пуска	Заголовок раздела	—
Векторы напряжений и токов прямой (U_1, I_1), обратной (U_2, I_2) и нулевой ($3U_0$, $3I_0$) последовательности	Действующие значения. При отображении значения угла допустимо использовать следующие варианты: - от 0° до 360°; - от – 180° до 180°	**U1: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.**
		U2: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.
		3U0: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.
		I1: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
		I2: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
		3I0: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
9.1.1.5 Фазные напряжения и токи в момент времени срабатывания по условию пуска	Заголовок раздела	—
Векторы фазных напряжений (U_A, U_B, U_C) и токов (I_A, I_B, I_C) и утроенных напряжения и тока нулевой последовательности ($3U_0$, $3I_0$)	Действующие значения. При отображении значения угла допустимо использовать следующие варианты: - от 0° до 360°; - от – 180° до 180°	**UA: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.**
		UB: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.
		UC: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.
		3U0: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.
		IA: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
		IB: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
		IC: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
		3I0: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
9.1.1.6 Симметричные составляющие токов и напряжений в момент времени срабатывания по условию пуска	Заголовок раздела	—

Продолжение таблицы Г.1

Наименование параметра	Примечание	Формат
Векторы напряжений и токов прямой (U_1, I_1), обратной (U_2, I_2) и нулевой ($3U_0$, $3I_0$) последовательности	Действующие значения. При отображении значения угла допустимо использовать следующие варианты: - от 0° до 360°; - от – 180° до 180°	**U1: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.**
		U2: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.
		3U0: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.
		I1: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
		I2: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
		3I0: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
9.1.1.7 Экстремальные значения тока и напряжения	Заголовок раздела	—
Максимальные и минимальные действующие значения тока и напряжения для данной ЛЭП и/или оборудования	Действующие значения. Соответствует самому большому или самому маленькому значению, которое может иметься в файле данных .DAT после преобразования с помощью коэффициентов масштабирования ax + b соответствующего канала (см. [2], пункт 7.4.4). В соответствии с [2], пункт 9.10.3 — измеряются в амперах и вольтах (кА; кВ), эти значения являются первичными или вторичными, как указано в переменной «PS» в определении канала, **единицы** измерения указаны в **файле конфигурации** .CFG	**макс_I=XXX.XX Ед**
		мин_I=XXX.XX Ед
		макс_U=XXX.XX Ед
		мин_U=XXX.XX Ед где **Ед** — единица измерения (см. [2], пункт 7.4.4): - ампер (**А, кА, мА**); - вольт (**В, кВ, мВ**); - герц (**Гц**).
9.1.2 Условие пуска #*N* …	—	—
9.2 Наименование ЛЭП и/или оборудования #*N*: …	—	—
10 Информация об ОМП*	Заголовок раздела	—
10.1 Результаты ОМП #1	Заголовок раздела	—
10.1.1 Наименование поврежденной ЛЭП	Диспетчерское наименование поврежденной ЛЭП	Максимальная длина не должна превышать 128 символов. Должны использоваться знаки кириллицы (буквы русского алфавита) и цифры от 0 до 9
10.1.2 Длина ЛЭП	Общая длина ЛЭП, км	**XXX.XX км** Должны использоваться цифры от 0 до 9

Продолжение таблицы Г.1

Наименование параметра	Примечание	Формат
10.1.3 Тип ОМП	- по параметрам аварийного режима: - одностороннее; - двустороннее; - волновое: - одностороннее; - двустороннее	**- по параметрам аварийного режима, одностороннее;** **- по параметрам аварийного режима, двустороннее;** **- волновое, одностороннее;** **- волновое, двустороннее**
10.1.4 Вид КЗ и поврежденные фазы	Трехфазное КЗ	**ABC**
	Двухфазное КЗ между фазами «А» и «В»	**AB**
	Двухфазное КЗ между фазами «В» и «С»	**BC**
	Двухфазное КЗ между фазами «С» и «А»	**CA**
	Однофазное КЗ фазы «А»	**A0**
	Однофазное КЗ фазы «В»	**B0**
	Однофазное КЗ фазы «С»	**C0**
	Двухфазное КЗ на землю между фазами «А» и «В»	**AB0**
	Двухфазное КЗ на землю между фазами «В» и «С»	**BC0**
	Двухфазное КЗ на землю между фазами «С» и «А»	**CA0**
	Трехфазное КЗ на землю	**ABC0**
	Двойное замыкание на землю с участием фазы «А»	**AX0**
	Двойное замыкание на землю с участием фазы «В»	**BX0**
	Двойное замыкание на землю с участием фазы «С»	**CX0**
10.1.5 Расстояние до места повреждения на ЛЭП	Расстояние от объекта электроэнергетики до места повреждения на ЛЭП, км	**XXX.XX км** Должны использоваться цифры от 0 до 9
10.1.6 Дата и время доаварийного режима	День, месяц и год, час, минута и секунда	**дд/мм/гггг,чч:мм:сс.ссс** Должны использоваться цифры от 0 до 9
10.1.7 Дата и время момента времени фиксации КЗ	День, месяц и год, час, минута и секунда момента времени идентификации возникновения КЗ	**дд/мм/гггг,чч:мм:сс.ссс** Должны использоваться цифры от 0 до 9
10.1.8 Дата и время расчета ОМП	День, месяц и год, час, минута и секунда момента времени фиксации КЗ, используемого для расчета ОМП	**дд/мм/гггг,чч:мм:сс.ссс** Должны использоваться цифры от 0 до 9
10.1.9 Время существования КЗ	—	**XX.XXX с** Должны использоваться цифры от 0 до 9

Продолжение таблицы Г.1

Наименование параметра	Примечание	Формат
10.1.10 Фазные напряжения и токи в доаварийном режиме	Заголовок раздела	—
Векторы фазных напряжений (U_A, U_B, U_C) и токов (I_A, I_B, I_C) и утроенных напряжения и тока нулевой последовательности ($3U_0$, $3I_0$)	Действующие значения. При отображении значения угла допустимо использовать следующие варианты: - от 0° до 360°; - от – 180° до 180°	**UA: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.**
		UB: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.
		UC: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.
		3U0: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.
		IA: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
		IB: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
		IC: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
		3I0: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
10.1.11 Симметричные составляющие напряжений и токов в доаварийном режиме	Заголовок раздела	—
Векторы напряжений и токов прямой (U_1, I_1), обратной (U_2, I_2) и нулевой ($3U_0$, $3I_0$) последовательности	Действующие значения. При отображении значения угла допустимо использовать следующие варианты: - от 0° до 360°; - от – 180° до 180°	**U1: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.**
		U2: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.
		3U0: модуль=XXX.XX кВ; угол =XXX град.
		I1: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
		I2: модуль=XXX.XX кА; угол =XXX град.
		3I0: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
10.1.12 Фазные напряжения и токи в момент времени фиксации КЗ	Заголовок раздела	—
Векторы фазных напряжений (U_A, U_B, U_C) и токов (I_A, I_B, I_C) и утроенных напряжения и тока нулевой последовательности ($3U_0$, $3I_0$)	Действующие значения. При отображении значения угла допустимо использовать следующие варианты: - от 0° до 360°; - от – 180° до 180°	**UA: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.**
		UB: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.
		UC: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.
		3U0: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.
		IA: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
		IB: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
		IC: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
		3I0: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
10.1.13 Симметричные составляющие напряжений и токов в момент времени фиксации КЗ	Заголовок раздела	—

