



**НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО
«НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ
СИСТЕМЫ»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Президент НП «НТС ЕЭС»,
д.т.н., профессор

Н.Д. Рогалев

«17» августа 2017 г.

ПРОТОКОЛ

совместного заседания секции «Управления режимами энергосистем РЗА» и секции «Проблемы надежности и эффективности релейной защиты и средства автоматического системного управления в ЕЭС России» НП «НТС ЕЭС» по теме **«О стандартизации требований к данным автономных регистраторов аварийных событий в части применения формата COMTRADE»**.

03 августа 2017 г.

г. Москва

Присутствовало: 53 человека (список представлен в Приложении 1).

На заседании выступили:

С вступительным словом:

Председатель секции «Проблемы надежности и эффективности релейной защиты и средства автоматического системного управления в ЕЭС России» НП «НТС ЕЭС» - к.т.н., А.В. Жуков.

С докладами:

1. **«О стандартизации требований к данным автономных регистраторов аварийных событий в части применения формата COMTRADE»** – Д.М. Стешенко (АО «СО ЕЭС») (Приложение 2).

2. «Комментарии к стандарту «РЗА. Автономные РАС. Нормы и требования» – А.Н. Подшивалин (ООО «Релематика») (Приложении 3).

3. «Содержимое файла INF стандарта COMTRADE для целей автоматизированной обработки данных. Комментарий к стандарту СО ЕЭС «Релейная защита и автоматика. Автономные регистраторы аварийных событий» – О.А. Фёдоров, Верховых Б.А. (АО «РТСофт»), (Заочно, приложении 4).

4. «Предложения и замечания к СТО АО СО ЕЭС «Автономный РАС» – Ефимов Е.Б. (ООО «НПП Бреслер») (Заочно, приложении 5).

В обсуждении докладов и прениях выступили:

А.В. Жуков, Д.М. Стешенко, А.Н. Подшивалин, Е.А. Рябцев, А.П. Морозов, Д.А. Жуков, Л.Е. Антонов.

Заслушав доклады, выступления участников в дискуссии, заседание отмечает следующее:

1. В соответствии с требованиями к формату данных РАС, приведенными в стандарте организации АО «СО ЕЭС» СТО 59012820.29.020.006-2015 «Релейная защита и автоматика. Автономные регистраторы аварийных событий. Нормы и требования», автономный РАС должен обеспечивать возможность преобразования данных РАС в формат, установленный международным стандартом IEC 60255-24 Edition 2.0 2013-04/IEEE C37.111-2013 «Measuring relays and protection equipment Part 24: Common format for transient data exchange (COMTRADE) for power systems» (далее – COMTRADE).

2. По результатам анализа данных РАС отечественных производителей автономных РАС можно отметить следующее:

2.1. В настоящее время большинство отечественных производителей автономных РАС не используют:

2.1.1. Файлы информации (Information file) и заголовка (Header file) при экспорте данных из собственного формата данных РАС в формат COMTRADE.

2.1.2. Единый формат единого файла COMTRADE с расширением CFF.

2.2. Большинство автономных РАС отечественных производителей поддерживают версии формата COMTRADE 1991 и 1999 годов и не поддерживают версию формата COMTRADE IEC 60255-24 2013 года.

2.3. Большинство автономных РАС, как правило, при экспорте данных аварийных событий из собственного формата данных в формат COMTRADE используют всего два типа файлов из возможных четырех, а именно: файл конфигурации – «Configuration file» с расширением .CFG; файл данных – «Data file» с расширением .DAT. При этом не экспортируется дополнительная «сервисная» информация, содержащаяся в исходном файле производителя, например, информация о самом устройстве, его

конфигурации, уставках и условиях пуска, а в случае наличия функции определения места повреждения (вид и место короткого замыкания).

2.4. Большинство автономных РАС формируют текстовый отчет об аварийном событии, в тоже время его формат и форма представления у каждого производителя своя. Например, текстовый отчет может быть представлен как в виде тестового файла в формате txt, так и в формате HTML. В тоже время встречаются случаи, когда для чтения тестового отчета необходимо использовать исключительно специализированное ПО, что затрудняет его обработку.

2.5. Большинство отечественных производителей автономных РАС позволяют осуществлять группировку аналоговых и дискретных сигналов на стадии параметрирования и конфигурирования. В тоже время, при экспорте данных РАС из собственного формата данных в формат COMTRADE группировка аналоговых и дискретных сигналов у большинства отечественных производителей автономных РАС теряется и при анализе данных в ПО отображается общий список аналоговых и дискретных сигналов в файле данных РАС, что затрудняет его обработку.

3. Разработанные АО «СО ЕЭС» требования к файлам в формате COMTRADE, а именно к: файлу заголовка – «Header file» с расширением .HDR; файлу информации – «Information file» с расширением .INF, содержат:

- структуру файлов;
- состав и объем информации в файлах;
- правила заполнения свободных полей файлов.

4. Реализация разработанных АО «СО ЕЭС» требований к файлам осциллограмм в формате COMTRADE позволит:

4.1. Производителям автономных РАС использовать единый формат тестового отчета об аварийном событии.

4.2. Исключить потерю информации по группировке сигналов (информационной модели объекта электроэнергетики) при экспорте данных в формат COMTRADE.

4.3. Осуществлять объединение и чтения осциллограмм, полученных с автономных РАС различных производителей, в любом программном обеспечении просмотра и анализа осциллограмм аварийных событий.

что качественно повысит уровень автоматизированной обработки данных РАС.

Совместное заседание секций «Управления режимами энергосистем, РЗА», «Проблемы надежности и эффективности релейной защиты и средств автоматического системного управления в ЕЭС России» НП «НТС ЕЭС», **приняло следующее решение:**

1. Одобрить деятельность АО «СО ЕЭС» по совершенствованию нормативно-технической базы регистрации аварийных событий и процессов в

Единой энергетической системе России и стандартизации требований к данным регистраторов аварийных событий.

2. АО «СО ЕЭС» рассмотреть возможность учета направленных замечаний и предложений при подготовке итоговых изменений в стандарт организации АО «СО ЕЭС» СТО 59012820.29.020.006-2015 «Релейная защита и автоматика. Автономные регистраторы аварийных событий. Нормы и требования».

3. Рекомендовать применить положения стандарта организации АО «СО ЕЭС» СТО 59012820.29.020.006-2015 «Релейная защита и автоматика. Автономные регистраторы аварийных событий. Нормы и требования» с учетом разработанных требований к формату COMTADE при разработке национального стандарта РФ ГОСТ Р «Электроэнергетика. Электроэнергетические системы. Оперативно-диспетчерское управление. Автономные регистраторы аварийных событий. Нормы и требования».

Первый заместитель Председателя
Научно-технической коллегии
НП «НТС ЕЭС», д.т.н., профессор

В.В. Молодук

Ученый секретарь
Научно-технической коллегии
НП «НТС ЕЭС», к.т.н.