Продолжение таблицы Г.1

Наименование параметра	Примечание	Формат
Вектора напряжений и токов прямой (U_1, I_1), обратной (U_2, I_2) и нулевой ($3U_0$, $3I_0$) последовательности	Действующие значения. При отображении значения угла допустимо использовать следующие варианты: - от 0° до 360°; - от – 180° до 180°	**U1: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.**
		U2: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.
		3U0: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.
		I1: модуль=XXX.XX кА; угол =XXX град.
		I2: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
		3I0: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
10.1.14 Фазные напряжения и токи в момент времени перехода из одного вида КЗ в другой**	Заголовок раздела	—
Векторы фазных напряжений (U_A, U_B, U_C) и токов (I_A, I_B, I_C) и утроенных напряжения и тока нулевой последовательности ($3U_0$, $3I_0$)	Действующие значения. При отображении значения угла допустимо использовать следующие варианты: - от 0° до 360°; - от – 180° до 180°	**UA: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.**
		UB: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.
		UC: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.
		3U0: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.
		IA: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
		IB: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
		IC: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
		3I0: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
10.1.15 Симметричные составляющие напряжений и токов в момент времени перехода из одного вида КЗ в другой**	Заголовок раздела	—
Векторы напряжений и токов прямой (U_1, I_1), обратной (U_2, I_2) и нулевой ($3U_0$, $3I_0$) последовательности	Действующие значения. При отображении значения угла допустимо использовать следующие варианты: - от 0° до 360°; - от – 180° до 180°	**U1: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.**
		U2: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.
		3U0: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.
		I1: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
		I2: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
		3I0: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
10.2 Результаты ОМП *#N*: …	—	—
11 Информация об АПВ	Заголовок раздела	—
11.1 Результаты АПВ#1	Заголовок раздела	—
11.1.1 Наименование ЛЭП	Диспетчерское наименование поврежденной ЛЭП	Максимальная длина не должна превышать 128 символов. Должны использоваться знаки кириллицы (буквы русского алфавита) и цифры от 0 до 9

Продолжение таблицы Г.1

Наименование параметра	Примечание	Формат
11.1.2 Дата и время АПВ	—	**дд/мм/гггг,чч:мм:сс.ссс** Должны использоваться цифры от 0 до 9
11.1.3 Успешность АПВ	—	**- успешное ТАПВ;** **- неуспешное ОАПВ;** **- неуспешное ОАПВ;** **- неуспешное ТАПВ**
11.1.4 Длительность бестоковой паузы	—	**сс.ссс секунд.** Должны использоваться цифры от 0 до 9
11.1.5 Фазные напряжения и токи в момент времени АПВ	Заголовок раздела	—
Векторы фазных напряжений (U_A, U_B, U_C) и токов (I_A, I_B, I_C) и утроенных напряжения и тока нулевой последовательности ($3U_0$, $3I_0$)	Действующие значения. При отображении значения угла допустимо использовать следующие варианты: - от 0° до 360°; - от – 180° до 180°	**UA: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.**
		UB: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.
		UC: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.
		3U0: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.
		IA: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
		IB: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
		IC: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
		3I0: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
11.1.6 Симметричные составляющие напряжений и токов в момент времени АПВ	Заголовок раздела	—
Векторы напряжений и токов прямой (U_1, I_1), обратной (U_2, I_2) и нулевой ($3U_0$, $3I_0$) последовательности	Действующие значения. При отображении значения угла допустимо использовать следующие варианты: - от 0° до 360°; - от – 180° до 180°	**U1: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.**
		U2: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.
		3U0: модуль=XXX.XX кВ; угол=XXX град.
		I1: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
		I2: модуль=XXX.XX кА; угол=XXX град.
		3I0: модуль=XXX.XX кА; **угол =XXX град.**
11.2 Результаты АПВ *#N*: …	—	—
12 Перечень дискретных сигналов, изменявших свое состояние за время аварийного режима записи	Заголовок раздела. Хронологическая последовательность событий	—

Окончание таблицы Г.1

Наименование параметра	Примечание	Формат
12.1 Дискретный сигнал #1	Отображаются дата и время изменения состояния дискретного сигнала, наименование дискретного сигнала, тип и состояние. Наименование канала — в соответствии с В.2. Тип дискретного сигнала — в соответствии с 8.2 (таблица 8.2)	**Дата,время_Наименование канала_ Тип_Состояние_Нормальное состояние,** где тип: - **пуск/возврат;** - **срабатывание/возврат;** - **введено/выведено;** - **включение/отключение;** - **ручной пуск;** - **тест;** - **блокировка;** - **самодиагностика;** - **неисправность;** - **авария;** - **предупреждение;** - **разрешено/блокировано,** где состояние: 0/1
12.2 Дискретный сигнал #*N*: …	—	—
* При наличии функции ОМП. ** При наличии.		

Приложение Д
(обязательное)

Требования к файлу информации

Д.1 При преобразовании данных РАС в формат, установленный [2], необходимо обязательно создавать файл информации (Information File) с расширением INF.

Д.2 Требования к разделам и строкам ввода файла информации (Information File) с расширением .INF

В соответствии с [2], файл информации (Information File) должен содержать общедоступные разделы, приведенные в таблице Д.1.

Таблица Д.1 — Структура общедоступного раздела

Наименование параметра	Содержание
1 [**Public Record_Information**]	Раздел общедоступной информации о записях (информация, относящаяся к записи в целом)
1.1 Строки ввода	
2 [**Public Event_Information_#n**]	Раздел общедоступной информации о событиях (информация, относящаяся к отдельному каналу и выборке в записи)
2.1 Строки ввода	
3 [**Public File_Description**]	Раздел общедоступной информации об описании файла (информация, эквивалентная информации в файле .CFG о записи в целом)
3.1 Строки ввода	
4 [**Public Analog_Channel_#n**]	Раздел общедоступной информации об аналоговом канале #n (информация, относящаяся к очередному аналоговому каналу в записи, с новым разделом для каждого канала, вплоть до общего числа аналоговых каналов в записи). Данный раздел содержит информацию, эквивалентную информации в файле .CFG об аналоговых каналах в записи
4.1 Строки ввода	
5 [**Public Status_Channel_#n**]	Раздел общедоступной информации о канале состояния (дискретном канале) #n (информация, относящаяся к очередному каналу состояния (дискретному каналу) в записи, с новым разделом для каждого канала, вплоть до общего числа каналов состояния (дискретных каналов) в записи)
5.1 Строки ввода	

Д.3 Требования к составу и объему информации разделов и строк ввода общедоступной информации приведены в [2].