Я.И. Исамухамедов

Председатель секции «Управление
режимами энергосистем РЗиА»
НП «НТС ЕЭС»

А.Ф. Бондаренко

Ученый секретарь секции
«Управление режимами энергосистем
РЗиА» НП «НТС ЕЭС»

А.Ф. Морозова

Председатель секции «Проблемы
надежности и эффективности
релейной защиты и средства
автоматического системного
управления в ЕЭС России» НП
«НТС ЕЭС», к.т.н.

А.В. Жуков

Ученый секретарь секции «Проблемы
надежности и эффективности
релейной защиты и средства
автоматического системного
управления в ЕЭС России» НП «НТС
ЕЭС»

А.И. Расщепляев

Список участников заседания НТС ЕЭС

№	ФИО	Организация
1.	Абдушукуров Парвиз Фарходович	ОАО «Фортум»
2.	Антипин Виталий Сергеевич	АО «СО ЕЭС»
3.	Антонов Леонид Евгеньевич	ООО ПИК «РОС»
4.	Антонов Петр Сергеевич	АО «НТЦ ЕЭС (Московское отделение)»
5.	Балашов Виталий Васильевич	ОАО «ВНИИР»
6.	Барсуков Игорь Владимирович	АО «СО ЕЭС»
7.	Бондаренко Александр Федорович	АО «СО ЕЭС»
8.	Боровинский Владимир Владимирович	АО «ОТЭК»
9.	Бубнов Юрий Вячеславович	ЗАО «НПФ «Энергосоюз»
10.	Волков Максим Сергеевич	АО «НТЦ ЕЭС (Московское отделение)»
11.	Воробьев Виктор Станиславович	АО «СО ЕЭС»
12.	Герасимов Андрей Сергеевич	АО «НТЦ ЕЭС»
13.	Герих Валентин Платонович	ПАО «Интер РАО»
14.	Гурьев Павел Валерьевич	ЗАО «ТеконГруп»
15.	Жуков Андрей Васильевич	АО «СО ЕЭС»
16.	Жуков Дмитрий Андреевич	ПАО «РусГидро»
17.	Земцов Александр Анатольевич	ПАО «ФСК ЕЭС»
18.	Кваша Екатерина Михайловна	ООО «Цифровая Подстанция»
19.	Кириленков Валерий Сергеевич	ПАО «Россети»
20.	Климова Татьяна Георгиевна	НИУ «МЭИ»
21.	Коваленко Александр Игоревич	НИУ «МЭИ»
22.	Козырев Александр Владимирович	АО «СО ЕЭС»
23.	Колобродов Евгений Николаевич	ЗАО «ТеконГруп»
24.	Краснословов Андрей Дмитриевич	ОАО «ВНИИР»
25.	Кужеков Сергей Станиславович	АО «СО ЕЭС»
26.	Кухарцев Владислав Владимирович	АО «ВетроОГК»
27.	Леонтьев Владимир Сергеевич	ОАО «ВНИИР»
28.	Лисицын Андрей Андреевич	АО «НТЦ ЕЭС»
29.	Листопадов Дмитрий Владимирович	ОАО «Фортум»
30.	Мельников Дмитрий Иванович	АО «СО ЕЭС»
31.	Морозов Алексей Павлович	ПАО «РусГидро»
32.	Наровлянский Владимир Григорьевич	АО «Институт «Энергосетьпроект»
33.	Немкович Андрей Сергеевич	ООО «ПАРМА»
34.	Никишин Константин Александрович	АО «ОТЭК»
35.	Петров Александр Андреевич	ООО «Авелар Солар Технолоджи»

№	ФИО	Организация
36.	Подшивалин Андрей Николаевич	ООО «Релематика»
37.	Приходько Сергей Валерьевич	АО «СО ЕЭС»
38.	Прудников Дмитрий Анатольевич	АО «ОТЭК»
39.	Прутик Алексей Федорович	АО «СО ЕЭС»
40.	Расщепляев Антон Игоревич	АО «СО ЕЭС»
41.	Рябцев Евгений Анатольевич	ООО «СВЕЙ»
42.	Сафонов Дмитрий Анатольевич	АО «СО ЕЭС»
43.	Сафронов Андрей Николаевич	АО «СО ЕЭС»
44.	Сацук Евгений Иванович	АО «СО ЕЭС»
45.	Сенаторов Дмитрий Владимирович	ООО «Солар Системс»
46.	Стешенко Дмитрий Михайлович	АО «СО ЕЭС»
47.	Сулимов Дмитрий Валентинович	ООО «ПАРМА»
48.	Фридман Леонид Исаакович	АО «Институт «Энергосетьпроект»
49.	Черепов Антон Сергеевич	ООО «Прософт-система»
50.	Шиляева Татьяна Владимировна	ООО «Солар Системс»
51.	Шумилов Александр Сергеевич	ОАО «Фортум»
52.	Юров Виктор Васильевич	ЗАО «НПФ «Энергосоюз»
53.	Ягафаров Альфред Латифович	ОАО «Фортум»

Совместное заседание секций «Проблемы надежности и эффективности релейной защиты и средств автоматического системного управления» и «Управления режимами энергосистем РЗиА» НП «НТС ЕЭС» 03.08.2017, г. Москва



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

«СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»

О стандартизации требований к данным автономных регистраторов аварийных событий в части применения формата COMTRADE


Стешенко Дмитрий Михайлович
Ведущий специалист Службы РЗА



СТАНДАРТ АО «СО ЕЭС» СТО 59012820.29.020.006-2015

2

Приложение
к приказу ОАО «СО ЕЭС»
от 24.11.2015 № 380




ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»

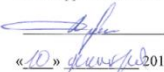
СТО 59012820.29.020.006-2015
(обозначение)
24.11.2015
(дата введения)

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА.
АВТОНОМНЫЕ РЕГИСТРАТОРЫ АВАРИЙНЫХ СОБЫТИЙ.
Нормы и требования



НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО
«НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»

«УТВЕРЖДАЮ»
Председатель Научно-технической
коллегии НП «НТС ЕЭС»,
член-корр. РАН, д.т.н., профессор
 А.Ф. Дьяков
«10» февраля 2014 г.

ПРОТОКОЛ
совместного заседания секции «Управления режимами энергосистем, РЗиА»
и секции «Проблемы надежности и эффективности релейной защиты и
средства автоматического системного управления в ЕЭС России» НП «НТС
ЕЭС» на тему:
проект стандарта «Требования к регистрации аварийных событий и
процессов»

03 декабря 2014 г. г. Москва

4.5. Требования к формату данных

■ Автономный РАС должен обеспечивать возможность преобразования данных РАС в формат, установленный международным стандартом COMTRADE [2] с учетом требований, установленных приложениями 1–3 к Стандарту.