Д.4 Требования к составу и объему раздела общедоступной информации о событиях

[**Public Event_Information_#n**] — раздел общедоступной информации о событиях (информация, относящаяся к отдельному каналу и выборке в записи) с последовательным номером «n» может содержать информацию о:

- **Prefault** — доаварийном режиме;
- **Fault** — моменте возникновения КЗ;
- **Transition** — моменте перехода из одного вида КЗ в другой;
- **Trip** — моменте срабатывания РЗА;
- **Close** — моменте отключения выключателя/ей.
- **Reclose** — моменте АПВ для аналоговых сигналов указанных ЛЭП и оборудования;
- **Manual_Start** — ручном пуске автономного РАС;
- **Test** — режиме «тест» устройства РЗА;

- **Simulation** — режиме «симуляция» устройства РЗА;
- **Failure** — неисправности устройства РЗА;
- **Switching_devices** — об изменении положения переключающих устройств РЗА.

Д.5 Структура общего частного раздела **RussianComtradeEdition** приведена в таблице Д.2.

Таблица Д.2 — Структура общего частного раздела Russian_Comtrade_Edition

Наименование параметра	Содержание
1 [**Russian_Comtrade_Edition Description**]	Общий частный раздел, включающий в себя дополнительную информацию о записи в целом
1.1 Строки ввода	
2 [**Russian_Comtrade_Edition Power_ Object_#n**]	Общий частный раздел, включающий в себя дополнительную информацию о n-ом объекте электроэнергетики
2.1 Строки ввода	
3 [**Russian_Comtrade_Edition Recording_ Device_#n_#m**]	Общий частный раздел дополнительного описания m-го автономного РАС для n-го объекта электроэнергетики
3.1 Строки ввода	
4 [**Russian_Comtrade_Edition Equipment_ Analog_Channel_#n_#m_#k**]	Общий частный раздел дополнительного описания аналоговых сигналов ЛЭП и оборудования. При описании каждого из m автономных РАС для каждого из n объектов электроэнергетики создается собственный раздел k для описания аналоговых сигналов ЛЭП и оборудования
4.1 Строки ввода	
5 [**Russian_Comtrade_Edition Status_ Channel_#n_#m_#p**]	Общий частный раздел дополнительного описания дискретных сигналов РЗА ЛЭП и оборудования. При описании каждого из m автономных РАС для каждого из n объектов электроэнергетики создается собственный раздел p для описания дискретных сигналов РЗА ЛЭП и оборудования
5.1 Строки ввода	

Д.6 Допустимо создавать частные разделы информации о записях, соответствующие требованиям [2].

Д.7 При создании совмещенной осциллограммы файл информации (Information File) должен содержать соответствующие разделы общедоступной информации и иметь обновленные ссылки на номера каналов и выборок аналоговых и дискретных сигналов в файле конфигурации (Configuration File) и файле данных (Data File).

Д.8 Требования к составу секции общего частного раздела **Russian_Comtrade_Edition** в файле информации (Information File) приведены в таблице Д.3.

Таблица Д.3 — Состав секции общего частного раздела Russian_Comtrade_Edition

Наименование параметра	Содержание	Формат
1 **[Russian_Comtrade_ Edition Description]**	Общий частный раздел, включающий в себя дополнительную информацию о записи в целом	**[Russian_Comtrade_Edition Description]<CR/LF>**
1.1 PowerObjectCount	Строка ввода: количество объектов электроэнергетики, данные РАС с которых содержатся в файле	**PowerObjectCount=Value<CR/LF>**
1.2 Russian_Comtrade_ Edition_Version	Строка ввода: номер версии формата общего частного раздела Russian_Comtrade_ Edition.*	**Russian_Comtrade_Edition_ Version=2017<CR/LF>**

Продолжение таблицы Д.3

Наименование параметра	Содержание	Формат
1.3 Russian_Comtrade_ Edition_Revision	Строка ввода: номер редакции формата общего частного раздела Russian_Comtrade_ Edition**	**Russian_Comtrade_Edition_ Revision=1.0<CR/LF>**
2 **[Russian_Comtrade_ Edition Power_Object_#n]**	Общий частный раздел, включающий в себя дополнительную информацию о n-ом объекте электроэнергетики	**[Russian_Comtrade_Edition Power_ Object_#n]<CR/LF>**, где n — положительное целое число, начиная с единицы, возрастающее по порядку и ограниченное значением *PowerObjectCount* в соответствующем разделе [Russian_Comtrade_Edition Description]
2.1 Territory	Строка ввода: территориальная энергосистема. Энергосистема в пределах территории одного или нескольких субъектов Российской Федерации	**Territory=Value<CR/LF>** Максимальная длина не должна превышать 64 символа. Должны использоваться знаки кириллицы (буквы русского алфавита)
2.2 Company_Name	Строка ввода: фирменное наименование юридического лица (его филиала) Рекомендуется использовать сокращенное наименование соответствующего юридического лица или его филиала без указания организационно-правовой формы и использования знаков препинания «кавычки» (« »)	**Company_Name=Value<CR/LF>** Максимальная длина не должна превышать 64 символа. Должны использоваться знаки кириллицы (буквы русского алфавита) и цифры от 0 до 9
2.3 Station_Name	Строка ввода: диспетчерское наименование подстанции или электростанции в соответствии с ГОСТ Р 56302	**Station_Name=Value<CR/LF>** Максимальная длина не должна превышать 64 символа. Должны использоваться знаки кириллицы (буквы русского алфавита) и цифры от 0 до 9
2.4 RecordingDevice Count	Строка ввода: количество автономных РАС, данные РАС по которым содержатся в файле	**RecordingDeviceCount=Value<CR/LF>** Целое число. Должны использоваться цифры от 0 до 9
3 **[Russian_Comtrade_ Edition Recording_ Device_#n_#m]**	Общий частный раздел дополнительного описания m-го автономного РАС для n-го объекта электроэнергетики	**[Russian_Comtrade_Edition Recording_ Device_#n_#m]<CR/LF>**, где n — положительное целое число, начиная с единицы, возрастающее по порядку и ограниченное значением *PowerObjectCount* в соответствующем разделе [Russian_Comtrade_ Edition Description]; m — положительное целое число, начиная с единицы, возрастающее по порядку и ограниченное значением *RecordingDeviceCount* в соответствующем разделе [Russian_Comtrade_Edition Power_Object_#n]

Продолжение таблицы Д.3

Наименование параметра	Содержание	Формат
3.1 Recording_Device_ID	Строка ввода: наименование автономного РАС (в [2] — в файле конфигурации .CFG: rec_dev_id (Identification number или name of the recording device); в файле информации .INF: Source)	**Recording_Device_ID=Value<CR/LF>** Максимальная длина не должна превышать 64 символа. Должны использоваться знаки кириллицы (буквы русского алфавита) и цифры от 0 до 9
3.2 Vendor	Строка ввода: фирменное наименование производителя автономного РАС	**Vendor=Value<CR/LF>** Буквенно-цифровое обозначение. Могут использоваться знаки кириллицы (буквы русского алфавита), буквы латинского алфавита, цифры от 0 до 9 и знаки препинания (точка (.), тире (−)). Максимальная длина не должна превышать 64 символа
3.3 Model	Строка ввода: модель автономного РАС	**Model=Value<CR/LF>** Буквенно-цифровое обозначение. Могут использоваться знаки кириллицы (буквы русского алфавита), буквы латинского алфавита, цифры от 0 до 9 и знаки препинания (точка (.), тире (−), двоеточие (:)). Максимальная длина не должна превышать 64 символа
3.4 Serial_Number	Строка ввода: серийный номер автономного РАС	**Serial_Number=Value<CR/LF>** Буквенно-цифровое обозначение. Могут использоваться знаки кириллицы (буквы русского алфавита), буквы латинского алфавита, цифры от 0 до 9 и знаки препинания (точка (.), тире (−), двоеточие (:)). Максимальная длина не должна превышать 64 символа
3.5 Hardware_ Revision	Строка ввода: версия аппаратного обеспечения автономного РАС	**Hardware_Revision=Value<CR/LF>** Буквенно-цифровое обозначение. Могут использоваться знаки кириллицы (буквы русского алфавита), буквы латинского алфавита, цифры от 0 до 9 и знаки препинания (точка (.), тире (−), двоеточие (:)). Максимальная длина не должна превышать 64 символа
3.6 Software_ Revision	Строка ввода: версия ПО (внутренней прошивки) автономного РАС	**Software_Revision=Value<CR/LF>** Буквенно-цифровое обозначение. Могут использоваться знаки кириллицы (буквы русского алфавита), буквы латинского алфавита, цифры от 0 до 9 и знаки препинания (точка (.), тире (−), двоеточие (:)). Максимальная длина не должна превышать 64 символа

Продолжение таблицы Д.3

Наименование параметра	Содержание	Формат
3.7 Comtrade_File_Name	Строка ввода: наименование файла должно соответствовать требованиям приложения А. При совмещении данных РАС указывается наименование исходного файла данных РАС	**Comtrade_File_Name=Value<CR/LF>** В соответствии с приложением А
3.8 EquipmentCount	Строка ввода: количество ЛЭП и оборудования, данные РАС по которым содержатся в m-ом автономном РАС на n-ом объекте электроэнергетики	**EquipmentCount=Value<CR/LF>** Целое число. Должны использоваться цифры от 0 до 9
3.9 StatusChannelCount	Строка ввода: количество дискретных сигналов, регистрируемых в m-ом автономном РАС на n-ом объекте электроэнергетики	**StatusChannelCount=Value<CR/LF>** Целое число. Должны использоваться цифры от 0 до 9
4 **[Russian_Comtrade_ Edition Analog_Channel_ Equipment_#n_#m_#k]**	Общий частный раздел дополнительного описания аналоговых сигналов ЛЭП и оборудования. При описании каждого из m автономных РАС для каждого из n объектов электроэнергетики создается собственный раздел k для описания аналоговых сигналов ЛЭП и оборудования	**[Russian_Comtrade_Edition_Analog_ Channel_Equipment_#n_#m_#k]**, где n — положительное целое число, начиная с единицы, возрастающее по порядку и ограниченное значением *PowerObjectCount* в соответствующем разделе [Russian_Comtrade_Edition Description]; m — положительное целое число, начиная с единицы, возрастающее по порядку и ограниченное значением RecordingDeviceCount в соответствующем разделе [Russian_Comtrade_Edition Power_Object_#n]; k — положительное целое число, начиная с единицы, возрастающее по порядку и ограниченное значением *EquipmentCount* в соответствующем разделе [Russian_Comtrade_Edition Recording_Device_#n_#m]. Порядок расположения аналоговых сигналов ЛЭП и оборудования приведен в Б.2
4.1 Equipment_Type	Строка ввода: тип оборудования в соответствии с Б.2.2	**Equipment_Type=Value<CR/LF>** В соответствии с Б.2.2, Value может принимать значения: - **Line** — ЛЭП и ее выключатели; - **Shunt_Reactor** — шунтирующий реактор; - **Power_Transformer** — трансформатор/АТ; - **Generator** — Г; - **Breaker** — выключатель; - **Busbar_Section** — секция СШ; - **Capacitor_Bank** — батарея статических конденсаторов

Продолжение таблицы Д.3

Наименование параметра	Содержание	Формат
4.2 Equipment_ID	Строка ввода: диспетчерское наименование ЛЭП и оборудования в соответствии с ГОСТ Р 56302. Должно соответствовать полю **<Наименование канала>** в В.1	**Equipment_ID=Value<CR/LF>**
4.3 Equipment_Short_Name	Строка ввода: краткое наименование оборудования, может использоваться для удобства отображения в ПО	**Equipment_Short_Name=Value<CR/LF>** Должны использоваться знаки кириллицы (буквы русского алфавита) и цифры от 0 до 9. Допускается использовать буквы латинского алфавита, математические и специальные операторы, символы
4.4 Voltage_Level_In_kV	Строка ввода: уровень напряжения, кВ, с которым функционально связано ЛЭП и оборудование	**Voltage_Level_In_kV=Value<CR/LF>** Междуфазное номинальное напряжение в соответствии с ГОСТ Р 57382. Для оборудования указывается междуфазное номинальное **высшее** напряжение
4.5 VT_ID	Строка ввода: диспетчерское наименование ТН, ШОН (см. [12]). Должно соответствовать полю **<Наименование канала>** в В.1	**VT_ID=Value<CR/LF>**
4.6 VT_Channel_Number	Строка ввода: номера каналов сигналов напряжения соответствуют порядковому номеру **«An»** в файле .CFG (см. [2])	**VT_Channel_Number=Value1,Value2, Value3, Value4<CR/LF>** Ряд целых чисел, разделенных запятой. Для трехфазных систем ряд содержит 4 значения: номер канала фазы А, номер канала фазы В, номер канала фазы С и канал с утроенным значением нулей последовательности. В случае отсутствия записи напряжения одной из фаз в значении номера канала указывается «0». При отсутствии записи утроенного значения нулевой последовательности в значении номера канала указывается «0»
4.7 CT_ID	Строка ввода: диспетчерское наименование ТТ в соответствии с ГОСТ Р 56302. Должно соответствовать полю <**Наименование канала**> в В.1. В случае записи суммарного тока двух и более ТТ (внешнее суммирование) в соответствии с 7.5 в данном поле через запятую указываются диспетчерские наименования всех ТТ	**CT_ID=Value<CR/LF>**