■ Приложение 1 (обязательное) Требования к наименованию файлов данных РАС

■ Приложение 2 (обязательное) Требования к расположению сигналов в файле данных РАС

■ Приложение 3 (обязательное) Требования к наименованию аналоговых и дискретных сигналов в файле данных РАС



ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПУСКА РУССКОЯЗЫЧНОЙ ВЕРСИИ СТАНДАРТА COMTRADE IEC 60255-24:2013

3

- Стандарт IEC 60255-24 Edition 2.0 2013-04 / IEEE C37.111-2013 был переведен на русский язык с официальной англоязычной версии и прошел экспертную проверку с участием специалистов АО «СО ЕЭС», ООО «СВЕЙ», ЗАО «НПФ ЭНЕРГОСОЮЗ» и секретариата ТК 016 «Электроэнергетика».
- На базе предоставленного текста русскоязычной версии стандарта COMTRADE IEC 60255-24 Edition 2.0 2013-04 была выпущена официальная русскоязычная версия в информационных системах: Международной электротехнической комиссии (МЭК, IEC) на сайте

<https://webstore.iec.ch/publication/1170>

- Федерального информационного фонда стандартов на сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия» (ФГУП «Стандартинформ»)

<http://www.standards.ru/document/5307499.aspx>



«Российский научно-технический центр информации по стандартизации, метрологии и оценке соответствия»
ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»



ЦЕЛЬ

4

- **Цель:** повышение уровня автоматизации процесса обработки данных аварийных событий и анализа функционирования РЗА при оперативной ликвидации аварий в электрической части ЕЭС России
- **Задачи:** разработка единых требований к файлам осциллограмм в формате COMTRADE, а именно к:
 - Файлу Заголовка «Header file» (.hdr),
 - Файлу Информации «Information file» (.inf),обеспечивающих возможность объединения и чтения осциллограмм аварийных событий, полученных с автономных РАС различных производителей, в любом программном обеспечении просмотра и анализа осциллограмм.
- **Требования к файлам «Header file» (.HDR) и «Information file» (.INF) содержать:**
 - структуру файлов;
 - состав и объем информации в файлах;
 - правила заполнения свободных полей в файлах.

Разработка требований осуществлялась с учетом требований стандарта АО «СО ЕЭС» СТО 59012820.29.020.006-2015.



АНАЛИЗ ДАННЫХ РАС ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

- **В рамках проверки рассматривались автономные РАС следующих отечественных производителей:**
 - ООО «СВЕЙ» – автономный РАС типа «АУРА»
 - ООО «ПАРМА» – автономные РАС серии «ПАРМА РП4.ХХ»
 - ЗАО «НПФ ЭНЕРГОСОЮЗ» – автономные РАС типа «НЕВА-РАС»
 - ООО «НПП БРЕСЛЕР» – автономные РАС серии «Бреслер-01ХХ»
 - ООО «Прософт-Системы» – автономные РАС типа «РЭС-3»
 - ООО НТЦ «ГОСАН» – автономные РАС на базе МП терминалов серии БИМ совместно со специализированной локальной вычислительной сетью «Черный ящик – 2000»
 - ООО «Релематика» – на базе МП терминалов «ТОР 300 РАС 50Х».
- **При анализе данных РАС отечественных производителей рассматривалось следующее:**
 - поддержка различных версий формата COMTRADE: 1991, 1999, 2013 годов
 - наличие файла заголовка .HDR (Header file) и файла информации .INF (Information file) при экспорте данных в формат COMTRADE
 - наличие и состав информации текстового отчета данных РАС
 - выполнение требований стандарта АО «СО ЕЭС» СТО 59012820.29.020.006-2015



РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ДАННЫХ РАС ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

1. Автономные РАС не удовлетворяют требованиям СТО в части:
 - версии формата COMTRADE (большинство автономных РАС отечественных производителей поддерживают версии 1991 и 1999 годов и не поддерживают версию 2013 года)
 - наименования файлов данных РАС (используются собственные подходы)
 - группировки аналоговых и дискретных сигналов (группировка пропадает при экспорте данных РАС в формат COMTRADE)
2. При экспорте данных из собственного формата данных РАС в формат COMTRADE не используются:
 - файлы информации (Information file) и заголовка (Header file).
3. Требуется унификация формата текстового отчета данных РАС



ТРЕБОВАНИЯ К ФАЙЛУ ЗАГОЛОВКА «HEADER FILE» (.HDR)

7

- Место установки автономного РАС (Территориальная энергосистема, Субъект электроэнергетики, Объект электроэнергетики)
- Наименование автономного РАС
- Модель (тип, серия) автономного РАС
- Версия ПО (внутренней прошивки) автономного РАС
- Наименование файла данных РАС
- Дата и время формирования файла данных РАС
- Информация о пуске автономного РАС:
 - наименование ЛЭП и/или оборудования, где были зарегистрированы параметры электромагнитного переходного процесса:

В соответствии с пунктом П2.2.2. приложения 2 СТО АО «СО ЕЭС»: ЛЭП и ее выключатели; ШР (УШР); АТ (Т); Генераторы; Выключатели; ТН СШ; БСК



ТРЕБОВАНИЯ К ФАЙЛУ ЗАГОЛОВКА «HEADER FILE» (.HDR)

- условие(я) пуска
 - дата и время пуска
 - уставка пуска автономного РАС
 - действующие значения фазных напряжений и токов: вектора фазных напряжений (U_A, U_B, U_C) и токов (I_A, I_B, I_C) и утроенных напряжения и тока нулевой последовательности ($3U_0, 3I_0$) (прямое измерение)
 - симметричные составляющие токов и напряжений: вектора токов и напряжений прямой (I_1, U_1), обратной (I_2, U_2) и нулевой ($3I_0, 3U_0$) (расчетное значение) последовательности
- рассчитанные для этапов: предаварийный режим, момент возникновения КЗ, момент перехода из одного вида КЗ в другой, момент АПВ для аналоговых сигналов указанных ЛЭП и оборудования
- экстремальные значения зарегистрированных параметров электромагнитного переходного процесса для аналоговых сигналов указанных ЛЭП и оборудования



ТРЕБОВАНИЯ К ФАЙЛУ ЗАГОЛОВКА «HEADER FILE» (.HDR)

9

■ Информация об АПВ:

- Дата и время АПВ
- Успешное/неуспешное АПВ
- Длительность бестоковой паузы

■ Перечень дискретных сигналов, изменявших свое состояние за время аварийного режима записи с указанием времени

■ При наличии функции ОМП дополнительно содержится следующая информация:

- наименование поврежденной ЛЭП;
- длина поврежденной ЛЭП (км);
- тип ОМП: по параметрам аварийного режима (одностороннее, двустороннее); волновое (одностороннее, двустороннее);

■ Результаты ОМП:

- вид КЗ и поврежденные фазы
- расстояния до места повреждения (км)
- время существования КЗ (с)



ТРЕБОВАНИЯ К ФАЙЛУ ИНФОРМАЦИИ «INFORMATION FILE» (.INF)

10

- В обязательном порядке должен создаваться файл информации, содержащий общедоступные разделы информации и удовлетворяющий в части состава информации и формата данных требованиям IEC 60255-24
- Файл информации должен содержать следующие общедоступные разделы:
 - [Public Record_Information]
 - [Public Event_Information_#n]
 - [Public File_Description]
 - [Public Analog_Channel_#n]
 - [Public Status_Channel_#n]

[Public Event_Information_#n] – раздел общедоступной информации о событиях (информация, относящаяся к отдельному каналу и выборке в записи, должен содержать информацию о: Prefault, Fault, Transition, Trip, Close, Reclose, Manual_Start, Simulation, Failure, Switching_devices.