Продолжение таблицы Д.3

Наименование параметра	Содержание	Формат
4.8 CT_Channel_Number	Строка ввода: номера каналов сигналов тока соответствуют порядковому номеру **«An»** в файле .CFG (см. [2])	**CT_Channel_Number=Value1,Value2,Value3, Value4<CR/LF>** Ряд целых чисел, разделенных запятой. Для трехфазных систем ряд содержит 4 значения: номер канала фазы А, номер канала фазы В, номер канала фазы С и канал с утроенным значением нулей последовательности. При отсутствии записи утроенного значения нулевой последовательности в значении номера канала указывается «0»
4.9 RP_Channel_Number	Строка ввода: номера каналов сигналов от устройств РЗА соответствуют порядковому номеру **«Dn»** или **«An»** в файле .CFG (см. [2])	**RP_Channel_Number=Value1, Value2,...<CR/LF>** Ряд целых чисел, разделенных запятой. Порядок следования номеров каналов должен выполняться в соответствии с Б.2.5
4.10 F_Channel_Number	Строка ввода: номер канала сигнала частоты переменного тока соответствует порядковому номеру **«An»** в файле .CFG (см. [2])	**F_Channel_Number=Value1,Value2, Value3<CR/LF>** Ряд целых чисел, разделенных запятой. Для трехфазных систем ряд содержит 3 значения: номер канала фазы А, номер канала фазы В, номер канала фазы С
4.11 ES_Channel_Number	Строка ввода: номера каналов сигналов от системы возбуждения Г (Excitation System) соответствуют порядковому номеру **«An»** в файле .CFG (см. [2])	**ES_Channel_Number=Value1, Value2,...<CR/LF>** Ряд целых чисел, разделенных запятой. Порядок следования номеров каналов должен выполняться в соответствии с Б.2.6. В случае отсутствия записи в значении номера канала указывается «0»
4.12 OCS_Channel_ Number	Строка ввода: номера каналов сигналов СОПТ (Operating Current System) соответствуют порядковому номеру **«An»** в файле .CFG (см. [2])	**OCS_Channel_Number=Value1, Value2,...<CR/LF>** Ряд целых чисел, разделенных запятой. Порядок следования номеров каналов должен выполняться в соответствии с Б.2.7
5 **[Russian_Comtrade_ Edition Status_ Channel_#n_#m_#p]**	Общий частный раздел дополнительного описания дискретных сигналов устройств РЗА ЛЭП и оборудования. При описании каждого из m автономных РАС для каждого из n объектов электроэнергетики создается собственный раздел p для описания дискретных сигналов устройств РЗА ЛЭП и оборудования	**[Russian_Comtrade_Edition Status_ Channel_#n_#m_#p]<CR/LF>**, где n — положительное целое число, начиная с единицы, возрастающее по порядку и ограниченное значением PowerObjectCount в соответствующем разделе [Russian_Comtrade_Edition Description];

Продолжение таблицы Д.3

Наименование параметра	Содержание	Формат
		m — положительное целое число, начиная с единицы, возрастающее по порядку и ограниченное значением RecordingDeviceCount в соответствующем разделе [Russian_Comtrade_Edition Power_Object_#n]; p — положительное целое число, начиная с единицы, возрастающее по порядку и ограниченное значением StatusChannelCount в соответствующем разделе [Russian_Comtrade_Edition Recording_Device_#n_#m]. Порядок чередования дискретных сигналов устройств РЗА ЛЭП и оборудования осуществляется в соответствии с Б.3.2
5.1 Protection_ Device_Group	Строка ввода: группа РЗА в соответствии с Б.3.2	**Protection_Device_Group=Value<CR/LF>** В соответствии с Б.3.2 Value может принимать значение: - **Relay_Protection** — релейная защита; - **Emergency_Control_Automation** — противоаварийная автоматика; - **Control_Automation** — сетевая автоматика; - **Operation_Control_Automation** –технологическая автоматика; - **Operating_Current_System** — система оперативного постоянного тока; - **Digital_Fault_Recorder** — автономный РАС; - **Fault_Recorder** — специализированное устройство ОМП на ЛЭП
5.2 Status_Signal_Type	Строка ввода: тип дискретного сигнала в соответствии с Б.3.3, Б.3.4, Б.3.5	**Signal_Type=Value<CR/LF>** В соответствии с Б.3.3 Value может принимать значения: - **Tripping** — срабатывание пусковых органов; - **Starting** — срабатывание/пуск измерительных органов; - **Output_Relay** — срабатывание выходных реле; - **Switching_Status** — положение переключающих устройств РЗА; - **Device_Failure** — неисправности устройств (отдельных функций и обобщенный сигнал); - **Failure_External** — неисправности внешних цепей, контролируемых устройствами РЗА; - **Test** — режим тестирования устройства РЗА; - **Manual Start** — ручной пуск.

Окончание таблицы Д.3

Наименование параметра	Содержание	Формат
		В соответствии с Б.3.4 для технологической автоматики Value может принимать значения: - **Status_Breaker** — положение высоковольтных выключателей; - **Availability_Breaker** — готовность привода высоковольтного выключателя; - **Non-availability** — неготовность привода высоковольтного выключателя; - **Safety_Alarm** — технологические датчики высоковольтных выключателей и оборудования (предупредительная сигнализация); - **Fault_Signaling** — технологические датчики - высоковольтных выключателей и оборудования (аварийная сигнализация). В соответствии с Б.3.5 для СОПТ Value может принимать значения: - **Starting** — срабатывание измерительных органов; - **Protection_Outage** — отключение защитных аппаратов
5.3 Status_ID	Строка ввода: наименование дискретного сигнала. Должно соответствовать полю **<Наименование канала>** в В.1	**Status_ID=Value<CR/LF>**
5.4 Status_Short_Name	Строка ввода: краткое наименование дискретного сигнала, может использоваться для удобства отображения в ПО	**Status_Short_Name=Value<CR/LF>** Должны использоваться знаки кириллицы (буквы русского алфавита) и цифры от 0 до 9. Допускается использовать буквы латинского алфавита, математические и специальные операторы, символы
5.5 Voltage_Level_In_kV	Строка ввода: уровень напряжения, кВ, с которым функционально связано устройство РЗА	**Voltage_Level_In_kV=Value<CR/LF>** Междуфазное номинальное напряжение в соответствии с ГОСТ Р 57382. Для оборудования указывается высшее междуфазное номинальное напряжение оборудования, с которым функционально связано устройство РЗА
5.6 Status_Channel_ Number	Строка ввода: порядковый номер канала дискретного сигнала соответствует **«Dn»** в файле .CFG (см. [2])	**Status_Channel_Number=Value<CR/LF>** Целое число. Должны использоваться цифры от 0 до 9
* Относится к 2017 году для данной версии. ** Относится к 1.0 для данной редакции.		

Приложение Е
(обязательное)

Требования к файлу конфигурации

Е.1 При преобразовании данных РАС в формат, установленный [2], необходимо обязательно создавать файл конфигурации (Configuration File) с расширением .CFG.

Е.2 Требования к файлу конфигурации (Configuration File) с расширением .CFG

Файл конфигурации (Configuration File) (см. [2]) должен содержать строки, приведенные в таблице Е.1.