- Информация, содержащаяся в данном общедоступном разделе, в дальнейшем будет использоваться при создании файла заголовка .HDR



ТРЕБОВАНИЯ К ФАЙЛУ ИНФОРМАЦИИ «INFORMATION FILE» (.INF)

11

■ [Private RussianComtradeEdition_Description]

- [Private RussianComtradeEdition_Structure] – общий частный раздел, включающий в себя общую информацию об иерархической структуре (группировке) аналоговых и дискретных сигналов в файле данных РАС

- Switch_Gear_Count=Value<CR/LF>
- Switch_Gear_Levels=Value1,Value2,Value3,Value4<CR/LF>
- Three-Phase_System_Count=Value<CR/LF>

■ [Private RussianComtradeEdition_Switch_Gear#n]

- Switch_Gear_ID=Value<CR/LF>
- Switch_Gear_Level=Value<CR/LF>
- Switch_Gear_Three-Phase_System_Count=Value<CR/LF>
- Line_Count=Value<CR/LF>
- Electrical_Equipment_Count=Value<CR/LF>
- Total_Channel_Count=Value<CR/LF>
- Analog_Channel_Count=Value<CR/LF>
- Status_Channel_Count=Value<CR/LF>



ТРЕБОВАНИЯ К ФАЙЛУ ИНФОРМАЦИИ «INFORMATION FILE» (.INF)

12

■ [Private RussianComtradeEdition_Analog_Channel_Line_#n_#m]

- Line_ID=Value<CR/LF>
- Short_Line_ID=Value<CR/LF>
- VT_ID=Value<CR/LF>
- VT_Channel_Number=Value1,Value2,Value3,Value4<CR/LF>

Номера каналов сигналов от ТН или ШОН соответствует порядковому номеру «An» в файле конфигурации .CFG. Ряд целых чисел, разделенных запятой.

- CT_ID=Value<CR/LF>
- CT_Channel_Number=Value1,Value2,Value3,Value4<CR/LF>

Номера каналов сигналов от ТТ в файле конфигурации .CFG, образующих трехфазную систему векторов. Ряд целых чисел, разделенных запятой.

- RP_Channel_Number=Value1,Value2,...<CR/LF>

Номера каналов сигналов от устройств РЗА. Ряд целых чисел, разделенных запятой.



ТРЕБОВАНИЯ К ФАЙЛУ ИНФОРМАЦИИ «INFORMATION FILE» (.INF)

13

■ [Private

RussianComtradeEdition_Analog_Channel_Equipment_#n_#m]

- Equipment_Type
 - Bypass_Reactor – для описания шунтирующего реактора
 - Autotransformer – для описания автотрансформатора
 - Transformer – для описания трансформатора
 - Generator – для описания генератора
 - Breaker_Current_Transformer – для описания выключателя
 - Busbar_Voltage_Transformer – для описания трансформатора напряжения
 - Capacitor_Bank – для описания батареи статических конденсаторов.
- Line_ID=Value<CR/LF>
- Short_Line_ID=Value<CR/LF>
- VT_ID=Value<CR/LF>
- VT_Channel_Number=Value1,Value2,Value3,Value4<CR/LF>
- CT_ID=Value<CR/LF>
- CT_Channel_Number=Value1,Value2,Value3,Value4<CR/LF>
- RP_Channel_Number=Value1,Value2,...<CR/LF>



ТРЕБОВАНИЯ К ФАЙЛУ ИНФОРМАЦИИ «INFORMATION FILE» (.INF)

14

■ [Private RussianComtradeEdition_Status_Channel_#n _#m]

- Status_ID=Value<CR/LF>
- Short_Status_ID=Value<CR/LF>
- Status_Channel_Number=Value<CR/LF>

Порядковый номер канала дискретного сигнала соответствует «Dn» в файле конфигурации .CFG.

- Device_Group=Value<CR/LF>

Группа РЗА может принимать значение:

- Relay_Protection – Релейная защита
- Emergency_Automation – Противоаварийная автоматика
- Network_Automation – Сетевая автоматика
- Technologic_Automation – Технологическая автоматика
- Operating_Current_System – Система оперативного постоянного тока.



ТРЕБОВАНИЯ К ФАЙЛУ ИНФОРМАЦИИ «INFORMATION FILE» (.INF)

15

— **Signal_Type=Value<CR/LF>**

Тип сигнала соответствует признаку состояния и может принимать значения:

- **Fault_Detector_Operation** – Срабатывание пусковых органов
- **Instrument_Detector_Operation** – Срабатывание измерительных органов;
- **Auxiliary_Logic** – Промежуточная логика
- **Output_Relays_Operation** – Срабатывание выходных реле
- **Switching_Device** – Положение переключающих устройств РЗА
- **Failure** – Неисправность устройства РЗА
- **Failure_External** – Неисправность внешних цепей

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)



ИЗМЕНЕНИЯ

в СТО 59012820.29.020.006-2015

16

■ 5.2. Требования к дискретизации

- 5.2.2. Допускается использование нескольких частот дискретизации с учетом требований [2].

■ 5.3. Требования к синхронизации

- 5.3.2. Все зарегистрированные в автономном РАС данные РАС должны иметь метки времени, соответствующие шкале всемирного координированного времени UTC.

■ 5.7. Требования к формату данных

- 5.7.2. Данные РАС должны содержать информацию о времени и соотношении между местным временем и временем UTC в соответствии с требованиями [2].
- 5.7.3. Данные РАС должны содержать информацию о качестве синхронизации результатов записи в соответствии с требованиями [2].

■ 7. Требования к выбору параметров настройки

- Терминология приведена в соответствии ГОСТ Р 57114-2016, ГОСТ Р 57382-2017

■ Скорректированы Приложения А, Б, В

- Примеры Приложений А,В
- Наименование Приложения Б

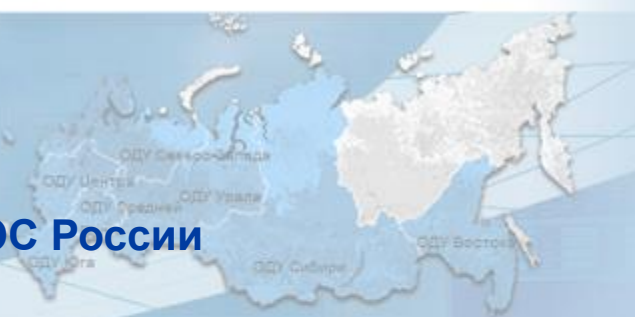


- Разработаны требования к файлам «Header file» (.HDR) и «Information file» (.INF), а именно:
 - структуру файлов;
 - состав и объем информации в файлах;
 - правила заполнения свободных полей файлов.
- Разработанные требования дополнят новую версию стандарта АО «СО ЕЭС» СТО 59012820.29.020.006-2017:
 - Приложение Г (обязательное) Требования к файлу заголовка
 - Приложение Д (обязательное) Требования к файлу информации
- Разработанные требования направлялись на рассмотрение производителям автономных РАС, а также в ПАО «Россети», ПАО «ФСК ЕЭС», ПАО «РусГидро»
- В 2018 году запланирован выпуск Национального стандарта РФ ГОСТ Р



www.so-ups.ru

Оперативная информация о работе ЕЭС России



Индикаторы ЕЭС

Частота в ЕЭС России



Температура в ЕЭС России



План генерации и потребления



Новости Системного оператора

02.09.2016 14:54

Потребление электроэнергии в ЕЭС России в августе 2016 года увеличилось на 2,9 % по сравнению с августом 2015 года. Электростанции ЕЭС России выработали 79,7 млрд кВт·ч, что на 3,2 % больше, чем в августе 2015 года