Таблица Е.1 — Структура файла конфигурации

Наименование параметра	Содержание	Формат
Первая строка файла конфигурации .CFG		
station_name,rec_dev_id,rev_year<CR/LF>		
station_name	Диспетчерское наименование объекта электроэнергетики в соответствии с ГОСТ Р 56302	Максимальная длина не должна превышать 64 символа. Должны использоваться знаки кириллицы (буквы русского алфавита) и цифры от 0 до 9
rec_dev_id	Наименование автономного РАС	Максимальная длина не должна превышать 64 символа. Должны использоваться знаки кириллицы (буквы русского алфавита) и цифры от 0 до 9
rev_year	Год редакции стандарта [2]	Число. Для [2] принимает значение: **2013**
Вторая строка файла конфигурации .CFG		
TT,##A,##D<CR/LF>		
TT	Общее суммарное количество аналоговых и дискретных каналов	Целое число. Минимальная длина составляет 1 символ. Максимальная длина составляет 6 символов. Минимальное значение — **1**. Максимальное значение — **999999**. TT должно равняться сумме ##A и ##D, определенных ниже
##A	Количество аналоговых каналов, за которым следует идентификатор A	Целое число. Минимальная длина составляет 2 символа. Максимальная длина составляет 7 символов. Минимальное значение — **0A**. Максимальное значение — **999999A**
##D	Количество дискретных каналов, за которым следует идентификатор D	Целое число. Минимальная длина составляет 2 символа. Максимальная длина составляет 7 символов. Минимальное значение - **0D**. Максимальное значение - **999999D**
Информация аналоговых сигналов		

Продолжение таблицы Е.1

Наименование параметра	Содержание	Формат
An,ch_id,ph,ccbm,uu,a,b,skew,min,max,primary,secondary,PS<CR/LF>		
An	Порядковый номер аналогового канала	Максимальная длина не должна превышать 6 символов. Максимальное значение не должно превышать **999999**. Целое число
ch_id	Наименование аналогового сигнала	Максимальная длина не должна превышать 128 символов. В соответствии с требованиями приложения В
ph	Идентификатор фазы аналогового сигнала	Максимальная длина не должна превышать 2 символа. Должны использоваться буквы латинского алфавита: - **A** — фаза А; - **B** — фаза В; - **C** — фаза С; - **N** — нейтраль (нулевые выводы); - **E** — земля; - **1** — прямая последовательность; - **2** — обратная последовательность; - **0** — нулевая последовательность; - или **AB** или **BC** или **CA** — междуфазные (линейные); - **+ –** — напряжение между полюсами; - **+ E** — напряжение между полюсами и землей; - **– E** — напряжение между полюсами и землей; - и т. п. При отсутствии информации о фазе аналогового сигнала данный параметр не указывается, и разделители данных следуют друг за другом без каких-либо промежуточных символов между ними (см. [2], пункт 7.5)
Ccbm	Диспетчерское наименование: - ЛЭП и оборудования в соответствии с ГОСТ Р 56302, где были зарегистрированы параметры; - устройств РЗА	Максимальная длина не должна превышать 64 символа. Для аналоговых сигналов: - ТТ ЛЭП и ее выключателей — **диспетчерское наименование ЛЭП**; - ТТ ШР (УШР) — **диспетчерское наименование ШР (УШР)**; - ТТ АТ (Т) — **диспетчерское наименование АТ (Т)**; - ТТ Г — **диспетчерское наименование Г**; - ТТ выключателей — **диспетчерское наименование выключателей**; - ТН ЛЭП — **диспетчерское наименование ЛЭП**; - ТН СШ — **диспетчерское наименование систем (секций) шин**; - устройств РЗА — **диспетчерское наименование соответствующих устройств РЗА**; - **и т. п.**

Продолжение таблицы Е.1

Наименование параметра	Содержание	Формат
uu	Единицы измерения аналогового канала	Максимальная длина не должна превышать 32 символа. В соответствии с ГОСТ 8.417: - **А** — Ампер; - **В** — Вольт; - **Гц** — Герц; - **Вт** — Ватт; - **Ом** — Ом и т. п. Допустимо использовать приставки перед обозначениями единиц измерения физических величин, применяемые для формирования кратных и дольных единиц: - **к** — кило (тысячи); - **М** — Мега (миллионы); - **м** — милли (тысячная доля); Для безразмерных величин следует использовать слово — **NONE**
a	Множитель канала	Действительное число. Минимальная длина составляет 1 символ. Максимальная длина составляет 32 символа. Можно использовать стандартное обозначение чисел с плавающей точкой
b	Слагаемое смещения канала	Действительное число. Минимальная длина составляет 1 символ. Максимальная длина составляет 32 символа. Можно использовать стандартное обозначение чисел с плавающей точкой
Skew	Временной сдвиг (смещение) в данном канале, мкс, внутри периода дискретизации от начала периода выборки	Действительное число. Минимальная длина составляет 1 символ. Максимальная длина составляет 32 символа. Можно использовать стандартное обозначение чисел с плавающей точкой
min	Минимальное значение данных в диапазоне (нижний предел диапазона возможных данных) для данного аналогового канала	Число (целое или действительное). Минимальная длина составляет 1 символ. Максимальная длина составляет 13 символов. Минимальное значение — **-3.4028235E38**. Максимальное значение — **3.4028235E38**
max	Максимальное значение данных в диапазоне (верхний предел диапазона возможных данных) для данного аналогового канала	Число (целое или действительное). Минимальная длина составляет 1 символ. Максимальная длина составляет 13 символов. Минимальное значение — **-3.4028235E38**. Максимальное значение — **3.4028235E38**. Примечание — Всегда max ≥ min
primary	Первичный множитель коэффициента трансформации для ТТ или ТН	Действительное число. Минимальная длина составляет 1 символ. Максимальная длина составляет 32 символа

Продолжение таблицы Е.1

Наименование параметра	Содержание	Формат
secondary	Вторичный множитель коэффициента трансформации ТТ или ТН	Действительное число. Минимальная длина составляет 1 символ. Максимальная длина составляет 32 символа
P или **S**	Идентификатор масштабирования первичных или вторичных величин	Минимальная длина составляет 1 символ. Максимальная длина составляет 1 символ. Должна использоваться буква латинского алфавита: **P**. Этот параметр указывает, будет ли значение, полученное из уравнения для коэффициента пересчета аналогового канала ax+b, представлять первичное (P) или вторичное (S) значение
Информация дискретных сигналов		
Dn,ch_id,ph,ccbm,y<CR/LF>		
Dn	Порядковый номер дискретного канала	Целое число. Максимальная длина не должна превышать 6 символов. Максимальное значение не должно превышать **999999**
ch_id	Наименование дискретного сигнала	Максимальная длина не должна превышать 128 символов. В соответствии с требованиями приложения В
ph		Максимальная длина не должна превышать 2 символа. Должны использоваться буквы латинского алфавита: - **A** — фаза A; - **B** — фаза B; - **C** — фаза C; - **N** — нейтраль (нулевые выводы); - **E** — земля; - **1** — прямая последовательность; - **2** — обратная последовательность; - **0** — нулевая последовательность; - или **AB** или **BC** или **CA** — междуфазные (линейные); - **+–** — напряжение между полюсами; - **+E** — напряжение между полюсами и землей; - **-E** — напряжение между полюсами и землей и т. п. При отсутствии информации о фазе аналогового сигнала данный параметр не указывается, и разделители данных следуют друг за другом без каких-либо промежуточных символов между ними (см. [2], пункт 7.5)

Продолжение таблицы Е.1

Наименование параметра	Содержание	Формат
ccbm	Диспетчерское наименование: - ЛЭП и оборудования в соответствии с ГОСТ Р 56302, где были зарегистрированы параметры; - устройств РЗА	Максимальная длина не должна превышать 64 символа. Для дискретных сигналов: - положения выключателей и других коммутационных аппаратов — диспетчерское наименование выключателей других коммутационных аппаратов; - устройств РЗА — диспетчерское наименование соответствующих устройств РЗА; - положения переключающих устройств РЗА — диспетчерское наименование устройств РЗА, в оперативных цепях которых установлены соответствующие переключающие устройства РЗА
Y	Нормальное состояние дискретного канала	Целое число. Максимальная длина не должна превышать 1 символ. Может принимать значение: **0** или **1**
Частота сети		
lf<CR/LF>		
lf	Номинальная частота в сети переменного тока, Гц	Целое число. Принимает значение: **50**
Информация о частоте дискретизации		
nrates<CR/LF>		
samp,endsamp<CR/LF>		
nrates	Число частот дискретизации в файле данных РАС	Целое число. Минимальная длина составляет 1 символ. Максимальная длина составляет 3 символа. Минимальное значение — **0**. Максимальное значение — **999**
samp	Частота дискретизации, Гц	Действительное число. Должна выбираться из ряда частот (см. [2]), но не менее **2400** Гц
endsamp	Номер последней выборки на этой (**samp**) частоте дискретизации	Целое число. Минимальная длина составляет **1** символ. Максимальная длина составляет **10** символов. Минимальное значение — **1**. Максимальное значение — **9999999999**. Это поле содержит информацию о частотах дискретизации (sample rates) и о количестве выборок данных для конкретной частоты выборки. Для файлов данных с одной или более предопределенными частотами дискретизации эта информация состоит из одной строки, содержащей общее число частот дискретизации, за которой следует отдельная строка для каждой частоты дискретизации, включающая номер последней выборки на этой частоте дискретизации.

Продолжение таблицы Е.1

Наименование параметра	Содержание	Формат
		Для каждой частоты дискретизации в файле данных должна быть одна строка с частотой дискретизации и информацией о номере последней выборки. Для файлов с непрерывно меняющимися периодами дискретизации информация о частоте дискретизации содержит две строки: одна строка содержит ноль, который означает, что фиксированные периоды или частоты дискретизации отсутствуют, и вторая строка, состоящая из нуля, который означает, что период дискретизации не фиксирован, и номера последней выборки в файле данных. Если nrates и samp равны нулю, то endsamp должна равняться номеру последней выборки в файле. Если доступна информация как о переменных nrates и samp, так и информация о переменной timestamp, то для точной синхронизации предпочтительно использовать переменные nrates и samp
Метки даты/времени		
dd/mm/yyyy,hh:mm:ss.sss<CR/LF>		
dd/mm/yyyy,hh:mm:ss.sss<CR/LF>		
dd/mm/yyyy,hh:mm:ss.sss	День, месяц и год, час, минута и секунда первого значения данных (первой выборки), содержащихся в файле данных PAC	**дд/мм/гггг,чч:мм:сс.ссс** Должны использоваться цифры от 0 до 9
dd/mm/yyyy,hh:mm:ss.sss	День, месяц и год, час, минута и секунда первого пуска записи осциллограммы (trigger point)	**дд/мм/гггг,чч:мм:сс.ссс** Должны использоваться цифры от 0 до 9
Тип файла данных		
ft<CR/LF>		
ft	Тип файла данных (Data file)	Буквенно-цифровое обозначение, не зависит от регистра клавиатуры (заглавных или строчных букв). Минимальная длина составляет 5 символов. Максимальная длина составляет 8 символов. Тип файла данных должен быть определен как файл: - **ASCII** - **Binary** - **binary32** - **float32**
Коэффициент умножения метки времени		
timemult<CR/LF>		
timemult	Коэффициент умножения для поля разности времени (метки времени) в файле данных	Действительное число. Минимальная длина составляет 1 символ. Максимальная длина составляет 32 символа. Можно использовать стандартное обозначение чисел с плавающей точкой.

Продолжение таблицы Е.1

Наименование параметра	Содержание	Формат
		Это поле должно использоваться в качестве коэффициента умножения для поля метки времени (timestamp) в файле (файлах) данных, чтобы обеспечить возможность хранения в формате COMTRADE записей большой длительности. Базовой единицей измерения метки времени являются микросекунды или наносекунды, в зависимости от определения метки даты/времени в файле .CFG. Время, прошедшее с момента первой выборки данных в файле данных до выборки, помеченной некоторой меткой времени в соответствующем поле в этом файле данных, равно произведению метки времени для этой выборки на коэффициент умножения времени в файле конфигурации (timestamp*timemult)
Информация о времени и соотношении между местным временем и UTC		
time_code,local_code<CR/LF>		
time_code	Код времени, определенный в [12]	Буквенно-цифровое обозначение Минимальная длина составляет 1 символ. Максимальная длина составляет 6 символов. Если автономный РАС настроен на UTC, то значения в полях time_code и local_code будут отличаться: - local_code будет содержать информацию о местном часовом поясе; - time_code будет равен нулю («0») независимо от места нахождения автономного РАС. Если файл COMTRADE создан с использованием данных от разных автономных РАС, находящихся в различных часовых поясах, в таком случае требуется, чтобы: - time_code был задан равным UTC; - local_code был задан равным **«x»**, что означает, что поле local_code неприменимо
local_code	Код, показывающий разность времени между местным часовым поясом места установки автономного РАС и UTC	Буквенно-цифровое обозначение. Минимальная длина составляет 1 символ. Максимальная длина составляет 6 символов. Первый символ — это символ знака, за которым следуют до пяти (5) символов, обозначающих разность времени между местным часовым поясом места установки автономного РАС и UTC (до двух (2) цифр для часов, после которых следует буква «h», затем следуют до двух (2) цифр для минут). Последние три (3) символа требуются только в случае, если используются дробные часы. Примеры: - **+2** — означает, что разность времени равна 2 ч; - **-3** — означает, что разность времени равна минус 3 ч (минус означает, что время отстает от UTC) (Московское время); - **0** — означает, что разность времени равна 0 (местное время равно UTC).