Спасибо за внимание

01.09.2016 12:16

Введен в действие новый национальный стандарт в области релейной защиты и автоматики
1 сентября введен в действие национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 56865-2016 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Релейная защита и автоматика. Технический учет и анализ функционирования. Общие требования»

30.08.2016 15:09

В Новоуральске прошел VI Межрегиональный летний образовательный форум «Энергия молодости»

С 23 по 27 августа 2016 года в Новоуральске (Свердловская область) прошел VI Межрегиональный летний образовательный форум «Энергия молодости», в числе организаторов которого Благотворительный фонд «Надежная смена» и АО «Системный оператор Единой энергетической системы»

29.08.2016

Системный оператор представил актуальные исследования и разработки в сфере управления энергетическими объектами

Три из представленных докладов были полностью подготовлены специалистами АО «СО ЕЭС», четыре – в соавторстве с сотрудниками энергетических компаний

e-mail steshenko-dm@so-ups.ru, +7 (499) 788-17-57

САЙТ
КОНКУРЕНТНОГО
ОТБОРА МОЩНОСТИ

САЙТ ОПТОВОГО РЫНКА
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ
И МОЩНОСТИ

ТЕХНОЛОГИЯ
ЦЕНОЗАВИСИМОГО
ПОТРЕБЛЕНИЯ

ТК / МТК
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ
«ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА»

СИСТЕМА
ДОБРОВОЛЬНОЙ
СЕРТИФИКАЦИИ

ВАКАНСИИ

ДОСКА ПОЧЕТА
АО «СО ЕЭС»

Стещенко Дмитрий Михайлович
Контактная информация:



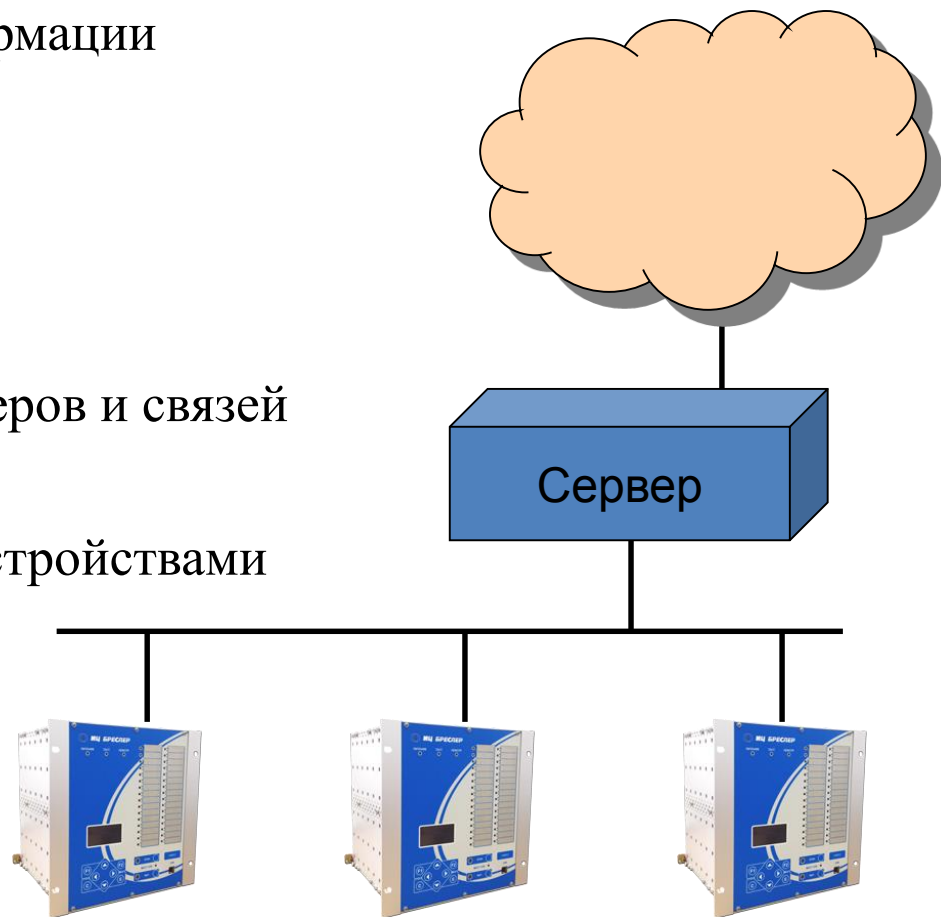
Комментарии к стандарту «РЗА. Автономные РАС. Нормы и требования»

Андрей Николаевич
Подшивалин
к.т.н., заведующий отделом

Видение системы РАС

- Автономный РАС – ПТК
 - Регистрация и хранение информации
 - Синхронизация времени
 - Преобразование информации для последующего анализа
 - Возможно дублирование серверов и связей
 - Возможность применения с устройствами предыдущих поколений
 - Масштабируемость

Пользователь
Система сбора информации



Основные положения стандарта

- Требования к параметрам записи
- Требования к синхронизации
- Требования к пуску
- Требования к сигналам/подключению
- Требования к формату данных
 - основу составляет формат COMTRADE
- Требования к уставкам

Развитие файла HDR (1)

Файл заголовка должен содержать:

№ п/п	Общие данные	Примечание	Формат
1.	Территориальная энергосистема:	Энергосистема в пределах территории одного или нескольких субъектов Российской Федерации	Максимальная длина должна превышать 64 символа. Должны использоваться знаки кириллицы (буквы русского алфавита) и цифры от 0 до 9.
2.	Субъект электроэнергетики:	Фирменное наименование юридического лица (его филиала)	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 электростанции в соответствии с [4] (в COMTRADE [2] – (Mname))	Максимальная длина не должна превышать 64 символа. Должны использоваться знаки кириллицы (буквы русского алфавита) и цифры от 0 до 9.

- Предписание стандарта (приложение Г) – строгий формат текстовых строк
- Машинная обработка?
- Эргономичность результата?
- Файл содержит обобщенную информацию, доступную в основных файлах – CFG, DAT
- Требования стандарта IEC 60255-24:2013:
 - The header file is an optional ASCII text file created by the originator of the COMTRADE data, typically through the use of a word processor program. The data is **intended to be printed and read by the user**. The creator of the header file can include any information in any order desired. Examples of information to include are given in 6.2. The header file format is ASCII.
 - The header file is an ASCII text file for the storage of supplementary narrative information, provided for the user to better understand the conditions of the transient record. The **header file is not intended to be manipulated by an applications program**.

Развитие файла HDR (2)

- Предлагается дать новое название файлу – DSC
- Возможно формирование файла самой программой обработки информации
 - гибкость решения
 - мгновенное применение результатов для прошлых и будущих осциллограмм
 - требование к одному ПО обработки – реалистичность реализации
- Дополнительные изменения
 - уточнить формат значений полей, использовать Win-1251
 - уточнить формат даты и времени (до мкс, как в COMTRADE)
 - изменить статус информации о КЗ на необязательный

Развитие стандарта

- Уточнить терминологию стандарта в рабочей группе
- Привести формат файлов в соответствие с их назначением
- Выпустить российский профиль стандарта хранения осциллограмм, аналог COMTRADE



www.relematika.ru

Спасибо за внимание!

Содержимое файла INF стандарта COMTRADE для целей автоматизированной обработки данных

Комментарий к стандарту СО ЕЭС
«РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА.
АВТОНОМНЫЕ РЕГИСТРАТОРЫ
АВАРИЙНЫХ СОБЫТИЙ.»

Стандарт COMTRADE

6 Файл заголовка

6.1 Общие положения

Файл заголовка (.HDR) – это текстовый файл для хранения вспомогательной информации описательного характера, предназначенной для того, чтобы пользователь лучше понимал условия записи переходного процесса. Файл заголовка **не предназначен для обработки прикладными программами.**

Стандарт COMTRADE

9 Файл информации

9.1 Общие положения

Файл информации (.INF) предусмотрен для обмена информацией о событии, записанном в файле COMTRADE, с целью улучшения обработки или анализа данных. Эта необязательная информация хранится в отдельном файле, чтобы обеспечить полную совместимость сверху вниз и снизу вверх между существующим и будущим **программным обеспечением**, использующим файлы COMTRADE.

Стандарт COMTRADE

9 Файл информации

9.6 Заголовки разделов

9.6.1 Правила форматирования имен заголовков общедоступных и частных разделов

...

Имя раздела должно начинаться с буквы; не допускаются в качестве первого знака в имени раздела цифра или символ. Имя раздела должно начинаться со слова "Public" (общедоступный) или, в случае разделов частной (private) информации, со слова, которое ясно определяет организацию, которой принадлежит раздел, за которым следует ровно один пробел, а затем любое количество слов, идентифицирующих этот раздел.

...

[RU_SO_UPS Private_Section_Name_123]

[RU_SO_UPS File_Description]

- Частный раздел, описывающий общее содержание файла COMTRADE
- Содержимое (важно для комбинированных файлов)
 - Количество энергообъектов в файле (см. #N ниже)
 - Параметры и алгоритмы, использованные при преобразовании аналоговых сигналов
 - Дополнительная информация для целей автоматизированной обработки

[RU_SO_UPS Power_Object_#N]

- Частный раздел, описывающий общую информацию об иерархической структуре (группировке) оборудования, аналоговых и дискретных сигналов энергообъекта
 - #N может быть больше единицы для комбинированных файлов COMTRADE
- Содержимое
 - Идентификатор энергообъекта
 - Тип и другие характеристики энергообъекта для целей автоматической идентификации
 - Количество распределительных устройств (см. #L ниже)
 - Количество первичных и вторичных устройств (отдельно, см. #P и #S ниже)
 - Количество каналов данных (отдельно аналоговых и дискретных, см. #A и #D ниже)
 - Количество записей о событиях (см. #E ниже)

[RU_SO_UPS Voltage_Level_#N_#L]

- Частный раздел, описывающий распределительное устройство
 - #N – порядковый номер энергообъекта
 - #L – порядковый номер РУ на объекте
- Содержимое
 - Идентификатор РУ
 - Класс напряжения
 - Дополнительная информация для анализа

[RU_SO_UPS Primary_Equipment_#N_#P]

- Частный раздел, описывающий первичное оборудование
 - #N – порядковый номер энергообъекта
 - #P – порядковый номер оборудования на объекте
- Содержимое
 - Идентификатор оборудования
 - Тип, модель оборудования и прочие характеристики для целей автоматической идентификации
 - Порядковый номер «родительского» РУ на объекте (см. #L выше, может отсутствовать)
 - Порядковый номер «родительского» первичного оборудования (#P, может отсутствовать)
 - Дополнительные характеристики для целей верификации и анализа данных

[RU_SO_UPS Secondary_Equipment_#N_#S]

- Частный раздел, описывающий вторичное оборудование
 - #N – порядковый номер энергообъекта
 - #S – порядковый номер устройства на объекте
- Содержимое
 - Идентификатор оборудования
 - Тип, модель и прочие характеристики оборудования для целей автоматической идентификации
 - Порядковый номер «родительского» РУ на объекте (см. #L выше, может отсутствовать)
 - Порядковый номер «родительского» первичного оборудования (см. #P выше, может отсутствовать для «общестанционного» оборудования)
 - Параметры настроек и другие характеристики для целей верификации и анализа данных

[RU_SO_UPS Analog_Channel_#N_#A]

- Частный раздел, описывающий аналоговый канал данных
 - #N – порядковый номер энергообъекта
 - #A – порядковый номер канала на объекте
- Содержимое
 - Номер и идентификатор канала (из CFG)
 - Тип и другие первичные параметры канала для целей автоматической идентификации (фаза, единицы измерения и т.п.)
 - Номер вторичного оборудования (см. #S выше)
 - Номер связанного первичного оборудования (см. #P выше, может отсутствовать или иметь несколько значений)
 - Дополнительные характеристики для целей верификации и анализа данных

[RU_SO_UPS Descrete_Channel_#N_#D]

- Частный раздел, описывающий дискретный канал данных
 - #N – порядковый номер энергообъекта
 - #D – порядковый номер канала на объекте
- Содержимое
 - Номер и идентификатор канала (из CFG)
 - Тип и другие первичные параметры канала для целей автоматической идентификации
 - Номер вторичного оборудования (см. #S выше)
 - Номер связанного первичного оборудования (см. #P выше, может отсутствовать или иметь несколько значений)
 - Дополнительные характеристики для целей верификации и анализа данных

[RU_SO_UPS Event_Info_#N_#E]

- Частный раздел, описывающий событие, зарегистрированное в файле COMTRADE
 - #N – порядковый номер энергообъекта
 - #E – порядковый номер события на объекте
- Содержимое
 - Тип, «важность» и другие первичные параметры события для целей идентификации
 - Временные параметры события
 - Номер вторичного оборудования (см. #S выше)
 - Номера связанных аналоговых каналов (см. #A выше)
 - Номера связанных дискретных каналов (см. #D выше)
 - Дополнительные характеристики для целей верификации и анализа данных

Логическая структура разделов

- [RU_SO_UPS File_Description]
 - [RU_SO_UPS Power_Object_1]
 - [RU_SO_UPS Voltage_Level_1_1]
 - [RU_SO_UPS Primary_Equipment_1_1]
 - » [RU_SO_UPS Secondary_Equipment_1_1]
 - [RU_SO_UPS Analog_Channel_1_1] ...
 - [RU_SO_UPS Analog_Channel_1_a]
 - [RU_SO_UPS Descrete_Channel_1_1] ...
 - [RU_SO_UPS Descrete_Channel_1_d]
 - [RU_SO_UPS Voltage_Level_1_L] ...
 - [RU_SO_UPS Primary_Equipment_1_P] ...
 - [RU_SO_UPS Secondary_Equipment_1_S]
 - [RU_SO_UPS Analog_Channel_1_aa] ...
 - [RU_SO_UPS Analog_Channel_1_A]
 - [RU_SO_UPS Descrete_Channel_1_dd] ...
 - [RU_SO_UPS Descrete_Channel_1_D]
 - [RU_SO_UPS Event_Info_1_1] ...
 - [RU_SO_UPS Event_Info_1_E]
 - [RU_SO_UPS Power_Object_2] ...
 - [RU_SO_UPS Power_Object_N] ...

Логическая структура разделов

- [Russian_Comtrade_Edition Description]
Сколько объектов, какие компании, какие объекты, от скольких устройств
– [Russian_Comtrade_Edition Power_Object_n]
?????
Территориальная энергосистема:
Субъект электроэнергетики:
Объект электроэнергетики:
Источник:
 - [Russian_Comtrade_Edition Structure] – нужен ли индекс
 - [Russian_Comtrade_Edition VoltageLevel#1] <CR/LF>
 - [Russian_Comtrade_Edition Analog_Channel_Line_#1_#1] <CR/LF>
 - [Russian_Comtrade_Edition Analog_Channel_Line_#1_#m] <CR/LF>
 - [Russian_Comtrade_Edition Analog_Channel_Equipment_#1_#1] <CR/LF>
 - [Russian_Comtrade_Edition Analog_Channel_Equipment_#1_#m] <CR/LF>
 - [Russian_Comtrade_Edition Status_Channel_#1_#1] <CR/LF>
 - [Russian_Comtrade_Edition Status_Channel_#1_#m] <CR/LF>
 - [Russian_Comtrade_Edition VoltageLevel#n] <CR/LF>
- [Voltage_Level_1_1]
 - [Primary_Equipment_1_1]
 - » [Secondary_Equipment_1_1]
 - [Analog_Channel_1_1]...
 - [Analog_Channel_1_a]
 - [Discrete_Channel_1_1]...
 - [S Discrete_Channel_1_d]
- [Voltage_Level_1_1] ...
- [Primary_Equipment_1_P] ...
- [Secondary_Equipment_1_S]
 - [Analog_Channel_1_aa]...
 - [Analog_Channel_1_A]
 - [Discrete_Channel_1_dd]...
 - [Discrete_Channel_1_D]
- [RU_SO_UPS Event_Info_1_1] ...
- [RU_SO_UPS Event_Info_1_E]
- [Power_Object_2] ...
- [Power_Object_N] ...

Логическая структура разделов

- **[Russian_Comtrade_Edition Description]**

Version=Value<CR/LF>

Revision=Value<CR/LF>

Power_Object_Count=Value<CR/LF> - количество объектов n,

– **[Russian_Comtrade_Edition Power_Object_n]**

- Territory=Value<CR/LF> - Территориальная энергосистема – Перечень а если сим то география (область т д)

- Company_Name=Value<CR/LF> - Субъект электроэнергетики

- Station_Name=Value<CR/LF> - Объект электроэнергетики

- Recording_Device_Count= Value<CR/LF> - количество источников

- **[Russian_Comtrade_Edition rec_dev #n #m]** –

- Recording_Device_ID= Value<CR/LF> - m-го устройства для n-го энергообъекта

- Vendor=Value<CR/LF>

- Model=Value<CR/LF>

- Serial_Number=Value<CR/LF>

- Hardware_Revision=Value<CR/LF>

- Software_Revision=Value<CR/LF>

- Comtrade_File_Name=Value<CR/LF> -

- Equipment_Count=Value<CR/LF> - количество ЛЭП и оборудования (k) внутри m-го устройства для n-го энергообъекта

- Status_Channel_Count=Value<CR/LF> - количество дискретных сигналов (l) внутри m-го устройства для n-го энергообъекта

- **[Russian_Comtrade_Edition Equipment_Analog_Channel #n #m #k]**

- Equipment_Type=Value<CR/LF> в том числе и Line

- Equipment_ID=Value<CR/LF>

- Equipment_Short_Name=Value<CR/LF>

- Voltage_Level_In_kV=Value<CR/LF>

- VT_ID=Value<CR/LF>

- VT_Channel_Number=Value1,Value2,Value3,Value4<CR/LF> - по максимуму

- CT_ID=Value<CR/LF>

- CT_Channel_Number=Value1,Value2,Value3,Value4<CR/LF>

- RP_Channel_Number=Value1,Value2,...<CR/LF>

- F_Channel_Number=Value1,Value2,Value3<CR/LF>

- ES_Channel_Number=Value1,Value2,...<CR/LF>

- OCS_Channel_Number=Value1,Value2,...<CR/LF>

- **[Russian_Comtrade_Edition Status_Channel #n #m #l] <CR/LF>**

- Status_ID=Value<CR/LF>

- Status_Short_Name=Value<CR/LF>

- Voltage_Level_In_kV=Value<CR/LF>

- Protection_Device_Group=Value<CR/LF>

- Signal_Type=Value<CR/LF>

- Status_Channel_Number=Value<CR/LF>

Предложения и замечания к СТО АО СЭ «Автономный РАС» от ООО «НПП Бреслер» к НТС от 03.08.2017

Для иллюстрации недочетов существующей редакции СТО, построим пример файла *.inf, руководствуясь последней версией СТО.

1. Пример построения *.inf файла осциллограммы с использованием последней версии СТО

Пусть в нашем распоряжении имеется терминал, регистрирующий 26 аналоговых и 16 дискретных сигналов. Аналоговые сигналы распределяются среди двух РП 110 и 500 кВ. Распределение сигналов по присоединениям РП показано в таблице 1.

Таблица1

№	Обозначение	РП						
		110 кВ			500 кВ			
		ТН 110	Л1 110	Л2 110	ТН1 500	Л1 500	ТН2 500	Л2 500
1	Ua, ТН 110 кВ	+						
2	Ub, ТН 110 кВ	+						
3	Uc, ТН 110 кВ	+						
4	Uo, ТН 110 кВ	+						
5	Ia, Л1 110 кВ		+					
6	Ib, Л1 110 кВ		+					
7	Ic, Л1 110 кВ		+					
8	Ia, Л2 110 кВ			+				
9	Ib, Л2 110 кВ			+				
10	Ic, Л2 110 кВ			+				
11	Ua, ТН1 500 кВ				+			
12	Ub, ТН1 500 кВ				+			
13	Uc, ТН1 500 кВ				+			
14	Uo, ТН1 500 кВ				+			
15	Ia, Л1 500 кВ					+		
16	Ib, Л1 500 кВ					+		
17	Ic, Л1 500 кВ					+		
18	Io, Л1 500 кВ					+		
19	Ua, ТН2 500 кВ						+	
20	Ub, ТН2 500 кВ						+	
21	Uc, ТН2 500 кВ						+	
22	Uo, ТН2 500 кВ						+	
23	Ia, Л2 500 кВ							+
24	Ib, Л2 500 кВ							+
25	Ic, Л2 500 кВ							+
26	Io, Л2 500 кВ							+

Листинг файла *.inf для данной структуры приведен ниже:

[Private RussianComtradeEdition_Structure]

Switch_Gear_Count = 2

Switch_Gear_Levels = 110, 500

Three_Phases_System_Count = 7

[Private RussianComtradeEdition_Gear#1]

Switch_Gear_ID = РП-110 кВ

Switch_Gear_Level = 110

Switch_Gear_Three_Phases_System_Count = 3

Line_Count = 2

Electrical_Equipment_Count = 0

Total_Channel_Count = 14 // избыточно

Analog_Channel_Count = 10

Status_Channel_Count = 4

[Private RussianComtradeEdition_Analog_Channel_Line_#1_#1]

Line_ID = Л1 110 кВ

Short_Line_ID = Л1 110 кВ

Switch_Gear_ID = РП-110 кВ // избыточно

Voltage_Level = 110 // избыточно

VT_ID = ТН 110 кВ

VT_Channels = 1, 2, 3, 4

CT_ID = Л1 110 кВ

CT_Channel_Numbers = 5, 6, 7, 0

RP_Channel_Numbers = 0

[Private RussianComtradeEdition_Analog_Channel_Line_#1_#2]

Line_ID = Л2 110 кВ

Short_Line_ID = Л2 110 кВ

Switch_Gear_ID = РП-110 кВ // избыточно

Voltage_Level = 110 // избыточно

VT_ID = ТН 110 кВ // повторное описание ТН 110 кВ

VT_Channels = 1, 2, 3, 4

CT_ID = Л2 110 кВ

CT_Channel_Numbers = 8, 9, 10, 0

RP_Channel_Numbers = 0

[Private RussianComtradeEdition_Gear#2]

Switch_Gear_ID = РП-500 кВ

Switch_Gear_Level = 500

Switch_Gear_Three_Phases_System_Count = 4

Line_Count = 2

Electrical_Equipment_Count = 0

Total_Channel_Count = 28 // избыточно

Analog_Channel_Count = 16

Status_Channel_Count = 12

[Private RussianComtradeEdition_Analog_Channel_Line_#2_#1]

Line_ID = Л1 500 кВ

Short_Line_ID = Л1 500 кВ

Switch_Gear_ID = РП-500 кВ // избыточно

Voltage_Level = 500 // избыточно

VT_ID = ТН1 500 кВ

VT_Channels = 11, 12, 13, 14

CT_ID = Л1 500 кВ

CT_Channel_Numbers = 15, 16, 17, 18

RP_Channel_Numbers = 0

[Private RussianComtradeEdition_Analog_Channel_Line_#2_#2]

Line_ID = Л2 500 кВ

Short_Line_ID = Л2 500 кВ

Switch_Gear_ID = РП-500 кВ // избыточно

Voltage_Level = 500 // избыточно

VT_ID = ТН2 500 кВ

VT_Channels = 19, 20, 21, 22

CT_ID = Л2 500 кВ

CT_Channel_Numbers = 23, 24, 25, 26

RP_Channel_Numbers = 0

[Private RussianComtradeEdition_Status_Channel_#1]

.....

[Private RussianComtradeEdition_Status_Channel_#16]

2. Замечания и предложения

а) Заголовок секции образца

[Private RussianComtradeEdition_Analog_Channel_Line_#n_#m] сократить до
[Private RussianComtradeEdition_Line_#n_#m]

б) На практике бывает, что токи линии не регистрируются (по большей части это касается терминалов защит) в случае использования схемы подключения «два выключателя на присоединение». Вместо них пишутся токи «плеч» выключателей, а ток линии вычисляется как сумма токов «плечей». В данном случае, для восстановления токов линии необходимо указать номера

каналов второго токового «плеча». Для этого предлагается добавить следующие поля в секцию описания линии:

```
[Private RussianComtradeEdition_Analog_Channel_Line_#n_#m]
Use_Two_Breaker_Scheme = флаг_использования_схемы_двух_плечей
CT_Add_Channels = номера_токовых_каналов_второго_плеча
```

Use_Two_Breaker_Scheme – возможные значения: 0 – не используется, тогда поле CT_Add_Channels игнорируется, 1 – используется
CT_Add_Channels – аналогично полю CT_Channel_Numbers в случае Use_Two_Breaker_Scheme равному 1.

в) Привести в соответствии названия схожих по смыслу полей VT_Channels и CT_Channel_Numbers. Либо VT_Channels переименовать в VT_Channel_Numbers, либо CT_Channel_Numbers переименовать в CT_Channels.

г) общее количество дискретных сигналов (в нашем примере 16) нигде не указывается. Это значение можно восстановить, просуммировав значения полей Status_Channel_Count из секций описания РП. Однако если дискретный сигнал не будет соотнесен ни с одним из РП, он не учтется при формировании данного значения. То же касается и общего количества аналоговых сигналов. Предлагается в секцию [Private RussianComtradeEdition_Structure] добавить два поля:

```
[Private RussianComtradeEdition_Structure]
Phys_Analog_Channel_Count = общее количество физических аналоговых сигналов терминала
Phys_Discret_Channel_Count = общее количество физических дискретных сигналов терминала
```

д) описание аналоговых сигналов является важнейшей информацией, однако строго не описано для секции [Public Analog_Channel_#n]. Предлагается стандартизировать описание в рамках приватной секции вида:

```
[Private RussianComtradeEdition _AnalogChannel#1]
[Private RussianComtradeEdition _AnalogChannel#2], и т.д.
```

Формат секции следующий:

```
[Private RussianComtradeEdition _AnalogChannel#]
Name=название_аналогового_канала
Designation=обозначение_аналогового_канала
Group=идентификатор_группы_к_которой_принадлежит_канал
```

Type=тип_канала

Ratio=коэффициент_трансформации

PrimaryOffset=первичное_смещение

PhaseCorrection=значение_фазовой_коррекции

PrimaryUnits=первичные_единицы_измерения

SecondaryUnits=вторичные_единицы_измерения

Название поля данных	Тип данных	Описание
Name	Строка	название аналогового канала (см. приложение 4)
Designation	Строка	обозначение (короткое название) аналогового канала
Group	Строка	стандартизированное обозначение группы, к которой принадлежит аналоговый канал (см. Приложение 2)
Type	Строка	символ обозначения типа аналогового канала. Возможные значения: «U» - канал переменного напряжения; «I» - канал переменного тока; «Const»-канал постоянного тока
Ratio	Вещественное число	коэффициент трансформации аналогового канала
PrimaryOffset	Вещественное число	смещение канала в первичных единицах измерения. Отсчет в первичных единицах вычисляется по следующему выражению: $PrimaryValue = SecondaryValue * Ratio + PrimaryOffset$, где PrimaryValue – значение отсчета аналогового канала в первичных единицах измерения; SecondaryValue – значение отсчета аналогового канала во вторичных единицах измерения
PhaseCorrection	Вещественное число	значение фазовой коррекции аналогового канала, грд
PrimaryUnits	Строка	строка обозначения первичных единиц измерения аналогового канала
SecondaryUnits	Строка	строка обозначения вторичных единиц измерения аналогового канала