Продолжение таблицы Е.1

<table>
<tr><th>Наименование параметра</th><th>Содержание</th><th>Формат</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Если файл COMTRADE создан с использованием данных от разных автономных РАС, находящихся в различных часовых поясах, в таком случае требуется, чтобы:
- time_code был задан равным UTC;
- local_code был задан равным «x», что означает, что поле local_code неприменимо</td></tr>
<tr><td colspan="3">Признак качества времени выборок</td></tr>
<tr><td colspan="3">tmq_code,leapsec<CR/LF></td></tr>
<tr><td>tmq_code</td><td>Код признака качества времени внутренних часов автономного РАС (показатель синхронизации относительно источника времени)</td><td>Шестнадцатеричное число.
Минимальная длина составляет 1 символ.
Максимальная длина составляет 1 символ.
Используемое значение признака качества времени должно соответствовать моменту метки времени.
<table>
<tr><th>ДВОИЧНОЕ</th><th>ШЕСТНАДЦАТЕРИЧНОЕ</th><th>ЗНАЧЕНИЕ (точность в наихудшем случае)</th></tr>
<tr><td>1111</td><td>F</td><td>Неисправность — отказ внутренних часов, время ненадежно</td></tr>
<tr><td>1011</td><td>B</td><td>Внутренние часы рассинхронизированы, время в пределах 10 с</td></tr>
<tr><td>1010</td><td>A</td><td>Таймер рассинхронизирован, время в пределах 1 с</td></tr>
<tr><td>1001</td><td>9</td><td>Внутренние часы рассинхронизированы, время в пределах 10^{-1} с</td></tr>
<tr><td>1000</td><td>8</td><td>Внутренние часы рассинхронизированы, время в пределах 10^{-2} с</td></tr>
<tr><td>0111</td><td>7</td><td>Внутренние часы рассинхронизированы, время в пределах 10^{-3} с</td></tr>
<tr><td>0110</td><td>6</td><td>Внутренние часы рассинхронизированы, время в пределах 10^{-4} с</td></tr>
<tr><td>0101</td><td>5</td><td>Внутренние часы рассинхронизированы, время в пределах 10^{-5} с</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Окончание таблицы Е.1

<table>
<tr><th>Наименование параметра</th><th>Содержание</th><th>Формат</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><th>ДВОИЧНОЕ</th><th>ШЕСТНАДЦАТЕРИЧНОЕ</th><th>ЗНАЧЕНИЕ (точность в наихудшем случае)</th></tr>
<tr><td>0100</td><td>4</td><td>Внутренние часы рассинхронизированы, время в пределах 10^{-6} с</td></tr>
<tr><td>0011</td><td>3</td><td>Внутренние часы рассинхронизированы, время в пределах 10^{-7} с</td></tr>
<tr><td>0010</td><td>2</td><td>Внутренние часы рассинхронизированы, время в пределах 10^{-8} с</td></tr>
<tr><td>0001</td><td>1</td><td>Внутренние часы рассинхронизированы, время в пределах 10^{-9} с</td></tr>
<tr><td>0000</td><td>0</td><td>Нормальная работа, внутренние часы синхронизированы</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>leapsec</td><td>Показатель корректировочной секунды (leap second)</td><td>Целое число.
Минимальная длина составляет 1 символ.
Максимальная длина составляет 1 символ.
Допустимыми являются только следующие значения:
- 3 — источник времени не имеет функции обработки корректировочной секунды;
- 2 — корректировочная секунда вычтена в записи;
- 1 — корректировочная секунда добавлена в запись;
- 0 — в записи нет корректировочной секунды</td></tr>
<tr><td colspan="3">Примечание — <CR/LF> является разделителем «возврат каретки/перевод строки». Символ <CR/LF> используется в качестве разделителя, завершающего набор данных. Символы « < » и « > » рядом с CR/LF используются, чтобы отделить разделитель от соседнего текста, и не являются частью разделителя.</td></tr>
</table>

Е.3 Макет файла конфигурации .CFG (Configuration File)

station_name,rec_dev_id,rev_year<CR/LF>
TT,##A,##D<CR/LF>
An,ch_id,ph,ccbm,uu,a,b,skew,min,max,primary,secondary,PS<CR/LF>
Dn,ch_id,ph,ccbm,y<CR/LF>
lf<CR/LF>
nrates<CR/LF>
samp,endsamp<CR/LF>
samp,endsamp<CR/LF>
dd/mm/yyyy,hh:mm:ss.sss<CR/LF>
dd/mm/yyyy,hh:mm:ss.sss<CR/LF>
ft<CR/LF>
timemult<CR/LF>
time_code,local_code<CR/LF>
tmq_code,leapsec<CR/LF>

Библиография

[1] РМГ 29-2013 — Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения

[2] 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)

[3] ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017 — Информационная технология. Телекоммуникации и обмен информацией между системами. Локальные и городские сети. Специальные требования. Часть 3. Стандарт для Ethernet (Information technology — Telecommunications and information exchange between systems — Local and metropolitan area networks — Specific requirements — Part 3: Standard for Ethernet)

[4] МЭК 61850-8-1:2011 — Сети связи и системы автоматизации энергосистем общего пользования. Часть 8-1. Схема распределения особой услуги связи (SCSM). Схема распределения для производственной системы модульной конструкции MMS (ISO 9506-1 и ISO 9506-2) и по ISO/IEC 8802-3

(Communication networks and systems for power utility automation — Part 8-1: Specific communication service mapping (SCSM) — Mappings to MMS (ISO 9506-1 and ISO 9506-2) and to ISO/IEC 8802-3)

[5] МЭК 61850-9-2:2011 — Системы автоматизации и сети связи на подстанциях. Часть 9-2. Схема особого коммуникационного сервиса (SCSM). Значения выборок по ISO/IEC 8802-3

(Communication networks and systems for power utility automation — Part 9-2: Specific communication service mapping (SCSM) — Sampled values over ISO/IEC 8802-3)

[6] RFC 959 — Протокол передачи файлов

(File transfer protocol (FTP), The Internet Engineering Task Force)

[7] МЭК 62439-3:2016 — Промышленные сети связи. Сети с высокой готовностью к автоматической обработке. Часть 3. Протокол параллельного резервирования (PRP) и бесшовное резервирование среды высокой готовности (HSR)

(Industrial communication networks — High availability automation networks — Part 3: Parallel Redundancy Protocol (PRP) and High-availability Seamless Redundancy (HSR)

[8] IEC/IEEE 61588:2009 (IEEE Std 1588-2008) — Протокол точной тактовой синхронизации для сетевых систем измерения и управления

(Precision clock synchronization protocol for networked measurement and control systems)

[9] IEC/IEEE 61850-9-3:2016 — Сети и системы связи для автоматизации энергетических систем общего пользования. Часть 9-3. Профиль протокола точного времени для автоматизации энергетических систем общего пользования

(Communication networks and systems for power utility automation — Part 9-3: Precision time protocol profile for power utility automation)

[10] RFC 5905 — Протокол сетевого времени. Версия 4: Описание протокола и алгоритмов

(Network Time Protocol Version 4: Protocol and Algorithms Specification, The Internet Engineering Task Force)

[11] IRIG Standard 200-98 — Последовательные форматы кодировки времени

(IRIG Serial Time Code Formats, The Inter-Range Instrumentation Group)

[12] IEEE Std C37.232-2011 — Общий формат наименования файлов данных временной последовательности

(IEEE Standard for Common Format for Naming Time Sequence Data Files (COMNAME))

УДК 621.311:006.354 ОКС 27.010, 27.140

Ключевые слова: релейная защита и автоматика, регистратор аварийных событий, автономный регистратор аварийных событий, технические требования, электромагнитные переходные процессы, данные регистратора аварийных событий, COMTRADE

БЗ 11—2019/71

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Ю. Митрофанова*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 18.10.2019. Подписано в печать 29.10.2019. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 6,05. Уч.-изд. л. 5,14.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,

117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru