
ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»



СТАНДАРТ
ОРГАНИЗАЦИИ
ПАО «ФСК ЕЭС»

СТО 56947007 -
25.040.30.309-2020

Корпоративный профиль МЭК 61850 ПАО «ФСК ЕЭС»

Стандарт организации

Дата введения: 05.10.2020

ПАО «ФСК ЕЭС»
2020

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации»; общие положения при разработке и применении стандартов организации – в ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения»; правила построения, изложения, оформления и обозначения национальных стандартов Российской Федерации, общие требования к их содержанию, а также правила оформления и изложения изменений к национальным стандартам Российской Федерации – ГОСТ Р 1.5-2012.

Сведения о стандарте организации

1. РАЗРАБОТАН: АО «НТЦ ФСК ЕЭС».
2. ВНЕСЁН: Департаментом релейной защиты, метрологии и автоматизированных систем управления технологическими процессами, Дирекцией производственного контроля.
3. УТВЕРЖДЁН И ВВЕДЁН В ДЕЙСТВИЕ: Приказом ПАО «ФСК ЕЭС» / ПАО «Россети» от 05.10.2020 № 335/458.
4. ВВЕДЁН: ВПЕРВЫЕ.

Замечания и предложения по стандарту организации следует направлять в Дирекцию производственного контроля ПАО «Россети» по адресу 121353, Москва, ул. Беловежская, д.4, корп.А, электронной почтой по адресу: nto@rosseti.ru.

Настоящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ПАО «ФСК ЕЭС».

Содержание

Предисловие	2
Содержание.....	3
Введение.....	7
1 Область применения	9
2 Нормативные ссылки.....	10
3 Обозначения и сокращения.....	11
3.1 Термины и определения	11
3.2 Обозначения и сокращения.....	11
4 Корпоративный профиль МЭК 61850.....	16
4.1 Общие сведения	16
4.2 Типовые Архитектуры.....	17
4.3 Перспективы расширения корпоративного профиля МЭК 61850.....	19
5 Электронное описание подстанции на языке SCL	20
5.1 Общие сведения	20
5.2 Типы файлов на языке SCL.....	20
5.3 Использование файлов SCL.....	21
5.4 Основные виды программного обеспечения.....	22
5.5 Использование различного программного обеспечения	23
6 Общая структура файла SCL	25
6.1 Уровни данных файла SCL	25
6.2 Уровни данных в различных типах файлов SCL.....	26
6.3 Содержание корневого уровня SCL.....	27
6.4 Содержание уровня заголовка Header	27
6.5 Содержание уровня подстанции Substation.....	27
6.6 Содержание уровня PowerTransformer	30
6.7 Содержание уровня TransformerWinding.....	31
6.8 Содержание уровня VoltageLevel.....	31
6.9 Содержание уровня Bay	33
6.10 Содержание уровня ConductingEquipment	33
6.11 Содержание уровня SubEquipment.....	34
6.12 Добавление координат описываемых объектов секции Substation ..	35
6.13 Общий вид уровневой структуры файла SCL.....	36
6.14 Присоединение первичного оборудования к ConnectivityNode.....	37

6.15 Соединение присоединений Bay	38
6.16 Общие правила составления SCL для уровня Substation.....	38
6.17 Порядок расположения уровней описания	38
6.18 Порядок нумерации уровней	39
6.19 Порядок расстановки элементов в файле SCL.....	39
6.20 Соединение оборудования	40
7 Функции оборудования подстанции согласно МЭК 61850.....	41
7.1 Интеллектуальное электронное устройство (IED)	41
7.2 Содержание IED.....	41
7.3 Логическое устройство LDevice	42
7.4 Типы логических устройств.....	42
7.5 Название устройства LDName	42
7.6 Логический узел LN.....	42
7.7 Класс логического узла lnClass	43
7.8 Идентификатор функции ЛУ prefix	44
7.9 Префиксы логических узлов групп K, S, T, X без функций защит ...	48
7.10 Префиксы логических узлов A, C, P, R, S с функциями защит	49
7.11 Порядковый номер экземпляра ЛУ lnInst.....	50
7.12 Тип логического узла lnType	50
7.13 Порядковый номер экземпляра ЛУ lnInst.....	51
7.14 Пояснение desc	51
7.15 Объект данных DataObject	54
7.16 Общий тип данных CommonDataClass	54
7.17 Атрибут данных DataAttribute	54
7.18 Общие шаблоны данных DataTypeTemplates.....	55
8 Коммуникационные протоколы МЭК 61850	57
8.1 Протокол МЭК 61850-8-1 MMS	57
8.2 Способы обмена информацией.....	58
8.3 Условия передачи данных по протоколу MMS	60
8.4 Опциональная информация, передаваемая по MMS.....	61
8.5 Профиль МЭК 61850 ПАО «ФСК ЕЭС» в части применения MMS.	62
9 Протокол МЭК 61850-8-1 GOOSE	65
9.1 Протокол быстрой передачи данных GOOSE.....	65

9.2 Профиль МЭК 61850 ПАО «ФСК ЕЭС» в части применения протокола GOOSE	69
10 Стандарт МЭК 61850-9-2 (Sampled Values)	73
10.1 Протокол передачи данных Sampled Values	73
10.2 Информация о наличии и источнике синхронизации у устройства-отправителя Sampled Values	75
10.3 Передача потоков мгновенных значений	75
10.4 Профиль МЭК 61850 ПАО «ФСК ЕЭС» для передачи данных по протоколу Sampled Values	76
11 Применение возможностей МЭК 61850	79
11.1 Функции МЭК 61850, связанные с испытаниями	79
11.2 Функции тестирования, определенные в МЭК 61850	79
11.3 Режим моделирования (simulation)	79
11.4 Режим работы (Mod) и поведение (Beh) функций	82
11.5 Пример использования режимов работы	84
11.6 Иерархия управления логическими устройствами	86
11.7 Обработка информации	90
11.8 Блокировка информации	90
11.9 Блокировка коммуникационных входов	91
11.10 Блокировка коммуникационных выходов	92
12 Сценарии использования режимов испытаний для GOOSE-сообщений	93
12.1 Применение режимов испытаний при отсутствии входящих GOOSE-сообщений	93
12.2 Применение режимов испытаний при наличии входящих GOOSE-сообщений	93
12.3 Испытание отдельных функций устройства	93
13 Сценарии использования режимов испытаний для SV-потоков	95
13.1 Типы испытаний	95
14 Описание подписки на сигнал	96
14.1 Обмен информацией между логическими узлами	96
14.2 Описание входных данных Inputs	96
14.3 Примеры использования описания входных данных Inputs	98
14.4 Подписка на резервируемые данные с разных ИЭУ	99
Приложение А Используемые логические узлы	101

Приложение Б Новые классы логических узлов	201
Приложение В Примеры присвоения префиксов	234
Приложение Г Расширение общих классов данных	238
Приложение Д Расширение списка опций EnumType	239
Приложение Е (Справочное) Типы логических узлов LNTyre	240
Приложение Ж Содержание кадров Sampled Values по профилю МЭК 61850 ПАО «ФСК ЕЭС».....	248
Приложение И Использование символов для заполнения атрибутов файлов на языке SCL	252
Приложение К Пример наборов данных для отчетов по протоколу МЭК 61850-8-1 MMS.....	254
Библиография	255

Введение

Реализация требований в рамках профиля стандарта МЭК 61850 не противоречит действующим стандартам и нормам проектирования ПС, реализации функций релейной защиты, автоматики, управления, мониторинга и диагностики оборудования.

В стандарте используется вторая редакция МЭК 61850, а также принятые дополнения и расширения. Вторая редакция наиболее актуальна и содержит существенные изменения по сравнению с первой редакцией.

Корпоративный профиль МЭК 61850 ПАО «ФСК ЕЭС» создан с целью утверждения подходов по созданию электронного описания оборудования подстанции, использования функционала и коммуникаций в рамках стандарта МЭК 61850, расширяет, дополняет его и содержит:

- 1) Принципы описания первичного оборудования для формирования SSD-файлов для РУ классов напряжения 6-750 кВ согласно МЭК 61850-6;
- 2) Описание типовых функций РЗА, АСУ ТП с использованием логических узлов согласно МЭК 61850-7-4, а также новых ЛУ, созданных согласно МЭК 61850-7-1;
- 3) Описание объектов данных для логических узлов согласно МЭК 61850-7-3, а также новых объектов данных, созданных согласно МЭК 61850-7-3, для существующих и новых логических узлов, применяемых для описания информации, не определенной стандартом МЭК 61850;
- 4) Описание передачи информации на станционный уровень по протоколу MMS согласно МЭК 61850-8-1 и требований ПАО «ФСК ЕЭС» относительно использования параметров отчетов для различных категорий информации;
- 5) Описание передачи сигналов для РЗА и АСУ ТП на полевого уровне и уровне присоединения по протоколу GOOSE согласно МЭК 61850-8-1 и требованиям ПАО «ФСК ЕЭС» относительно уточнения правил работы к механизму передачи;
- 6) Описание передачи мгновенных выборок аналоговых значений по протоколу Sampled Values согласно МЭК 61850-9-2, профилю 9-2LE и требованиям ПАО «ФСК ЕЭС» относительно передачи выборок аналоговых значений в рамках стандартов МЭК 61850 9-2 и МЭК 61869-9 для Архитектуры III.
- 7) Описание основных режимов работы ИЭУ, использующих модель стандарта МЭК 61850;
- 8) Описание возможностей реализации функциональной иерархии в ИЭУ с использованием возможностей стандарта МЭК 61850;

9) Описание механизма взаимодействия функций, реализуемых логическими узлами.

Корпоративный профиль МЭК 61850 ПАО «ФСК ЕЭС» не замещает стандарт МЭК 61850, а уточняет и дополняет его, конкретизирует требования, которые не определены в стандарте. Задачами внедрения корпоративного профиля МЭК 61850 ПАО «ФСК ЕЭС» являются достижение единообразного вида проектируемых объектов нового строительства, а также реконструируемых ПС вне зависимости от класса напряжения, типизация процессов создания, внедрения и эксплуатации ЦПС.

1 Область применения

Область применения стандарта – использование производителями и поставщиками оборудования РЗА, АСУ ТП, проектными, строительномонтажными и наладочными организациями, профильными департаментами и службами ПАО «ФСК ЕЭС», а также эксплуатационным персоналом ПС, ответственным за организацию оперативно-технологического управления и обслуживания вышеуказанных устройств.

Стандарт распространяется на строительство новых ПС, а также на техническое перевооружение и реконструкцию действующих ПС. При строительстве новых ПС, а также при комплексном техническом перевооружении и реконструкции с заменой силового электрооборудования требования стандарта должны выполняться в полном объеме для вновь устанавливаемого оборудования. При модернизации существующих систем вторичной коммутации без замены первичного оборудования объемы определяются возможностью технической реализации требований стандарта.

В настоящий стандарт должны быть внесены изменения в случаях ввода в действие новых технических регламентов и национальных стандартов, содержащих требования, неучтенные в стандарте, а также при необходимости введения новых требований и рекомендаций, обусловленных развитием техники.

2 Нормативные ссылки

Следующие нормативные документы являются обязательными для применения настоящего документа. Для датированных ссылок применимо только указанное издание. В случае, если для нормативного документа не указывается год издания, следует руководствоваться его последним изданием.

ГОСТ 1.3-2014 Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Стандарты межгосударственные. Правила разработки на основе международных и региональных стандартов.

ГОСТ Р 1.7-2014 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные. Правила оформления и обозначения при разработке на основе применения международных стандартов (с Изменением № 1).

ГОСТ 19431-84 Энергетика и электрификация. Термины и определения.

ГОСТ 24291-90 Электрическая часть электростанции и электрической сети. Термины и определения.

ГОСТ Р 54325-11 (IEC/TS 61850-2:2003) Сети и системы связи на подстанциях. Часть 2. Термины и определения.

3 Обозначения и сокращения

3.1 Термины и определения

Шина станции	Часть ЛВС объекта, включающая сетевое оборудование, объединяющая устройства станционного уровня и ЛВС РУ
Шина процесса	Часть ЛВС объекта, включающая сетевое оборудование, объединяющая устройства, предающие и принимающие потоки Sampled Values

3.2 Обозначения и сокращения

APDU	Application protocol data unit (англ.) – Блок данных протокола приложений
ASDU	Application service data unit (англ.) – Блок данных службы приложения
Bay	Уровень присоединения
ConductingEquipment	Уровень первичного оборудования
ConnectivityNode	Точка соединения первичного оборудования или присоединений
Control Block	(англ.) – Блок управления
DA	Data Attribute (англ.) – атрибут данных
desc	Пояснение
DO	Data Object (англ.) – объект данных
ExtRef	Ссылка на входные данные
GOOSE	Generic Object-Oriented Substation Event (англ.) – протокол МЭК 61850-8-1
iedName	Название ИЭУ
Inputs	Секция входных сигналов
ldInst	Название логического устройства
lnClass	Класс логического узла
lnInst	Порядковый номер экземпляра логического узла
LNnode	Ссылка на логический узел
LD	Logical device (англ.) – Логическое устройство
LN	Logical node (англ.) – Логический узел
lnType	тип логического узла
MAC-адрес	Уникальный идентификатор активного оборудования
MMS	Manufacturing Message Specification (англ.) – протокол МЭК 61850-8-1
Multicast	Многоадресная рассылка
PowerTransformer	Уровень описания силового оборудования трансформаторного типа
prefix	Префикс логического узла

PTP	Precision Time Protocol (англ.) – протокол точного времени, используемый для синхронизации часов по компьютерной сети
Sampled Values	Протокол МЭК 61850-9-2
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition (англ.) – система диспетчерского управления и сбора данных
SED	System Exchange Description (англ.) – описание межсистемного обмена
SCL	System Configuration description Language (англ.) – Язык описания конфигурации подстанции
SSD	System Specification Description (англ.) – описание спецификации системы
SubEquipment	Уровень состава первичного оборудования
Substation	Уровень описания оборудования подстанции
SV	Sampled Values (англ.) – протокол передачи мгновенных выборок аналоговых значений по стандарту МЭК 61850-9-2
Terminal	Ссылка на точку соединения
TransformerWinding	Уровень описания обмотки силового оборудования трансформаторного типа
VoltageLevel	Уровень напряжения
ABP	Автоматический ввод резерва
АОДС	Автоматика опережающего деления сети
АПВ	Автоматическое повторное включение
АРКТ	Автоматика регулирования коэффициента трансформации
АСУ ТП	Автоматизированная система управления технологическими процессами
АТ	Автотрансформатор
АУ	Автоматическое ускорение
БК	Блокировка при качаниях
БНН	Блокировка при неисправности цепей напряжения
БО	Буферизируемый отчет
БСК	Батарея статических конденсаторов
ВЛ	Воздушная линия электропередачи
ВН	Высшее напряжение
ВНР	Восстановление нормального режима после АВР
ВЧ	Высокочастотный
ВЧПП	Высокочастотный приемо-передатчик
ГЗ	Газовая защита
ДГР	Дугогасительный реактор
ДЗ	Дистанционная защита
ДЗЛ	Дифференциальная защита линии
ДЗО	Дифференциальная защита ошиновки

ДЗТ	Дифференциальная защита трансформатора
ДЗШ	Дифференциальная защита шин
ДФЗ	Дифференциально-фазная защита
ЕНЭС	Единая национальная электрическая сеть
ЗВП	Защита от внутренних повреждений
ЗДЗ	Защита от дуговых замыканий
ЗМН	Защита минимального напряжения
ЗМТ	Защита минимального тока
ЗН	Заземляющий нож
ЗНР	Защита от неполнофазного режима
ЗНФ	Защита от непереключения фаз
ЗОЗЗ	Защита от однофазных замыканий на землю
ЗОП	Защита от обрыва провода
ЗПН	Защита от повышения напряжения
ЗПП	Защита от пробоя плеча
ИЭУ	Интеллектуальное электронное устройство
КА	Коммутационный аппарат
КЗ	Короткое замыкание
КИ	Контроль изоляции
КЛ	Кабельная линия электропередачи
КНН	Контроль наличия напряжения
КОН	Контроль отсутствия напряжения
КОР	Компенсационная обмотка реактора
КР	Компенсационный реактор
КС	Контроль синхронизма
КСН	Контроль синхронизма и напряжения
КЦН	Контроль цепей напряжения
КЦТ	Контроль цепей тока
ЛВС	Локальная вычислительная сеть
ЛЗШ	Логическая защита шин
ЛРТ	Линейный регулировочный трансформатор
ЛУ	Логический узел
МТЗ	Максимальная токовая защита
НВЧЗ	Направленная высокочастотная защита
НБО	Небуферизируемый отчет
НН	Низшее напряжение
НП	Нулевая последовательность
НСП	Насосная пожарная станция
ОВ	Обходной выключатель
ОНМ	Орган направления мощности
ОРУ	Открытое распределительное устройство
ПА	Противоаварийная автоматика

ПАС	Преобразователь аналоговых сигналов, обрабатывающий и передающий аналоговые сигналы в цифровом виде по протоколу МЭК 61850-9-2 Sampled Values
ПДС	Преобразователь дискретных сигналов, обрабатывающий и передающий дискретные сигналы по протоколу МЭК 61850-8-1 (GOOSE)
ПО	Программное обеспечение
ПС	Подстанция
РЗА	Релейная защита, технологическая электроавтоматика, режимная и противоаварийная автоматика электроэнергетической системы, автоматические осциллографы, регистраторы аварийных событий, регистраторы переходных режимов, устройства передачи аварийных команд для релейной защиты и противоаварийной автоматики
РПН	Регулирование под нагрузкой
РУ	Распределительное устройство
СВ	Секционный выключатель
СН	Среднее напряжение
СОПТ	Система оперативного постоянного тока
СШ	Система шин
Т	Трансформатор
ТМПд	Трансформаторно-преобразовательный блок динамический
ТМПо	Трансформаторно-преобразовательный блок основной
ТМПр	Трансформаторно-преобразовательный блок резервный
ТН	Трансформатор напряжения
Т(Н)ЗНП	Токовая (направленная) защита нулевой последовательности
ТТ	Трансформатор тока
УРОВ	Устройство резервирования при отказе выключателя
УПАСК	Устройство передачи (приема) аварийных сигналов и команд
Устройства РУ	ИЭУ, относящиеся к одному РУ
УШРП	Управляемый шунтирующий реактор с подмагничиванием
УШРТ	Управляемый шунтирующий реактор трансформаторного типа
ФЗ	Фаза-земля
ФФ	Фаза-фаза

ЦПС	Цифровая подстанция
ЦТН	Цифровой трансформатор напряжения
ЦТТ	Цифровой трансформатор тока
ЧМИ	Человеко-машинный интерфейс
ШР	Шунтирующий реактор
ШСВ	Шиносоединительный выключатель
ШПАС	Шкаф преобразователей аналоговых сигналов
ШПДС	Шкаф преобразователей дискретных сигналов
ЩСН	Щит собственных нужд
ЭЭ	Электроэнергия

4 Корпоративный профиль МЭК 61850

4.1 Общие сведения

4.1.1 Корпоративный профиль МЭК 61850 ПАО «ФСК ЕЭС» создан для типизации технических решений, использующих стандарт МЭК 61850 в части реализации различных функций интеллектуальных электронных устройств, обмена и передачи информации между ними.

4.1.2 Создание единообразных решений по описанию оборудования ПС в электронном виде, использования функционала и коммуникаций в рамках стандарта МЭК 61850 включает в себя:

1) Принципы описания первичного оборудования для формирования SSD-файлов для РУ классов напряжения 6-750 кВ согласно МЭК 61850-6;

2) Описание типовых функций РЗА, АСУ ТП, с использованием логических узлов согласно МЭК 61850-7-4, а также новых ЛУ, созданных согласно МЭК 61850-7-1;

3) Описание объектов данных для логических узлов согласно МЭК 61850-7-3, а также новых объектов данных, созданных согласно МЭК 61850-7-3, для существующих и новых логических узлов, применяемых для описания информации, не определенной стандартом МЭК 61850;

4) Описание передачи информации на станционный уровень по протоколу MMS согласно МЭК 61850-8-1 и требований ПАО «ФСК ЕЭС» относительно использования параметров отчетов для различных категорий информации;

5) Описание передачи сигналов для РЗА и АСУ ТП на полевом уровне и уровне присоединения по протоколу GOOSE согласно МЭК 61850-8-1 и требованиям ПАО «ФСК ЕЭС» относительно уточнения правил работы к механизму передачи;

6) Описание передачи мгновенных выборок аналоговых значений по протоколу Sampled Values согласно МЭК 61850-9-2, профилю 9-2LE и требованиям ПАО «ФСК ЕЭС» относительно передачи выборок аналоговых значений в рамках стандартов МЭК 61850 9-2 и МЭК 61869-9 для Архитектуры III.

7) Описание основных режимов работы ИЭУ, использующих модель стандарта МЭК 61850;

8) Описание возможностей реализации функциональной иерархии в ИЭУ с использованием стандарта МЭК 61850;

9) Описание механизма взаимодействия функций, реализуемых логическими узлами.

4.1.3 Все решения, описанные в данном корпоративном профиле, соответствуют требованиям ПАО «ФСК ЕЭС» к реализации ЦПС с

применением типовых шкафов вторичного оборудования с различной степенью применения технологий ЦПС в соответствии с Архитектурами I, II и III.

4.1.4 На стадии разработки проектной документации формируется файл электронного описания спецификации ПС System Description Specification (SSD), которой служит основой для спецификации функциональных требований к оборудованию всех систем ЦПС вне зависимости от конкретного производителя.

4.1.5 Создание SSD-файлов спецификации ПС на этапе разработки проектной документации позволяет:

1) Получить типизированное электронное описание первичного оборудования ПС на языке SCL согласно МЭК 61850-6 для упрощения оценки и использования результатов проектирования, а также интеграции электронной схемы в SCADA-систему;

2) Получить типизированный перечень функций вторичных систем ПС с привязкой к первичному оборудованию присоединений для упрощения процесса проверки соответствия требованиям ко вторичному оборудованию в части функциональности вне зависимости от степени интеграции технологий ЦПС в соответствии с Архитектурами I, II и III;

3) Осуществить ведение единой электронной библиотеки проектных решений, описанных в универсальном формате, что позволяет упростить анализ и дополнение текущих проектных решений.

4.2 Типовые Архитектуры

4.2.1 Архитектура I – архитектура ЦПС, в которой обмен всей информацией между ИЭУ осуществляется дискретными и аналоговыми электрическими сигналами, передаваемыми по контрольному кабелю; информационный обмен между станционным уровнем (SCADA) и ИЭУ осуществляется по протоколу MMS согласно МЭК 61850-8-1. Протоколы GOOSE и Sampled Values не используются.

4.2.2 Дополнительные требования в проекте предъявляются к формату представления таблиц сигналов, передаваемых в АСУ ТП, где должны использоваться наименования сигналов по стандарту МЭК 61850 и в соответствии с настоящим стандартом и прочими регламентирующими документами.

4.2.3 Архитектура II – архитектура ЦПС, в которой взаимодействие между ИЭУ выполняется при помощи объектно-ориентированных сообщений по протоколу GOOSE согласно стандарту МЭК 61850-8-1; информационный обмен между станционным уровнем (SCADA) и ИЭУ осуществляется по цифровому протоколу MMS согласно МЭК 61850-8-1; измерения тока и напряжения передаются в виде электрических аналоговых сигналов с использованием контрольных кабелей.

4.2.4 Применение протокола Sampled Values в данной архитектуре не предусматривается. При применении протокола GOOSE на объектах Архитектуры II для передачи данных необходимо соблюдение требований настоящего стандарта и прочих регламентирующих документов при задании параметров, соответствующих GOOSE-сообщениям.

4.2.5 Архитектура III - это архитектура ЦПС, в которой взаимодействие между ИЭУ выполняется при помощи объектно-ориентированных сообщений по протоколу GOOSE согласно стандарту МЭК 61850-8-1; информация от измерительных устройств тока и напряжения передается в цифровом виде с использованием протокола передачи мгновенных значений по протоколу Sampled Values согласно стандарту МЭК 61850-9-2; информационный обмен между станционным уровнем (SCADA) и ИЭУ осуществляется по протоколу MMS согласно МЭК 61850-8-1.

4.2.6 При проектировании объектов в соответствии с Архитектурой III в дополнение к особенностям второй архитектуры также добавляются требования по соблюдению настоящего стандарта и прочих регламентирующих документов в части передачи данных с использованием протокола Sampled Values.

4.2.7 Все особенности реализации Архитектур I, II и III в части применяемых технических средств и протоколов стандарта МЭК 61850 приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1. Особенности реализации Архитектур I, II и III

	Архитектура I	Архитектура II	Архитектура III
Использование протокола MMS	Да	Да	Да
Использование протокола GOOSE	Нет	Да	Да
Использование протокола Sampled Values	Нет	Нет	Да
Применение оборудования с поддержкой МЭК 61850 на станционном уровне	Да	Да	Да
Применение оборудования с поддержкой МЭК 61850 на уровне присоединения	Да	Да	Да
Применение оборудования с поддержкой МЭК 61850 на полевом уровне	Нет	Да	Да
Использование ШПДС	Нет	Да	Да
Использование ШПАС	Нет	Нет	Да
Использование ЦТТ и ЦТН, работающих по протоколу Sampled Values	Нет	Нет	Да

4.3 Перспективы расширения корпоративного профиля МЭК 61850

4.3.1 Дальнейшее расширение корпоративного профиля МЭК 61850 ПАО «ФСК ЕЭС» предполагает типизацию процесса и принципов формирования файлов электронной конфигурации ПС System Configuration Description (SCD).

4.3.2 Файл электронной конфигурации ПС SCD, представляет из себя полное описание ПС, в том числе:

- 1) Описание первичного оборудования ЦПС согласно МЭК 61850-6;
- 2) Описание функционала вторичного оборудования ЦПС согласно МЭК 61850-7-3 и МЭК 61850-7-4;
- 3) Список используемых моделей и сервисов для ИЭУ согласно МЭК 61850-7-1 и МЭК 61850-7-2;
- 4) Используемые коммуникационные протоколы согласно МЭК 61850-8-1 и МЭК 61850-9-2.

4.3.3 Перспективное расширение стандарта МЭК 61850 и реализация нововведений в рамках корпоративного профиля МЭК 61850 ПАО «ФСК ЕЭС» позволит:

- 1) Создать электронное описание систем, не рассмотренных в рамках данного стандарта;
- 2) Получить полное описание всех параметров оборудования ЦПС, включая полную конфигурацию численных параметров и конфигурацию логики всех ИЭУ;
- 3) Создать единую систему разработки проектной и рабочей электронной документации для ЦПС;
- 4) Типизировать обмен информации между ПС и центрами управления верхнего уровня и в перспективе заменить протоколы, определенные в МЭК 60870-5-101 и МЭК 60870-5-104, на протоколы МЭК 61850 для достижения единообразия в коммуникационной части всех уровней ЕНЭС.

4.3.4 Реализация подобных решений приведет к упрощению всех стадий жизненного цикла ЦПС:

- 1) Проектирование;
- 2) Наладка;
- 3) Тестирование;
- 4) Эксплуатация;
- 5) Техническое обслуживание;
- 6) Расширение;
- 7) Замена оборудования.

5 Электронное описание подстанции на языке SCL

5.1 Общие сведения

5.1.1 Язык описания конфигурации (System Configuration Language) используется для описания однолинейной схемы, конфигураций интеллектуальных электронных устройств (ИЭУ) и информационных связей в соответствии с МЭК 61850. Он позволяет производить формальное описание взаимосвязей между системой автоматизации и первичным процессом (подстанцией, распределительным устройством). На прикладном уровне с использованием SCL может быть описана как топология распределительного устройства самого по себе, так и взаимосвязь между структурой распределительного устройства и функциями системы автоматизации подстанции (логическими узлами), заданными в ИЭУ.

5.1.2 SCL позволяет передавать конфигурацию энергообъекта и ИЭУ в соответствующие программные инструменты, такие как программное обеспечение для проектирования и параметрирования коммуникационной и прикладной системы, а также передавать назад готовую конфигурацию всей системы в ПО для параметрирования отдельных ИЭУ, давая инструменты для обеспечения совместимости. Его основная цель заключается в том, чтобы обеспечить совместимый обмен файлами конфигурации коммуникационной системы между ПО для параметрирования ИЭУ и ПО для параметрирования системы от разных разработчиков и производителей.

5.1.3 Информационная модель ИЭУ в рамках МЭК 61850 –совокупность функций, коммуникационных возможностей и их параметров, представляющих реальный функционал устройств и физические устройства в целом.

5.1.4 Электронное описание на языке SCL хранится в различных типах файлов, определяемых расширением имени файла. Основные типы файлов и их соответствующие расширения определены стандартом МЭК 61850 [3].

5.2 Типы файлов на языке SCL

5.2.1 Файлы на языке SCL используются для обмена данными конфигурации между разными инструментами, возможно, от разных производителей. Существует шесть различных целей для обмена данными на основе SCL, и поэтому разделяют шесть видов SCL-файлов для обмена данными между инструментами. Это делается с помощью различных расширений файлов. Содержание каждого файла должно подчиняться правилам языка описания конфигурации системы SCL, которые определены в [3]. Каждый файл должен содержать номер версии и номер ревизии, чтобы различать различные версии одного файла. Это означает, что каждый инструмент должен сохранять информацию о версии и ревизии последнего экспортированного файла, или читать последний существующий файл и выяснять его версию. Различают следующие типы SCL-файлов:

1) Файл описания базовой конфигурации устройства ICD (IED Capability Description), предназначенный для описания всех логических устройств, логических узлов, объектов и атрибутов данных, предустановленных наборов данных Dataset, блоков управления отправкой GOOSE-сообщений GOOSE Control Block, блоков управления отправкой отчётов Report Control Block, блоков управления отправкой выборок мгновенных значений SV Control Block, входящих в состав физического устройства;

2) Файл описания предварительно сконфигурированного устройства IID (Instantiated IED Description), предназначенный для передачи из конфигуратора ИЭУ в системный конфигуратор проекта предварительно сконфигурированной информационной модели ИЭУ, применяется для устройств с изменяемой информационной моделью в зависимости от необходимого функционала из перечня доступного для данного физического устройства, неиспользуемый функционал может быть скрыт или исключен из информационной модели;

3) Файл описания спецификации системы SSD (System Specification Description), предназначенный для описания первичного оборудования ПС и его соединений, всех функций вторичных систем, привязанных к первичному оборудованию, но не имеющих привязки к конкретному вторичному оборудованию, при необходимости данную связь можно указать;

4) Файл описания конфигурации подстанции SCD (Substation Configuration Description), предназначенный для передачи данных конфигураций всех ИЭУ из системного конфигуратора проекта в конфигуратор ИЭУ, содержит полное описание всего первичного оборудования в составе ПС, всего функционала первичного и вторичного оборудования с указанием конкретных устройств, реализующих функционал, их конфигураций и коммуникационных соединений, а также всех коммуникаций ПС;

5) Файл описания конфигурации устройства CID (Configured IED Description), предназначенный для описания конфигурации устройства с завершённым параметрированием в части функционала и коммуникационных протоколов обмена информацией для загрузки конфигурации на само ИЭУ с помощью конфигуратора ИЭУ;

6) Файл описания межсистемного обмена SED (System Exchange Description), предназначенный для описания коммуникационных связей между отдельными проектами, описанными в виде SCD-файлов, при этом главный проект используется в полном виде, а от смежного проекта импортируется часть, имеющая коммуникационные связи с главным проектом.

5.3 Использование файлов SCL

5.3.1 Из типов файлов SCL выделяются две основные группы:

- 1) Группа файлов SCL, описывающих конфигурацию отдельных ИЭУ;
- 2) Группа файлов SCL, описывающих конфигурацию проекта.

5.3.2 Группа файлов SCL, описывающих конфигурацию отдельных ИЭУ:

- 1) ICD файл – заводская конфигурация ИЭУ, используемая для конфигурирования;
- 2) IID файл – конфигурация ИЭУ с перепрограммируемой информационной моделью, используемая для дальнейшего конфигурирования в рамках применения в конкретном проекте;
- 3) CID файл – готовая конфигурация ИЭУ, используемая для загрузки конфигурации в ИЭУ.

5.3.3 Группа файлов SCL, описывающих конфигурацию проекта:

- 1) SSD файл – описание первичного оборудования с присвоенным функционалом систем ПС, используемое для описания необходимого функционала без привязки к конкретным устройствам и конкретным коммуникационным протоколам;
- 2) SCD файл – полная конфигурация ПС, получаемая из уточнений SSD-файла и добавления конфигураций применяемых ИЭУ из CID-файлов, используемая для конфигурации ИЭУ;
- 3) SED файл – полная конфигурация ПС с коммуникациями со смежной ПС, получаемая путем интеграции в SCD файл своей ПС части SCD файла смежной ПС и конфигурирования межсистемных коммуникаций.

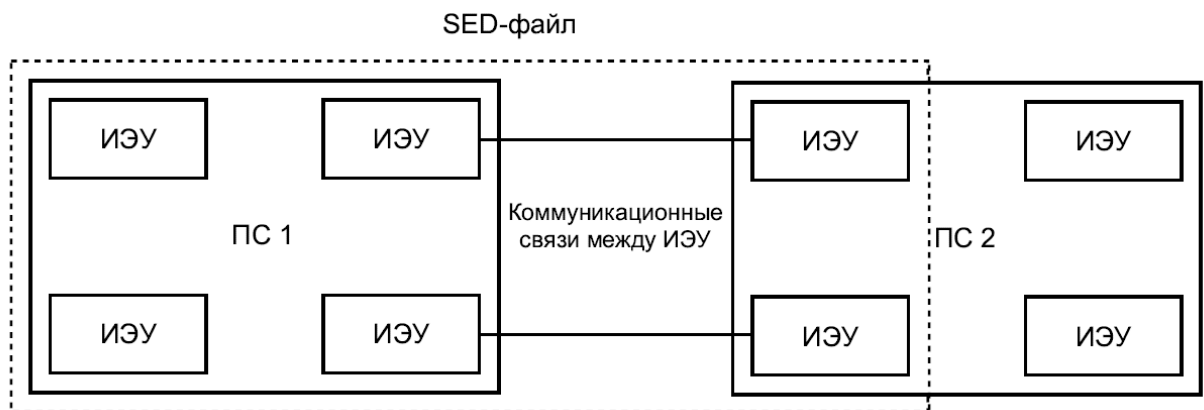


Рисунок 5.1. Содержание SED файла

5.4 Основные виды программного обеспечения

5.4.1 В рамках МЭК 61850 [3] определены основные программные инструменты, используемые на различных этапах инжиниринга:

- 1) Инструмент создания системной спецификации (System specification tool) – специализированный программный комплекс, позволяющий описать проектную часть и общие технические решения на языке SCL согласно МЭК 61850-6.
- 2) Инструмент создания системной конфигурации (System configuration tool) - специализированный программный комплекс, позволяющий создать

готовый проект для всей ПС с использованием системной спецификации, конфигураций ИЭУ и их взаимных коммуникаций, описанных на языке SCL согласно МЭК 61850-6.

3) Инструмент конфигурирования ИЭУ (IED configuration tool) – специализированный программный комплекс, позволяющий сконфигурировать ИЭУ с учетом особенностей реализации функционала производителей оборудования в части МЭК 61850;

4) Инструмент создания документации (Documentation tool) – специализированный программный комплекс, позволяющий создать документацию, соответствующую нормам и правилам, утвержденными заказчиком документации и общими требованиями НТД, используя электронную конфигурацию на языке SCL. В случае использования данного профиля инструмент должен выдавать документацию в соответствии с данным профилем и требованиями ПАО «ФСК ЕЭС».

5.5 Использование различного программного обеспечения

5.5.1 Для ИЭУ с программируемой информационной моделью МЭК 61850 конфигуратор позволяет вводить и выводить необходимый функционал.

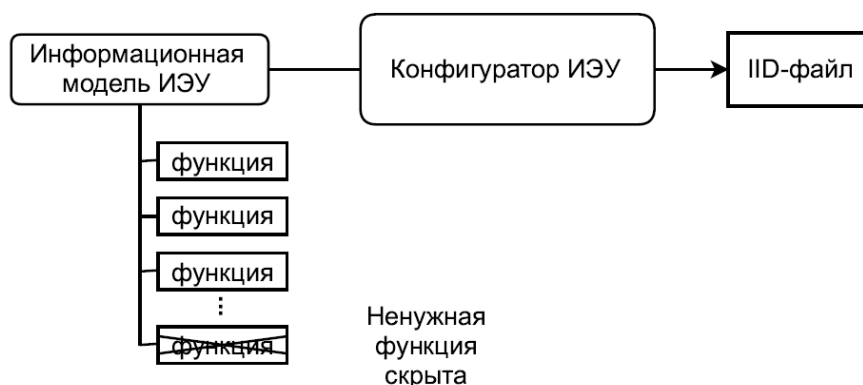


Рисунок 5.2. Создание IID файла в конфигураторе

5.5.2 В результате можно выделить несколько этапов взаимодействия конфигурационных инструментов и выдаваемых файлов на языке SCL:

1) Создание проектной части в виде файла электронной спецификации SSD, учитывающей используемое первичное оборудования и весь необходимый функционал;

2) Получение базовых конфигураций применяемых ИЭУ;

3) Создание файла электронной конфигурации со всеми параметрами ИЭУ;

4) Программирование ИЭУ посредством загрузки конфигурации с помощью конфигулятора ИЭУ.

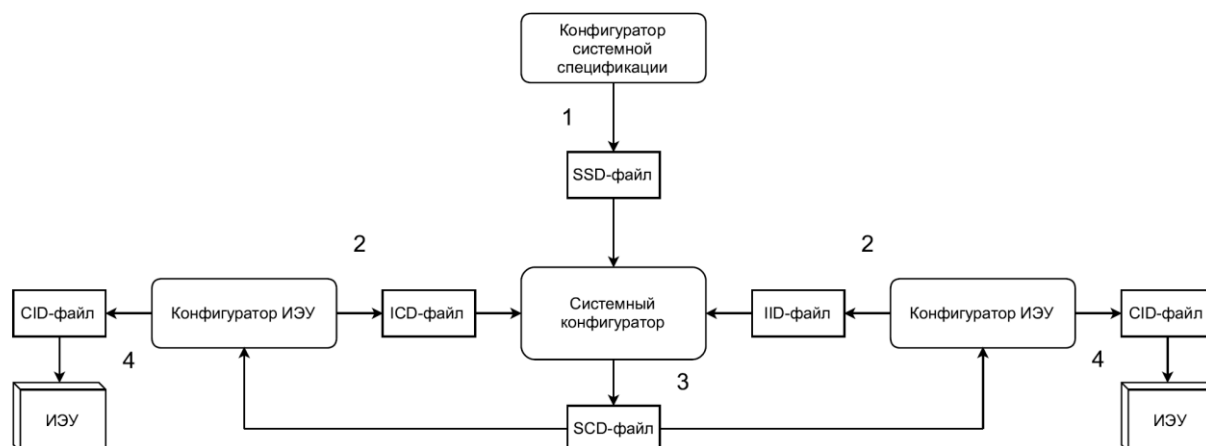


Рисунок 5.3. Создание конфигурации ПС с использованием различных configurаторов

5.5.3 В связи с использованием устройств различных производителей, для конфигурирования ИЭУ с помощью файла электронной конфигурации SCD конкретных производителей используются configurаторы производителей.

5.5.4 Основным отличием ICD и IID файлов является наличие возможности расширения модели данных МЭК 61850, первоначально заложенной производителем, в объемах, определенных производителем, для ИЭУ, использующих IID-файл. В случае использования нерасширяемой модели МЭК 61850 предоставляется ICD-файл.

6 Общая структура файла SCL

6.1 Уровни данных файла SCL

6.1.1 Описание ПС на языке SCL имеет многоуровневую иерархическую структуру и содержит несколько основных уровней, находящихся в уровне SCL.

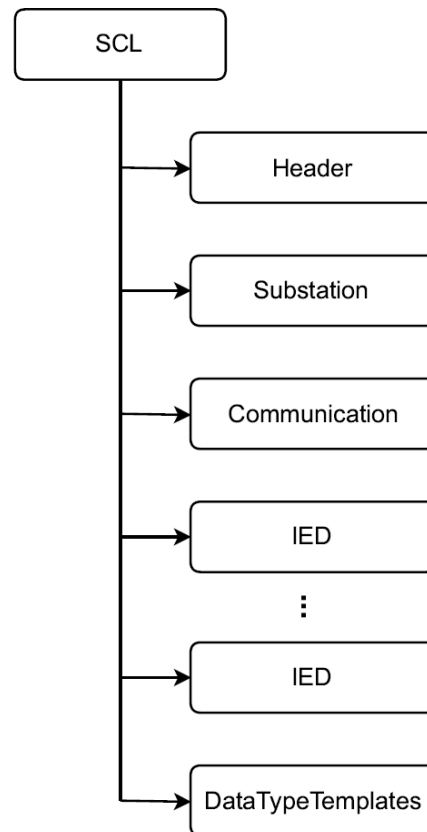


Рисунок 6.1. Содержание уровня SCL

6.1.2 Корневой уровень SCL содержит описание всей электронной конфигурации, используется во всех типах файлов электронной конфигурации. Содержание зависит от типа электронной конфигурации.

6.1.3 Уровень заголовка Header содержит общую информацию по содержимому файла на языке SCL и используемому ПО для конфигурирования, также содержит историю проекта.

6.1.4 Уровень подстанции Substation представляет собой описание однолинейной схемы первичного оборудования и его соединения между собой с учетом классов напряжения, также на данном уровне располагается функционал первичного и вторичного оборудования с привязкой к элементам однолинейной схемы.

6.1.5 Уровень коммуникации Communication представляет собой описание коммуникаций ИЭУ между собой с указанием сетевых параметров интерфейсов ИЭУ, используемых протоколов и их коммуникационных параметров.

6.1.6 Уровень ИЭУ IED представляет собой описание конфигурации для ИЭУ и включает в себя описание функциональной модели, ее структуры, коммуникаций и их конфигурации. Для описания каждого отдельного физического устройства используется собственный уровень IED.

6.1.7 Уровень шаблонов типов данных DataTypeTemplates представляет собой описание всех типов данных, используемых для реализации всех функций в рамках данной одного файла на языке SCL.

6.1.8 Ограничения и замены символов для атрибутов имени name и атрибутов пояснения desc приведены в приложении 3.

6.2 Уровни данных в различных типах файлов SCL

6.2.1 Различные типы файлов SCL могут содержать различные уровни описания, наличие опциональных уровней описания зависит от реализации конкретных программных решений. Также опциональные поля могут использоваться для переходных версий проекта в процессе инжиниринга.

Таблица 6.1. Содержание различных файлов SCL

Тип Файла	Substation	Communication	IED	DataTypeTemplates
ICD	Опционально	Опционально	Обязательно	Обязательно
IID	Опционально	Опционально	Обязательно	Обязательно
SSD	Обязательно	Опционально	Опционально	Опционально
SCD	Обязательно	Обязательно	Обязательно	Обязательно
CID	Опционально	Обязательно	Обязательно	Обязательно
SED	Обязательно	Обязательно	Обязательно	Обязательно

6.2.2 При использовании логических узлов на уровне описания подстанции Substation SSD-файла, уровень DataTypeTemplates обязателен.

6.2.3 При использовании только обязательных полей можно выделить несколько основных стадий применения типов файлов SCL:

- 1) Проектирование ПС и определение общих технических решений (SSD файл);
- 2) Подбор оборудования с необходимым функционалом (ICD или IID файл);
- 3) Конфигурирование оборудования и коммуникаций в пределах ПС (CID и SCD файлы);
- 4) Конфигурирование коммуникаций с смежными ПС (SED файл).

6.2.4 При использовании опциональных полей для разных типов файлов SCL возможно получение промежуточных вариантов файлов SCL.

6.3 Содержание корневого уровня SCL

6.3.1 Корневой уровень SCL содержит ссылки на используемые схемы данных МЭК 61850 и редакцию используемого стандарта, в нем располагаются все вложенные уровни. На уровне SCL описываются стандартные пространства имен, определенные стандартом МЭК 61850. Для идентификации версии схемы стандарта, которая используется в файле на языке SCL, используются атрибуты версии `version` и ревизии `revision`.

6.3.2 Значения атрибутов `version="2007"` и `revision="B"` указывают на используемую редакцию 2.0, которая используется в рамках текущей редакции корпоративного профиля МЭК 61850 ПАО «ФСК ЕЭС».

```
<SCL xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xmlns="http://www.iec.ch/61850/2003/SCL"
xsi:schemaLocation="http://www.iec.ch/61850/2003/SCL SCL.xsd" version="2007" revision="B">
```

Рисунок 6.2. Описание контейнера SCL

6.4 Содержание уровня заголовка Header

6.4.1 Уровень заголовка Header содержит идентификатор проекта `id` данного файла, версию `version` и ревизию `revision` проекта, идентификатор инструмента `toolID`, используемого для создания файла. Атрибут имени структуры `nameStructure` используется для обратной совместимости с редакцией 1. Значения используемых атрибутов заполняются программным обеспечением, с помощью которого создается файл на языке SCL.

6.4.2 Внутри уровня заголовка располагается уровень истории изменений History, в котором хранятся записи об изменениях в проекте Hitem с указанием ревизии `revision`, версии `version`, изменения `what`, времени изменения `when`, инициатора изменения `who` и причины изменения `why`. Записи об изменениях в проекте Hitem вносятся программным обеспечением автоматически.

```
<Header id="PS220" version="1.0" revision="1" toolID="ToolID" nameStructure="IEDName"/>
  <History>
    <Hitem revision="1" version="1" what="History file created" when="Mon Apr 10 13:36:02 MSK
2019" who="System" why="Logging"/>
    ...
  </History>
  ...
</Header>
```

Рисунок 6.3. Содержание уровня Header

6.5 Содержание уровня подстанции Substation

6.5.1 Для описания основного первичного оборудования подстанции используется контейнер SCL и уровень Substation с его содержанием:

- 1) Уровень силового оборудования трансформаторного типа PowerTransformer;
- 2) Уровень описания обмоток оборудования трансформаторного типа TransformerWinding;
- 3) Уровень напряжения VoltageLevel;
- 4) Уровень присоединения Bay;
- 5) Уровень первичного оборудования ConductingEquipment;
- 6) Уровень состава первичного оборудования SubEquipment.

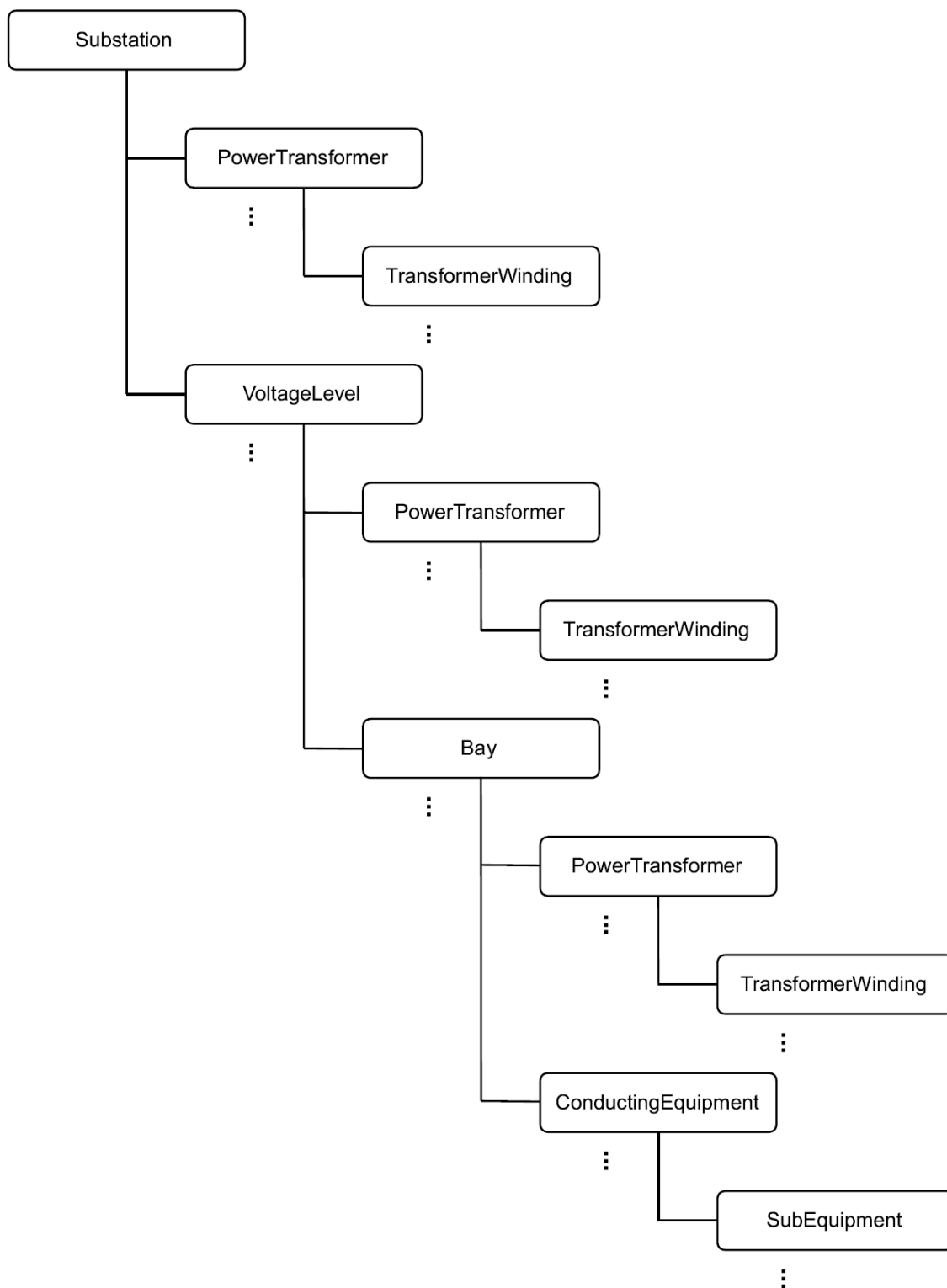


Рисунок 6.4. Структура уровня Substation

6.5.2 Уровень Substation представляет собой основной уровень описания оборудования проектируемого объекта и содержит название объекта и пояснения, в нем располагаются описания силового обмоточного оборудования PowerTransformer и уровней напряжений VoltageLevel.

6.5.3 Название объекта и пояснения задает пользователь. Название каждого объекта должно быть уникальным для возможности объединения нескольких объектов в одном файле.

```
<Substation name="PS220" desc="PS220 подстанция">
```

Рисунок 6.5. Описание уровня Substation

6.5.4 В содержание Substation обязательно входят VoltageLevel и могут входить описания PowerTransformer.

```
<Substation name="PS220" desc="PS220 substation">  
<PowerTransformer name="AT1" type="PTR" desc="Автотрансформатор 1 220 кВ">  
...  
</PowerTransformer>  
...  
<VoltageLevel name="E1">  
...  
</VoltageLevel>  
</Substation>
```

Рисунок 6.6. Содержание Substation с одним PowerTransformer АТ и одним VoltageLevel 220 кВ

6.6 Содержание уровня PowerTransformer

6.6.1 PowerTransformer рассматривается отдельно от остального первичного оборудования, поскольку это оборудование с уникальным описанием.

6.6.2 К PowerTransformer относится силовое оборудование трансформаторного типа:

- 1) АТ;
- 2) Т;
- 3) ШР;
- 4) УШРП;
- 5) УШРТ;
- 6) ДГР;
- 7) ЛРТ.

6.6.3 На уровне PowerTransformer описывается непосредственно силовое оборудование трансформаторного типа, а все первичное оборудование, входящее в состав присоединения, описывается на уровне Bay.

6.6.4 PowerTransformer содержит название, тип согласно МЭК 61850-6, пояснение на кириллице.

```
<PowerTransformer name="AT1" type="PTR" desc="Автотрансформатор 1 220/110/10 кВ">
```

Рисунок 6.7. Описание уровня Substation

6.6.5 В содержание PowerTransformer обязательно входят описания обмоток TransformerWinding и могут входить логические узлы.

```
<PowerTransformer name="AT1" type="PTR" desc="Автотрансформатор 1
220/110/10 кВ">
<TransformerWinding name="W1" type="PTW">
...
</TransformerWinding>
```

Рисунок 6.8. Содержание PowerTransformer с одним PowerTransformer AT1 и одним VoltageLevel 220 кВ

6.7 Содержание уровня TransformerWinding

6.7.1 TransformerWinding представляет собой описание обмотки силового оборудования трансформаторного типа, содержит имя и тип согласно МЭК 61850-6.

```
<TransformerWinding name="Winding1" type="PTW">
```

Рисунок 6.9. Описание уровня TransformerWinding

6.7.2 В содержание TransformerWinding обязательно входят ссылки на точки соединения Terminal и может входить ссылка на точку соединения нейтрали NeutralPoint. Связь осуществляется TransformerWinding только с тем уровнем напряжения и с тем присоединением, к которому данная обмотка подключается.

```
<TransformerWinding name="Winding1" type="PTW">
<Terminal connectivityNode="PS220/E1/ATVN1/PTCP1" substationName="PS220"
voltageLevelName="E1" bayName="ATVN1" cNodeName="PTCP1"/>
<Terminal connectivityNode="PS220/G1/ATSN1/PTCP1" substationName="PS220"
voltageLevelName="G1" bayName="ATSN1" cNodeName="PTCP1"/>
<NeutralPoint connectivityNode="PS220/E1/NAT1/PNCP1"
substationName="PS220" voltageLevelName="E1" bayName="NAT1"
cNodeName="PNCP1"/>
</TransformerWinding>
```

Рисунок 6.10. Содержание TransformerWinding для первичной обмотки AT 220/110 кВ

6.8 Содержание уровня VoltageLevel

6.8.1 Уровень VoltageLevel представляет собой описание уровня напряжения и содержит название и описание класса напряжения, в нем располагаются все присоединения Bay и могут располагаться описания

силового обмоточного оборудования PowerTransformer, относящиеся к данному VoltageLevel.

6.8.2 Название формируется в соответствии с буквенным кодом класса напряжения и номером АТ(Т)/секции распределительного устройства в пределах объекта.

Таблица 6.2. Коды классов напряжения

Класс напряжения, кВ	Код класса напряжения
6	P
10	K
15	L
20	J
35	H
60	I
110	G
150	F
220	E
330	D
500	C
750	B
1150	A

6.8.3 Описание класса напряжения содержит значения напряжения данного уровня в [кВ].

```
<VoltageLevel name="E1">
<Voltage multiplier="k" unit="V">220</Voltage>
```

Рисунок 6.11. Описание уровня VoltageLevel

6.8.4 В содержание VoltageLevel обязательно входит присоединение Bay.


```

<VoltageLevel name="E1">
<Voltage multiplier="k" unit="V">220</Voltage>
<Bay name="CB1" desc="Присоединение БСК 220 кВ.">
...
</Bay>
...
</VoltageLevel>

```

Рисунок 6.12. Пример содержания VoltageLevel 220 кВ

6.9 Содержание уровня Bay

6.9.1 Уровень Bay представляет собой присоединение со всем первичным оборудованием, входящим в присоединение, и содержит название и описание.

6.9.2 Название формируется в соответствии с буквенным кодом присоединения и порядковым номером присоединения в пределах VoltageLevel.

6.9.3 Описание содержит расшифровку названия на русском языке.

```

<Bay name="CB1" desc="Присоединение БСК 220 кВ.">

```

Рисунок 6.13. Описание уровня Bay

6.9.4 В содержание Bay обязательно входят первичное оборудование ConductingEquipment и точки ConnectivityNode, кроме того, могут располагаться описания силового обмоточного оборудования PowerTransformer и могут входить логические узлы LNode.

```

<Bay name="CB1" desc="Присоединение БСК 220 кВ.">
<LNode idName="None" IdInst="PROT" prefix="CB1_PHS"
InClass="PTOC" InInst="1" desc="MTЗ" />
...
<ConductingEquipment name="QS1_CB1" type="DIS" desc="Разъединитель">
...
</ConductingEquipment>
...
<ConnectivityNode name="L1" pathName="PS220/E1/CB1/L1"/>
...
</Bay>

```

Рисунок 6.14. Пример содержания Bay

6.9.5 Для оборудования PowerTransformer, расположенного на уровне VoltageLevel, количество присоединений Bay равно количеству обмоток оборудования трансформаторного типа.

6.10 Содержание уровня ConductingEquipment

6.10.1 Уровень ConductingEquipment представляет собой описание первичного оборудования и его состава, содержит название, тип согласно МЭК 61850-6 и описание.

6.10.2 Название формируется в соответствии с буквенным кодом первичного оборудования, порядковым номером первичного оборудования в пределах Bay, а также содержит название Bay, в котором расположено первичное оборудование.

6.10.3 Описание содержит расшифровку названия на русском языке.

```
<ConductingEquipment name="TA1_CB1" type="CTR" desc="Трансформатор тока">
```

Рисунок 6.15. Описание уровня ConductingEquipment

6.10.4 В содержание ConductingEquipment обязательно входят ссылки на точки присоединения Terminal и могут входить логические узлы и состав оборудования SubEquipment.

```
</ConductingEquipment>
<ConductingEquipment name="QSG1_CB1" type="DIS" desc="Заземлитель">
<LNode iedName="None" IdInst="CTRL" prefix="CB1_QSG1"
InClass="CSWI" InInst="1"/>
<LNode iedName="None" IdInst="CTRL" prefix="CB1_QSG1"
InClass="CILO" InInst="1"/>
<LNode iedName="None" IdInst="CTRL" prefix="CB1_QSG1"
InClass="XSWI" InInst="1"/>
<Terminal connectivityNode="PS220/E1/CB1/L1" substationName="PS220"
voltageLevelName="E1" bayName="CB1" cNodeName="L1"/>
<Terminal connectivityNode="PS220/E1/CB1/grounded"
substationName="PS220" voltageLevelName="E1" bayName="CB1"
cNodeName="grounded"/>
</ConductingEquipment>
```

Рисунок 6.16. Пример содержания SubEquipment для разъединителя

6.11 Содержание уровня SubEquipment

6.11.1 Уровень SubEquipment представляет собой описание состава первичного оборудования, содержит название и тип.

6.11.2 Название формируется в соответствии с буквенным кодом первичного оборудования, порядковым номером первичного оборудования в пределах Bay, буквенного обозначения типа согласно фазе SubEquipment и содержит название Bay, в котором расположено первичное оборудование.

6.11.3 Тип указывает на описываемую фазу ConductingEquipment.

```
<SubEquipment name="TA1A_CB1" phase="A">
```

Рисунок 6.17. Описание уровня SubEquipment

6.11.4 В содержание SubEquipment могут входить логические узлы.

6.11.5 Для типовых SubEquipment измерительных трансформаторов тока и напряжения в содержание входят логические узлы соответствующего трансформатора.

```
<SubEquipment name="TA1A_CB1" phase="A">  
<LNode iedName="None" IdInst="MEAS" prefix="CB1_TA1" InClass="TCTR" InInst="1" />  
</SubEquipment>
```

Рисунок 6.18. Пример содержания SubEquipment для трансформатора тока фазы А

6.12 Добавление координат описываемых объектов секции Substation

6.12.1 Для решения графических задач существует опциональная возможность расширения описания элементов сети с использованием специального поля пространства имен namespace «xmlns:sxy="http://www.iec.ch/61850/2003/SCLcoordinates"» для возможности задавать координаты секций Substation, PowerTransformer, VoltageLevel, Bay как целостного элемента.

```
<SCL xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"  
xmlns="http://www.iec.ch/61850/2003/SCL"  
xmlns:sxy="http://www.iec.ch/61850/2003/SCLcoordinates"  
xsi:schemaLocation="http://www.iec.ch/61850/2003/SCL SCL.xsd" version="2007" revision="B">
```

Рисунок 6.19. Добавленное пространство имен в контейнер SCL

6.12.2 Для описания координат задаются координаты по горизонтали x, координаты по вертикали y и пространственное положение dir.

```
<Substation name="PS220" desc="PS220 подстанция" sxy:x="1" sxy:y="1" sxy:dir="horizontal">
```

Рисунок 6.20. Координаты уровня Substation

6.12.3 В качестве начальных координат задается $(x, y) = (0,0)$. Далее элементы размещаются на координатной плоскости.

6.12.4 Измерения координат осуществляются в относительных единицах, определяемых программным обеспечением, используемым для описания однолинейной схемы (инструменты системной спецификации).

6.12.5 Координаты задаются положительными целыми числами.

6.12.6 Если координаты определены на разных уровнях иерархии SCL, то каждый уровень содержит координаты относительно более высокого уровня.

6.12.7 Абсолютная координата более низкого уровня рассчитывается путем суммирования всех координат более высокого уровня и собственных координат объекта.

6.12.8 Минимальное расстояние между границами элементов соответствует относительное единице координатной плоскости.

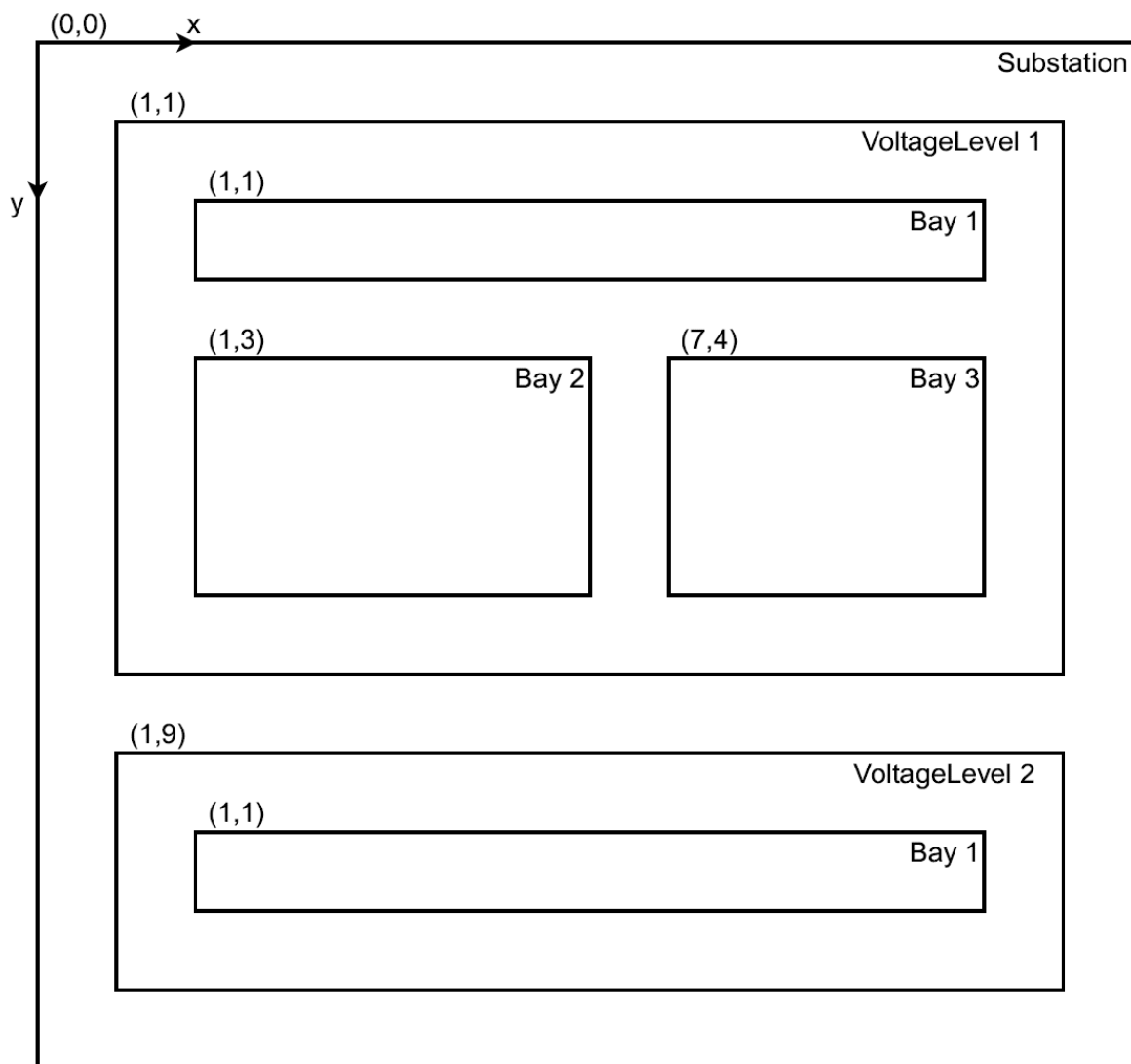


Рисунок 6.21. Пример присвоения координат элементам

6.12.9 Абсолютная координата присоединения Bay 2 уровня напряжения VoltageLevel 1 равна $(0+1+1, 0+1+3)=(2,4)$.

6.12.10 При использовании координат в описании однолинейной схемы необходимо использовать пространство имен `xmlns:sxy="http://www.iec.ch/61850/2003/SCLcoordinates"`, определенное стандартом МЭК 61850.

6.12.11 Помимо начальных координат для элементов внутри уровня (x,y), описываемых атрибутами `sxy:x` и `sxy:y` соответственно, используется атрибут пространственной ориентации `sxy:dir` для описания горизонтального/вертикального расположения элемента однолинейной схемы.

6.13 Общий вид уровневой структуры файла SCL

6.13.1 Готовый файл SCL с описанием объекта имеет однотипную иерархическую структуру.

```

<SCL xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xmlns="http://www.iec.ch/61850/2003/SCL"
xsi:schemaLocation="http://www.iec.ch/61850/2003/SCL_SCL.xsd" version="2007" revision="B">
< Header id="PS220" version="1.0" revision="1" toolID="ToolID" nameStructure="IEDName "/>
<Substation name="PS220" desc="PS220 подстанция">
<PowerTransformer name="AT1" type="PTR" desc="Автотрансформатор 1 220 кВ">
...
</PowerTransformer>
...
<VoltageLevel name="E1">
<Voltage multiplier="k" unit="V">220</Voltage>
<Bay name="CB1" desc="Присоединение БСК 220 кВ.">
<ConductingEquipment name="TA1_CB1" type="CTR" desc="Трансформатор тока">
<SubEquipment name="TA1A_CB1" phase="A">
...
</SubEquipment>
...
</ConductingEquipment>
...
</Bay>
...
</VoltageLevel>
...
</Substation>
</SCL>

```

Рисунок 6.22. Общий вид структуры файла SCL

6.13.2 Для соединения первичного оборудования создается логическая точка соединения **ConnectivityNode**. Она описывается на уровне **Bay**, содержит название и адрес расположения.

6.13.3 Название точек соединения не регламентировано.

6.13.4 Адрес точки задан в соответствии с расположением точки **Substation.name/VoltageLevel.name/Bay.name/(название точки)**.

```

<ConnectivityNode name="L1" pathName="PS220/E1/CB1/L1"/>

```

Рисунок 6.23. Описание **ConnectivityNode**

6.14 Присоединение первичного оборудования к **ConnectivityNode**

6.14.1 Для присоединения первичного оборудования к **ConnectivityNode**, в нем создается ссылка на точку соединения **Terminal**. Она описывается на уровне **ConductingEquipment** и содержит ссылку на точку **ConnectivityNode**, к которой присоединяется оборудование.

6.14.2 Ссылка задается в соответствии расположением **ConnectivityNode**.

```

<Terminal connectivityNode="PS220/E1/CB1/L1" substationName="PS220"
voltageLevelName="E1" bayName="CB1" cNodeName="L1"/>

```

Рисунок 6.24. Описание **Terminal**

6.14.3 Для присоединения первичного оборудования к нейтрали силового оборудования трансформаторного типа используется ссылка NeutralPoint.

```
<Terminal connectivityNode="PS220/E1/CB1/PNCP1" substationName="PS220"
voltageLevelName="E1" bayName="CB1" cNodeName="PNCP1"/>
```

Рисунок 6.25. Описание NeutralPoint

6.14.4 Для соединения двух единиц первичного оборудования достаточно указать ссылку на одну точку ConnectivityNode.

6.15 Соединение присоединений Bay

6.15.1 Соединение Bay между собой происходит аналогично соединению первичного оборудования.

6.16 Общие правила составления SCL для уровня Substation

6.16.1 Соблюдаются следующие общие правила:

- 1) Сохраняется общая структура;
- 2) Соблюдение уровневой структуры файла;
- 3) В пределах одного уровня не должно быть подуровней с одинаковыми названиями.

6.17 Порядок расположения уровней описания

6.17.1 Для секции Substation:

- 1) Силовое оборудование трансформаторного типа PowerTransformer;
- 2) уровни напряжения VoltageLevel.

6.17.2 Для PowerTransformer:

- 1) логические узлы LNode;
- 2) обмотки трансформатора TransformerWinding.

6.17.3 Для TransformerWinding:

- 1) ссылки на точки соединения Terminal;
- 2) ссылки на точки соединения нейтрали NeutralPoint.

6.17.4 Для VoltageLevel - присоединения Bay.

6.17.5 Для Bay:

- 1) логические узлы LNode;
- 2) первичное оборудование ConductingEquipment;
- 3) точки соединения ConnectivityNode.

6.17.6 Для ConductingEquipment:

- 1) логические узлы LNode;

- 2) ссылки на точки соединения Terminal;
- 3) состав первичного оборудования SubEquipment.

6.17.7 Для SubEquipment - логические узлы LNode.

6.17.8 Для Substation, PowerTransformer, ConductingEquipment необходимо использовать диспетчерские обозначения в поле описания desc.

6.18 Порядок нумерации уровней

6.18.1 Для Substation:

- 1) Силовое оборудование трансформаторного типа PowerTransformer нумеруется в соответствии с номером на однолинейной схеме;
- 2) уровни напряжения VoltageLevel нумеруются в пределах своего класса напряжения, нумерация совпадает с нумерацией силового трансформатора, обмотки которого содержатся в данном уровне напряжения.

6.18.2 Для PowerTransformer - обмотки TransformerWinding нумеруются в соответствии с заданной нумерацией от обмотки ВН к НН.

6.18.3 Для VoltageLevel - присоединения Bay нумеруются в соответствии с нумерацией на однолинейной схеме.

6.18.4 Для Bay - первичное оборудование ConductingEquipment нумеруется в соответствии с заданной нумерацией.

6.18.5 Для ConductingEquipment - состав оборудования SubEquipment имеет обозначение фазы, формируется в соответствии с расстановкой фаз А, В, С.

6.19 Порядок расстановки элементов в файле SCL

6.19.1 Для Substation:

- 1) от описания наиболее мощного трансформаторного оборудования в схеме PowerTransformer с младшим порядковым номером к наименее мощному со старшим порядковым номером для систематизации описания силового оборудования трансформаторного типа;
- 2) от VoltageLevel более высокого класса напряжения с младшим порядковым номером к VoltageLevel более низкого класса напряжения со старшим порядковым номером.

6.19.2 Для VoltageLevel - от присоединения Bay с младшим порядковым номером к присоединению Bay со старшим порядковым номером.

6.19.3 Для Bay - первичное оборудование ConductingEquipment располагается в порядке расположения оборудования в присоединении.

6.20 Соединение оборудования

6.20.1 Точки соединения ConnectivityNode силового оборудования трансформаторного типа PowerTransformer располагаются на присоединениях Bay, примыкающих к этому оборудованию.

6.20.2 Точки соединения ConnectivityNode присоединений Bay располагаются на элементах: линия, реактор, автотрансформатор, УШРТ, УШРП, силовой трансформатор, ДГР, БСК.

6.20.3 В пределах одного Bay все ConnectivityNode должны иметь уникальное название.

6.20.4 В пределах одного присоединения Bay должна быть только одна точка заземления grounded. Точка заземления grounded является условной для описания.

6.20.5 Ячейки секционного/шиносоединительного выключателя и обходного выключателя являются самостоятельными присоединениями Bay.

6.20.6 Остальные ячейки являются частью присоединения элементов: линия, реактор, автотрансформатор, силовой трансформатор, батарея статических конденсаторов.

7 Функции оборудования подстанции согласно МЭК 61850

7.1 Интеллектуальное электронное устройство (IED)

7.1.1 Интеллектуальное электронное устройство (IED) в рамках МЭК 61850 представляет из себя контейнер части функций ПС, обладающий коммуникационными связями с другими ИЭУ.

7.1.2 Реализация информационной модели ИЭУ определяет его возможности:

- 1) По набору функций, определенных стандартом МЭК 61850-7-4 и дополнительных расширенных функций;
- 2) Коммуникационных возможностей с использованием протоколов, определенных МЭК 61850-8-1 и МЭК 61850-9-2.

7.1.3 Базовая информационная модель ИЭУ описывается в ICD файле в случае неизменяемой модели данных МЭК 61850. При наличии возможности изменения информационной модели ИЭУ используется IID файл предварительной конфигурации.

7.2 Содержание IED

7.2.1 Уровень интеллектуального электронного устройства IED включает в себя описание конфигурации устройства:

- 1) Данные устройства;
- 2) Описание поддерживаемых сервисов;
- 3) Логические устройства, содержащие функции ИЭУ.



Рисунок 7.1. Иерархия модели данных

7.2.2 Благодаря наличию иерархии в модели данных:

- 1) Возможна группировка функций в группы;
- 2) Наследование свойств старшего уровня младшими, что удобно при управлении режимами работы функций.

7.3 Логическое устройство LDevice

7.3.1 Логические устройства представляют собой виртуальные устройства внутри ИЭУ, внутри которых расположены реализуемые функции.

7.3.2 Логические узлы, реализующие различные функции ИЭУ, располагаются в логических устройствах внутри IED.

7.4 Типы логических устройств

7.4.1 Для перечня типовых функций ИЭУ определен следующий перечень экземпляров логических устройств LDevice, указываемых в поле inst:

- 1) MEAS – логическое устройство, содержащее в себе ЛУ, выполняющие функции измерения и регистрации параметров;
- 2) CTRL – логическое устройство, содержащее в себе ЛУ, выполняющие функции контроля и управления первичным оборудованием;
- 3) PROT – логическое устройство, содержащее в себе ЛУ, выполняющие функции РЗА;
- 4) DR – логическое устройство, содержащее в себе ЛУ, выполняющие функции внутреннего РАС;
- 5) MU – логическое устройство, содержащее в себе ЛУ, выполняющие функции измерения аналоговых величин тока и напряжения для передачи по протоколу Sampled values согласно МЭК 61850-9-2;
- 6) IO – логическое устройство, содержащее в себе ЛУ, выполняющие функции преобразователя дискретных сигналов для передачи по протоколу GOOSE согласно МЭК 61850-8-1;
- 7) SYS – логическое устройство, содержащее в себе ЛУ, выполняющие системные мониторинга работоспособности функции ИЭУ и ИЭУ в целом;
- 8) RX - логическое устройство, содержащее в себе ЛУ, выполняющие функции приемника;
- 9) TX - логическое устройство, содержащее в себе ЛУ, выполняющие функции передатчика.

7.5 Название устройства LDName

7.5.1 Название логического устройства представляет собой сочетание имени ИЭУ (IED, поле name) и экземпляра логического устройства (LDevice, поле inst).

7.5.2 Часть имени ИЭУ зависит от производителя ИЭУ.

7.6 Логический узел LN

7.6.1 Логический узел представляет собой модель функции в рамках МЭК 61850.

7.6.2 Логический узел несет в себе описание входных и выходных данных, необходимых лишь для коммуникаций в рамках МЭК 61850, при этом логика работы функции остается за рамками описания.

7.6.3 Таким образом, логический узел представляет из себя «черный ящик» с входными и выходными параметрами.

7.7 Класс логического узла InClass

7.7.1 Класс логического узла состоит из четырех заглавных букв, первая буква обозначает функциональную группу логического узла, оставшиеся три буквы – функциональный тип логического узла. Классы ЛУ заданы согласно МЭК 61850-7-4. По данному принципу созданы новые логические узлы, реализующие функции, не определенные в рамках стандарта МЭК 61850-7-4.

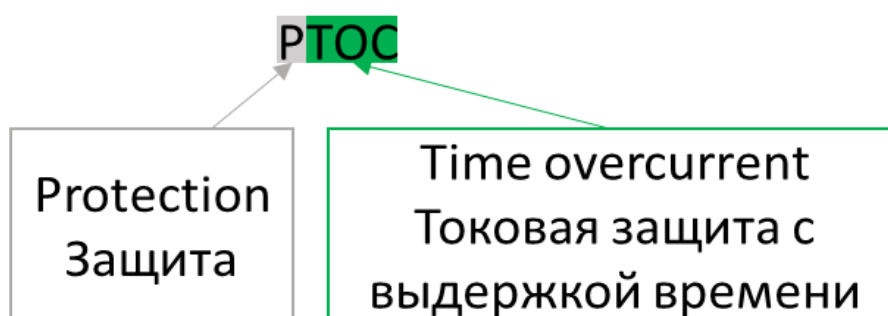


Рисунок 7.2. Расшифровка названия логического узла

7.7.2 Все логические узлы, описанные в рамках стандарта 61850 разделены на группы.

Таблица 7.1. Группы логических узлов

Код группы ЛУ	Группа ЛУ
L	Системные логические узлы
A	Логические узлы автоматического управления
C	Логические узлы местного и дистанционного управления
F	Логические узлы функциональных блоков
G	Логические узлы общих функций
I	Логические узлы интерфейсов и журналов событий
K	Логические узлы для механического и неэлектрического оборудования
M	Логические узлы учета и измерений
P	Логические узлы функций релейной защиты
Q	Логические узлы контроля качества электроэнергии
R	Логические узлы функций, связанных с защитой
S	Логические узлы диагностики и мониторинга
T	Логические узлы измерительных трансформаторов и датчиков
X	Логические узлы коммутационных аппаратов
Y	Логические узлы силовых трансформаторов и связанных функций
Z	Логические узлы прочего электротехнического оборудования

7.7.3 Список используемых логических узлов, определенных МЭК 61850-7-4, приведен в Приложении А.

7.7.4 Список новых логических узлов, определенных в рамках корпоративного профиля МЭК 61850 ПАО «ФСК ЕЭС» приведен в Приложении Б.

7.8 Идентификатор функции ЛУ prefix

7.8.1 Идентификатор конкретной функций ЛУ нужен для обозначения функционального подвида функции. ЛУ РТОС реализует функцию токовой защиты с выдержкой времени, префикс обозначает, на какие величины реагирует защита (полные, обратной последовательности, нулевой последовательности), режим направленности защиты (направленный, ненаправленный) и прочее. Для различных функций существуют различные подвиды функций с определенным префиксом.

7.8.2 Для типизации использования префиксов логических узлов сам префикс разбит на составные части, в зависимости от описываемой функции используются несколько частей префиксов и определенный класс логического узла.

Таблица 7.2. Составление полного имени функции

Часть 1	Часть 2	Часть 3	Часть 4	Часть 5	Логический узел	Экземпляр
Группа напряжения	Первичное оборудование	Элемент первичного оборудования или технологическое уточнение	Составная функция, использующая несколько логических узлов для реализации одной функции	Принцип работы/реализации	Класс используемого логического узла	Номер экземпляра логического узла
XXX	XXX	XXX	XXX	XX	XXXX	XX

7.8.3 Каждая из частей префикса применяется в определенных условиях и для определенных групп классов логических узлов.

7.8.4 Существует ограничение на длину полного имени функции в 16 символов, поэтому применение всех частей префикса для одной функции невозможно.

7.8.5 Для ряда функций в одном устройстве, используемых для нескольких классов напряжений используется часть префикса группы напряжений, идентифицирующий функцию к напряжению высокой, средней или низкой стороны оборудования. Данный префикс не указывает конкретный класс напряжения, а указывает на напряжение стороны элемента (например, АТ) относительно других сторон элемента. При использовании функции на

несколько направлений одного напряжения (пример: Т с расщепленной обмоткой, LV1PTOC – МТЗ НН1, LV2PTOC – МТЗ НН2) используется цифровой индекс.

Таблица 7.3. Префикс группы напряжения

Префикс	Класс напряжения
HV(n)	Высшее напряжение
MV(n)	Среднее напряжение
LV(n)	Низшее напряжение

7.8.6 Для ряда функций в одном устройстве, используемых для различного первичного оборудования, применяются префиксы первичного оборудования, при наличии нескольких экземпляров одного типа первичного оборудования используется числовой индекс (пример: ПДС с функциями управления двумя заземляющими ножами, ES1XSWI – ЗН1, ES2XSWI – ЗН2; дифференциальные защиты в одном устройстве, BBRPDIF – ДЗО, PTRPDIF – ДЗТ).

Таблица 7.4. Префикс первичного оборудования

Префикс	Первичное оборудование
BBR	Шины, ошиновка
BCB	СВ, ШСВ
BPB	ОВ
BTC	ТМПр
CAP	Батарея статических конденсаторов
CB(n)	Выключатель
SB(n)	Выключатель нагрузки
CMR	Компенсационный реактор
SVR	Статический тиристорный компенсатор
SCR	Токоограничивающий реактор
CT(n)	Трансформатор тока
FUS	Предохранитель
DS(n)	Разъединитель
ES(n)	Заземляющий нож
LIN	Линия
LTC	РПН
PSF	НСП
PTC	ТМПю
PTR	Трансформатор, автотрансформатор
SHR	Шунтирующий реактор, УШРТ, УШРП
STC	ТМПд
WE(n)	Выкатной элемент (без выключателя)

Префикс	Первичное оборудование
VBT	ЛРТ
VT(n)	Трансформатор напряжения

7.8.7 Для ряда функций в одном устройстве, используемых для нескольких элементов одного оборудования, применяются префиксы элементов первичного оборудования, технологического уточнения (пример: клапаны АТ, PRVKVLV – предохранительный клапан, SHVKVLV – отсечной клапан).

Таблица 7.5. Префиксы элементов первичного оборудования, технологического уточнения

Префикс	Элемент первичного оборудования, технологическое уточнение
BSH	Высоковольтный ввод
CMW	Компенсационная обмотка УШРП
CNW	Обмотка управления УШРП
OIL	Масло
PMP	Насос
PRS	Давление
PRV	Предохранительный клапан
SHV	Отсечной клапан
TEC	Общие технологические цепи
VL(n)	Клапан, задвижка
PTW	Обмотка
COS	Кулачковый переключатель
TBL	Испытательный блок

7.8.8 Для ряда функций, реализующихся несколькими логическими узлами, используются префиксы составных функций (пример: ЗДЗ с контролем по току, SARCS – ЗДЗ по вспышке, ARCSPTOC – часть ЗДЗ контроля по току).

Таблица 7.6. Префиксы составных функций

Префикс	Составная функция
ARC	Защита от дуговых замыканий
AUA	Автоматическое ускорение функции
BAR	Запрет АПВ (для сбора нескольких сигналов)
BPS	ЛЗШ
BTS	АВР
DIF	Дифференциальная защита

Префикс	Составная функция
DIS	Дистанционная защита
DIV	Деление
DSC	Рассогласование фаз
FLT	Аварийный сигнал
FPS	Избиратель аварийной фазы
GAS	Газовая защита
INS	Без выдержки времени
ISS	Контроль изоляции
JNT	Общий (для логики отключения)
NSR	ВНР
OPA	Оперативное ускорение функции
OVC	Перегрузка
PRM	Основная (защита)
REC	АПВ
RES	С торможением (ДЗТ)
RX	Принимаемая информация
SAM	Полуавтоматическое (включение)
SAR	Пуск АПВ
SCD	Резервная (защита)
TPA	Поперечное ускорение
TOC	Токовая защита
TX	Передаваемая информация
SCS	Охлаждение
SFR	Пожаротушение
TEC	Технология (в т.ч. технологические защиты)
TPR	Телезащита (для ИЭУ РЗА ВЧПП, ВЧППК в случае необходимости)
MXU	Измерительные цепи

7.8.9 Для уточнения принципа работы ряда функций используется префикс принципа работы/реализации (пример: токовые защиты реализуются логическим узлом РТОС, РНРТОС – МТЗ, NSPTOC – ТЗОП, ZSPTOC – ТЗНП).

Таблица 7.7. Префикс принципа работы/реализации

Префикс	Принцип работы/реализации
AT	Ускоренное (АПВ)
EF	Подключение к нейтрали

Префикс	Принцип работы/реализации
HF	Высшие гармоники
NS	Обратная последовательность
PC	Сравнение фаз
PE	Фаза-земля
PH	Фазное (действующее)
PP	Фаза-фаза
PS	Прямая последовательность
SN	Чувствительный
SP	Однофазное (АПВ)
TP	Трехфазное (АПВ)
UB	Небалансный
ZS	Нулевая последовательность

7.8.10 Этапы, предшествующие определению и присвоению префиксов логическим узлам:

- 1) Определение состава логических узлов, необходимых для реализации всех функций для всех частей защищаемого оборудования;
- 2) Распределение логических узлов по логическим устройствам;
- 3) Разделение их на группы узлов с одинаковыми классами логических узлов;
- 4) Разделение групп классов логических узлов на функциональные группы по частям первичного оборудования и по функциям.

7.9 Префиксы логических узлов групп К, S, Т, Х без функций защит

7.9.1 Для описания функций первичного оборудования, а также технологических функций целесообразно использовать:

- 1) Префиксы группы напряжения;
- 2) Префиксы первичного оборудования;
- 3) Префиксы элементов первичного оборудования/технологического уточнения.

7.9.2 Применения частей префиксов должно обосновываться повышением информационной подробности описания, при этом применение частей опционально.

7.9.3 Правила применения:

1) Префиксы группы напряжения используются в случае реализации в рамках одного логического устройства однотипных функций, относящихся к частям элемента с разными классами напряжения;

2) Префиксы первичного оборудования используются в случае реализации в рамках одного логического устройства однотипных функций, относящихся к разным экземплярам первичного оборудования (например, нескольким выключателям), либо в случаях, когда отсутствие префикса не позволяет идентифицировать назначение функции;

3) Префиксы элементов первичного оборудования/технологического уточнения используются в случае реализации в рамках одного логического устройства однотипных функций, относящихся к одному экземпляру первичного оборудования, при этом необязательно наличие префикса первичного оборудования.

7.10 Префиксы логических узлов А, С, Р, R, S с функциями защит

7.10.1 Для описания функций первичного оборудования сопряженных с функциями защит, а также самих функций защит:

- 1) Префиксы группы напряжения;
- 2) Префиксы первичного оборудования;
- 3) Префиксы элементов первичного оборудования/технологического уточнения;
- 4) Префиксы составных функций;
- 5) Префиксы принципа реализации/работы.

7.10.2 Применения частей префиксов должно обосновываться повышением информационной подробности описания, при этом применение частей опционально.

7.10.3 Правила применения:

1) Префиксы группы напряжения используются в случае реализации в рамках одного логического устройства однотипных функций, относящихся к частям элемента с разными классами напряжения;

2) Префиксы первичного оборудования используются в случае реализации в рамках одного логического устройства однотипных функций, относящихся к разным экземплярам первичного оборудования (например, нескольким выключателям), либо в случаях, когда отсутствие префикса не позволяет идентифицировать назначение функции;

3) Префиксы элементов первичного оборудования/технологического уточнения используются в случае реализации в рамках одного логического устройства однотипных функций, относящихся к одному экземпляру первичного оборудования, при этом необязательно наличие префикса первичного оборудования;

4) Префиксы составных функций используются в случае реализации в рамках одного логического устройства однотипных функций, являющихся частью других функций;

5) Префиксы принципа реализации используются в случае реализации в рамках одного логического устройства однотипных функций, использующих различный принцип работы (принцип реализации).

7.10.4 Примеры формирования и присвоения префиксов приведены в Приложении В.

7.11 Порядковый номер экземпляра ЛУ InInst

7.11.1 Для реализации набора функций может использоваться несколько одинаковых типов ЛУ InType. Реализация трехступенчатой МТЗ требует наличие трех однотипных ЛУ. Для различия одинаковых типов ЛУ InType используется InInst.

7.11.2 В случае использования логических узлов, реализующих однофазную функцию, номер экземпляра используется для обозначения рабочей фазы.

7.11.3 Порядковый номер экземпляра ЛУ InInst обозначает порядковый номер экземпляра конкретного InType в пределах одного экземпляра логического устройства IdInst.

7.11.4 Номер экземпляра логического узла обозначает порядковый номер узла, используемого в рамках реализации конкретной функции, определяемой префиксом и классом логического узла (пример: выключатель с пофазным приводом, XCVR1 – фаза А, XCVR2 – фаза В, XCVR3 – фаза С).

7.12 Тип логического узла InType

7.12.1 В данном стандарте выбраны классы и сформированы префиксы для обозначения функций в соответствии со сформированным перечнем реализуемых функций релейной защиты и автоматики. Сочетание префикса и класса ЛУ формирует уникальный идентификатор определенного вида функции InType.

7.12.2 Тип ЛУ InType представляет собой спецификацию данного логического узла и формируется из обозначения группы классов напряжения, префикса логического узла, класса логического узла и постфикса производителя.

7.12.3 Обозначения групп классов напряжения:

- 1) LV для 6-35 кВ;
- 2) MV для 110-220 кВ;
- 3) HV для 330-750 кВ.

7.12.4 Тип ЛУ InType однозначно определяет выполняемую ЛУ функцию и перечень его фактически используемых объектов данных.

7.12.5 При применении установленный тип ЛУ InType дополняется идентификатором производителя согласно п. 7.18.

7.13 Порядковый номер экземпляра ЛУ InInst

7.13.1 Для реализации набора функций может использоваться несколько одинаковых типов ЛУ InType. Реализация трехступенчатой МТЗ требует наличия трех однотипных ЛУ. Для различия одинаковых типов ЛУ InType используется InInst.

7.13.2 Порядковый номер экземпляра ЛУ InInst обозначает порядковый номер экземпляра конкретного InType в пределах одного экземпляра логического устройства IdInst.

7.14 Пояснение desc

7.14.1 В качестве пояснения о функции и назначении ЛУ приводится desc.

7.14.2 Пояснение является комплексной расшифровкой InType и InInst.

desc="Линия 220 кВ МТЗ ступень1"

Рисунок 7.3. Вид пояснения для конкретного ЛУ

7.14.3 Для определения принадлежности ЛУ к оборудованию/присоединению, для которого ЛУ выполняет функцию, на уровне Substation располагаются ссылки на логические узлы LNode в оборудовании/присоединении.

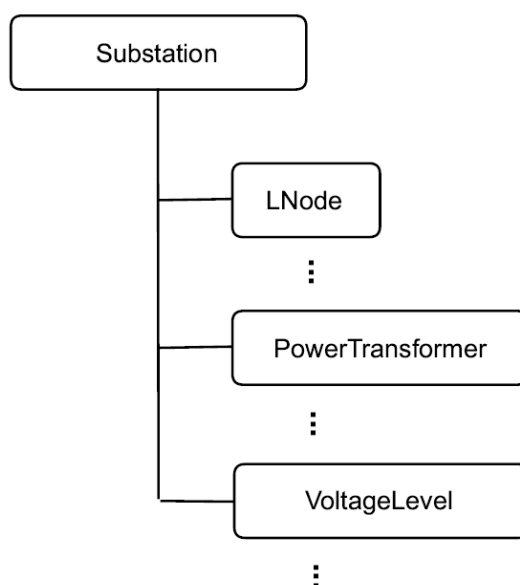


Рисунок 7.4. Расположение ссылок на логический узел LNode на уровне Substation

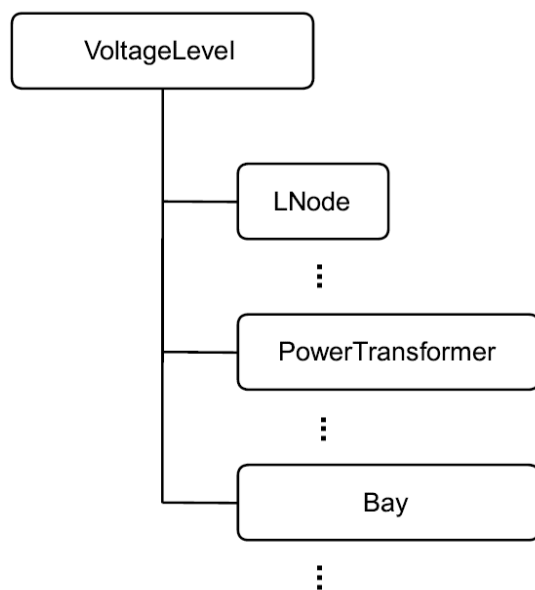


Рисунок 7.5. Расположение ссылок на логический узел LNode на уровне VoltageLevel

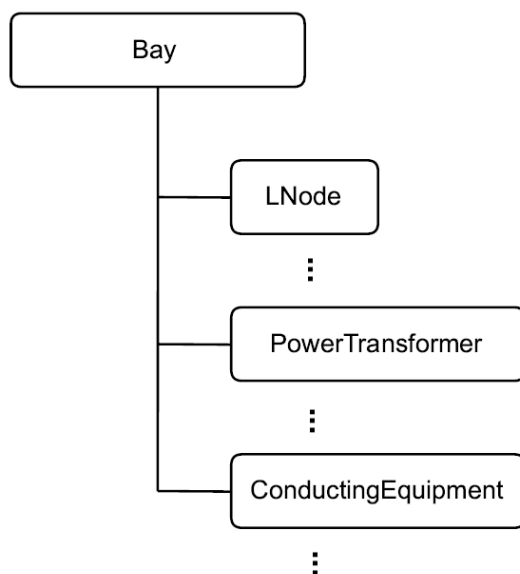


Рисунок 7.6. Расположение ссылок на логический узел LNode на уровне Bay

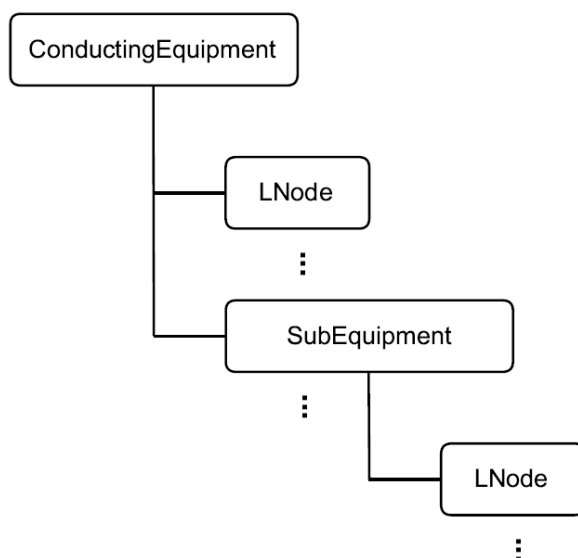


Рисунок 7.7. Расположение ссылок на логический узел LNode на уровне ConductingEquipment

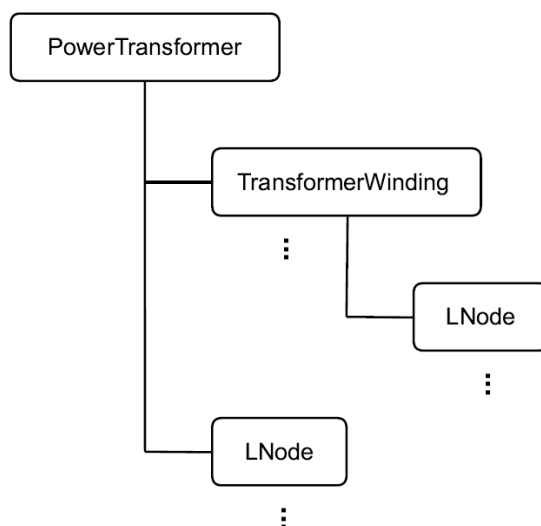


Рисунок 7.8. Расположение ссылок на логический узел LNode на уровне PowerTransformer

7.14.4 В описании логического узла и ссылок на логические узлы содержатся:

7.14.5 Название IED *iedName*;

7.14.6 Название логического устройства *ldInst*;

7.14.7 Префикс ЛУ *prefix*;

7.14.8 Класс логического узла *lnClass*;

7.14.9 Тип логического узла *lnType*;

7.14.10 Порядковый номер экземпляра логического узла *lnInst*;

7.14.11 Пояснение *desc*.

```
<LNode iedName="None" IdInst="PROT" prefix="PH" InClass="PTOC" InType="HVPHPPTOC"  
IdInst="1" desc="Линия 220 кВ МТЗ ступень 1" />
```

Рисунок 7.9. Описание ссылки на логический узел на языке SCL

7.14.12 Для индексации принадлежности ЛУ к ИЭУ задается iedName. Названия конкретных устройств неизвестны до утверждения полного перечня IED для объекта, поэтому по умолчанию iedName="None".

7.15 Объект данных DataObject

7.15.1 Объект данных представляет собой один из входных или выходных функциональных параметров вне зависимости от его представления.

7.15.2 В рамках одного объекта данных может использоваться нескольких простых параметров для представления одного комплексного параметра.

7.15.3 Пример: в рамках одного объекта данных пуск (Str) описан пуск защиты для каждой фазы с указанием направления пуска для каждой фазы.

7.15.4 Объекты данных бывают разных типов данных, в зависимости необходимых характеристик.

7.15.5 Объекты данных могут быть структурированными и содержать несколько вложенных объектов данных.

7.15.6 Объекты данных, используемые в рамках определенных типов ЛУ, могут быть обязательными и необязательными к применению.

7.15.7 Типы объектов данных строго определены и не могут изменяться. Все типы данных приведены в МЭК 61850-7-3.

7.15.8 Все используемые стандартные, дополненные классы логических узлов, а также новые классы логических узлов приведены в описании логических узлов в Приложениях А и Б.

7.16 Общий тип данных CommonDataClass

7.16.1 Общий тип данных представляет собой определенный набор атрибутов данных, соответствующий данному общему типу данных.

7.16.2 Список общих типов данных определен в МЭК 61850-7-3.

7.17 Атрибут данных DataAttribute

7.17.1 Атрибут данных представляет собой простой параметр определенной характеристики.

7.17.2 Несколько атрибутов данных формируют объект данных определенным типом объектов данных.

7.17.3 Состав атрибутов данных, формирующих объект данных, определяется общим типом данных объекта данных и не может быть расширен.

7.17.4 Атрибуты данных, используемые в рамках определенных типов объектов данных, могут быть обязательными и необязательными.

7.18 Общие шаблоны данных DataTypeTemplates

7.18.1 Уровень общих шаблонов данных DataTypeTemplates содержит описание всех типов логических узлов, объектов данных, атрибутов данных и списков опций, используемых в рамках данного проекта.

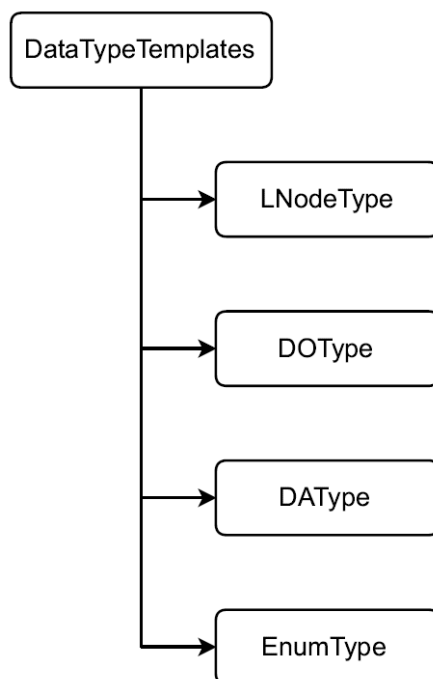


Рисунок 7.10. Содержание уровня DataTypeTemplates

7.18.2 Типы логических узлов LNodeType описывают используемые обязательные объекты данных для классов логических узлов, в том числе, добавленные профилем из перечня опциональных по стандарту, а также добавленные профилем как расширения.

7.18.3 На этапе проектирования, когда не определены применяемые ИЭУ, все типы в DataTypeTemplates указываются в соответствии с положениями настоящего стандарта и стандартов МЭК 61850-7-3, МЭК 61850-7-4. В описании типов при этом должны указываться обязательные объекты и атрибуты данных, а также необходимые в проекте опциональные объекты и атрибуты данных.

7.18.4 При реализации моделей производителями ИЭУ применяются типы, определенные профилем, в файлах ICD или IID, при этом при последующем конфигурировании они могут измениться в соответствии с особенностями работы ПО конфигурирования.

7.18.5 В части наименований LNodeType используются наименования, определенные данным профилем в приложении Е.

7.18.6 Типы объектов данных DOType описывают используемые обязательные и опциональные атрибуты данных в объекте данных.

7.18.7 В части наименований DOType специальных требований не предъявляется, поскольку все названия типов объектов данных считываются из типов логических узлов.

7.18.8 Типы атрибутов данных DAType конкретизирует отдельные атрибуты данных.

7.18.9 В части наименований DAType специальных требований не предъявляется, поскольку все названия типов атрибутов данных связаны с объектами данных DOType.

7.18.10 Списки опций EnumType описывают различные опциональные варианты значений или переменных.

7.18.11 В части наименований EnumType специальных требований не предъявляется, поскольку все названия списков опций связаны с атрибутами данных DAType.

8 Коммуникационные протоколы МЭК 61850

8.1 Протокол МЭК 61850-8-1 MMS

8.1.1 Протокол передачи данных MMS (Manufacturing Message Specification) применяется для передачи данных по клиент-серверной технологии, как правило используется для обмена информацией между ИЭУ и системами верхнего уровня, а также между ИЭУ по локальной вычислительной сети.

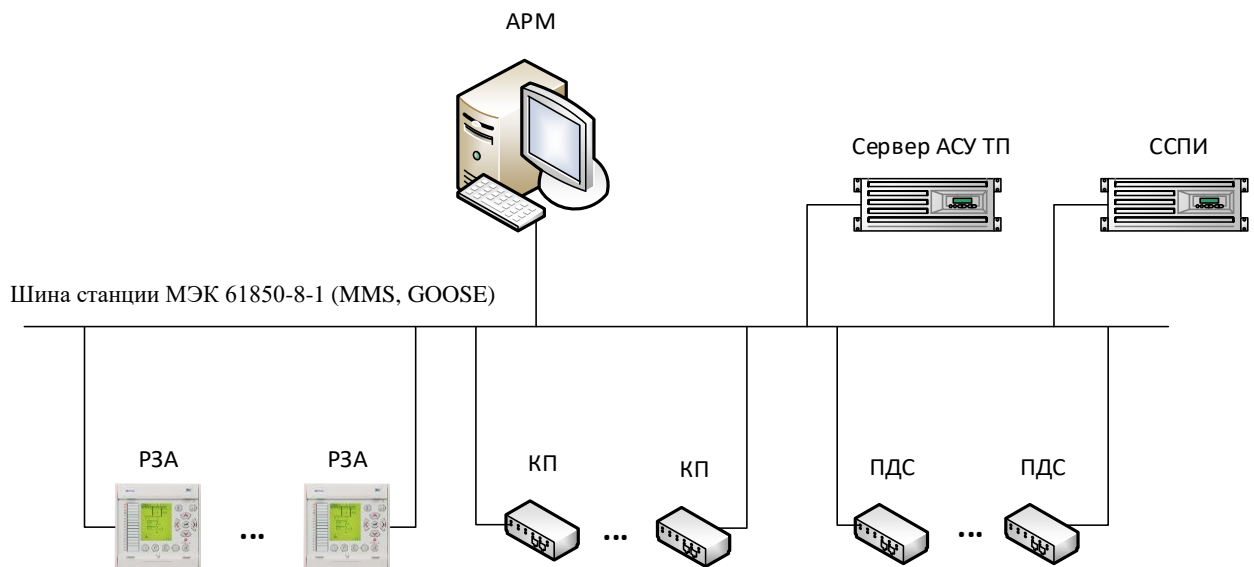


Рисунок 8.1. Связь систем подстанции с ИЭУ

8.1.2 Протокол передачи данных MMS используется для:

8.1.3 Обеспечения типовой процедуры передачи данных от ИЭУ и контроллеров различных типов без привязки к конкретным производителям;

8.1.4 Считывания и записи данных с использованием стандартизованных сообщений.

8.1.5 Помимо описанных применений, протокол MMS также поддерживает формирование и передачу журналов событий, передачу файлов различных форматов, что позволяет получать информацию от устройств в подготовленном виде (файлы осциллограмм в формате COMTRADE и прочее).

8.1.6 Для систематизированного ведения журнала событий обязательно использование меток времени данных, что накладывает требование наличия системы временной синхронизации устройств.

8.1.7 Протокол MMS определяет:

1) набор стандартных объектов, которые должны существовать в устройстве для осуществления операций чтения и записи переменных, сигнализации о событиях;

2) набор стандартных сообщений, которые служат для обмена информацией между клиентом и сервером;

3) формат кадра данных, передаваемого по локальной вычислительной сети.

8.1.8 Стандарт МЭК 61850-7-2 описывает различные механизмы управления, которые используются для управления оборудованием, режимами работы устройств и т.п.

8.1.9 Набор передаваемых данных может состоять из логических узлов, объектов данных и атрибутов данных.

8.1.10 В целях оптимального использования возможностей протокола допускается передача только логических узлов или объектов данных, но не отдельных атрибутов данных.

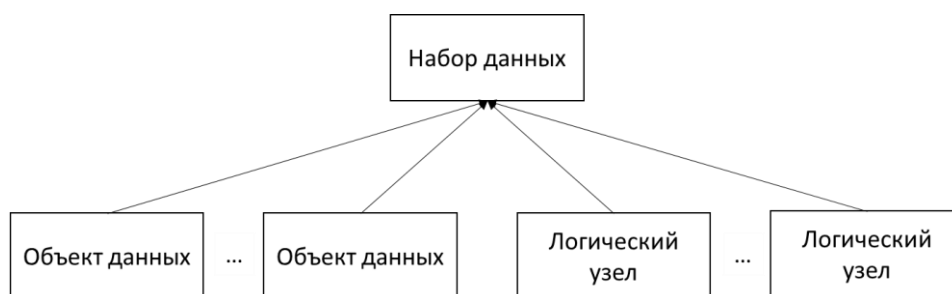


Рисунок 8.2. Формирование набора данных для MMS

8.2 Способы обмена информацией

8.2.1 Протокол MMS включает в себя два способа обмена информацией:

1) Система периодического опроса сервера клиентом для осуществления сбора данных и функций управления;

2) Спорадическая передача данных в виде отчётов между клиентом и сервером (сервис отчетов).

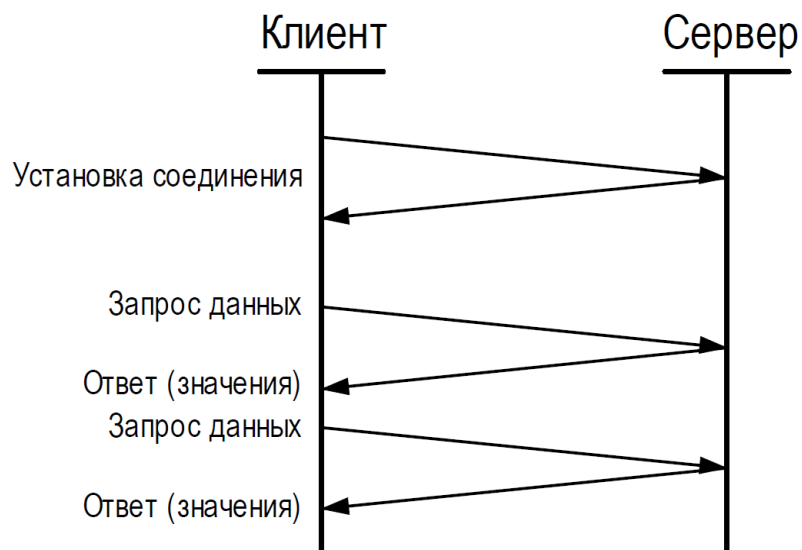


Рисунок 8.3. Сбор данных с помощью опроса

8.2.2 С помощью опросной системы обмена данными клиент может считать полную информационную модель устройства, включающую в себя информацию о количестве логических устройств, логических узлов, объектов данных и атрибутов данных.

8.2.3 Сервис периодического опроса используется для получения информационной модели устройства, управления устройством, выгрузки файлов с устройства.

8.2.4 Опрос используется в случае необходимости обновления модели ИЭУ на клиенте или сбора данных при отсутствии условий для получения измененных данных.

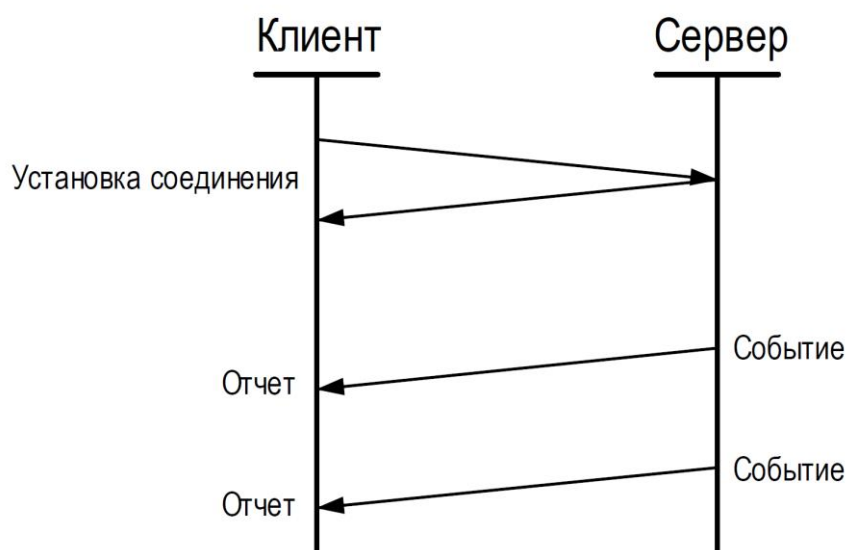


Рисунок 8.4. Получение данных в виде отчетов

8.2.5 Сервис отчетов предполагает формирование сообщения клиенту по изменению данных, заданных конфигурацией устройства.

8.2.6 В стандарте МЭК 61850 описывается два вида отчетов для передачи наборов данных:

- 1) Небуферизируемый отчет;
- 2) Буферизируемый отчет.

8.2.7 Небуферизируемый отчет отправляется клиенту при выполнении условий отправки и не сохраняется в памяти сервера. При потере связи между клиентом и сервером информация теряется.

8.2.8 Буферизируемый отчет при потере связи между клиентом и сервером сохраняется в циклический буфер памяти и отправляется клиенту при восстановлении связи с сервером.

8.2.9 При переполнении циклического буфера происходит перезапись старых данных на новые.

8.2.10 Отчеты используются для получения данных по факту изменения, либо для периодического обновления данных на клиенте.

8.3 Условия передачи данных по протоколу MMS

8.3.1 При выполнении определенных условий из заданных конфигурацией наборов данных формируется необходимая информация для отправки в отчете. Стандарт МЭК 61850 определяет специальные условия отправки отчетов и формирования отправляемых наборов данных.

8.3.2 Условия отправки отчетов:

- 1) изменение данных Data Change;
- 2) изменение атрибута качества Quality Change;
- 3) обновление данных Data Update.

8.3.3 Условия передачи всех данных набора данных:

- 1) периодическая отправка Integrity;
- 2) общий опрос general Interrogation.

8.3.4 При использовании условия отправки по изменению данных в отчет включаются только те данные, значения которых изменились.

8.3.5 При использовании условия отправки по изменению атрибута качества в отчет включаются только те данные, качество которых изменилось.

8.3.6 При использовании условия обновления данных, в отчет включаются только данные, значения которых обновились.

8.3.7 При использовании условия периодической отправки инициируется периодическая отправка всего набора данных вне зависимости от условий отправки, заданных дополнительно.

8.3.8 При использовании условия общего опроса запрос на отставку отчета инициируется клиентом, при этом в отчет включается весь заданный набор данных.

8.3.9 Для передачи данных при различных событиях требуется использование отчетов, поскольку время опроса может сильно разойтись со временем наступления события. Использование только периодического опроса для данных целей недопустимо.

8.3.10 Стандарт МЭК 61850-5 определяет предельное время доставки информации для MMS сообщений различного назначения. Обязательно выполнение требований по обеспечению времени доставки согласно таблице 8.1.

Таблица 8.1. Предельное время доставки MMS сообщений

Тип сообщения согласно МЭК 61850-5	Класс быстродействия согласно МЭК 61850-5	Назначение	Время доставки, мс
3	P5	Передача сигналов с обратной связью и без обратной связи, требующих быстрой реакции от диспетчера	≤ 500
5	P9	Передача информационных моделей устройств, файлов	≤ 10000

8.3.11 Протокол MMS позволяет обеспечить функции контроля и управления оборудованием, ведение журнала событий.

8.3.12 Полный набор абстрактных коммуникационных моделей и сервисов определен в МЭК 61850-7-2.

8.3.13 Назначение абстрактных моделей и сервисов протокола MMS определено в МЭК 61850-8-1.

8.4 Опциональная информация, передаваемая по MMS

8.4.1 Для данных, передаваемых по протоколу MMS, определены опциональные поля для передачи.

Таблица 8.2. Опциональные поля

Название поля	Описание
Счетчик событий sequence-number	Подсчет событий
Метка времени отчета report-timestamp	Метка времени формирования отчета
Причина включения reason-for-inclusion	Указывается причина отправки отчета или передачи данных
Название набора данных DataSet	Название набора данных
Ссылка на данные data-reference	Указание ссылки на данные в ИЭУ
Переполнение буфера (только для буферизируемых отчетов) Buffer-overflow	Сигнал о переполнении циклического буфера памяти для буферизируемых отчетов
Номер вхождения EntryID	Идентификатор вхождения, зависит от ИЭУ
Версия конфигурации ConfRev	Передается текущая версия конфигурации

8.5 Профиль МЭК 61850 ПАО «ФСК ЕЭС» в части применения MMS

8.5.1 Определены несколько основных групп сигналов для передачи по протоколу MMS. Для данных групп определены используемые условия пуска и опциональные поля для передачи в посылке.

8.5.2 Также для всех групп сигналов должна поддерживаться передача данных, инициированная со стороны клиента (General Interrogation).

8.5.3 Для всех типов отчетов задается время буферизации bufTm, определяющее время до выдачи отчета после первого изменения данных в передаваемом наборе, используется для предотвращения передачи данных по каждому изменению и увеличения нагрузки на ЛВС.

Таблица 8.3. Параметры MMS для различных групп сигналов

Группа сигналов	Тип отчета	Время буферизации (bufTm)	Условия пуска	Опциональные поля
Сигнализация АСУ ТП (Положения заземляющих ножей, разъединителей, тележек ВЭ, выключателей, РПН)	НБО	1000	Data Change Quality Change General Interrogation	ConfRev Report Timestamp Reason for Inclusion
Сигнализация АСУ ТП (прочие сигналы)	БО	1000	Data Change Quality Change General Interrogation	ConfRev Entry ID Report Timestamp Reason for Inclusion Buffer Overflow

Группа сигналов	Тип отчета	Время буферизации (bufTm)	Условия пуска	Опциональные поля
Сигнализация РЗА	БО	100	Data Change Quality Change General Interrogation	ConfRev Entry ID Report Timestamp Reason for Inclusion Buffer Overflow
Измерения АСУ ТП	НБО	1000	Data Change Quality Change Integrity General Interrogation	ConfRev Report Timestamp Reason for Inclusion
Измерения РЗА	НБО	1000	Data Change Quality Change Integrity General Interrogation	ConfRev Report Timestamp Reason for Inclusion
Регистрация аварийных событий	БО	10000	Data Change Quality Change	ConfRev Entry ID Report Timestamp Reason for Inclusion Buffer Overflow

8.5.4 В рамках наборов данных для отчетов сигнализации принимается категорирование информации по типу передаваемых сигналов и информация в наборе данных располагается в порядке приоритета. Если сигнал в разных состояниях относится к разным типам, то данный сигнал относится к типу с наивысшим из используемых приоритетов. Пример распределения сигналов в наборе данных для отчетов приведен в приложении К.

Таблица 8.4. Типы сигналов по приоритету

Расположение в наборе данных по приоритету (чем меньше значение, тем выше приоритет)	Тип сигнала
1	АС
2	ПС1
3	ПС2
4	ОС

8.5.5 В рамках профиля МЭК 61850 определено максимально допустимое время доставки данных от момента формирования отчета до появления информации на сервере АСУ ТП и передачи файлов.

Таблица 8.5. Допустимое время доставки по протоколу MMS

Назначение	Время доставки, мс
Передача любых сигналов в составе отчетов, передача информации при опросе	≤500
Передача информационных моделей устройств, файлов	≤10000

8.5.6 Определены правила установки апертуры для передачи измерений. При использовании класса определенного класса точности апертура устанавливается на класс точности хуже в классах точности до 1 включительно. При классе точности 1 апертура устанавливается на 1% от номинального значения.

Таблица 8.6. Выбор апертуры измерений

Используемый класс точности	Устанавливаемая апертура, % от номинального значения
0,2	0,5
0,5	1
1	1

9 Протокол МЭК 61850-8-1 GOOSE

9.1 Протокол быстрой передачи данных GOOSE

9.1.1 Протокол GOOSE (Generic Object-Oriented Substation Event) используется для быстрой передачи данных о событиях между ИЭУ по локальной вычислительной сети.

Шина станции МЭК 61850-8-1 (MMS, GOOSE)

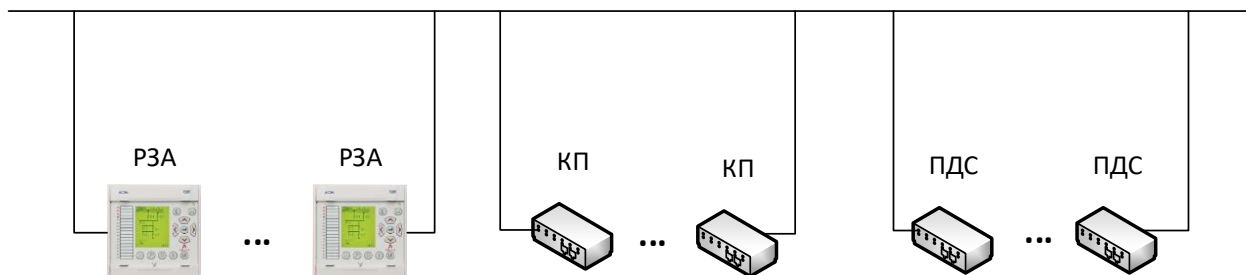


Рисунок 9.1. Связь ИЭУ между собой

9.1.2 Стандарт МЭК 61850-5 определяет предельное время доставки данных для GOOSE сообщений различного назначения.

Таблица 9.1. Предельное время доставки GOOSE сообщений

Тип сообщения согласно МЭК 61850-5	Класс быстродействия согласно МЭК 61850-5	Использование	Время доставки, мс
1A	P1	Передача сигналов РЗА и прочих сигналов	≤ 3
	P2	Передача сигналов РЗА между ПС через преобразователи	≤ 10

9.1.3 Протокол GOOSE передает наборы данных, формируемые из атрибутов данных.

9.1.4 При передаче атрибутов данных обязательны к передаче атрибуты качества. В послыке GOOSE помимо самого значения дискретного сигнала должен содержаться атрибут качества сигнала, идентифицирующий наличие нештатной работы источника данных, перевод источника в режим тестирования и другие ненормальные режимы работы.

9.1.5 Перед обработкой полученных данных устройство-получатель проверяет атрибут качества сигнала на наличие битов ошибок в сигнале, наличие бита режима «Тест».

9.1.6 В рамках одного GOOSE-сообщения может отправляться набор данных, содержащий в себе одно или несколько значений данных, при этом устройство-получатель обрабатывает данные, необходимые ему.

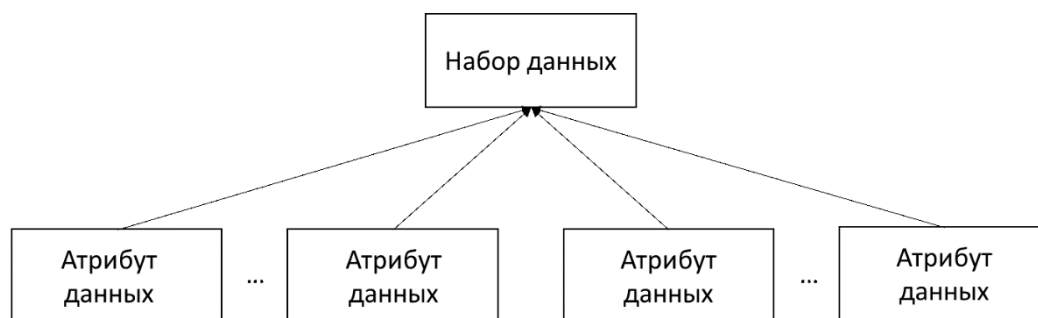


Рисунок 9.2. Формирование набора данных для GOOSE

9.1.7 Передача GOOSE-сообщений осуществляется в режиме многоадресной рассылки Multicast. Для адресации кадров на канальном уровне используются MAC адреса физических устройств, MAC-адрес получателя идентифицирует адрес многоадресной рассылки GOOSE-сообщения.

9.1.8 Для многоадресных рассылок по протоколу GOOSE используется стандартизированный диапазон адресов.

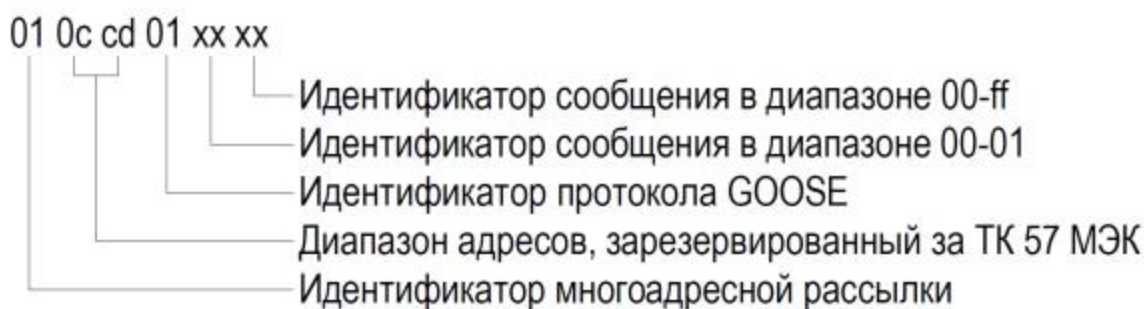


Рисунок 9.3. Диапазон адресов многоадресной рассылки для GOOSE-сообщений

9.1.9 Всем GOOSE-сообщениям в рамках одного объекта присваиваются MAC-адреса в диапазоне 01:0C:CD:01:00:00-01:0C:CD:01:01:FF.

9.1.10 Для получения и последующей обработки сообщения устройство-приемник должно быть подписано на необходимое ему сообщение.

9.1.11 Поскольку передача данных ведется в режиме многоадресной рассылки с высокой скоростью, для GOOSE-сообщений не реализован механизм получения подтверждения о доставке сообщения от получателей.

9.1.12 Передаваемый кадр GOOSE-сообщения содержит все текущие значения атрибутов данных, внесенных в набор данных. При изменении одного или нескольких значений атрибутов устройство моментально инициирует посылку нового GOOSE-сообщения с обновленными данными.

9.1.13 GOOSE-сообщения передаются циклически в условиях отсутствия изменений, что позволяет диагностировать локальную вычислительную сеть в режиме реального времени. При пропаже GOOSE-сообщения устройство-приемник может формировать сигнал о неисправности после интервала ожидания прихода сообщения.



Рисунок 9.4. Передача GOOSE-сообщения при отсутствии изменения данных

9.1.14 При изменении одного из атрибутов данных, включенных в состав передаваемого набора данных, вне зависимости от того, сколько времени прошло с момента отправки предыдущего сообщения, формируется новый кадр, который содержит обновленные данные. После чего отправка этого кадра повторяется несколько раз с минимальной выдержкой времени. При отсутствии дальнейших изменений данный интервал отправки постепенно увеличивается до максимального.

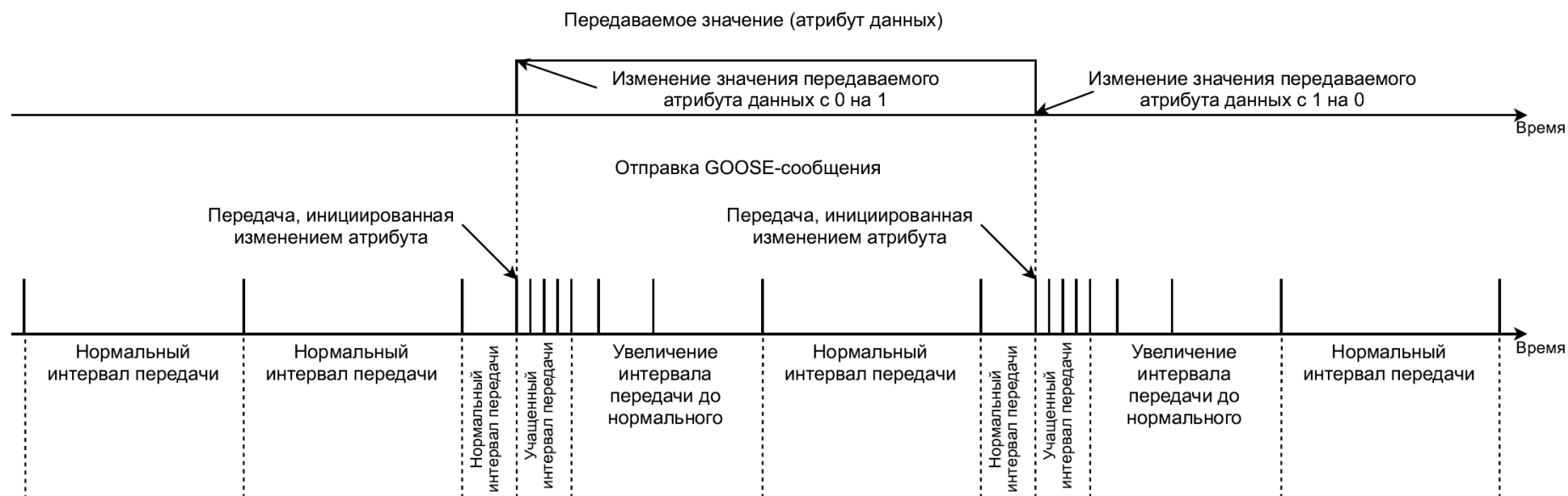


Рисунок 9.5. Передача GOOSE-сообщений при изменении данных

9.2 Профиль МЭК 61850 ПАО «ФСК ЕЭС» в части применения протокола GOOSE

9.2.1 Определены несколько основных классов сигналов для передачи по протоколу GOOSE. Для данных групп определены используемые диапазоны MAC-адресов, минимальное и максимальное время между GOOSE-сообщениями.

9.2.2 Определено количество GOOSE-сообщений с минимальным интервалом времени при изменении данных в наборе данных GOOSE-сообщения, равное четырем. Далее идет двукратное увеличение интервала между выдачей GOOSE-сообщений, повторяющееся три раза. Далее GOOSE -сообщение передается с максимальным временем интервала.

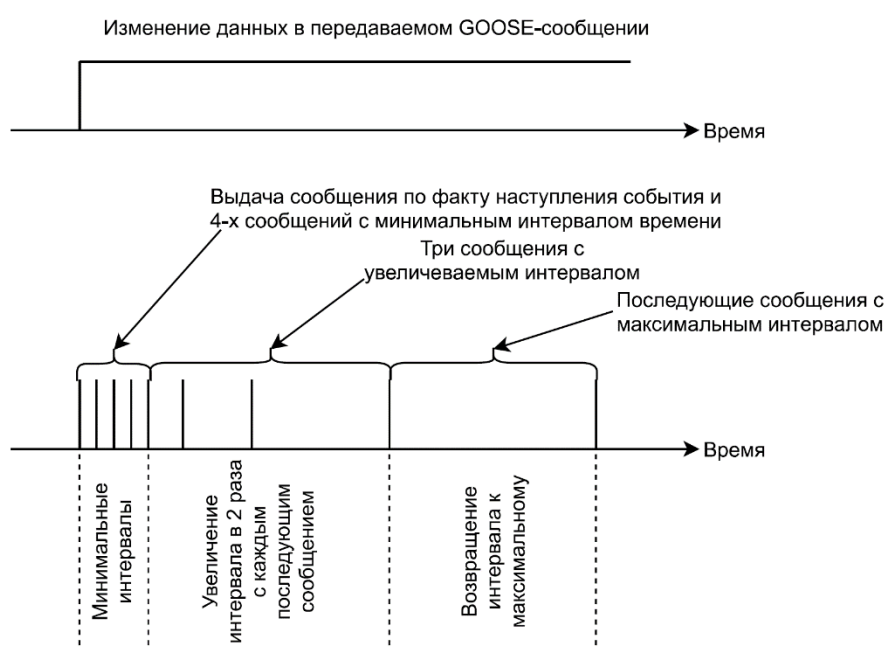


Рисунок 9.6. Механизм изменения интервалов GOOSE-сообщения

Таблица 9.2. Правила формирования интервалов между GOOSE-сообщениями

Номер GOOSE-сообщения в момент возникновения события		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Интервал передачи, мс	Класс сообщения I	0	4	4	4	4	8	16	32	1000
	Класс сообщения II	0	100	100	100	100	200	400	800	10000

9.2.3 Если количество GOOSE-сообщений превышает 512 в рамках одного объекта, то допускается расширение приведенного диапазона MAC-адресов назначения в пределах двух младших байтов адреса, таким образом, что второй байт (справа) для сообщений класса I всегда должен быть чётным

числом, а для сообщений класса II – всегда нечетным числом, следующим образом:

1) 01:0C:CD:01:00:00 – 01:0C:CD:01:00:FF – основной диапазон для сообщений класса I;

2) 01:0C:CD:01:01:00 – 01:0C:CD:01:01:FF – основной диапазон для сообщений класса II;

3) 01:0C:CD:01:02:00 – 01:0C:CD:01:02:FF – дополнительный диапазон для сообщений класса I и т.д.;

4) 01:0C:CD:01:03:00 – 01:0C:CD:01:03:FF – дополнительный диапазон для сообщений класса II и т.д.

9.2.4 Определен порядок формирования набора данных для GOOSE-сообщения. Набор данных формируется из пар атрибутов данных, один атрибут является информационным, следующий за ним является атрибутом качества информации.

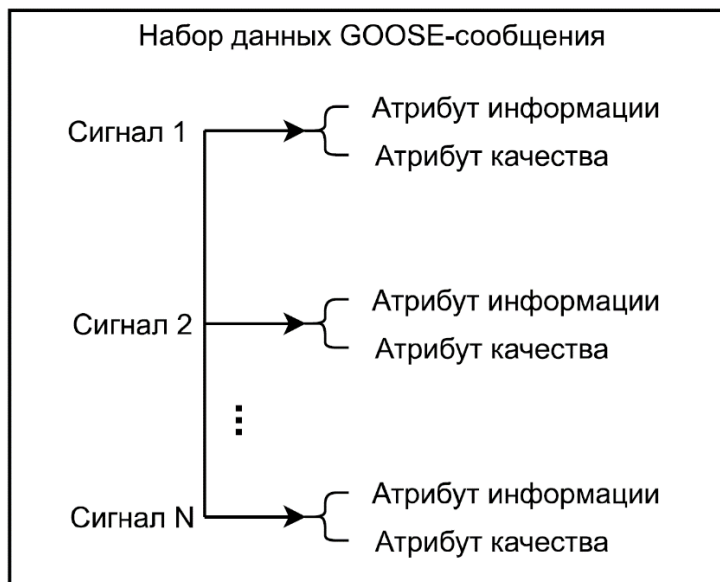


Рисунок 9.7. Формирование набора данных

Таблица 9.3. Классификация GOOSE-сообщений

Класс сообщения	Диапазон MAC-адресов назначения	Типы передаваемых сигналов	APPID	Минимальный интервал между сообщениями (MinTime), мс	Максимальный интервал между сообщениями (MaxTime), мс
I	01:0C:CD:01:00:00 – 01:0C:CD:01:00:FF	<p>1) Все сигналы аварийного отключения и включения выключателей от: терминалов РЗ, СА, ПА, сигналы пуска УРОВ и запрета АПВ;</p> <p>2) Сигналы РЗА (телеускорения) и ПА, действующие на пуск команд УПАСК, сигналы, выдаваемые с УПАСК</p> <p>3) Сигналы с силового оборудования, действующего на отключение выключателей: ГЗ, температура и т.д.</p> <p>4) Сигналы неисправности цепей ТТ/ТН и другие действующие на блокировку РЗА</p> <p>5) Положение выключателя и сигнал контроля тока по электромагниту отключения</p>	8000-BFFF	4	1000

Класс сообщения	Диапазон MAC-адресов назначения	Типы передаваемых сигналов	APPID	Минимальный интервал между сообщениями (MinTime), мс	Максимальный интервал между сообщениями (MaxTime), мс
II	01:0C:CD:01:01:00 – 01:0C:CD:01:01:FF	<p>1) Сигналы состояния силового оборудования (действие на сигнал): сигналы повышения температуры, срабатывания отсечного клапана, газовой защиты и технологических защит, действующих на сигнал</p> <p>2) Сигналы неисправности оборудования: утечка элегаза, состояния пружин и цепей питания пружин, потеря питания систем охлаждения силового оборудования</p> <p>3) появление "земли" в сети 6-35кВ и в СОПТ, отклонения от нормы электрических параметров оборудования</p> <p>4) Отключение автоматических выключателей, и неисправность предохранителей в СОПТ, ЩСН и других системах ПС</p> <p>5) Сигналы положения разъединителей, заземляющих ножей и тележек выключателей</p> <p>6) Состояние блокировки управления коммутационных аппаратов</p>	0000-3FFF	100	10000

10 Стандарт МЭК 61850-9-2 (Sampled Values)

10.1 Протокол передачи данных Sampled Values

10.1.1 Протокол передачи данных Sampled Values используется для передачи значений тока и напряжения по локальной вычислительной сети.

10.1.2 В традиционной схеме подключения устройств различного функционала и назначения цепи от измерительных трансформаторов тока и напряжения на РУ прокладываются до самих устройств, размещенных как вблизи первичного оборудования, так и на значительном расстоянии.

10.1.3 При использовании всех возможностей, заложенных в стандарт МЭК 61850, предполагается, что все сигналы от первичного оборудования передаются в цифровом виде на ИЭУ, в том числе мгновенные значения токов и напряжений

10.1.4 Для преобразования аналоговых значений от электромагнитных трансформаторов тока и напряжения, а также преобразования данных от цифровых ТТ и ТН в данные протокола Sampled Values применяются специальные преобразователи аналоговых сигналов ПАС, при этом ПАС, как правило, размещаются в непосредственной близости от первичного измерительного оборудования и передают данные по ЛВС.

Шина процесса МЭК 61850-9-2 (Sampled Values)

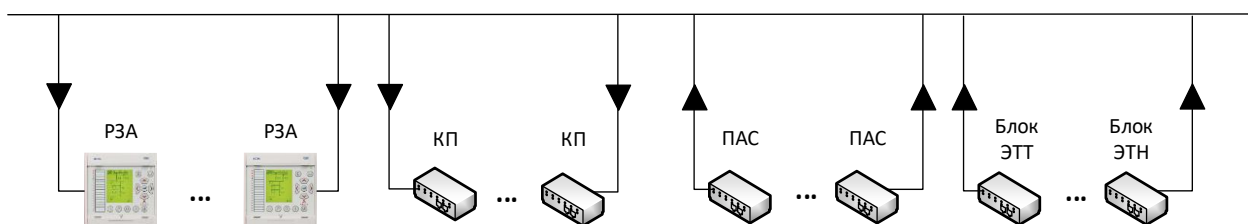


Рисунок 10.1. Передача мгновенных значений на ИЭУ по протоколу Sampled Values

10.1.5 В случае использования цифровых измерительных трансформаторов, в качестве ПАС могут служить измерительные преобразователи цифровых трансформаторов.

10.1.6 Поток мгновенных значений по протоколу Sampled Values формируется на основе набора данных, в который включаются атрибуты мгновенных значений тока и напряжения. Также возможно включение в набор данных других атрибутов данных при условии необходимости их передачи с большой частотой дискретизации.

10.1.7 Для достижения единообразия решений в части использования протокола Sampled Values необходимо руководствоваться положениями профиля ПАО «ФСК ЕЭС» для передачи данных по протоколу Sampled Values, основанного на стандарте МЭК 61869-9.

10.1.8 При новом строительстве, а также реконструкции ЦПС по Архитектуре III использование устройств с поддержкой протокола SV без

поддержки профиля ПАО «ФСК ЕЭС» для передачи данных по протоколу Sampled Values не допускается.

10.1.9 При интеграции устройств с поддержкой профиля ПАО «ФСК ЕЭС» для передачи данных по протоколу Sampled Values на объекты с уже установленными устройствами с поддержкой профиля 9-2LE необходимо обеспечение совместимости обработки протокола Sampled Values на уровне устройств присоединения.

10.1.10 Для различных нужд предусмотрена передача мгновенных значений с разной частотой дискретизации согласно 61869-9:

- 1) Передача мгновенных значений токов и напряжений с частотой 96 выборок за период промышленной частоты;
- 2) Передача мгновенных значений токов и напряжений с частотой 288 выборок за период промышленной частоты.

10.1.11 При передаче мгновенных значений с частотой 96 выборок за период передается кадр, содержащий 2 последовательных выборки.

10.1.12 При передаче мгновенных значений с частотой 288 выборок за период передается кадр, содержащий 6 последовательных выборок.

10.1.13 Стандарт МЭК 61850-5 определяет максимальное время передачи кадров мгновенных значений для протокола Sampled Values.

Таблица 10.1. Максимально допустимое время доставки передачи для Sampled Values

Тип сообщения согласно МЭК 61850-5	Класс быстродействия согласно МЭК 61850-5	Использование	Время доставки, мс
4	P7	Функции РЗА	≤ 3
	P8	Остальные функции	≤ 10

10.1.14 Помимо мгновенных значений в кадре данных передается сервисная информация, содержащая:

- 1) атрибут качества сигнала, идентифицирующий наличие нештатной работы источника данных, перевод источника в режим тестирования и другие ненормальные режимы работы;
- 2) информация о нахождении значений в пределах заданного класса точности, допустимого диапазона измерений, информация о получении значений с помощью вычислений.

10.2 Информация о наличии и источнике синхронизации у устройства-отправителя Sampled Values

10.2.1 При передаче мгновенных значений требуется точная временная синхронизация для использования данных, получаемых с различных ПАС.

10.2.2 Для обеспечения необходимой точности измерений в системах коммерческого учёта и при реализации функций РЗА устройства ПАС должны быть синхронизированы с точностью не хуже ± 1 мкс. Для обеспечения такой точности требуется применение специальных средств синхронизации времени. Точность синхронизации необходима для минимизации угловой погрешности векторов, где погрешность синхронизации в 1 мс вызывает расхождение векторов на 18 градусов, предельно допустимой погрешности в 6 мкс угловая погрешность будет 6 уг.мин. 28,8 уг.сек.

10.2.3 В целях унификации информационных систем на ПС и исключения дополнительных линий связи при реализации проектов следует отдавать предпочтение устройствам, обеспечивающим поддержку синхронизации времени через сетевой интерфейс Ethernet по протоколу PTPv2 (МЭК 61588) с профилем Power Utility Profile.

10.2.4 Синхронизация времени в пределах секунды осуществляется на приемной стороне с помощью передачи номера выборки в кадре данных. Счетчик номера кадра обнуляется в начале каждой секунды с получением информации от системы синхронизации времени, каждый следующий кадр нумеруется последовательно. Устройству-приемнику потоков Sampled Values с нескольких ПАС в целях обеспечения корректности работы внутренних алгоритмов, требующих синхронности измерений, достаточно получать информацию о номере соответствующей выборки, при этом приемнику для работы с кадрами данных синхронизация времени требуется для формирования собственных меток времени.

10.2.5 Также с помощью номеров выборок можно контролировать целостность принимаемых данных.

10.3 Передача потоков мгновенных значений

10.3.1 Передача потоков мгновенных значений Sampled Values осуществляется в многоадресной рассылке Multicast. Для адресации кадров на канальном уровне используются MAC-адреса, MAC-адрес получателя идентифицирует адрес многоадресной рассылки потока Sampled Values.

10.3.2 Для многоадресных рассылок по протоколу Sampled Values используется стандартизированный диапазон адресов.

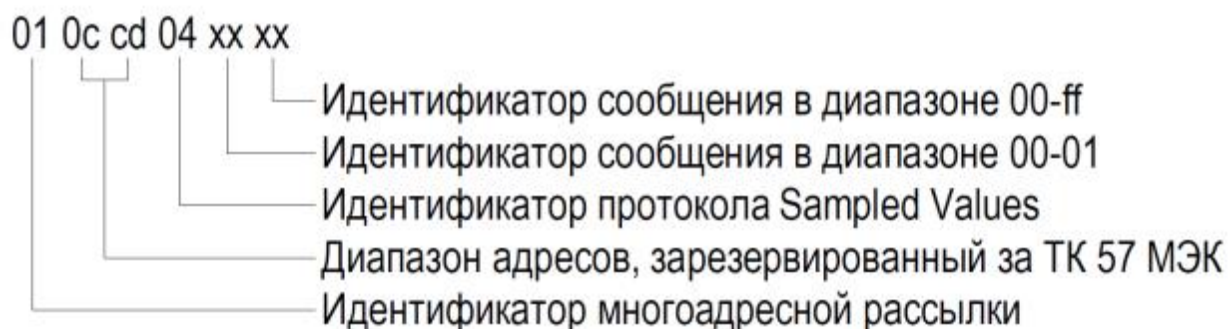


Рисунок 10.2. Диапазон адресов многоадресной рассылки по протоколу Sampled Values

10.3.3 Потокам по протоколу Sampled Values присваиваются MAC-адреса в диапазоне 01:0C:CD:04:00:00-01:0C:CD:04:01:FF.

10.3.4 Для получения и последующей обработки сообщения устройство-приемник должно быть подписано на необходимое ему сообщение.

10.3.5 Полный набор абстрактных коммуникационных моделей и сервисов определен главой МЭК 61850-7-2.

10.3.6 Назначение абстрактных моделей и сервисов протокола Sampled Values определено главой МЭК 61850-9-2.

10.3.7 Описание спецификации протокола МЭК 61850-9-2 для обеспечения совместимости оборудования различных производителей приведено далее.

10.4 Профиль МЭК 61850 ПАО «ФСК ЕЭС» для передачи данных по протоколу Sampled Values

10.4.1 Для достижения оптимизации количества передаваемых сигналов и оптимизации нагрузки ЛВС устройства должны поддерживать использование профильных параметров передачи мгновенных выборок аналоговых значений.

10.4.2 Данные профильные параметры выбраны исходя из необходимости ограничения набора данных в рамках одного потока, передачи оптимального количества выборок за период.

10.4.3 В качестве основных наборов данных определены наборы из 3 аналоговых сигналов либо одного, поскольку типовой к передаче приняты 3 фазных значения тока или напряжения, либо одно значение тока или напряжения.

10.4.4 Выбор частот выборок за период для релейных измерений и измерений учета и качества сделан на основе стандарта МЭК 61869-9 с уточнениями. Использование частот дискретизации для различных нужд показано в таблице 10.2.

Таблица 10.2. Использование разных частот дискретизации для различных нужд

Назначение	96 выборок на период	288 выборок на период
РЗА	+	-
Измерения АСУ ТП	+	-
Измерения коммерческий учет	+	-
ККЭ	-	+
СМПП	-	+

10.4.5 Для SV-потоков определена цена деления наименьшего значащего бита:

- 1) Для передачи тока один бит представляет 0,1 мА;
- 2) Для передачи напряжения один бит представляет 10 мВ.

10.4.6 Для минимизации погрешностей, вызванных синхронизацией времени, и повышения надежности без создания дополнительной сети для синхронизации времени, устройства, поддерживающие профиль Sampled Values, должны поддерживать протокол синхронизации времени МЭК 61588 ред.2 с профилем Power Utility Profile.

10.4.7 Если количество SV-потоков превышает 512 в рамках одного объекта, то допускается расширение приведенного диапазона MAC-адресов назначения в пределах двух младших байтов адреса, таким образом, что второй байт (справа) для сообщений классы 1ИР и 2ИР всегда должен быть чётным числом, а для сообщений классов 1И и 2И – всегда нечетным числом, следующим образом:

- 1) 01:0C:CD:04:00:00 – 01:0C:CD:04:00:FF – основной диапазон для сообщений классов 1ИР и 2ИР;
- 2) 01:0C:CD:04:01:00 – 01:0C:CD:04:01:FF – основной диапазон для сообщений классов 1И и 2И;
- 3) 01:0C:CD:04:02:00 – 01:0C:CD:04:02:FF – дополнительный диапазон для сообщений классов 1ИР и 2ИР и т.д.;
- 4) 01:0C:CD:04:03:00 – 01:0C:CD:04:03:FF – дополнительный диапазон для сообщений классов 1И и 2И и т.д.

10.4.8 Прочие параметры потоков Sampled Values должны реализовываться в соответствии с МЭК 61869-9.

10.4.9 В таблице 10.3 приведена классификация потоков согласно МЭК 61869-9 с указанием на передаваемые ток или напряжение.

10.4.10 Содержание кадров Sampled Values по профилю МЭК 61850 ПАО «ФСК ЕЭС» приведено в приложении Ж.

Таблица 10.3. Классификация потоков Sampled Values профиля МЭК 61850 ПАО «ФСК ЕЭС»

Класс потока	Тип быстрогодействия в соответствии с МЭК 61850-5	Диапазон MAC-адресов назначения	Набор передаваемых сигналов	APPID	поASDU (количество выборок, передаваемых в одном кадре)	Частота, выборок за период	Классификация согласно МЭК 61869-9
1ИР	P7	01:0C:CD:04:00:00 – 01:0C:CD:04:00:FF	Передача трех сигналов	4000-5FFF	2	96	F4800S2I3U0 F4800S2I0U3
2ИР	P7	01:0C:CD:04:00:00 – 01:0C:CD:04:00:FF	Передача одного сигнала	4000-5FFF	2	96	F4800S2I1U0 F4800S2I0U1
1И	P8	01:0C:CD:04:01:00 – 01:0C:CD:04:01:FF	Передача трех сигналов	6000-7FFF	6	288	F14400S6I3U0 F14400S6I0U3
2И	P8	01:0C:CD:04:01:00 – 01:0C:CD:04:01:FF	Передача одного сигнала	6000-7FFF	6	288	F14400S6I1U0 F14400S6I0U1

11 Применение возможностей МЭК 61850

11.1 Функции МЭК 61850, связанные с испытаниями

11.1.1 Функции в системах автоматизации электроэнергетических объектов выполняются не одним функциональным элементом (логическим узлом), а реализуются через взаимодействие ряда логических узлов, каждый из которых выполняет конкретную задачу. Различные функции могут быть распределены по различным логическим устройствам и даже размещены в разных физических устройствах, что накладывает следующие базовые требования:

- 1) Стандартизированное содержание интерфейса функции и поведение (с точки зрения коммуникаций) через логический узел,
- 2) Предсказуемая оценка получаемой информации,
- 3) Обмен информацией в общей семантике.

11.1.2 В то время как в ходе нормальной работы поток информации определен заданной схемой коммуникационной системы, перед проведением испытаний пользователь должен внести соответствующие изменения в эту схему, чтобы избежать случайных реакций на информацию, формируемую в ходе испытаний. Отключение испытуемого устройства из сети не является правильным путем выполнения испытаний, поскольку устройству может потребоваться информация от других компонентов системы для выполнения своих функций.

11.1.3 Приведенные выше основы МЭК 61850 используются для целей тестирования для того, чтобы обеспечить функциональную изоляцию определенной структуры функций в системном окружении без прерывания нормальной работы остальных компонентов. В последующих главах будут представлены принципы функциональной изоляции.

11.2 Функции тестирования, определенные в МЭК 61850

11.2.1 В обязанности пользователя входит ввод режима тестирования и восстановление нормальной работы тестируемого устройства после завершения испытаний. Это включает в себя сброс всех вмешательств, выполненных над управляемыми элементами для целей тестирования, а также очистка буферов, журналов событий и счетчиков, если применимо. С учетом возможности того, что фактические эксплуатационные условия могут включать уставки, отличающиеся от проектных, работа с испытуемым устройством требует аккуратности. В ходе выполнения этих задач пользователю существенно поможет поддержка инструментов.

11.3 Режим моделирования (simulation)

11.3.1 На уровне ИЭУ1 возможность в логическом узле LPHD (приведен в приложении А) установить объект данных приема симуляционных сигналов Sim в значение TRUE или FALSE позволяет выбрать кадры групповой

рассылки, которые будут использоваться для обработки в устройстве. Для испытаний устройства объект данных Sim устанавливается в значение TRUE, а испытательная установка должна передавать GOOSE-сообщения с битом simulation в заголовке сообщения, установленным в значение TRUE. Аналогичное поведение применяется к потокам Sampled Values.

11.3.2 Флаг simulation в отчетах не предусмотрен в стандарте МЭК 61850, поэтому может быть целесообразно использовать настройки объекта данных Sim во вложенных или на нескольких уровнях логических устройств (а не только на уровне физического устройства).

11.3.3 Рисунок 11.1 показывает IED1, получающее одновременно два GOOSE-сообщения (GOOSE 1). GOOSE-сообщение от испытательной установки в заголовке имеет бит simulation, установленный в значение TRUE, в то время как другое сообщение GOOSE 1, передаваемое реальным устройством, имеет бит simulation, установленный в значение FALSE. Устройство IED1, где в логическом узле физического устройства LPHD1 объект данных Sim имеет значение TRUE, будет обрабатывать только сообщение GOOSE 1 от действительного источника, пока в сети не появилось сообщение от испытательной установки. Далее устройство IED1, где в логическом узле физического устройства LPHD1 объект данных Sim имеет значение TRUE, будет обрабатывать только сообщение GOOSE 1 от испытательной установки. Действительное сообщение GOOSE 1 не будет обрабатываться до тех пор, пока значение Sim логического узла LPHD1 не будет переведено в FALSE.

11.3.4 Несмотря на то, что объект данных Sim в логическом узле LPHD1 сохраняет значение TRUE, два других сообщения GOOSE 2 и GOOSE 3, с битами simulation, установленными в FALSE, будут по-прежнему обрабатываться в соответствии с МЭК 61850, как показано на рисунке 11.1, так как других сообщений GOOSE 2 или GOOSE 3 с битом simulation в значении TRUE в сети нет. Как только в сети появится сообщение GOOSE 2 или GOOSE 3, которое будет иметь бит simulation, установленный в значение TRUE, устройство подпишет на это GOOSE-сообщение.

11.3.5 На сигналы, использующие клиент-серверные каналы коммуникаций до устройства, не распространяется действие бита simulation узла LPHD.

11.3.6 Статус simulation не распространяется на выход функции, на вход которой поданы симулированные сигналы, то есть функция, принимающая данные с выходов испытываемой, не сможет различить какие сигналы были поданы на вход испытываемой функции.

11.3.7 Таким образом, режим simulation не в полной мере эквивалентен использованию испытательного блока, переводящего все входные сигналы традиционного устройства, поскольку не все входные сигналы могут поступать только от испытательной установки. Кроме того, при разработке программы и методики испытаний, следует принимать во внимание возможность изменения

сигналов в GOOSE-сообщениях, передаваемых от действующего оборудования в системе. В зависимости от цели испытания, может быть предпочтительно использование режима simulation в сочетании с режимом test.

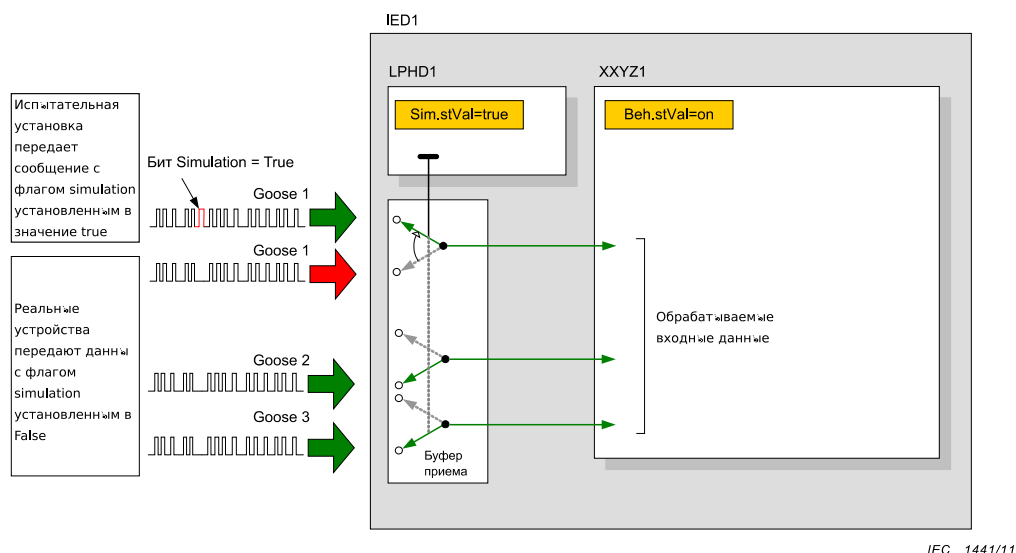


Рисунок 11.1. Данные, используемые для получения сигналов simulation

11.3.8 Режим simulation применяется к LPHD на уровне физического устройства и определяет обработку данных коммуникационным процессором логического устройства (логических устройств), подключенных к физическому устройству. Это несколько ограничивает использование режима Simulation для испытаний в ходе эксплуатации, так как логические узлы не могут быть испытаны независимо от другого логического устройства в том же ИЭУ, которое может находиться в работе.

11.3.9 Рисунок 11.2 приводит пример использования многофункционального ИЭУ для защиты высоковольтной линии в схеме 3/2 или многоугольника.

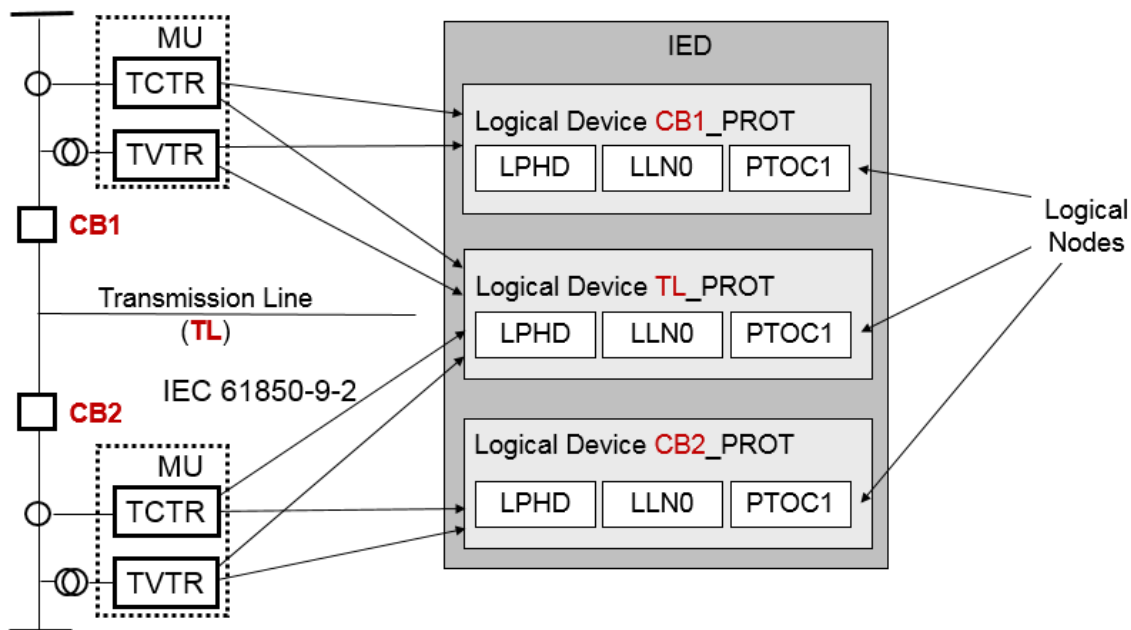


Рисунок 11.2. ИЭУ с несколькими интерфейсами шины процесса

11.3.10 В этом случае одно устройство защиты и автоматики требует отдельных интерфейсов для подключения объединяющих устройств для каждого из отдельных выключателей (CB1 и CB2). Если требуется испытывать, например, элемент РТОС, защищающий CB1, то необходимо моделировать только выборки мгновенных значения для CB1.

11.3.11 Если требуется испытать элемент РТОС, защищающий CB2, то необходимо моделировать только выборки мгновенных значений для CB2.

11.3.12 Режим simulation по-прежнему может работать, поскольку, как определено в МЭК 61850, переключение на использование моделированных значений начинается только после получения первого сообщения с битом simulation, установленным в TRUE.

11.3.13 Использование флага simulation может, тем не менее, быть правильным способом для испытаний устройств, содержащих как одну функцию, так и однородную группу функций, как это часто бывает для современных устройств защиты.

11.3.14 Для использования флага simulation значение LPHD.Sim принимающего физического устройства должно иметь значение "TRUE" и бит simulation в полученном сообщении от испытательной установки также должен иметь значение "TRUE".

11.4 Режим работы (Mod) и поведение (Beh) функций

11.4.1 В МЭК 61850 каждая функция, представленная логическим узлом или логическим устройством, может принимать один из пяти различных режимов, что приводит к пяти различным функциональным и коммуникационным видам поведения (см. МЭК 61850-7-4, приложение А):

- 1) on (введено);
- 2) on-blocked (блокировано);
- 3) test (тест);
- 4) test/blocked (тест+блокировано);
- 5) off (выведено).

11.4.2 Если поведение (Beh) логического узла имеет значение 'on (введено)', то функция находится в работе и все коммуникационные сервисы работоспособны.

11.4.3 Если поведение логического узла имеет значение 'on-blocked (блокировано)', то поведение логического узла будет практически идентично поведению в значении 'on' с одной разницей, показанной ниже.

11.4.4 Различие между функциями в состоянии 'on' и 'blocked' может проявляться только для функций, имеющих непосредственную связь с оборудованием (то есть не имеющих промежуточных логических узлов). Для таких граничных логических узлов выходные контакты или аналоговые выходы должны быть заблокированы. Это означает, что такие выходы не меняют состояния во время блокировки. Все коммуникационные возможности находятся в работе.

11.4.5 Испытания не должны влиять на другие функции в нормальном режиме. Таким образом, функция, установленная в режим 'test', находится в работе, выходные контакты не блокируются. Функция должна указывать, что информация была сформирована в режиме тестирования и функция реагирует только на команды управления с установленным флагом test.

11.4.6 Поскольку выходные контакты в режиме 'test' не блокируются, для их блокировки при тестировании используется режим 'test-blocked', сочетающий в себе режимы 'test' и 'blocked'.

11.4.7 Функция может быть переведена в режим 'off', что полностью выключает её функционирование. Поскольку функция не находится в работе, она также не обрабатывает никакие входные воздействия и не формирует никаких выходных воздействий, а передача данных осуществляется с флагом качества 'invalid'. Команды управления от клиента отклоняются с ответом «отказ».

11.4.8 Поведение функции определяется совместно значением объекта данных 'Mod' этой функции и состоянием вышестоящего по иерархии объекта. Для достижения детерминированного поведения между этими вариантами, состояния упорядочены в порядке приоритета, где состояние 'off (выведено)' имеет более высокий приоритет по сравнению с 'test (тест)', который, в свою очередь, имеет более высокий приоритет чем 'on (введено)' (см. таблицу 11.1).

11.5 Пример использования режимов работы

11.5.1 Если вышестоящее логическое устройство установлено в режим 'test', то логические узлы или вложенные логические устройства ниже по иерархии могут иметь либо то же состояние, либо 'test-blocked (тест+блокировано)' или быть полностью выведены из работы ('off (выведено)'), но никогда не могут иметь состояния 'on (введено)'.

Таблица 11.1. Наследование значений Mod/Beh логическими узлами и логическими устройствами

Режим логического узла или вложенного логического устройства XXXX.Mod	Режим Логического устройства LLN0.Mod	LN Beh (только чтение) XXXX.Beh
on (введено)	on (введено)	on (введено)
on (введено)	blocked (блокировано)	blocked (блокировано)
on (введено)	test (тест)	test (тест)
on (введено)	test-blocked (тест+блокировано)	test-blocked (тест+блокировано)
on (введено)	off (выведено)	off (выведено)
blocked (блокировано)	on (введено)	blocked (блокировано)
blocked (блокировано)	blocked (блокировано)	blocked (блокировано)
blocked (блокировано)	test (тест)	test-blocked (тест+блокировано)
blocked (блокировано)	test-blocked (тест+блокировано)	test-blocked (тест+блокировано)
blocked (блокировано)	off (выведено)	off (выведено)
test (тест)	on (введено)	test (тест)
test (тест)	blocked (блокировано)	test-blocked (тест+блокировано)
test (тест)	test (тест)	test (тест)
test (тест)	test-blocked (тест+блокировано)	test-blocked (тест+блокировано)
test (тест)	off (выведено)	off (выведено)
test-blocked (тест+блокировано)	on (введено)	test-blocked (тест+блокировано)
test-blocked (тест+блокировано)	blocked (блокировано)	test-blocked (тест+блокировано)
test-blocked (тест+блокировано)	test (тест)	test-blocked (тест+блокировано)
test-blocked (тест+блокировано)	test-blocked (тест+блокировано)	test-blocked (тест+блокировано)
test-blocked (тест+блокировано)	off (выведено)	off (выведено)
off (выведено)	on (введено)	off (выведено)
off (выведено)	blocked (блокировано)	off (выведено)
off (выведено)	test (тест)	off (выведено)
off (выведено)	test-blocked (тест+блокировано)	off (выведено)
off (выведено)	off (выведено)	off (выведено)

11.5.2 Вне зависимости от состояния функции коммуникационный сервис для управления её поведением через объект данных Mod всегда находится в работе, даже в состоянии 'off'.

11.5.3 Для целей тестирования значение Mod должно быть установлено в TEST, чтобы обеспечить обработку команд управления с флагом test, установленным в значение Истина или сигнала в GOOSE-сообщении с q.test, установленным в значение Истина, как показано на рисунке 11.3.

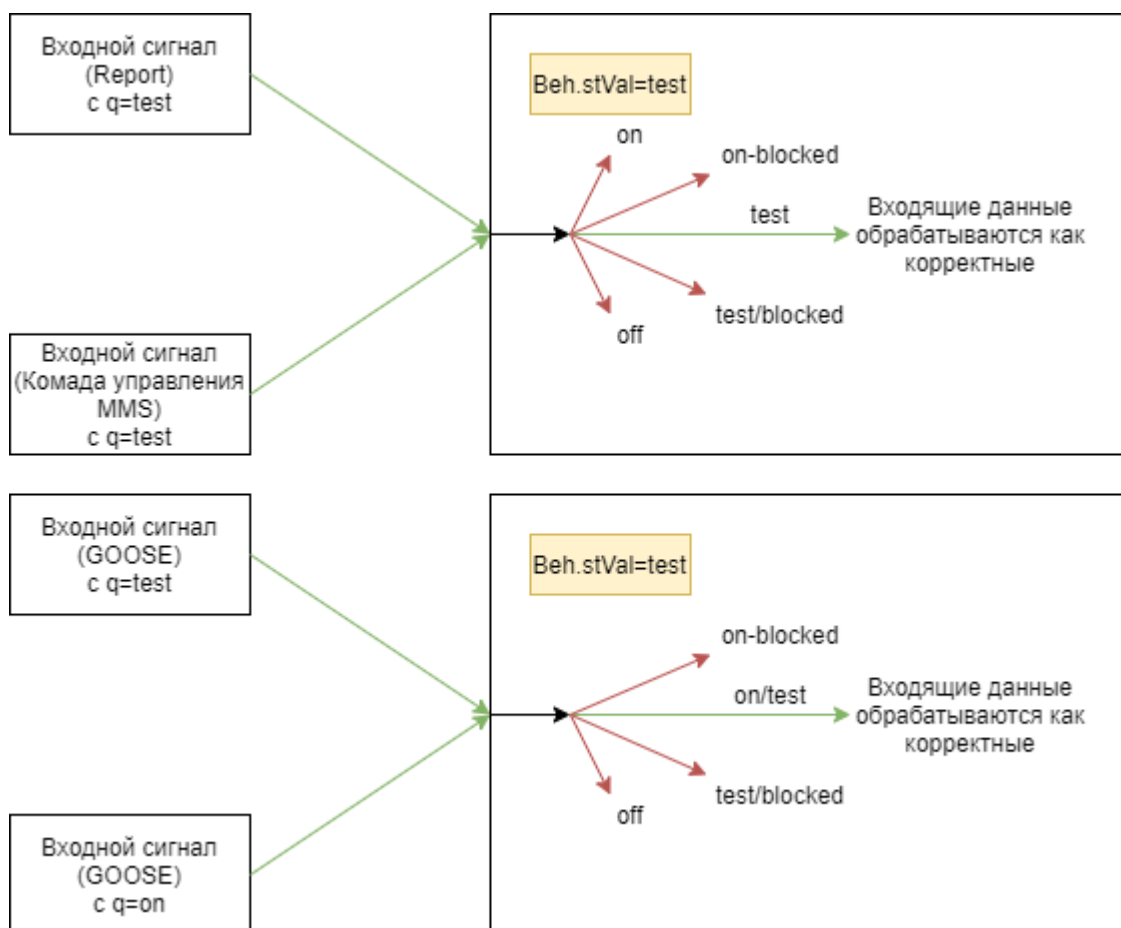


Рисунок 11.3. Пример использования режима (Mod) Test

11.5.4 Команда управления с флагом test в значении false обрабатываться не будет, при этом данные, принимаемые по GOOSE с флагом test в значении false, будут обрабатываться для предотвращения нарушения работы от сигналов процесса, получаемых от устройств в режиме on по GOOSE. Когда значение Mod установлено в test-blocked функция будет работать также, как и в режиме test, однако результат её работы не будет приводить к формированию команды на выходные контакты. В приложении А стандарта МЭК 61850-7-4 приведена детальная информация по поведению функции при различных значениях объекта Mod.

11.6 Иерархия управления логическими устройствами

11.6.1 Управление логическими узлами в соответствии с редакцией 2 стандарта МЭК 61850 основано на функциональной иерархии, определенной вложенностью логических устройств. Логические устройства, которые позволяют группировать функции, могут быть использованы для представления групп типичных функций автоматики, защиты или других функций. Функции обычно составлены из наборов функциональных элементов, представляемых логическими узлами объектной модели МЭК 61850. Логические узлы содержатся и управляются логическими устройствами.

11.6.2 Логические устройства выполняют задачи более обширные, чем просто группировка функций, они также позволяют управлять общими свойствами функций (такими как доступ на управление) и поведением (как показано выше с использованием Mod/Beh). Вложенность логических устройств предоставляет возможность для "распространения" этих общих свойств и поведения "вниз" на все элементы иерархии.

11.6.3 Ниже рассмотрено, как это может быть использовано на конкретном примере.

11.6.4 В многофункциональных устройствах защиты обычно имеется несколько основных типов функций:

- 1) Защиты;
- 2) Автоматизация;
- 3) Управление;
- 4) Измерения;
- 5) Регистрация событий;
- 6) Мониторинг состояния;
- 7) Другое.

11.6.5 В этом примере предполагается, что для отображения этих типов функций используются выделенные логические устройства, то есть одно логическое устройство будет использовано для каждого из этих типов функций, предоставляя пути для распространения некоторых общих свойств и поведения, так, как если бы они были разными физическими сущностями.

11.6.6 В зависимости от типа защиты ИЭУ, каждая функция может содержать несколько типов подфункций. Например, на устройстве защиты линии распределительной сети:

- 1) Максимальная токовая защита;
- 2) Защита максимального напряжения;
- 3) Защита минимальной частоты.

11.6.7 Далее предполагается, что для отображения этих типов подфункций используются специализированные логические устройства, то есть по одному логическому устройству будет использоваться для каждого из типов подфункции, что представляет возможность для задания им общих свойств и поведения. Вложенность этих логических устройств в корневое логическое устройство PROT позволяет устанавливать для них общие свойства и поведение путём задания их в головном логическом устройстве.

11.6.8 На рисунке 11.4 показан пример логического устройства защиты PROT, который содержит вложенное логическое устройство LD осп, представляющее функции максимальной токовой защиты. PROT в данном случае называется головным ("root") логическим устройством. Логическое устройство максимальной токовой защиты (LD осп) далее разбивается ещё на два логических устройства: gnd и phs, которые, соответственно, представляют группы земляных и фазных максимальных токовых защит.

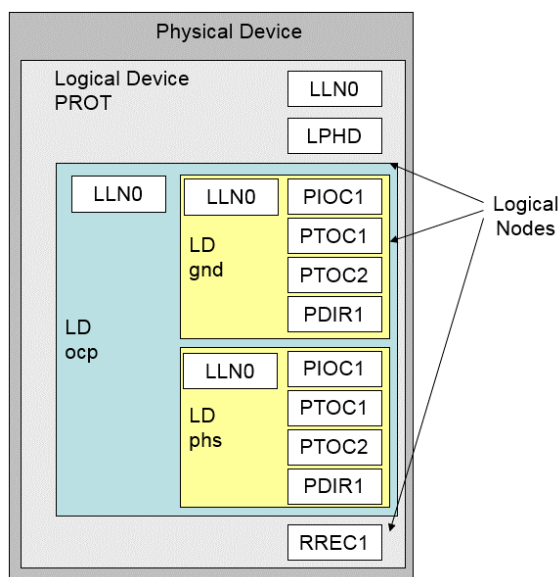


Рисунок 11.4. Вложение логических устройств, представляющее функциональную иерархию

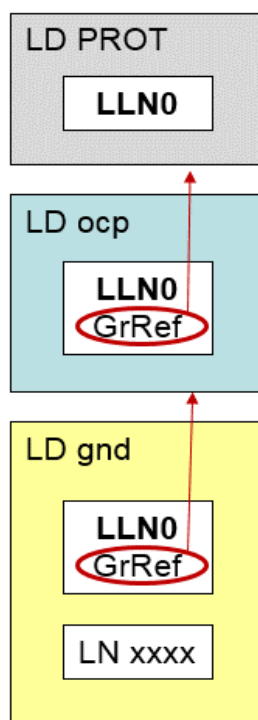


Рисунок 11.5. Использование GrRef при моделировании вложенных логических устройств

11.6.9 LLN0 логического устройства осп содержит объект данных, именуемый GrRef с общим классом данных ORG (установка типа ссылка на объект). Значение ссылки, указанной в GrRef логического устройства осп — PROT, это означает, что логическое устройство относится к функциональной группе, представляемой логическим устройством PROT.

11.6.10 Аналогично, LLN0 логического устройства gnd будет ссылаться на функциональную группу, представленную логическим устройством осп. Другими словами, логические узлы в логическом устройстве gnd являются подфункциями логического устройства осп.

11.6.11 Использование ссылки на объект в GrRef показано на рисунке 11.5.

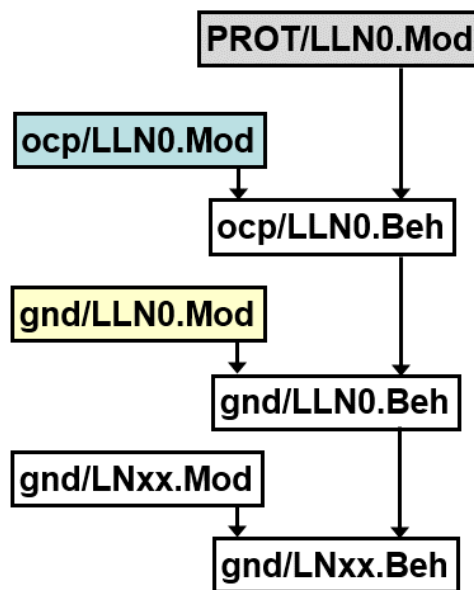


Рисунок 11.6. Иерархия управления вложенными логическими устройствами

11.6.12 Управление поведением в рамках логического устройства основано на значении объекта данных Mod в своем LLN0, который содержит общую информацию для логического устройства, такую как текущее состояние (health), режим работы (Mod), поведение (Beh) и табличка технических данных (NamPlt).

11.6.13 Иерархия определяет способ управления режимом (например, ввод, вывод, тестирование) этих функций и подфункций.

11.6.14 Значение ссылки GrRef равное PROT указывает, что функция логического устройства ссылается на функциональную группу, представленную логическим устройством PROT.

11.6.15 Иерархическое управление режимом и поведением показано на рисунке 11.6.

11.6.16 На рисунке 11.6 режим логических узлов в логическом устройстве gnd может быть изменён индивидуально или глобально с помощью логического узла LLN0 логического устройства gnd.

11.6.17 Их режим может также быть изменен с помощью логического узла LLN0 логического устройства ocr или логического узла LLN0 логического устройства PROT. Например, если для режима (Mod) функциональной группы логического устройства ocr установлено значение "Off", то это не только задает поведение (Beh) равным "Off" всех логических узлов в логическом устройстве ocr, но и поведение всех логических узлов в логическом устройстве gnd. Переключение режима логического устройства PROT повлияет на поведение всех логических устройств и логических узлов, принадлежащих функциональной группе логического устройства PROT, т.е. все логические узлы в логическом устройстве PROT, логическом устройстве ocr, логическом устройстве gnd и логическом устройстве phs.

11.6.18 Такое иерархическое управление режимом и поведением позволяет очень эффективно управлять различными функциями и субфункциями, реализованными в многофункциональном устройстве. Это, в частности, предназначено для обеспечения возможности тестирования на различных уровнях.

11.7 Обработка информации

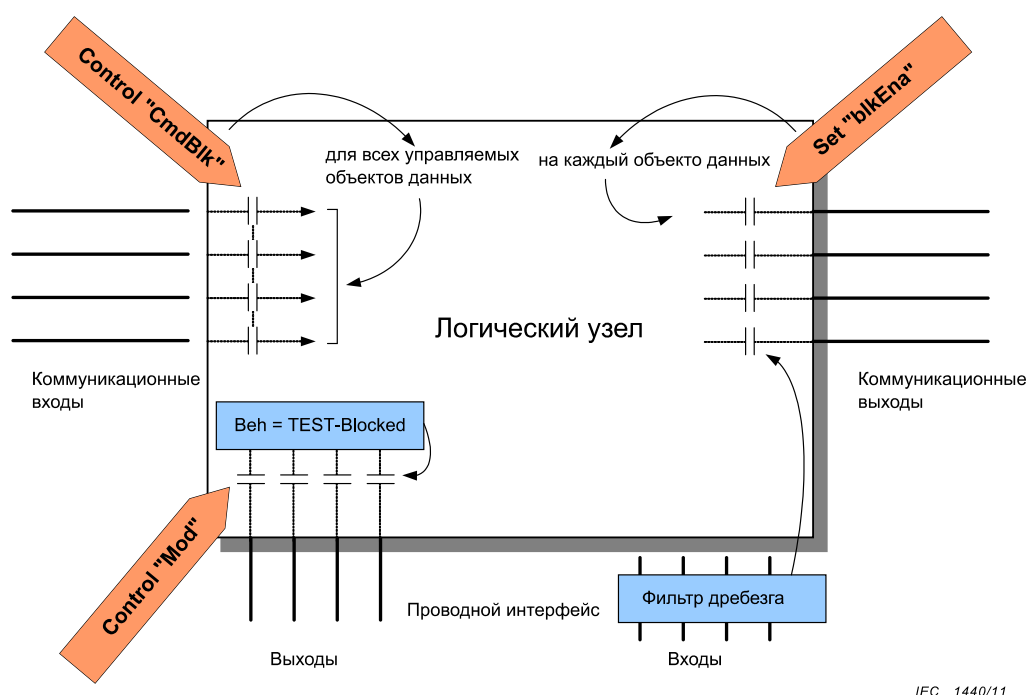
11.7.1 Информация передается между функцией публикации и функцией подписки и это может быть не только текущее значение статуса или измерений объекта данных. Предполагается, что публикующая функция передаёт дополнительную информацию, такую как флаги качества, метки времени и т.п. Эта информация о величине необходима для корректной обработки значения принимающей функцией. Могут использоваться различные атрибуты данных — входные данные для функции подписки, определяющие способ обработки значения в конкретном приложении.

11.7.2 Если тестовый бит в атрибуте качества объекта данных отличается от поведения (Beh) подписывающейся функции, то прикладная функция обрабатывает входную величину тем путём, который отражает определение, данное в МЭК 61850-7-4 (см. таблицу 11.1).

11.7.3 В целях обеспечения эксплуатационной совместимости функции должны быть реализованы с применением правил обработки качества данных, предусмотренных в стандарте. Функция может быть эффективно выведена из работы и испытана только если все функции, участвующие в схеме защиты, обрабатывают качество данных одинаково.

11.8 Блокировка информации

11.8.1 Настоящий раздел не рассматривает возможность блокировки изменения данных или команд для оперативных целей (таких как блокировка местного/дистанционного управления, блокировка включения или отключения выключателей).



IEC 1440/11

Рисунок 11.7. Данные, используемые для блокирования входов и выходных данных логических узлов

11.8.2 На рисунке 11.7 показаны различные возможности влияния на заданную схему коммуникаций функций. Активация физических выходов (контактов, аналоговых портов) функций, которые имеют прямое взаимодействие с процессом, должна быть заблокирована путём установки функции в режим "blocked" или "test-blocked" путём изменения объекта "Mod" через сервис управления. На оценку состояния физических входов может влиять функция фильтрации дребезга, если она реализована. Эта функция определяется конфигурацией.

11.9 Блокировка коммуникационных входов

11.9.1 Прием команд может быть запрещен путем активации объекта данных "CmdBlk" (объект данных может присутствовать в любом логическом узле, применяется в случае необходимости). Эта блокировка влияет на все управляемые объекты (т.е. имеющие класс общих данных (CDC) типа "controls", как определено в разделе 7-5 МЭК 61850-7-3) логического узла, за исключением объекта "Mod", который всегда доступен для управления. Если объект данных "CmdBlk" активирован, то управляющие последовательности и триггеры действий всех управляемых объектов данных в этой функции блокируются.

11.9.2 В случае блокировки команд управления для внутренней обработки в логическом узле принимается последнее действительное значение, поданное на вход. Пример применения: Этот объект данных может

использоваться для предотвращения случайного срабатывания функции (например, при управлении коммутационным аппаратом).

11.10 Блокировка коммуникационных выходов

11.10.1 Оператор может заблокировать коммуникационные выходы путём установки (необязательного) атрибута "BlkEna" соответствующего объекта данных в значение "TRUE". Это изменение выполняется на уровне данных, то есть индивидуально для каждого объекта данных, формируемого функцией. После активации "BlkEna" для определенного объекта данных, выдача этих данных "замораживается", а так как передаваемые данные больше не обновляются, то для них устанавливаются два флага качества "operatorBlocked" (заблокировано оператором) и "oldData" (старые данные).

11.10.2 Эту функцию не следует путать с режимом логического узла "blocked" или "test-blocked", которые влияют на выходные контакты функции, в то время как "BlkEna" влияет на уровень данных.

12 Сценарии использования режимов испытаний для GOOSE-сообщений

12.1 Применение режимов испытаний при отсутствии входящих GOOSE-сообщений

12.1.1 Исходя из приведенной информации можно выделить несколько сценариев использования перечисленных режимов для работы с устройствами на этапе наладки при отсутствии GOOSE-сообщений, принимаемых испытываемым устройством из сети:

- 1) Для проверки работы устройств с воздействием на физические дискретные выходы и выдачей GOOSE-сообщений с передачей на другие устройства, но без реакции этих устройств, используя общую сеть и испытательные установки с выдачей GOOSE-сообщений, установить объект данных Sim в значение False и объект данных Mod в значение test;
- 2) Для проверки работы устройств без воздействия на физические дискретные выходы и выдачей GOOSE-сообщений с передачей на другие устройства, но без реакции этих устройств, используя общую сеть и испытательные установки с выдачей GOOSE-сообщений, установить объект данных Sim в значение False и объект данных Mod в значение test/blocked.

12.2 Применение режимов испытаний при наличии входящих GOOSE-сообщений

12.2.1 Для работы с устройствами на этапе наладки при наличии GOOSE-сообщений, принимаемых испытываемым устройством из сети:

- 1) Для проверки работы устройств с воздействием на физические дискретные выходы и выдачей GOOSE-сообщений с передачей на другие устройства, но без реакции этих устройств, используя общую сеть и испытательные установки с выдачей GOOSE-сообщений, установить объект данных Sim в значение True и объект данных Mod в значение test;
- 2) Для проверки работы устройств без воздействия на физические дискретные выходы и выдачей GOOSE-сообщений с передачей на другие устройства, но без реакции этих устройств, используя общую сеть и испытательные установки с выдачей GOOSE-сообщений, установить объект данных Sim в значение True и объект данных Mod в значение test/blocked.

12.3 Испытание отдельных функций устройства

12.3.1 Для проверки отдельных функций устройств без затрагивания работающих функций при наличии GOOSE-сообщений, принимаемых испытываемыми функциями из сети необходимо:

- 1) Для проверки работы отдельных функций с воздействием на физические дискретные выходы и выдачей GOOSE-сообщений с передачей на другие устройства (но без реакции этих устройств), используя общую сеть и испытательные установки с выдачей GOOSE-сообщений, установить объект данных Sim в значение True и объект данных Mod в значение test;
- 2) Для проверки работы отдельных функций без воздействия на физические дискретные выходы и выдачей GOOSE-сообщений с передачей на другие устройства (но без реакции этих устройств), используя общую сеть и испытательные установки с выдачей GOOSE-сообщений, установить объект данных Sim в значение True и объект данных Mod в значение test/blocked.

13 Сценарии использования режимов испытаний для SV-поток

13.1 Типы испытаний

13.1.1 Испытания на этапе наладки при отсутствии SV-поток от испытательной установки, принимаемых испытываемым устройством из сети

- 1) Принимается, что испытательная установка выдает SV-поток с установленным объектом данных Sim в значение True;
- 2) Для проверки работы устройств с воздействием на физические выходы необходимо установить объект данных Sim в значение False и объект данных Mod в значение test, при этом функционал проверяется по испытаниям GOOSE-сообщений;
- 3) Для проверки работы устройств без воздействия на физические выходы необходимо установить объект данных Sim в значение False и объект данных Mod в значение test/blocked, при этом функционал проверяется по испытаниям GOOSE-сообщений.

13.1.2 Испытания на этапе наладки при наличии SV-поток от испытательной установки, принимаемых испытываемым устройством из сети:

- 1) Принимается, что испытательная установка выдает SV-поток с установленным объектом данных Sim в значение True;
- 2) Для проверки работы устройств с воздействием на физические выходы необходимо установить объект данных Sim в значение True и объект данных Mod в значение test, при этом функционал проверяется по испытаниям GOOSE-сообщений;
- 3) Для проверки работы устройств без воздействия на физические выходы необходимо установить объект данных Sim в значение True и объект данных Mod в значение test/blocked, при этом функционал проверяется по испытаниям GOOSE-сообщений;
- 4) Для окончания работы испытуемого устройства от SV-поток испытательной установки, необходимо изменить режим симуляции объект данных Sim в значение False на испытуемом устройстве.

14 Описание подписки на сигнал

14.1 Обмен информацией между логическими узлами

14.1.1 Многим функциям для полноценной работы требуется получение информации от других функций, выполняемых как этим физическим устройством, так и другими. Для описания получаемых сигналов используется секция Inputs, располагаемая в каждом логическом узле, которому необходимы входные сигналы с других логических узлов.

14.2 Описание входных данных Inputs

14.2.1 Описание входных данных Inputs определяет все внешние сигналы, отправленные от других логических узлов из своего или других устройств, которые необходимы логическим узлам для выполнения своих функций. Секция описания входных данных позволяет связать сигнал с внутренним адресом intAddr.

14.2.2 Для описания каждого входящего сигнала в описании входных данных Input создаются ссылки на внешние сигналы ExtRef.

14.2.3 Каждая ссылка ExtRef содержит ссылку на один внешний элемент данных, расположенный на уровне объекта/атрибута данных. При передаче информации с уровня объекта данных в ней может содержаться несколько атрибутов данных.

14.2.4 Так как данное описание содержит элементы, содержащиеся в редакции 2.1 стандарта МЭК 61850, используемые элементы должны описываться в отдельном пространстве имен.

Таблица 14.1. Атрибуты элементов Input/ExtRef

Имя атрибута	Пояснение
iedName	Название IED, являющегося источником входных данных
ldInst	Идентификатор экземпляра LD, являющегося источником входных данных
prefix	Префикс логического узла
lnClass	Класс логического узла в соответствии с МЭК 61850-7-4. Используется для указания lnClass в части связи в пределах SCD, или используется для указания ожидаемого lnClass для шаблонов входных сигналов
lnInst	Идентификатор экземпляра данного логического узла вышеназванного класса LN в IED; отсутствует для ссылки на LLN0
doName	Идентификатор объекта данных DO (в пределах LN). В случае структурированных DO, части имен разделяются точками (.). Используется для обозначения DO (в пределах LN) в части привязки сигналов в пределах SCD, или используется для указания ожидаемого DO, в неявном виде указывая на тип шаблона входных данных

Имя атрибута	Пояснение
daName	Идентификатор атрибута данных DA, обозначающий входные данные. Конфигуратор IED должен использовать пустое значение, если для данного входа (intAddr) установлена привязка по умолчанию для всех входных атрибутов данных DA (fc=ST/MX) в пределах LN, особенно для t и q. Если атрибут представляет собой структуру данных, то части имени структуры должны быть разделены точками (.)
intAddr	Внутренний адрес, с которым связан вход. Только конкретный конфигуратор IED должен использовать это значение. Все остальные инструменты сохраняют его без изменений
desc	Свободное описание / текст
serviceType	Используется для указания ожидаемого сервиса для последующей связи; для используемого сервиса, если сконфигурирована передача данных. Возможные значения: Poll (периодический опрос), Report, GOOSE, SMV.
srcLDInst	Экземпляр LD, где располагается блок управления источника сигнала - если отсутствует, то ldInst совпадает с указанным выше
srcPrefix	Префикс экземпляра ЛУ, где располагается блок управления источника сигнала; если отсутствует, то префикса нет
srcLNClass	Класс LN, где располагается блок управления источника сигнала; отсутствует, если это LLN0
srcLNInst	Номер экземпляра ЛУ, где находится блок управления источника сигнала - если отсутствует, то номер экземпляра также отсутствует (для LLN0)
srcCBName	Имя блока управления источника сигнала; если отсутствует, то все остальные атрибуты srcXXX также отсутствуют, т.е. блок управления не задан
pLN	Предварительно сконфигурированный класс логического узла, указывающий на ожидаемый класс ЛУ
pDO	Предварительно сконфигурированный объект данных DO, указывающий ожидаемое название DO и CDC. При организации связи назначаемый на вход DO должен соответствовать заданному CDC
pDA	Предварительно сконфигурированный атрибут данных, указывающий на ожидаемый атрибут. При организации связи любой используемый атрибут должен совпадать с типом данных, заданным значениями pDO, CDC и pDA
pServT	Предварительно заданный сервис с указанием ожидаемого сервиса. При организации связи служба должна соответствовать заданному значению serviceType

14.2.5 Элементы ExtRef секции Inputs используются для следующих целей:

- 1) Задание ожидаемых входов (шаблонов входных данных) логических устройств или логических узлов на этапе разработки устройства или предварительной конфигурации устройства с помощью конфигулятора IED. В таком случае атрибут intAddr не должен быть пустым. pDO может указывать необходимый CDC (общий класс данных) входа, дополнительно значение pDA может указывать ожидаемый тип атрибута данных и pLN может указывать ожидаемый ЛУ. pServT может указывать ожидаемый тип сервиса для этого

входного значения. Эти значения атрибутов, если они заданы в конфигураторе IED, не должны изменяться в конфигураторе системы. Системный конфигуратор, связывающий эти шаблоны входов, должен гарантировать, что CDC, определенный атрибутом pDO, и тип (если задан), определенный атрибутом pDA, будут использованы во входных данных. Если для окончательно сформированной части данных задан pServT, то serviceType должен быть аналогичен.

- 2) Указание требуемого внешнего входного сигнала в логическом устройстве или логическом узле на этапе формирования принципиальных технических решений. В этом случае помимо ссылки на внешние данные также может быть установлено значение атрибута serviceType. Атрибут intAddr, все атрибуты, связанные с блоками управления, и все атрибуты pXX отсутствуют.
- 3) Документирование фактических входящих сигналов в логическое устройство / логический узел IED на основе настроенной передачи данных. В этом случае наряду со ссылкой на блок управления источника сигнала также задается тип сервиса. Атрибут intAddr и атрибуты pXX отсутствуют.
- 4) Описание связи входных внешних сигналов с внутренними адресами IED. Также указывается значение intAddr после указания связи с внешним сигналом.

14.2.6 Если для подписки на внешние сигналы недостаточно возможностей системного конфигуратора, то системный конфигуратор выполняет привязку определенных входных сигналов с источниками внешних сигналов с помощью конфигуратора IED. В этом случае IED должен иметь атрибут noIctBinding в элементе ClientServices с установленным значением "true". В противном случае конфигураторы IED, в которых установлено значение noIctBinding="false", могут использовать предварительно определенные шаблоны входных сигналов IED. Также должны приниматься несвязанные внешние сигналы для создания связи с помощью конфигуратора IED.

14.3 Примеры использования описания входных данных Inputs

14.3.1 Пример описания входных данных Inputs с использованием фактического адреса принимаемой информации.

```

<Inputs>
  <ExtRef iedName="IED1" IdInst="PROT" prefix="PHS" InClass="PTOC" InInst="1" doName="Op"
daName="general" intAddr="Input1" desc="Срабатывание МТЗ линии 1" serviceType="GOOSE"
srcLDInst="" srcPrefix="PHS" srcLClass="PTOC" srcLInst="1"
srcCBName="ProtectionInterfaceCB"/>
...
</Inputs>

```

Рисунок 14.1. Пример содержания секции Inputs

14.3.2 Пример описания входных данных Inputs с использованием ожидаемой входящей информации.

```

<Inputs>
  <ExtRef pLN="PTOC" pDO="Op" pServT="GOOSE" intAddr="Input1" desc="Срабатывание МТЗ
...
</Inputs>

```

Рисунок 14.2. Пример содержания секции Inputs

14.4 Подписка на резервируемые данные с разных ИЭУ

14.4.1 Для обеспечения бесшовной работы ИЭУ при пропаже получаемых данных по причине отказа устройства-источника данных и наличии резервного источника должен быть реализован механизм на 2 идентичных GOOSE-сообщения или SV-потока, источниками которых являются различные устройства.

14.4.2 Для мониторинга GOOSE-сообщений используются логические узлы LGOS.

14.4.3 Реализация описания данных для алгоритма переключения между основным и резервным GOOSE-сообщением:

- 1) Предварительно устройство подписывается на GOOSE-сообщения от основного и резервного источника;
- 2) Для каждого GOOSE-сообщения используется отдельный логический узел LGOS;
- 3) В данных логических узлах вводятся объекты данных для указания статуса подписки St, номера пары резервируемых GOOSE-сообщений PairNum, указатель активного обрабатываемого GOOSE-сообщения ActMsg;
- 4) При переключении с одного GOOSE-сообщения на другое, происходит изменение указателя ActMsg в логическом узле LGOS, который является узлом активного GOOSE-сообщения, с false на true, в другом LGOS наоборот.

14.4.4 Для мониторинга SV-потокa используются логические узлы LSVS.

14.4.5 Реализация описания данных для алгоритма переключения между основным и резервным SV-потокaм:

- 5) Предварительно устройство подписывается на SV-потокa от основного и резервного источника;
- 6) Для каждого SV-потокa используется отдельный логический узел LSVS;
- 7) В данных логических узлах вводятся объекты данных для указания статуса подписки St, номера пары резервируемых SV-потокa PairNum, указатель активного обрабатываемого SV-потокa ActStrm;
- 8) При переключении с одного SV-потокa на другой, происходит изменение указателя ActStrm в логическом узле LSVS, который является узлом активного SV-потокa, с false на true, в другом LSVS наоборот.

Используемые логические узлы

А.1 Общие сведения

А.1.1 Для реализации функций первичного и вторичного оборудования, РЗА и АСУ ТП применяются логические узлы, определенные в рамках стандарта МЭК 61850. Назначение приведенных логических узлов описано в рамках стандарта МЭК 61850 и не подвергается изменению.

А.1.2 В текущей версии корпоративного профиля МЭК 61850 применяются объекты данных для логических узлов, приведенные ниже. Использование всех представленных логических узлов является обязательным при реализации функций, для которых используются приведенные логические узлы.

А.1.3 Все новые объекты данных для логических узлов стандарта МЭК 61850 добавляются в типы логических узлов, при этом сами классы остаются неизменны.

А.1.4 Во всех используемых объектах данных используются атрибуты данных, приведенные в МЭК 61850-7-3.

А.1.5 Каждый объект данных может использоваться в логическом узле:

- 1) Обязательно (Mandatory (M));
- 2) Опционально (Optional (O));
- 3) При выполнении условий (Condition (C));
- 4) Как расширение стандарта (Extension (E)).

А.1.6 Для всех приведенных логических узлов используется пространство имен IEC 61850-7-4:2007A2 согласно последней актуальной редакции стандарта МЭК 61850.

А.2 Логических узлы группы L

А.2.1 Логический узел «Информация о физическом устройстве»

Функции, моделируемые логическим узлом LPHD:

- 1) Режим работы логического узла;
 - 2) Информация о состоянии аппаратной части ИЭУ;
- Информация о состоянии программной части ИЭУ;

Сброс статистики;

Управление режимом симуляции.

Применяется один экземпляр ЛУ данного класса на физическое устройство, при это этот экземпляр размещается в системном логическом устройстве.

Таблица А.1. Логический узел LPHD «Информация о физическом устройстве»

LPHD					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
PhyNam	DPL	Информация о физического устройства		O	O
Информация о состоянии					
PhyHealth	ENS	Контроль исправности устройства		M	M
OutOv	SPS	Перепополнение буфера выходных данных		O	O
Proxy	SPS	Индикация логического узла-прокси		M	M
InOv	SPS	Перепополнение буфера входных данных		O	O
NumPwrUp	INS	Число включений устройства		O	M
WrmStr	INS	Число программных перезагрузок		O	M
WacTrg	INS	Число срабатываний реле готовности устройства		O	M
PwrUp	SPS	Индикация наличия оперативного питания		O	M
PwrDn	SPS	Индикация потери оперативного питания		O	M
PwrSupAlm	SPS	Неисправность цепей оперативного питания		O	M
PwrFail	SPS	Отказ источника питания		E	M
RAMHealth	ENS	Исправность ОЗУ		E	M
ROMHealth	ENS	Исправность ПЗУ		E	M
AdcFail	SPS	Отказ АЦП		E	M
CPUFail	SPS	Отказ ЦП		E	M
FWFail	SPS	Отказ встроенного ПО		E	M
TmpHealth	ENS	Температурный режим ИЭУ		E	M
AIunitSt1	SPS	Отказ модуля аналоговых входов		E	M
DIOunitSt1	SPS	Отказ модуля дискретных/релейных входов		E	M

LPHD					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
AuxIOUnitSt1	SPS	Отказ вспомогательного модуля		E	M
SrvConn	SPS	Установлено подключение через сервисный порт		E	M
CybSecEvt	SPS	Ошибка авторизации		E	M
MemRs	SPS	Сброс часов или памяти вследствие перезагрузки		E	M
CRFail	SPS	Ошибка конфигурации		E	M
CRChg	SPS	Конфигурация изменена		E	M
NamVariant	VSD	Список поддерживаемых классов SV-поток согласно МЭК 61869-9		E	O
NamHzRtg	VSD	Список поддерживаемых номинальных частот		E	O
NamAuxVRtg	VSD	Список поддерживаемого напряжения питания		E	O
NamHoldRtg	VSD	Расчетное время удержания, с		E	O
NamMaxDlRtg	VSD	Максимальное время задержки обработки, мс		E	O
Элементы управления					
RsStat	SPC	Сброс статистических данных устройства	T	O	M
Sim	SPC	Перевод в режим симуляции для получения GOOSE и SV от испытательных систем		O	M

А.2.2 Класс логического узла «Общий логический узел»

Функции, моделируемые классом логического узла Common LN:

- 3) Основная информация о режиме работы;
- 4) Описание входов ЛУ;
- 5) Описание входов блокировки ЛУ;
- 6) Ведение статистических расчетов.

Данный класс ЛУ не представляется отдельными экземплярами ЛУ, объекты данных ЛУ Common LN могут использоваться в любых других типах ЛУ, кроме LPHD, при соблюдении условий применения. Ряд объектов данных, приведенных для соответствующих классов, являются обязательными.

Таблица А.2. Класс логического узла Common LN «Общий логический узел»

Common LN					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		C1	C1
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		M	M
Health	ENS	Индикация исправности		C1	C1
Blk	SPS	Динамическая блокировка функции		O	O
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		C1	C1
CmdBlk	SPC	Блокировка операций управления		C2	C2
Параметры					
InRef1	ORG	Общая ссылка на вход		O	O
BlkRef1	ORG	Ссылка на блокирование показывает получение блокирующего сигнала		O	O
Информация о логическом узле (для ведения статистики)					
Информация о состоянии					
ClcExp	SPS	Период расчета истек	T	C3	C3
Элементы управления					
ClcStr	SPC	Включение начала вычисления на время opcrTm из модели управления или немедленно		O	O
Параметры					
ClcMth	ENG	Расчетный метод статистических объектов данных		C3	C3
ClcMod	ENG	Расчетный режим. Допустимые значения: TOTAL, PERIOD, SLIDING		C4	C4

Common LN					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
ClcIntvTyp	ENG	Тип расчетного интервала		C4	C4
ClcIntvPer	ING	В случае ClcIntvTyp эквивалентно MS, PER-CYCLE, CYCLE, DAY, WEEK, MONTH, YEAR, количество единиц для расчета продолжительности интервала расчета		C4	C4
NumSubIntv	ING	Количество подинтервалов, содержащихся в расчетном интервале		O	O
ClcRfTyp	ENG	Тип интервала обновления		O	O
ClcRfPer	ING	Если ClcIntvTyp задан MS, PER-CYCLE, CYCLE, DAY, WEEK, MONTH, YEAR, количество единиц используется для расчета интервала		O	O
ClcSrc	ORG	Общая ссылка на логический узел источник		C5	C5
ClcNxTmms	ING	Оставшееся время до конца текущего интервала расчета в миллисекундах		O	O
InSyn	ORG	Привязка объекта к источнику внешнего сигнала синхронизации для расчета интервала		O	O
Условия					
C1: Mod, Health и NamPlt обязательны для LLN0 корневого логического устройства, для остальных ЛУ опциональны					
C2: CmdBlk должен использоваться во всех ЛУ, содержащих управляемые ОД, если для них не предусмотрены отдельные блокировки (BlkOpn/BlkCls) в XCBR					
C3: Эти объекты данных опциональны, но должны использоваться для статистических расчетных параметров в таких логических узлах, как MMXU, MMXN и пр.					
C4: Эти объекты данных обязательны, если есть ClcMth и его значение не UNSPECIFIED					

Common LN					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
C5: этот объект данных обязателен, если данный логический узел использует статистические расчетные параметры, рассчитываемые в другом логическом узле					

А.2.3 Логический узел «Системные функции»

Функции, моделируемые логическим узлом LLN0:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Отображение статуса места управления;
- 3) Управление местом управления;
- 4) Пуск диагностики;
- 5) Сброс светодиодной индикации;
- 6) Размещение наборов данных логического устройства;
- 7) Размещение блоков управления отчетами логического устройства;
- 8) Размещение блоков управления GOOSE-сообщениями логического устройства;
- 9) Размещение блоков управления SV-потоками логического устройства;
- 10) Описание сервиса смены группы уставок.

Применяется один экземпляр ЛУ для каждого логического устройства модели ИЭУ.

Таблица А.3. Логический узел LLN0 «Системные функции»

LLN0					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		C	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		C	M
Health	ENS	Индикация исправности		C	M
OpTmh	INS	Системные функции		O	O
LocKey	SPS	Положение ключа режима управления (ИСТИНА - местное, ЛОЖЬ - дистанционное)		O	M
Loc	SPS	Поведение местного управления		O	M
Элементы управления					

LLN0					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
Mod	ENC	Режим работы		M	M
LocSta	SPC	Полномочия переключения на станционном уровне		O	M
Diag	SPC	Пуск диагностики		O	M
LEDRs	SPC	Сброс светодиодов	T	O	M
Параметры					
GrRef	ORG	Общая ссылка на логическое устройство более высокого уровня		O	O
MltLev	SPG	Выбор режима полномочий местного управления (True-разрешен контроль с нескольких уровней управления, False-разрешен контроль только с текущего уровня управления)		O	O
Условия					
C: Mod, Health и NamPlt обязательны для LLN0 корневого логического устройства, для остальных ЛУ опциональны					

А.2.4 Логический узел «Контроль физического канала связи»

Функции, моделируемые логическим узлом LCCH:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Мониторинг состояния связи;
- 3) Мониторинг состояния внутренних буферов;

Подсчет статистики по ошибкам.

Применяется один экземпляр ЛУ для каждого доступного физического порта ИЭУ с поддержкой МЭК 61850 без резервирования, в случае резервирования физических портов применяется один экземпляр на пару резервируемых портов. Экземпляры ЛУ размещаются в системном логическом устройстве.

Таблица А.4. Логический узел LCCH «Контроль физического канала связи»

LCCH					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					

LCCH					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
ChLiv	SPS	Состояние основного физического канала; ИСТИНА, если по каналу идет прием сообщений через заданные временные интервалы		M	M
RedChLiv	SPS	Состояние резервного физического канала; ИСТИНА, если по каналу идет прием сообщений через заданные временные интервалы		C	C
OutOv	SPS	Переполнение буфера выходных данных		O	O
InOv	SPS	Переполнение буфера входных данных		O	O
Fer	INS	Частота возникновения ошибок по данному каналу; число некорректных (или потерянных - в случае резервирования) сообщений на 1000 сообщений, перенаправленных в приложение		O	M
RedFer	INS	Частота возникновения ошибок по резервному каналу связи; число потерянных сообщений на 1000 сообщений, перенаправленных в приложение		O	O
ErProb	ENS	Вероятность ошибок в канале		E	O
RedErProb	ENS	Вероятность ошибок в канале		E	O
Элементы управления					

LCCH					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
Mod	ENC	Режим работы		O	M
Измеряемые параметры					
RxCnt	BCR	Количество сообщений, принятых по основному каналу		O	O
RedRxCnt	BCR	Количество сообщений, принятых по резервному каналу		O	O
Условия					
С: Объект данных должен быть использован при используемого резервного канала					

А.2.5 Логический узел «Подписка на GOOSE»

Функции, моделируемые логическим узлом LGOS:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Мониторинг параметров принимаемого GOOSE-сообщения;
- 3) Указание статуса резервирования GOOSE-сообщения.

Применяется один экземпляр ЛУ для каждого принимаемого GOOSE-сообщения. Экземпляры ЛУ размещаются в системном логическом устройстве.

Таблица А.5. Логический узел LGOS «Подписка на GOOSE»

LGOS					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
NdsCom	SPS	Необходимость корректировки конфигурации на прием		O	M
St	SPS	Состояние подписки (Истина - активна, Ложь - не активна)		M	M

LGOS					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
SimSt	SPS	Индикация приема сообщений с признаком симуляции		O	M
LastStNum	INS	Номер состояния из последнего полученного сообщения		O	O
ConfRevNum	INS	Ожидаемый номер ревизии конфигурации (номер ревизии в соответствии с актуальной электронной конфигурацией)		O	M
ActMsg	INS	Номер активного сообщения (используется при дублировании сообщений)		E	C
PairNum	INS	Номер пары сообщений (используется при дублировании сообщений)		E	C
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
Параметры					
GoCRef	ORG	Ссылка на блок управления передачей GOOSE-сообщения, на которое выполнена подписка		O	M
Условия					
C: Используется при резервировании GOOSE-сообщения					

А.2.6 Логический узел «Подписка на Sampled Values»

Функции, моделируемые логическим узлом LSVS:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Мониторинг параметров принимаемого SV-потока;
- 3) Указание статуса резервирования SV-потока.

Применяется один экземпляр ЛУ для каждого принимаемого SV-потока. Экземпляры ЛУ размещаются в системном логическом устройстве.

Таблица А.6. Логический узел LSVS «Подписка на Sampled Values»

LSVS					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
NdsCom	SPS	Необходимость корректировки конфигурации на прием		O	M
St	SPS	Состояние подписки (Истина - активна, Ложь - не активна)		O	M
SimSt	SPS	Индикация приема сообщений с признаком симуляции		O	M
LastStNum	INS	Номер состояния из последнего полученного сообщения		O	O
ConfRevNum	INS	Ожидаемый номер ревизии конфигурации (номер ревизии в соответствии с актуальной электронной конфигурацией)		O	M
ActStrm	INS	Номер активного сообщения (используется при дублировании сообщений)		E	O

LSVS					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
PairNum	INS	Номер пары сообщений (используется при дублировании сообщений)		E	O
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
Параметры					
SvCBRef	ORG	Ссылка на блок управления передачей SV-сообщения, на которое выполнена подписка		O	M
RedSvCBRef	ORG	Ссылка на блок управления передачей SV-сообщения, на которое выполнена подписка		E	O
Условия					
C: Используется при резервировании SV-потока					

А.2.7 Логический узел «Управление внутренними часами»

Функции, моделируемые логическим узлом LTIM:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Смещение времени;
- 3) Настройки.

Применяется один экземпляр ЛУ для физического устройства. Экземпляр ЛУ размещается в системном логическом устройстве.

Таблица А.7. Логический узел LTIM «Управление внутренними часами»

LTIM					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					

LTIM					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
TmDT	SPS	Индикация работы по летнему времени		M	M
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
TmRs	SPC	Сброс времени		E	O
Параметры					
TmOfsTmm	ING	Смещение местного времени от UTC в минутах		M	M
TmUseDT	SPG	Флаг использования летнего времени		M	M
TmChgDayTm	TSG	Местное время следующего перехода на летнее время		O	O
TmChgStdTm	TSG	Местное время перехода на стандартное время		O	O
StrWeekDay	ENG	День начала недели для расчета статистики		O	O

А.2.8 Логический узел «Контроль источника времени»

Функции, моделируемые логическим узлом LTMS:

- 4) Режим работы логического узла;
- 5) Статусная информация об источнике синхронизации времени;
- 6) Настройки.

Применяется один экземпляр ЛУ для физического устройства. Экземпляр ЛУ размещается в системном логическом устройстве.

Таблица А.8. Логический узел LTMS «Контроль источника времени»

LTMS					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
TmAcc	INS	Количество значащих бит в долях секунды в метке времени		O	O
TmSrc	VSS	Текущий источник времени		M	M
TMSyn	ENS	Статус синхронизации согласно МЭК 61850-9-2		O	O
TmChSt1	SPS	Статус канала синхронизации		O	O
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
Параметры					
TmSrcSet1	VSG	Указание источника («1588» для PTP)		O	O

А.2.9 Логический узел «Служба мониторинга данных»

Функции, моделируемые логическим узлом LTRK:

- 7) Режим работы логического узла;
- 8) Мониторинг работы сервисов по типам данных.

Применяется один экземпляр ЛУ для каждого сервиса или группы сервисов. Экземпляры ЛУ размещаются в соответствующих логических устройствах.

Таблица А.9. Логический узел LTRK «Служба мониторинга данных»

LTRK					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	O
Отслеживание служб управления и доступа					
SpcTrk	CTS	Сервис отслеживания управляемого типа single point		O	O
DpcTrk	CTS	Сервис отслеживания управляемого типа double point		O	O
IncTrk	CTS	Сервис отслеживания управляемого типа Integer		O	O
EncTrk1	CTS	Сервис отслеживания управляемого типа enumerated		O	O
ApcFTrk	CTS	Сервис отслеживания управляемой аналоговой уставки типа float		O	O
ApcIntTrk	CTS	Сервис отслеживания управляемой аналоговой уставки типа Integer		O	O
BscTrk	CTS	Сервис отслеживания типа binary, управляющего изменением шага		O	O
IscTrk	CTS	Сервис отслеживания типа integer, управляющего изменением шага		O	O
BacTrk	CTS	Сервис отслеживания типа binary, управляющего аналоговым значением процесса		O	O

LTRK					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
GenTrk	CST	Общее отслеживание для всех сервисов, для которых не существует конкретных данных отслеживания		O	O
UrcbTrk	UTS	Сервис отслеживания доступа для блока управления небуферизируемым отчетом		O	O
BrcbTrk	BTS	Сервис отслеживания доступа для блока управления буферизированным отчетом		O	O
LocbTrk	LTS	Сервис отслеживания доступа для блока управления журналом событий		O	O
GocbTrk	GTS	Сервис отслеживания доступа для блока управления GOOSE-сообщения		O	O
MsvcbTrk	MTS	Сервис отслеживания доступа для блока управления широкополосным потоком Sampled Values		O	O
UsvcbTrk	NTS	Сервис отслеживания доступа для блока управления направленным потоком Sampled Values		O	O
SgcbTrk	STS	Сервис отслеживания доступа для блока управления группами уставок		O	O

А.3 Логические узлы группы А

А.3.1 Логический узел «Автоматический регулятор положения РПН»

Функции, моделируемые логическим узлом АТСС:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Отображение статуса места управления;

- 3) Управление местом управления;
- 4) Отображение статуса параметров АРКТ;
- 5) Отображение контролируемых величин;
- 6) Управление работой АРКТ.

Применяется один экземпляр ЛУ на (авто)трансформатор, оснащенный устройством РПН. Экземпляры ЛУ размещаются в соответствующих логических устройствах.

Таблица А.10. Логический узел АТСС «Автоматический регулятор положения РПН»

АТСС					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
PhyNam	DPL	Информация о физическом устройстве		O	O
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
LocKey	SPS	Положение ключа режима управления (ИСТИНА – местное, ЛОЖЬ – дистанционное)		O	M
Loc	SPS	Поведение местного управления		O	M
HiTapPos	INS	Самое верхнее положение после последней перезагрузки		O	O
LoTapPos	INS	Самое нижнее положение после последней перезагрузки		O	O
TapOpR	SPS	Команда прибавить	T	O	M
TapOpL	SPS	Команда убавить	T	O	M
TapOpStop	SPS	Остановить изменение положения	T	O	M
TapOpErr	SPS	Ошибка переключения или индикации положения (например, неверный код BCD)		O	O
OoStep	SPS	Рассогласование		E	O
LTCBlkVLo	SPS	Блокировка автоматического регулирования по низкому напряжению		O	O

АТСС					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LTCBlkVHi	SPS	Блокировка автоматического регулирования по высокому напряжению		O	O
LTCBlkAHi	SPS	Блокировка регулирования по превышению тока через РПН		O	O
BlkAbnrmMod	SPS	Блокировка автоматического регулирования по ненормальному режиму на регулируемых или контролируемых шинах		E	O
BlkDisconn	SPS	Блокировка автоматического регулирования при разрыве связи с шинами		E	O
BlkLoVisc	SPS	Блокировка регулирования по низкой температуре масла РПН (низкая вязкость масла)		E	O
BlkLoLev	SPS	Блокировка регулирования по низкому уровню масла РПН		E	O
BlkSFopen	SPS	Блокировка регулирования по причине отключенного автомата питания привода РПН		E	O
EndPosR	SPS	Достигнуто максимальное положение		O	M
EndPosL	SPS	Достигнуто минимальное положение		O	M
ErrPar	SPS	Ошибка параллельной работы		O	M
LTCStuck	SPS	Длительное переключение		E	O
IncomplOp	SPS	Переключение не завершено		E	O
LTCRun	SPS	Самопроизвольное переключение		E	O
LTCIdle	SPS	Переключение не началось		E	O
Измеряемые параметры					
CtlV	MV	Напряжение на регулируемых шинах		M	M
LodA	MV	Нагрузочный ток		O	O
CircA	MV	Уравнительный ток		O	O
PhAng	MV	Фазный угол между током нагрузки и регулируемым напряжением		O	O

АТСС					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
HiCtlV	MV	Самое высокое регулируемое напряжение с момента последнего перезапуска		O	O
LoCtlV	MV	Самое низкое регулируемое напряжение с момента последнего перезапуска		O	O
HiDmdA	MV	Ток нагрузки		O	O
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O	O
LocSta	SPC	Право на переключение на уровне станции		O	O
TapChg	BSC	Изменить положение (выше, ниже, стоп)		C1	C1
TapPos	ISC	Задать положение		C1	C1
BndCtrChg	BAC	Центральное положение		O	O
ParOp	SPC	Параллельные/независимые операции		M	M
LTCBlk	SPC	Блокировка автоматического управления		O	O
LTCDragRs	SPC	Сброс переключателя	T	O	O
Auto	SPC	Автоматический/ручной режим		O	O
Vred1	SPC	Шаг по напряжению		O	O
Master	SPC	Режим ведущий при параллельной работе		E	O
Follower	SPC	Режим ведомый при параллельной работе		E	O
CtlBB	INC	Выбор регулируемой секции		E	O
MntrBB	INC	Выбор контролируемой секции		E	O
Параметры					
BndCtr	ASG	Напряжение поддержания		O	O
BndWid	ASG	Ширина зоны нечувствительности		O	O
CtlDI Tmms	ING	Управление выдержкой времени		O	O
LDCR	ASG	Падение напряжения по активной составляющей		O	O
LDCX	ASG	Падение напряжения по реактивной составляющей		O	O
BlkLV	ASG	Нижняя уставка напряжению для блокировки команд понижения положения		O	O

АТСС					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
BlkRV	ASG	Верхняя уставка напряжению для блокировки команд повышения положения		O	O
BlkVLo	ASG	Нижняя уставка напряжению для блокировки команд повышения положения		O	O
BlkVHi	ASG	Верхняя уставка напряжению для блокировки команд понижения положения		O	O
RnbkRV	ASG	Напряжение возврата		O	O
LimLodA	ASG	Граница блокировки по нагрузочному току		O	O
LDC	SPG	Модель компенсации		O	O
ParTraMod	ENG	Режим параллельной трансформации		O	O
TmDIChr	SPG	Линейная или обратная характеристика выдержки времени		O	O
LDCZ	ASG	Сопротивление линии для компенсации		O	O
VredVal	ASG	Уменьшение напряжения нейтрального положения (в процентах) при понижении положения		O	O
TapBlkR	ING	Крайнее верхнее положение для блокировки команды прибавить		O	O
TapBlkL	ING	Крайнее нижнее положение для блокировки команды убавить		O	O
Условия					
C1: Условие – в зависимости от метода регулирования как минимум один из двух объектов TapChg или TapPos должен быть использован. BndCtrChg может опционально использоваться для изменения значения BndCtr с помощью команд					

А.4 Логические узлы группы С

А.4.1 Логический узел «Управление сигнализацией»

Функции, моделируемые логическим узлом CALH:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Выдача статуса групповой сигнализации по приоритетам.

Применяется один экземпляр ЛУ на один групповой сигнал или на группу сигналов с приоритетами. Экземпляры ЛУ размещаются в соответствующих логических устройствах.

Таблица А.11. Логический узел CALH «Управление сигнализацией»

CALH					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
GrAlm	SPS	Групповая сигнализация		C	C
GrWrn	SPS	Групповое предупреждение		C	C
GrInd	SPS	Групповая индикация		C	C
AlmLstOv	SPS	Журнал сигнализаций переполнен		O	O
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
Условия					
С: Хотя бы один объект данных должен быть использован					

А.4.2 Логический узел «Групповое управление охлаждением»

Функции, моделируемые логическим узлом CCGR:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Выдача статусов системы охлаждения;
- 3) Управление системой охлаждения.

Применяется один экземпляр ЛУ на одну группу охлаждения. Экземпляры ЛУ размещаются в соответствующих логических устройствах.

Таблица А.12. Логический узел CCGR «Групповое управление охлаждением»

CCGR					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
OpTmh	INS	Время срабатывания		O	O
FanOvCur	SPS	Отключения вентилятора по току		O	O
PmpOvCur	SPS	Отключение насоса по току		O	O
PmpAlm	SPS	Потеря насоса		O	O
Измеряемые параметры					
EnvTmp	MV	Температура окружающей среды		O	O
OilTmpIn	MV	Температура масла внутри охладителя		O	O
OilTmpOut	MV	Температура масла за пределами охладителя		O	O
OilMotA	MV	Ток масляного насоса		O	O
FanFlw	MV	Воздушный поток вентилятора		O	O
CETmpIn	MV	Температура во вторичной охлаждающей среде		O	O
CETmpOut	MV	Температура за пределами вторичной охлаждающей среды		O	O
CEPres	MV	Давление вторичной охлаждающей среды		O	O
CEFlw	MV	Поток вторичной охлаждающей среды		O	O
FanA	MV	Ток привода вентилятора		O	O
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
CEBlk	SPC	Управление автоматическим /		O	M

CCGR					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
		ручным управлением (блокировкой)			
CECtl	SPC	Контроль всей охлаждающей группы (насосы и вентиляторы)		O	M
PmpCtlGen	ENC	Управление всеми насосами		O	M
PmpCtl	ENC	Управление одним насосом		O	M
FanCtlGen	ENC	Управление всеми вентиляторами		O	M
FanCtl	ENC	Управление одним вентилятором		O	M
Auto	SPC	Автоматический или ручной режим		O	M
Параметры					
OilTmpSet	ASG	Уставка по температуре масла		O	O

А.4.3 Логический узел «Оперативная блокировка»

Функции, моделируемые логическим узлом CILO:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Выдача разрешения размыкания/замыкания КА.

Применяется один экземпляр ЛУ на один КА. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах управления АСУ ТП.

Таблица А.13. Логический узел CILO «Оперативная блокировка»

CILO					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M

CILO					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
EnaOpn	SPS	Разрешить операцию «Отключить»		M	M
EnaCls	SPS	Разрешить операцию «Включить»		M	M
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
RelOp	SPC	Деблокировка управления		E	M

А.4.4 Логический узел «Оперативное управление коммутационным аппаратом»

Функции, моделируемые логическим узлом CSWI:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Отображение статуса места управления;
- 3) Управление местом управления;
- 4) Выдача статуса управления;
- 5) Управление КА.

Применяется один экземпляр ЛУ на один КА. Экземпляры ЛУ размещаются логических устройствах управления АСУ ТП или в АУВ РЗА. При реализации пофазной ОБР используется один экземпляр на фазу.

Таблица А.14. Логический узел CSWI «Оперативное управление коммутационным аппаратом»

CSWI					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M

CSWI					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LocKey	SPS	Положение ключа режима управления (ИСТИНА – местное, ЛОЖЬ – дистанционное)		O	M
Loc	SPS	Поведение местного управления		O	M
OpOpn	ACT	Операция – Отключить аппарат	T	O	M
SelOpn	SPS	Предварительный выбор – Отключить аппарат		O	O
OpCls	ACT	Операция – Включить аппарат	T	O	M
SelCls	SPS	Предварительный выбор – Включить аппарат		O	O
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O	O
LocSta	SPC	Право на переключение на уровне станции		O	M
Pos	DPC	Положение (общее)		M	M
PosA	DPC	Положение – фаза А		O	O
PosB	DPC	Положение – фаза В		O	O
PosC	DPC	Положение – фаза С		O	O

А.5 Логические узлы G

А.5.1 Логический узел «Приложение безопасности»

Функции, моделируемые логическим узлом GSAL:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Сигналы безопасности

Применяется один экземпляр ЛУ на девайс. ЛУ размещается в системном логическом устройстве.

Таблица А.15. Логический узел GSAL «Приложение безопасности»

GSAL					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
EEName	DPL	Информация о логическом узле внешнего оборудования		O	O
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
AuthFail	SEC	Ошибки авторизации		M	M
AcsCtlFail	SEC	Ошибки контроля доступа		M	M
SvcViol	SEC	Нарушения служебных привилегий		M	M
Ina	SEC	Неактивные ассоциации		M	M
NumCntRs	INS	Количество сбросов счетчика операций		O	O
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O	O

А.6 Логические узлы группы I

А.6.1 Логический узел «Человеко-машинный интерфейс»

Функции, моделируемые логическим узлом IHMI:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Отображение статуса места управления;
- 3) Управление местом управления;
- 4) Отображение статуса ЧМИ;
- 5) Управление местом управления.

Применяется один экземпляр ЛУ на один интерфейс. В случае реализации ЧМИ на ИЭУ, данный ЛУ размещается в системном логическом устройстве.

Таблица А.16. Логический узел ИНМИ «Человеко-машинный интерфейс»

ИНМИ					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
EEName	DPL	Информация о логическом узле внешнего оборудования		O	O
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
EENHealth	ENS	Индикация исправности внешнего оборудования		O	O
LocKey	SPS	Положение ключа режима управления (ИСТИНА – местное, ЛОЖЬ – дистанционное)		O	M
Loc	SPS	Поведение местного управления		O	M
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
LocSta	SPC	Право на переключение на уровне станции		O	M

А.7 Логические узлы группы К

А.7.1 Логический узел «Вентилятор»

Функции, моделируемые логическим узлом KFAN:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Отображение статуса места управления;
- 3) Управление местом управления;
- 4) Отображение статуса;

5) Управление вентилятором.

Применяется один экземпляр ЛУ на один вентилятор или группу вентиляторов. Экземпляры ЛУ размещаются в соответствующих логических устройствах.

Таблица А.17. Логический узел KFAN «Вентилятор»

KFAN					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
EEName	DPL	Информация о логическом узле внешнего оборудования		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
EEHealth	ENS	Индикация исправности внешнего оборудования		O	M
Loc	SPS	Поведение местного управления		O	M
LocKey	SPS	Положение ключа режима управления (ИСТИНА – местное, ЛОЖЬ – дистанционное)		O	M
OpTmh	INS	Время срабатывания		O	O
Измеряемые параметры					
Spd	MV	Скорость вращения вентилятора		O	O
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
OpCtl	SPC	Срабатывание вентилятора		C	M

KFAN					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
SpdSpt	APC	Уставка по скорости вращения (при возможности регулирования)		C	O
LocSta	SPC	Право на переключение на уровне станции		O	M
Параметры					
MinOpTmm	ING	Минимальное время срабатывания в минутах		O	O
MaxOpTmm	ING	Максимальное время срабатывания в минутах		O	O
Условия					
С: Только один объект данных должен быть использован					

А.7.2 Логический узел «Насос»

Функции, моделируемые логическим узлом KPMR:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Отображение статуса места управления;
- 3) Управление местом управления;
- 4) Отображение статуса;
- 5) Управление насосом.

Применяется один экземпляр ЛУ на один насос или группу насосов. Экземпляры ЛУ размещаются в соответствующих логических устройствах

Таблица А.18. Логический узел KPMR «Насос»

KPMR					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M

KPMР					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
EEName	DPL	Информация о логическом узле внешнего оборудования		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
EENHealth	ENS	Индикация исправности внешнего оборудования		O	M
Loc	SPS	Поведение местного управления		O	M
LocKey	SPS	Положение ключа режима управления (ИСТИНА – местное, ЛОЖЬ – дистанционное)		O	M
OpTmh	INS	Время срабатывания		O	O
Измеряемые параметры					
Spd	MV	Скорость вращения привода насоса		O	O
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
OpCtl	SPC	Срабатывание насоса		C	M
SpdSpt	APC	Уставка по скорости вращения привода (при возможности регулирования)		C	O
LocSta	SPC	Право на переключение на уровне станции		O	M
Параметры					
MinOpTmm	ING	Минимальное время срабатывания в минутах		O	O
MaxOpTmm	ING	Максимальное время срабатывания в минутах		O	O
Условия					

KPMР					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
С: Только один объект данных должен быть использован					

А.7.3 Логический узел «Клапан»

Функции, моделируемые логическим узлом KVLV:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Отображение статуса места управления;
- 3) Управление местом управления;
- 4) Отображение статуса;

Управление клапаном.

Применяется один экземпляр ЛУ на один клапан или группу клапанов. Экземпляры ЛУ размещаются в соответствующих логических устройствах.

Таблица А.19. Логический узел KVLV «Клапан»

KVLV					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
EENamе	DPL	Информация о логическом узле внешнего оборудования		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
EENHealth	ENS	Индикация исправности внешнего оборудования		O	M
OpCnt	INS	Счетчик операций		O	O
Loc	SPS	Поведение местного управления		O	M

KVLV					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LocKey	SPS	Положение ключа режима управления (ИСТИНА – местное, ЛОЖЬ – дистанционное)		O	M
ClsPos	SPS	Достигнута позиция закрытия		C1	M
OpnPos	SPS	Достигнута позиция открытия		C1	M
Mvm	SPS	Клапан движется		O	O
Stuck	SPS	Клапан заблокирован		O	M
Измеряемые параметры					
PosVlv	MV	Позиция клапана		O	O
Flw	MV	Расчетный поток жидкости через клапан		O	O
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
PosSpt	APC	Уставка позиции клапана		O	O
Pos	DPC	Положение клапана (полное открытие/закрытие)		O	M
PosChg	BSC	Изменить положение (стоп, ниже, выше)		C2	M
PosChgIncr	INC	Интервальное изменение положения клапана		C2	M
BlkOpn	SPC	Блокировка открытия клапана		O	M
BlkCls	SPC	Блокировка закрытия клапана		O	M
LocSta	SPC	Право на переключение на уровне станции		O	M
Параметры					
OpnLim	ASG	Предел на открытие клапана		O	O
ClsLim	ASG	Предел на закрытие клапана		O	O
Incr	ASG	Интервал изменения положения клапана при изменении положения		O	O
Условия					
C1: Как минимум один объект данных должен использоваться					

KVLV					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
С2: Использование этих объектов данных опционально, но только один объект данных должен быть использован					

А.8 Логические узлы группы М

А.8.1 Логический узел «Измерения постоянного тока»

Функции, моделируемые логическим узлом MMDC:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Измерения в СОПТ.

Применяется один экземпляр ЛУ на одну точку измерения. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах измерений.

Таблица А.20. Логический узел MMDC «Измерения постоянного тока»

MMDC					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
Измеряемые параметры					
Amp	MV	Ток нагрузки аккумуляторной батареи		O	M
Vol	MV	Напряжение между полюсами «+» и «-» секции ЩПТ		O	M
VolPsGnd	MV	Напряжение полюса «+» секции ЩПТ относительно «земли»		O	O

MMDC					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
VolNgGnd	MV	Напряжение полюса «-» секции ЩПТ относительно «земли»		O	O
Ris	MV	Сопротивление изоляции		O	O
RisPsGnd	MV	Сопротивление изоляции полюса «+» относительно земли		O	O
RisNGGnd	MV	Сопротивление полюса «-» относительно земли		O	O
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M

А.8.2 Логический узел «Трехфазный учет ЭЭ»

Функции, моделируемые логическим узлом MMTR:

- 3) Режим работы логического узла;
- 4) Подсчет ЭЭ.

Применяется один экземпляр ЛУ на одну точку учета. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах измерений.

Таблица А.21. Логический узел MMTR «Трехфазный учет ЭЭ»

MMTR					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
Измеряемые параметры					

MMTR					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
TotVAh	BCR	Суммарная полная энергия		O	M
TotWh	BCR	Суммарная активная энергия		O	M
TotVArh	BCR	Суммарная реактивная энергия		O	M
SupWh	BCR	Активная энергия (направление – к шинам)		O	O
SupVArh	BCR	Реактивная энергия (направление – к шинам)		O	O
DmdWh	BCR	Активная энергия (направление – от шин)		O	O
DmdVArh	BCR	Реактивная энергия (направление – от шин)		O	O
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M

А.8.3 Логический узел «Трехфазные измерения»

Функции, моделируемые логическим узлом MMXU:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Отображение режимных измерений;
- 3) Ведение статистики.

Применяется один экземпляр ЛУ на одну точку измерения. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах измерений.

Таблица А.22. Логический узел MMXU «Трехфазные измерения»

MMXU					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					

MMXU					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
Измеряемые параметры					
TotW	MV	Суммарная активная мощность		O	O
TotVAr	MV	Суммарная реактивная мощность		O	O
TotVA	MV	Суммарная полная мощность		O	O
TotPF	MV	Суммарный коэффициент мощности		O	O
Hz	MV	Частота		O	O
PPV	DEL	Напряжения фаза-фаза		O	O
PNV	WYE	Напряжения фаза-нейтраль		O	O
PhV	WYE	Напряжения фаза-земля		O	O
A	WYE	Фазные токи		O	O
W	WYE	Пофазная активная мощность		O	O
Var	WYE	Пофазная реактивная мощность		O	O
VA	WYE	Пофазная полная мощность		O	O
PF	WYE	Пофазный коэффициент мощности		O	O
Z	WYE	Пофазное полное сопротивление		O	O
ZPP	DEL	Междуфазное полное сопротивление		E	O
AvAPhs	MV	Среднее арифметическое значение тока		O	O
AvPPVPhs	MV	Среднее арифметическое значение междуфазного напряжения		O	O

MMXU					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
AvPhVPhs	MV	Среднее арифметическое значение фазного напряжения		O	O
AvWPhs	MV	Среднее арифметическое значение активной мощности		O	O
AvVAPhs	MV	Среднее арифметическое значение полной мощности		O	O
AvVArPhs	MV	Среднее арифметическое значение реактивной мощности		O	O
AvPFPhs	MV	Среднее арифметическое значение коэффициента мощности		O	O
AvZPhs	MV	Среднее арифметическое значение фазного сопротивления		O	O
MaxAPhs	MV	Максимальная амплитуда тока для трех фаз		O	O
MaxPPVPhs	MV	Максимальная амплитуда междупазного напряжения для трех фаз		O	O
MaxPhVPhs	MV	Максимальная амплитуда фазного напряжения для трех фаз		O	O
MaxWPhs	MV	Максимальный модуль активной мощности для трех фаз		O	O
MaxVAPhs	MV	Максимальный модуль полной мощности для трех фаз		O	O
MaxVArPhs	MV	Максимальный модуль реактивной мощности для трех фаз		O	O

MMXU					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
MaxPFPhs	MV	Максимальный коэффициент мощности для трех фаз		O	O
MaxZPhs	MV	Максимальный модуль полного сопротивления для трех фаз		O	O
MaxPPZPhs	MV	Максимальный модуль полного междуфазного сопротивления для трех фаз		E	O
MinAPhs	MV	Минимальная амплитуда тока для трех фаз		O	O
MinPPVPhs	MV	Минимальная амплитуда междуфазного напряжения для трех фаз		O	O
MinPhVPhs	MV	Минимальная амплитуда фазного напряжения для трех фаз		O	O
MinWPhs	MV	Минимальный модуль активной мощности для трех фаз		O	O
MinVAPhs	MV	Минимальный модуль полной мощности для трех фаз		O	O
MinVArPhs	MV	Минимальный модуль реактивной мощности для трех фаз		O	O
MinPFPhs	MV	Минимальный коэффициент мощности для трех фаз		O	O
MinZPhs	MV	Минимальный модуль полного сопротивления для трех фаз		O	O
MinPPZPhs	MV	Минимальный модуль полного междуфазного сопротивления для трех фаз		E	O
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
Параметры					

MMXU					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
ClcTotVA	ENG	Метод расчета суммарной полной мощности		O	O
PFSign	ENG	Присвоение знака реактивной мощности и коэффициента мощности		O	O

А.8.4 Логический узел «Последовательность и небаланс»

Функции, моделируемые логическим узлом MSQI:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Отображение симметричных составляющих;
- 3) Ведение статистики.

Применяется один экземпляр ЛУ на одну точку измерения. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах измерений.

Таблица А.23. Логический узел MSQI «Последовательность и небаланс»

MSQI					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
Измеряемые параметры					
SeqA	SEQ	ПП, ОП, НП тока		C	M
SeqV	SEQ	ПП, ОП, НП напряжения		C	M
DQ0Seq	SEQ	DQ0 последовательность		O	O
ImbA	WYE	Ток небаланса		O	O
ImbNgA	MV	Ток небаланса ОП		O	O

MSQI					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
ImbNgV	MV	Напряжения небаланса ОП		O	O
ImbPPV	DEL	Междуфазное напряжение небаланса		O	M
ImbV	WYE	Напряжение небаланса		O	O
ImbZroA	MV	Ток небаланса НП		O	O
ImbZroV	MV	Напряжение небаланса НП		O	O
MaxImbA	MV	Максимальный ток небаланса		O	O
MaxImbPPV	MV	Максимальное междуфазное напряжение небаланса		O	O
MaxImbV	MV	Максимальное напряжение небаланса		O	O
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
Условия					
С: Хотя бы один объект данных должен быть использован					

А.9 Логические узлы группы Р

А.9.1 Логический узел «Дифференциальная защита»

Функции, моделируемые логическим узлом PDIF:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;
- 3) Мониторинг параметров;
- 4) Уставки.

Применяется для реализации ДЗЛ, ДЗТ, ДЗШ. Применяется один экземпляр ЛУ на одну ступень защиты. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица А.24. Логический узел PDIF «Дифференциальная защита»

PDIF					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			

PDIF					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
Str	ACD	Пуск		O	M
Op	ACT	Срабатывание	T	M	M
TmASt	CSD	Активная характеристика		O	O
TopDistr	SPS	Нарушение фиксации		E	O
ImbCurBlk	SPS	Блокировка при превышении тока небаланса		E	O
Измеряемые параметры					
DifAClc	WYE	Дифференциальный ток		O	M
RstA	WYE	Ток торможения		O	O
ImbCur	WYE	Ток небаланса		E	O
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O	O
Параметры					
LinCapac	ASG	Емкости линии электропередачи (для нагрузочных токов)		O	O
LoSet	ASG	Нижний порог срабатывания (процент от номинального тока)		C	O
HiSet	ASG	Верхний порог срабатывания (процент от номинального тока)		C	M
ImbCurVal	ASG	Уставка по току небаланса		E	O
MinOpTmms	ING	Минимальное время срабатывания		O	O
MaxOpTmms	ING	Максимальное время срабатывания		O	M
RstMod	ENG	Режим торможения		O	O
RsDlTmms	ING	Выдержка времени на возврат		O	O

PDIF					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
TmAcrv	CURVE	Тип характеристики срабатывания		O	O
TmAChr33	CSG	Много сегментная характеристика срабатывания		O	O
Условия					
C: Только один объект данных должен быть использован, если используется					

А.9.2 Логический узел «Сравнение направления»

Функции, моделируемые логическим узлом PDIR:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;
- 3) Уставки.

Применяется для защит, работающих по принципу сравнения направления. Применяется один экземпляр ЛУ на одну ступень защиты. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица А.25. Логический узел PDIR «Сравнение направления»

PDIR					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
Str	ACD	Пуск (направленный пуск по одному присоединению)		M	M
Op	ACT	Срабатывание (направленный пуск по всем присоединениям)	T	M	M
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O	O

PDIR					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
Параметры					
RsDI{Tmms	ING	Выдержка времени на возврат		О	О

А.9.3 Логический узел «Дистанционная защита»

Функции, моделируемые логическим узлом PDIS:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;
- 3) Уставки.

Применяется для реализации ДЗ ФФ и ФЗ. Применяется один экземпляр ЛУ на одну ступень защиты. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица А.26. Логический узел PDIS «Дистанционная защита»

PDIS					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		О	М
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		О	М
Health	ENS	Индикация исправности		О	М
Str	ACD	Пуск		М	М
Op	ACT	Срабатывание	T	М	М
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		О	М
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		О	О
Параметры					
PoRch	ASG	Диаметр круговой характеристики срабатывания		О	О
PhStr	ASG	Уставка пускового органа по фазным величинам		О	М

PDIS					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
GndStr	ASG	Уставка пускового органа по составляющим нулевой последовательности		O	O
DirMod	ENG	Режим направленности		O	O
PctRch	ASG	Охват линии электропередачи (в процентах от длины линии)		O	O
Ofs	ASG	Смещение		O	O
PctOfs	ASG	Смещение характеристики в процентах от длины линии		O	O
RisLod	ASG	Сопротивление нагрузки		O	O
AngLod	ASG	Угол нагрузки		O	M
TmDI Mod	SPG	Ввод выдержки времени на срабатывание		O	O
OpDI Tmms	ING	Выдержка времени на срабатывание		O	O
PhDI Mod	SPG	Выдержка времени на срабатывание для контура фаза-фаза		O	O
PhDI Tmms	ING	Выдержка времени на срабатывание для многофазных КЗ		O	O
GndDI Mod	SPG	Выдержка времени на срабатывание для контура фаза-земля		O	O
GndDI Tmms	ING	Выдержка времени на срабатывание для однофазных КЗ на землю		O	O
X1	ASG	Реактивное сопротивление прямой последовательности		O	O
LinAng	ASG	Угол линии		O	O
RisGndRch	ASG	Сопротивление по контуру фаза-земля		O	O
RisPhRch	ASG	Сопротивление по контуру фаза-фаза		O	O
K0Fact	ASG	Коэффициент компенсации нулевой последовательности		O	O

PDIS					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
K0FactAng	ASG	Угол компенсации нулевой последовательности		O	O
RsDITmms	ING	Выдержка времени на возврат		O	M

А.9.4 Логический узел «Направленная защита по мощности»

Функции, моделируемые логическим узлом PDOP:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;
- 3) Уставки.

Применяется для реализации направленной защиты по мощности. Применяется один экземпляр ЛУ на одну ступень защиты. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица А.27. Логический узел PDOP «Направленная защита по мощности»

PDOP					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
Str	ACD	Пуск		M	M
Op	ACT	Срабатывание	T	M	M
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O	O
Параметры					
DirMod	ENG	Режим направленности		O	O
StrVal	ASG	Уставка по мощности		O	M
OpDITmms	ING	Выдержка времени на срабатывание		O	O

PDOP					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
RsDlTmms	ING	Выдержка времени на возврат		O	O

А.9.5 Логический узел «Направленная защита минимальной мощности»

Функции, моделируемые логическим узлом PDUP:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;
- 3) Уставки.

Применяется для реализации защиты по минимальной активной мощности. Применяется один экземпляр ЛУ на одну ступень защиты. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица А.28. Логический узел PDUP «Направленная защита минимальной мощности»

PDUP					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
Str	ACD	Пуск		M	M
Op	ACT	Срабатывание	T	M	M
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O	O
Параметры					
StrVal	ASG	Уставка по мощности		O	M
OpDlTmms	ING	Выдержка времени на срабатывание		O	O
RsDlTmms	ING	Выдержка времени на возврат		O	O
DirMod	ENG	Режим направленности		O	O

А.9.6 Логический узел «Защита по скорости изменения частоты»

Функции, моделируемые логическим узлом PFRC:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;
- 3) Уставки.

Применяется для реализации защиты по скорости изменения частоты (ДАР). Применяется один экземпляр ЛУ на одну ступень защиты. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица А.29. Логический узел PFRC «Защита по скорости изменения частоты»

PFRC					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
Str	ACD	Пуск		M	M
Op	ACT	Срабатывание	T	M	M
BlkV	SPS	Блокировка по напряжению		O	M
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O	O
Параметры					
StrVal	ASG	Уставка df/dt		O	M
BlkVal	ASG	Уставка по напряжению блокировки		O	M
OpDlTmms	ING	Выдержка времени на срабатывание		O	O
RsDlTmms	ING	Выдержка времени на возврат		O	O

А.9.7 Логический узел «Торможение по гармоникам»

Функции, моделируемые логическим узлом PHAR:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;

3) Уставки.

Применяется для реализации торможения по гармоническим составляющим соответствующих функций защит (ДЗТ, ДЗШ). Применяется один экземпляр ЛУ на одну ступень защиты. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица А.30. Логический узел PHAR «Торможение по гармоникам»

PHAR					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
Str	ACD	Пуск		M	M
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O	O
Параметры					
HaRst	ING	Номер гармоники, по которой выполняется торможение		O	M
PhStr	ASG	Уставка начала торможения		O	M
PhStop	ASG	Уставка завершения торможения		O	M
OpDITmms	ING	Выдержка времени на срабатывание		O	O
RsDITmms	ING	Выдержка времени на возврат		O	O

А.9.8 Логический узел «Сигнализация замыкания на землю»

Функции, моделируемые логическим узлом PHIZ:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;
- 3) Уставки.

Применяется для реализации сигнализации замыкания на землю. Применяется один экземпляр ЛУ на одну ступень защиты. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица А.31. Логический узел PHIZ «Сигнализация замыкания на землю»

PHIZ					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
Str	ACD	Пуск		O	M
Op	ACT	Срабатывание	T	M	M
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O	O
Параметры					
Astr	ASG	Уставка по току		O	O
VStr	ASG	Уставка по напряжению		O	O
HVStr	ASG	Уставка по напряжению 3-ей гармоники		O	O
OpDI Tmms	ING	Выдержка времени на срабатывание		O	O
RsDI Tmms	ING	Выдержка времени на возврат		O	O

А.9.9 Логический узел «Токовая отсечка»

Функции, моделируемые логическим узлом PIOC:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;
- 3) Уставки.

Применяется для реализации токового контроля для ЗДЗ, а также защиты от пробоя плеча. Применяется один экземпляр ЛУ на одну ступень защиты. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица А.32. Логический узел РИОС «Токовая отсечка»

РИОС					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
Str	ACD	Пуск		O	M
Op	ACT	Срабатывание	T	M	M
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O	O
Параметры					
StrVal	ASG	Уставка по току		O	M

А.9.10 Логический узел «Защита с разрешающими/блокирующими сигналами»

Функции, моделируемые логическим узлом PSCH:

- 4) Режим работы логического узла;
- 5) Пуск и срабатывание функции;
- 6) Уставки.

Применяется для реализации защит линий по разрешающим/блокирующим сигналам. Применяется один экземпляр ЛУ на одну ступень защиты. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица А.33. Логический узел PSCH «Защита с разрешающими/блокирующими сигналами»

PSCH					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Паспортные данные		O	M
Информация о состоянии					

PSCH					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
TxPrm	ACT	Формирование разрешающего сигнала для передачи на противоположный конец	T	O	M
TxBlk	ACT	Формирование блокирующего сигнала для передачи на противоположный конец	T	O	O
TxTr	ACT	Формирования сигнала телеотключения на противоположный конец	T	O	M
RxPrm1	ACT	Получение разрешающего сигнала с противоположного конца	T	O	M
RxBlk1	ACT	Получение блокирующего сигнала с противоположного конца	T	O	O
RxTr1	ACT	Получение сигнала телеотключения		O	M
Op	ACT	Срабатывание	T	M	M
EchoWei	SPS	Передача разрешающего сигнала как эхо-сигнала или при слабой подпитке	T	O	M
EchoWeiOp	SPS	Дополнительная индикация того, что сигнал срабатывания сформирован эхо- функцией или при слабой подпитке (с контролем минимального напряжения)	T	O	M
ARvsDet	SPS	Блокировка при реверсе		E	O
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O	O

PSCH					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
Параметры					
RxSrc1	ORG	Источник формирования разрешающего или блокирующего сигнала		O	O
RxSrcTr1	ORG	Источник сигнала телеотключения		O	O
OpDI Tmms	ING	Выдержка времени на срабатывание		O	O
CrdTmms	ING	Таймер согласования для схемы с передачей блокирующего сигнала		O	O
DurTmms	ING	Минимальная длительность передачи разрешающего сигнала		O	O
UnBlkMod	ENG	Режим функции разблокировки		O	O
UnBlkTmms	ING	Время разблокировки		O	O
WeiMod	ENG	Режим работы функции слабой подпитки		O	O
WeiTmms	ING	Таймер согласования для функции слабой подпитки		O	O

А.9.11 Логический узел «Направленная защита от однофазных замыканий на землю»

Функции, моделируемые логическим узлом PSDE:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;
- 3) Уставки.

Применяется для реализации 3ОЗЗ. Применяется один экземпляр ЛУ на одну ступень защиты. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица А.34. Логический узел PSDE «Направленная защита от однофазных замыканий на землю»

PSDE					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					

PSDE					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
Str	ACD	Пуск		M	M
Op	ACT	Срабатывание	T	O	M
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O	O
FltIndRs	SPC	Сигнализация о замыкании на землю		O	M
Параметры					
Ang	ASG	Угол между током и напряжением нулевой последовательности		O	M
GndStr	ASG	Уставка по 3U0		O	M
GndOp	ASG	Уставка по 3I0		O	M
StrDlTmms	ING	Выдержка времени на пуск		O	O
OpDlTmms	ING	Выдержка времени на срабатывание		O	O
DirMod	ENG	Режим направленности		O	O

А.9.12 Логический узел «Сигнализация замыкания на землю»

Функции, моделируемые логическим узлом PTEF:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;
- 3) Уставки.

Применяется для реализации сигнализации замыкания на землю. Применяется один экземпляр ЛУ на одну ступень защиты. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица А.35. Логический узел PTEF «Сигнализация замыкания на землю»

PTEF					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			

PTEF					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
Str	ACD	Пуск		C	M
Op	ACT	Срабатывание	T	C	M
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O	O
FltIndRs	SPC	Сигнализация о замыкании на землю		O	M
Параметры					
GndStr	ASG	Уставка		O	M
DirMod	ENG	Режим направленности		O	O
Условия					
C: Как минимум один из объектов должен быть использован					

А.9.13 Логический узел «Защита тиристорного управления»

Функции, моделируемые логическим узлом PTHF:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;
- 3) Уставки.

Применяется для реализации защит тиристорного управления. Применяется один экземпляр ЛУ на одну ступень защиты. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица А.36. Логический узел PTHF «Защита тиристорного управления»

PTHF					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					

PTNF					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
Str	ACD	Пуск		M	M
Op	ACT	Срабатывание	T	M	M
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O	O
Параметры					
StrVal	ASG	Уставка пуска		O	O
OpDlTmms	ING	Выдержка времени на срабатывание		E	O
RsDlTmms	ING	Выдержка времени на возврат		E	O

А.9.14 Логический узел «Максимальная токовая защита»

Функции, моделируемые логическим узлом РТОС:

- 4) Режим работы логического узла;
- 5) Пуск и срабатывание функции;
- 6) Уставки.

Применяется для реализации защит по превышению тока (МФТО, МТЗ, НМТЗ, ТЗОП, ТЗНП, ТНЗНП, ЗНФ, ЗОП, ЗПВГ). Применяется один экземпляр ЛУ на одну ступень защиты. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица А.37. Логический узел РТОС «Максимальная токовая защита»

РТОС					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M

РТОС					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
Str	ACD	Пуск		M	M
Op	ACT	Срабатывание	T	M	M
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O	O
Параметры					
TmACrv	CURVE	Тип характеристики срабатывания		O	O
TmAChr33	CSG	Многосегментная характеристика срабатывания		C	O
TmASt	CSD	Активная характеристика выдержки времени		O	O
StrVal	ASG	Уставка по току		O	M
TmMult	ASG	Множитель		O	O
MinOpTmms	ING	Минимальное время срабатывания		O	O
MaxOpTmms	ING	Максимальное время срабатывания		O	O
OpDITmms	ING	Выдержка времени на срабатывание		O	M
TypRsCrv	ENG	Тип характеристики возврата		O	O
RsDITmms	ING	Выдержка времени на возврат		O	O
DirMod	ENG	Режим направленности		O	O

А.9.15 Логический узел «Защита от повышения частоты»

Функции, моделируемые логическим узлом РТОФ:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;
- 3) Уставки.

Применяется для реализации защит по превышению частоты. Применяется один экземпляр ЛУ на одну ступень защиты. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица А.38. Логический узел PTOF «Защита от повышения частоты»

PTOF					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
Str	ACD	Пуск		M	M
Op	ACT	Срабатывание	T	M	M
BlkV	SPS	Блокировка по напряжению		O	M
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O	O
Параметры					
StrVal	ASG	Уставка по частоте		O	M
BlkVal	ASG	Уставка блокировки по напряжению		O	M
OpDlTmms	ING	Выдержка времени на срабатывание		O	O
RsDlTmms	ING	Выдержка времени на возврат		O	O

А.9.16 Логический узел «Защита максимального напряжения»

Функции, моделируемые логическим узлом PTOV:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;
- 3) Уставки.

Применяется для реализации защит по превышению напряжения. Применяется один экземпляр ЛУ на одну ступень защиты. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица А.39. Логический узел PTOV «Защита максимального напряжения»

PTOV					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
Str	ACD	Пуск		M	M
Op	ACT	Срабатывание	T	O	M
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O	O
Параметры					
TmVCrv	CURVE	Тип характеристики срабатывания		O	O
TmVChr33	CSG	Многосегментная характеристика срабатывания		C	O
TmVSt	CSD	Активная характеристика выдержки времени		O	O
StrVal	ASG	Уставка по напряжению		O	M
TmMult	ASG	Множитель		O	O
MinOpTmms	ING	Минимальное время срабатывания		O	O
MaxOpTmms	ING	Максимальное время срабатывания		O	O
OpDlTmms	ING	Выдержка времени на срабатывание		O	M
RsDlTmms	ING	Выдержка времени на возврат		O	O

А.9.17 Логический узел «Общий сигнал срабатывания защит»

Функции, моделируемые логическим узлом PTRC:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции.

Применяется для реализации объединения сигналов защит для выдачи отключающего воздействия. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица А.40. Логический узел PTRC «Общий сигнал срабатывания защит»

PTRC					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
Tr	ACT	Отключение		C	C
Op	ACT	Срабатывание (объединяет сигналы срабатывания отдельных функций)		C	C
Str	ACD	Пуск (объединяет сигналы пуска отдельных функций)		O	M
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O	O
Параметры					
TrMod	ENG	Режим отключения (трехфазное/однофазное)		O	M
TrPlsTmms	ING	Длительность импульса отключения		O	O
Условия					
С: Хотя бы один объект данных должен быть использован (Tr, Op)					

А.9.18 Логический узел «Защита от термической перегрузки»

Функции, моделируемые логическим узлом PTTR:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;

3) Мониторинг параметров;

4) Уставки.

Применяется для реализации защит по термической перегрузке. Применяется один экземпляр ЛУ на одну ступень защиты. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица А.41. Логический узел PTTR «Защита от термической перегрузки»

PTTR					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
Str	ACD	Пуск		O	M
Op	ACT	Срабатывание	T	M	M
AlmThm	SPS	Сигнализация превышения температуры		O	M
BlkThm	SPS	Блокировка включения силового выключателя из-за превышения температуры		O	O
Измеряемые параметры					
Amp	MV	Ток для термической модели		O	O
Tmp	MV	Температура для термической модели		O	O
TmpRl	MV	Соотношение между рабочей и максимальной температурой		O	O
LodRsvAlm	MV	Резерв по нагрузке до сигнализации		O	O
LodRsvTr	MV	Резерв по нагрузке до отключения		O	O
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O	O
Параметры					

PTTR					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
TmTmpCrv	CURVE	Характеристика измерения температуры		O	O
TmTmpChr33	CSG	Многосегментная характеристика срабатывания		C	O
TmACrv	CURVE	Характеристика для измерения тока /Термическая модель		O	O
TmAChr33	CSG	Многосегментная характеристика срабатывания		C	O
TmTmpSt	CSD	Активная характеристика выдержки времени		O	O
TmASt	CSD	Активная характеристика выдержки времени		O	O
TmpMax	ASG	Максимально допустимая температура		O	O
StrVal	ASG	Уставка по температуре		O	M
OpDI Tmms	ING	Выдержка времени на срабатывание		O	M
MinOpTmms	ING	Минимальное время срабатывания		O	O
MaxOpTmms	ING	Максимальное время срабатывания		O	O
RsDI Tmms	ING	Выдержка времени на возврат		O	O
ConsTms1	ING	Постоянная времени термической модели		O	O
AlmVal	ASG	Уставка сигнализации		O	O
DropoutVal	ASG	Уставка возврата сигнала блокировки включения		O	O

А.9.19 Логический узел «Минимальная токовая защита»

Функции, моделируемые логическим узлом PTUC:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;
- 3) Уставки.

Применяется для реализации защит по понижению тока. Применяется один экземпляр ЛУ на одну ступень защиты. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица А.42. Логический узел PTUC «Минимальная токовая защита»

PTUC					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
Str	ACD	Пуск		M	M
Op	ACT	Срабатывание	T	M	M
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O	O
Параметры					
TmACrv	CURVE	Тип характеристики срабатывания		O	O
TmAChr33	CSG	Многосегментная характеристика срабатывания		C	O
TmASt	CSD	Активная характеристика выдержки времени		O	O
StrVal	ASG	Уставка по току		O	M
OpDlTmms	ING	Выдержка времени на срабатывание		O	O
TmMult	ASG	Множитель		O	O
MinOpTmms	ING	Минимальное время срабатывания		O	O
MaxOpTmms	ING	Максимальное время срабатывания		O	O
TypRsCrv	ENG	Тип характеристики возврата		O	O

PTUC					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
RsDlTmms	ING	Выдержка времени на возврат		O	O
DirMod	ENG	Режим направленности		O	O

А.9.20 Защита PTUF «минимальной частоты»

Функции, моделируемые логическим узлом PTUF:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;
- 3) Уставки.

Применяется для реализации защит по понижению частоты электрического тока. Применяется один экземпляр ЛУ на одну ступень защиты. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица А.43. Логический узел PTUF «защита минимальной частоты»

PTUF					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
Str	ACD	Пуск		M	M
Op	ACT	Срабатывание	T	M	M
BlkV	SPS	Блокировка по напряжению		O	M
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O	O
Параметры					
StrVal	ASG	Уставка по частоте		O	M
BlkVal	ASG	Уставка блокировки по напряжению		O	M
OpDlTmms	ING	Выдержка времени на срабатывание		O	O

PTUF					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
RsDlTmms	ING	Выдержка времени на возврат		О	О

А.9.21 Логический узел «Защита минимального напряжения»

Функции, моделируемые логическим узлом PTUV:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;
- 3) Мониторинг параметров;
- 4) Уставки.

Применяется для реализации защит по понижению напряжения (ЗМН). Применяется один экземпляр ЛУ на одну ступень защиты. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица А.44. Логический узел PTUV «Защита минимального напряжения»

PTUV					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		О	М
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		О	М
Health	ENS	Индикация исправности		О	М
Str	ACD	Пуск		М	М
Op	ACT	Срабатывание	T	М	М
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		О	М
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		О	О
Параметры					
TmVCrv	CURVE	Тип характеристики срабатывания		О	О
TmVChr33	CSG	Многосегментная характеристика срабатывания		С	О

PTUV					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
TmVSt	CSD	Активная характеристика выдержки времени		O	O
StrVal	ASG	Уставка по пуску		O	M
TmMult	ASG	Множитель		O	O
MinOpTmms	ING	Минимальное время срабатывания		O	O
MaxOpTmms	ING	Максимальное время срабатывания		O	O
OpDITmms	ING	Выдержка времени на срабатывание		O	O
RsDITmms	ING	Выдержка времени на возврат		O	O

А.9.22 Логический узел «Максимальная токовая защита с выдержкой времени с пуском по напряжению»

Функции, моделируемые логическим узлом PVOC:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;
- 3) Уставки.

Применяется для реализации МТЗ с комбинированным пуском по напряжению. Применяется один экземпляр ЛУ на одну ступень защиты. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица А.45. Логический узел PVOC «Максимальная токовая защита с выдержкой времени с пуском по напряжению»

PVOC					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
Str	ACD	Пуск		M	M

PVOC					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
Op	ACT	Срабатывание	T	M	M
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O	O
Параметры					
AVCrv	CURVE	Тип характеристики срабатывания I(U)		O	O
AVChr33	CSG	Многосегментная характеристика срабатывания		C	O
TmACrv	CURVE	Тип характеристики срабатывания t(I)		O	O
TmAChr33	CSG	Многосегментная характеристика срабатывания		C	O
AVSt	CSD	Активная характеристика выдержки времени I(U)		O	O
TmASt	CSD	Активная характеристика выдержки времени I(t)		O	O
TmMult	ASG	Множитель		O	O
MinOpTmms	ING	Минимальное время срабатывания		O	O
MaxOpTmms	ING	Максимальное время срабатывания		O	O
OpDI Tmms	ING	Выдержка времени на срабатывание		O	O
TypRsCrv	ENG	Тип характеристики возврата		O	O
RsDI Tmms	ING	Выдержка времени на возврат		O	O
DirMod	ENG	Режим направленности		E	O

А.10 Логические узлы группы R

А.10.1 Логический узел «Аналоговый канал регистратора аварийных событий»

Функции, моделируемые логическим узлом RADR:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Срабатывание канала;
- 3) Уставки;
- 4) Сохранение записи канала в COMTRADE-файл осциллограмм.

Применяется для реализации аналогового канала локального или автономного РАС. Применяется один экземпляр ЛУ на один регистрируемый аналоговый сигнал. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РАС.

Таблица А.46. Логический узел RADR «Аналоговый канал регистратора аварийных событий»

RADR					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
ChTrg	SPS	Срабатывание канала		M	M
Измеряемые параметры					
Access via COMTRADE only		Канал аналогового входа		M	M
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O	O
Параметры					
ChNum1	ING	Номер канала		C	M
TrgMod	ENG	Режим пуска записи (автоматический пуск по заданным условиям, внешний пуск, оба).		O	O
LevMod	ENG	Режим пуска записи		O	O
HiTrgLev	ASG	Высокое значение порога		O	O
LoTrgLev	ASG	Низкое значение порога		O	O
PreTmms	ING	Длительность доаварийной записи		O	O
PstTmms	ING	Длительность послеаварийной записи		O	O
SrcRef	ORG	Ссылка на объект данных источника МЭК 61850		O	O
Условия					

RADR					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
С: Несколько экземпляров ChNum допускаются только в случае составных типов данных (например, общий класс данных WYE). Количество должно быть таким же, как в указанном объекте данных					

А.10.2 Логический узел «Дискретный канал регистратора аварийных событий»

Функции, моделируемые логическим узлом RBDR:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Срабатывание канала;
- 3) Уставки;
- 4) Сохранение записи канала в COMTRADE-файл осциллограмм.

Применяется для реализации дискретного канала локального или автономного РАС. Применяется один экземпляр ЛУ на один регистрируемый дискретный сигнал. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РАС.

Таблица А.47. Логический узел RBDR «Дискретный канал регистратора аварийных событий»

RBDR					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
ChTrg	SPS	Срабатывание канала		M	M
Access via COMTRADE only		Канал дискретного входа		M	M
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O	O
Параметры					
ChNum1	ING	Номер канала		O	M
TrgMod	ENG	Режим пуска записи (автоматический пуск по		O	M

RBDR					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
		заданным условиям, внешний пуск, оба).			
LevMod	ENG	Режим пуска записи		O	O
PreTmms	ING	Длительность доаварийной записи		O	O
PstTmms	ING	Длительность послеаварийной записи		O	O
SrcRef	ORG	Ссылка на объект данных источника МЭК 61850		O	M
Условия					
С: Несколько экземпляров ChNum допускаются только в случае составных типов данных (например, для объекта данных Pos). Количество должно быть таким же, как в указанном объекте данных					

А.10.3 Логический узел «УРОВ»

Функции, моделируемые логическим узлом RBRF:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;
- 3) Уставки.

Применяется для реализации УРОВ. Применяется один экземпляр ЛУ на одну ступень защиты. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица А.48. Логический узел RBRF «УРОВ»

RBRF					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
Str	ACD	Пуск		O	M
OpEx	ACT	Отключение от УРОВ	T	C	C
OpIn	ACT	Действие на себя	T	C	C
Элементы управления					

RBRF					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
Mod	ENC	Режим работы		O	M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O	O
Параметры					
FailMod	ENG	Режим обнаружения отказа силового выключателя		O	M
FailTmms	ING	Выдержка времени УРОВ для отключения шин		O	O
SPITrTmms	ING	Выдержка времени на формирование повторной команды однофазного отключения		O	O
TPTrTmms	ING	Выдержка времени на формирование повторной команды трехфазного отключения		O	O
DetValA	ASG	Уставка по току		O	O
ReTrMod	ENG	Режим повторного действия		O	M
Условия					
C: Как минимум один объект данных должен быть использован					

А.10.4 Логический узел «Направленный элемент защиты»

Функции, моделируемые логическим узлом RDIR:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;
- 3) Уставки.

Применяется для реализации ОНМ. Применяется один экземпляр ЛУ на одну ступень функции. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица А.49. Логический узел RDIR «Направленный элемент защиты»

RDIR					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					

RDIR					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
Dir	ACD	Направление		M	M
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
Параметры					
ChrAng	ASG	Угол характеристики		O	M
MinFwdAng	ASG	Минимальный фазный угол для прямого направления		O	O
MinRvAng	ASG	Минимальный фазный угол для обратного направления		O	O
MaxFwdAng	ASG	Максимальный фазный угол для прямого направления		O	O
MaxRvAng	ASG	Максимальный фазный угол для обратного направления		O	O
BlkValA	ASG	Минимальный рабочий ток		O	O
BlkValV	ASG	Минимальное рабочее напряжение		O	M
Platy	ENG	Значение поляризации		O	O
MinPPV	ASG	Минимальное междуфазное напряжение		O	O

А.10.5 Логический узел «Регистратор аварийных событий»

Функции, моделируемые логическим узлом RDRE:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Параметры работы РАС;
- 3) Уставки.

Применяется для реализации функции локального или автономного РАС. Применяется один экземпляр ЛУ на один РАС. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РАС. Для объектов данных MemRs, MemClr и OpCntRs атрибут данных ctlModel должен быть выставлен в значение только выдачи статуса без возможности управления status-only без возможности изменения.

Таблица А.50. Логический узел RDRE «Регистратор аварийных событий»

RDRE					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
RcdMade	SPS	Регистрация событий завершена		M	M
FltNum	INS	Номер КЗ		M	M
GriFltNum	INS	Номер КЗЗ		O	M
RcdStr	SPS	Пуск записи		O	M
MemUsed	INS	Использование памяти в процентах		O	O
Элементы управления					
RcdTrg	SPC	Внешний пуск		O	M
MemRs	SPC	Сброс памяти регистратора (установка указателя на начало памяти)	T	O	O
MemClr	SPC	Очистка памяти (удалить все содержимое памяти)	T	O	O
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O	O
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
Параметры					
TrgMod	ENG	Режим пуска записи (автоматический пуск по заданным условиям, внешний пуск, оба)		O	M
LevMod	ENG	Режим пуска записи		O	O
PreTmms	ING	Длительность записи доаварийного режима		O	O
PstTmms	ING	Длительность записи аварийного режима		O	O
MemFull	ING	Переполнение памяти		O	M
MaxNumRcd	ING	Максимальное число записей		O	O

RDRE					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
ReTrgMod	SPG	Режим работы при повторном пуске		О	О
PerTrgTms	ING	Максимальная длительность записи в секундах		О	О
ExclTmms	ING	Время игнорирования повторных пусков		О	О
Tms	ING	Блокировка от длительного пуска в секундах		О	О
RcdMod	ENG	Режим работы при переполнении памяти (останов записи, перезапись)		О	М
StoRte	ING	Частота дискретизации		О	О

А.10.6 Логический узел «Обработка записей РАС»

Функции, моделируемые логическим узлом RDRS:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Функции выгрузки осциллограмм.

Применяется для реализации функции инициатора выгрузки осциллограмм в хранилище РАС. Применяется один экземпляр ЛУ на один РАС. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РАС.

Таблица А.51. Логический узел RDRS «Обработка записей РАС»

RDRS					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		О	М
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		О	М
Health	ENS	Индикация исправности		О	М
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		О	М
AutoUpLod	SPC	Автоматическая отправка		О	М

RDRS					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
DltRcd	SPC	Удаление записи		О	О

А.10.7 Логический узел «ОМП»

Функции, моделируемые логическим узлом RFLO:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Определение расстояния до места повреждения.

Применяется для реализации функции ОМП. Применяется один экземпляр ЛУ на одно присоединение. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица А.52. Логический узел RFLO «ОМП»

RFLO					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		О	М
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		О	М
Health	ENS	Индикация исправности		О	М
FltLoop	ENS	Вид КЗ		О	М
SpPhSt	ENS	Особая фаза		Е	М
Измеряемые параметры					
FltZ	CMV	Полное сопротивление КЗ		М	М
FltDiskm	MV	Расстояние до места КЗ		О	М
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		О	М
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		О	О

А.10.8 Логический узел «Дифференциальные измерения»

Функции, моделируемые логическим узлом RMXU:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Выдача дифференциальных измерений.

Применяется для реализации функции расчета дифференциальных измерений для нужд защит. Применяется один экземпляр ЛУ на одну группу измерений. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица А.53. Логический узел RMXU «Дифференциальные измерения»

RMXU					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
Измеряемые параметры					
Aloc	WYE	Ток местного измерителя		C	O
AmpLocPhsA	SAV	Ток местного измерителя фазы А		C	O
AmpLocPhsB	SAV	Ток местного измерителя фазы В		C	O
AmpLocPhsC	SAV	Ток местного измерителя фазы С		C	O
AmpLocRes	SAV	Остаточный ток местного измерителя		O	O
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
Условия					
С: Используется Aloc или AmpLocPhsA, AmpLocPhsB, AmpLocPhsC					

А.10.9 Логический узел RPSB «Обнаружение/блокировка колебаний мощности.

Функции, моделируемые логическим узлом RPSB:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;
- 3) Уставки.

Применяется для реализации функции блокировки при качаниях по скорости изменения сопротивления. Применяется один экземпляр ЛУ на параметры работы. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица А.54. Логический узел RPSB «Обнаружение/блокировка колебаний мощности»

RPSB					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
Str	ACD	Пуск (обнаружены качания)		C1	M
Op	ACT	Срабатывание (выход из синхронизма)	T	C2	O
BlkZn	SPS	Блокировка дистанционной защиты		C1	M
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O	O
Параметры					
ZeroEna	SPG	Работа по нулевой последовательности		O	O
NgEna	SPG	Мониторинг тока обратной последовательности		O	O
MaxEna	SPG	Мониторинг пикового тока		O	O
SwgVal	ASG	Угол качаний		O	O
SwgRis	ASG	Активное сопротивление качаний		O	O
SwgReact	ASG	Реактивное сопротивление качаний		O	O
SwgTmms	ING	Время качаний		O	O
UnBlkTmms	ING	Время разблокировки		O	O
MaxNumSlp	ING	Максимальное значение изменения полярности до отключения		O	O
EvTmms	ING	Временное окно оценки выхода из синхронизма		O	O
Условия					
С: Обязателен, если логический узел используется для блокировки при качаниях					

RPSB					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
С: Обязателен, если логический узел используется для обнаружения выхода из синхронизма					

А.10.10 Логический узел «АПВ»

Функции, моделируемые логическим узлом RREC:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;
- 3) Тип работы функции;
- 4) Уставки.

Применяется для реализации функции АПВ (ТАПВ, ОАПВ, ПАВ). Применяется один экземпляр ЛУ на одну функцию. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица А.55. Логический узел RREC «АПВ»

RREC					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
TrBeh	ENS	Статус режима АПВ (пофазное/трехфазное)		O	M
RecCyc	INS	Цикл АПВ		O	M
OpCls	ACT	Срабатывание АПВ		M	M
AutoRecSt	ENS	Статус цикла АПВ		M	M
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
SlvMod	SPC	Режим работы ведомый		E	O
CtlMod	SPC	Режим включения с контролем/без контроля		E	O
Параметры					
CycTrMod1	ENG	Режим АПВ		O	M

RREC					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
MaxCyc	ING	Максимум циклов АПВ подряд		O	M
UseCyc	ING	Используемое Количество циклов АПВ		O	M
MaxTmms	ING	Максимальное время разрешения АПВ после обнаружения КЗ		O	M
Rec1Tmms1	ING	Время АПВ для ОАПВ		O	O
Rec13Tmms1	ING	Время АПВ для переходных КЗ		O	O
Rec3Tmms1	ING	Время ТАПВ		O	O
RclTmms	ING	Время возврата		O	M
RdyTmms	ING	Время готовности АПВ		O	M

А.10.11 Логический узел «Контроль синхронизма и напряжений»

Функции, моделируемые логическим узлом RSYN:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;
- 3) Уставки.

Применяется для реализации функции КС для РЗА. Применяется один экземпляр ЛУ на параметры работы. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица А.56. Логический узел RSYN «Контроль синхронизма и напряжений»

RSYN					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
Rel	SPS	Разрешающий сигнал		M	M
Vind	SPS	Разница по напряжению вне допустимых пределов		O	O

RSYN					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
AngInd	SPS	Разница по фазе вне допустимых пределов		O	O
HzInd	SPS	Разница по частоте вне допустимых пределов		O	O
Измеряемые параметры					
DifVClc	MV	Вычисленная разница напряжений		O	O
DifHzClc	MV	Вычисленная разница частот		O	O
DifAngClc	MV	Вычисленная разница фаз		O	O
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
SynPrg	SPC	Запуск/остановка процесса проверки синхронизма		O	M
Параметры					
DifV	ASG	Уставка по допустимой разнице напряжений		O	M
DifHz	ASG	Уставка по допустимой разнице частот		O	M
DifAng	ASG	Уставка по допустимой разнице углов		O	O
LivDeaMod	ENG	Режим, в котором разрешена коммутация аппарата		O	M
DeaLinVal	ASG	Максимальное значение напряжения, при котором напряжение на линии считается отсутствующим		O	O
LivLinVal	ASG	Минимальное значение напряжения, при котором напряжение на линии считается присутствующим		O	O
DeaBusVal	ASG	Максимальное значение напряжения, при котором напряжение на шинах считается отсутствующим		O	O
LivBusVal	ASG	Минимальное значение напряжения, при котором напряжение на шинах считается присутствующим		O	O
TotTmms	ING	Полное время процесса синхронизации		O	O

А.11 Логические узлы группы S

А.11.1 Логический узел «Контроль и диагностика при возникновении электрической дуги»

Функции, моделируемые логическим узлом SARC:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Обнаружение дуги;
- 3) Счетчики.

Применяется для реализации функции ЗДЗ. Применяется один экземпляр ЛУ на один датчик возникновения дуги. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица А.57. Логический узел SARC «Контроль и диагностика при возникновении электрической дуги»

SARC					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	Т	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		О	М
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		О	М
Health	ENS	Индикация исправности		О	М
FADet	SPS	Обнаружение дуги		М	М
SwArcDet	SPS	Дуга в выключателе		О	О
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		О	М
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		О	О
FACntRs	INC	Счетчик дуговых замыканий		М	М
ArcCntRs	INC	Счетчик дуговых замыканий в выключателе		О	О

А.11.2 Логический узел «Контроль выключателя»

Функции, моделируемые логическим узлом SCBR:

- 1) Режим работы логического узла;

Сигналы о статусе параметров.

Применяется для реализации функции контроля и мониторинга состояния выключателя. Применяется один экземпляр ЛУ на один выключатель. При пофазном

исполнении выключателя используются экземпляры на каждую из фаз. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица А.58. Логический узел SCBR «Контроль выключателя»

SCBR					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
ColCls	SPS	Срабатывание катушки включения		E	M
ColOpn1	SPS	Срабатывание катушки отключения 1		E	M
ColOpn2	SPS	Срабатывание катушки отключения 2		E	M
AbrAlm	SPS	Сигнализация пригорания контактов		O	O
AbrWrn	SPS	Предупреждение об износе контактов		O	O
MechHealth	ENS	Сигнализация о механической неисправности		O	M
OpTmAlm	SPS	Допустимое время переключения истекло		O	O
ColAlm1	SPS	Сигнализация катушки включения		O	M
ColAlm2	SPS	Сигнализация катушки отключения 1		E	M
ColAlm3	SPS	Сигнализация катушки отключения 2		E	M
OpCntAlm	SPS	Количество переключений до сигнализации		O	O
OpCntWrn	SPS	Количество переключений до предупреждения		O	O
OpTmWrn	SPS	Предупреждение при приближении времени переключения к критическому		O	O

SCBR					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
OpTmh	INS	Время с момента установки или последнего обслуживания в часах		O	O
Измеряемые параметры					
AccAbr	MV	Аккумуляированный нагар		O	O
SwA	MV	Ток последнего отключения		O	O
ActAbr	MV	Износ от последнего отключения		O	O
AuxSwTmOpn	MV	Время отключения вспомогательного контакта		O	O
AuxSwTmCls	MV	Время включения вспомогательного контакта		O	O
RctTmOpn	MV	Измерение времени реакции на команду отключения		O	O
RctTmCls	MV	Измерение времени реакции на команду включения		O	O
OpSpdOpn	MV	Скорость срабатывания отключения		O	O
OpSpdCls	MV	Скорость срабатывания включения		O	O
OpTmOpn	MV	Время срабатывания отключения		O	O
OpTmCls	MV	Время срабатывания включения		O	O
Stk	MV	Ход контактов		O	O
OvStkOpn	MV	Вылет при отключении		O	O
OvStkCls	MV	Вылет при включении		O	O
ColA	MV	Ток катушек		O	O
Tmp	MV	Температура привода		O	O
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O	O
Параметры					
AbrAlmLev	ASG	Суммарный нагар для сигнализации		O	O

SCBR					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
AbrWrnLev	ASG	Суммарный нагар для предупреждения		O	O
OpAlmTmh	ING	Сигнализация по необслуживаемому времени в часах		O	O
OpWrnTmh	ING	Предупреждение по необслуживаемому времени в часах		O	O
OpAlmNum	ING	Сигнализация о количестве циклов В/О		O	O
OpWrnNum	ING	Предупреждение о количестве циклов В/О		O	O

А.11.3 Логический узел «Контроль над изоляционной средой (газ)»

Функции, моделируемые логическим узлом SIMG:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Срабатывание газового реле;
- 3) Сигналы о статусе параметров.

Применяется для реализации функции контроля и мониторинга состояния газовой изоляции и реализации ГЗ. Применяется один экземпляр ЛУ на физический датчик. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица А.59. Логический узел SIMG «Контроль над изоляционной средой (газ)»

SIMG					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
InsAlm	SPS	Критическое значение изоляции (замена изоляционного материала)		M	M
InsBlk	SPS	Небезопасное значение изоляции (блокировка управления)		O	O

SIMG					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
InsTr	SPS	Опасное значение изоляции (отключение устройства)		O	M
PresAlm	SPS	Сигнализация по давлению газовой изоляции		C	M
DenAlm	SPS	Сигнализация по плотности газовой изоляции		C	M
TmpAlm	SPS	Сигнализация по температуре газовой изоляции		C	M
InsLevMax	SPS	Уровень газовой изоляции максимален		O	M
InsLevMin	SPS	Уровень газовой изоляции минимален		O	M
Измеряемые параметры					
Pres	MV	Давление газовой изоляции		O	O
Den	MV	Плотность газовой изоляции		O	O
Tmp	MV	Температура газовой изоляции		O	O
InsBlkTmh	INS	Расчетное время до достижения уровня блокировки, соответствует утечке газа из отсека		O	O
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O	O
Условия					
C: Как минимум один объект данных должен быть использован					

А.11.4 Логический узел «Контроль над изоляционной средой (жидкость)»

Функции, моделируемые логическим узлом SIML:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Срабатывание струйного реле;
- 3) Сигналы о статусе параметров.

Применяется для реализации функции контроля и мониторинга состояния жидкостной изоляции и реализации ГЗ. Применяется один экземпляр ЛУ на физический датчик. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица А.60. Логический узел SIML «Контроль над изоляционной средой (жидкость)»

SIML					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
InsAlm	SPS	Критическое значение изоляции (замена изоляционного материала)		M	M
InsBlk	SPS	Небезопасное значение изоляции (блокировка управления)		O	M
InsTr	SPS	Опасное значение изоляции (отключение устройства)		O	M
TmpAlm	SPS	Сигнализация по температуре жидкостной изоляции		O	M
GasInsAlm	SPS	Сигнализация о газе в изоляционной среде		O	M
GasInsTr	SPS	Отключение по газу в изоляции		O	M
GasFlwTr	SPS	Отключение по падению уровня жидкости из-за перехода в газ		O	O
InsLevMax	SPS	Уровень жидкостной изоляции максимален		O	M
InsLevMin	SPS	Уровень жидкостной изоляции минимален		O	M
H2Alm	SPS	Сигнализация об уровне водорода		O	O
H2Wrn	SPS	Предупреждений об уровне водорода		O	O
MstAlm	SPS	Сигнализация о наличии влаги		O	O

SIML					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
MstWrn	SPS	Предупреждение о наличии влаги		O	O

Измеряемые параметры					
Tmp	MV	Температура жидкостной изоляции		O	O
Lev	MV	Уровень жидкостной изоляции (обычно в метрах)		O	O
Pres	MV	Давление жидкостной изоляции		O	O
H2O	MV	Относительное насыщение влагой жидкостной изоляции (в %)		O	O
H2Opap	MV	Относительная насыщенность влагой изолирующей бумаги (в %)		O	O
H2Oair	MV	Относительная влажность воздуха в объеме расширителя (в %)		O	O
H2Otmp	MV	Температура жидкостной изоляции		O	O
H2ppm	MV	Уровень водорода в промилле		O	O
N2ppm	MV	Уровень азота в промилле		O	O
COppm	MV	Уровень оксида углерода в промилле		O	O
CO2ppm	MV	Уровень диоксида углерода в промилле		O	O
CH4ppm	MV	Уровень метана в промилле		O	O
C2H2ppm	MV	Уровень ацетилена в промилле		O	O
C2H4ppm	MV	Уровень этилена в промилле		O	O
C2H6ppm	MV	Уровень этана в промилле		O	O
O2ppm	MV	Уровень кислорода в промилле		O	O
CmbuGas	MV	Измерение общего количества растворенных горючих газов (TDCG)		O	O

SIML					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
FltGas	MV	Объем газа для отключения		O	O
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O	O

А.11.5 Логический узел «Контроль рабочего механизма»

Функции, моделируемые логическим узлом SOPM:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Сигналы о статусе параметров.

Применяется для реализации функции контроля и мониторинга состояния механизмов (приводов КА). Применяется один экземпляр ЛУ на механизм. При пофазном исполнении механизма используются экземпляры на каждую из фаз. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица А.61. Логический узел SOPM «Контроль рабочего механизма»

SOPM					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
MotOp	SPS	Привод в работе		O	O
MotStrAlm	SPS	Сигнализация о количестве пусков привода		O	O
HyAlm	SPS	Сигнализация о неисправности гидравлики		O	O
HyBlk	SPS	Блокировка работы состоянием гидравлики		O	M

SOPM					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
EnBlk	SPS	Блокировки по накоплению энергии привода		O	M
EnAlm	SPS	Сигнализация по энергии привода		O	O
MotAlm	SPS	Достижение времени работы привода		O	O
HeatAlm	SPS	Сигнализация обогрева		O	M
HeatDrvAlm	SPS	Неисправность обогрева привода		E	O
AutoSprChrg	SPS	Автоматический завод пружины		E	O
ChaIntvTms	INS	Интервал между двумя последними операциями		O	O
MotStr	INS	Количество пусков привода		O	O
Измеряемые параметры					
En	MV	Запасенная энергия		O	O
HyPres	MV	Давление в гидравлике		O	O
HyTmp	MV	Температура гидравлики		O	O
MotTm	MV	Время работы привода во время операции		O	O
MotA	MV	Ток привода		O	O
Tmp	MV	Температура в приводной кабине		O	O
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O	O
Параметры					
MotAlmTms	ING	Уставка по времени работы привода в секундах		O	O
MotStrNum	ING	Уставка по количеству операций		O	O
MotStrTms	ING	Интервал между пусками привода		O	O

А.11.6 Логический узел «Контроль температуры»

Функции, моделируемые логическим узлом STMP:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Сигналы о статусе параметров.

Применяется для реализации функции контроля и температуры. Применяется один экземпляр ЛУ на физический датчик. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица А.62. Логический узел STMP «Контроль температуры»

STMP					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
EEName	DPL	Информация о логическом узле внешнего оборудования		O	M
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
EENHealth	ENS	Индикация исправности внешнего оборудования		O	M
Alm	SPS	Сигнализация по температуре		O	M
Отключение	SPS	Отключение по температуре		O	M
Измеряемые параметры					
Tmp	MV	Температура		O	O
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O	O
Параметры					
TmpAlmSpt	ASG	Уставка сигнализации		O	O
TmpОтключениеSpt	ASG	Уставка отключения		O	O
HiTmpAlmSpt	ASG	Верхняя уставка для сигнализации		E	M
HiTmpTrpSpt	ASG	Верхняя уставка для отключения		E	M

STMP					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LoTmpAlmSpt	ASG	Нижняя уставка для сигнализации		E	M
LoTmpTrpSpt	ASG	Нижняя уставка для отключения		E	M

А.12 Логические узлы группы Т

А.12.1 Логический узел «Трансформатор тока»

Функции, моделируемые логическим узлом TCTR:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Измерения;
- 3) Сигналы о статусе параметров;
- 4) Уставки коррекции.

Применяется для реализации функции передачи измерения тока. Применяется один экземпляр ЛУ на канал тока. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах измерений.

Таблица А.63. Логический узел TCTR «Трансформатор тока»

TCTR					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
EEName	DPL	Информация о логическом узле внешнего оборудования		O	O
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
EEHealth	ENS	Индикация исправности внешнего оборудования		O	O
OpTmh	INS	Время срабатывания		O	O
AlmOp	SPS	Сигнализация		E	O
NamAccRtg	VSD	Указание класса точности		E	O

TCTR					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
NamARtg	VSD	Список номинальных значений первичных токов		E	O
NamClipRtg	VSD	Предельная кратность измерения		E	O
Измеряемые параметры					
AmpSv	SAV	Ток (sampled value)		C1	C1
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
Параметры					
Artg	ASG	Номинальный ток		O	O
HzRtg	ASG	Номинальная частота		O	O
Rat	ASG	Коэффициент трансформации		O	O
Cor	ASG	Коррекция по амплитуде		C2	O
AngCor	ASG	Коррекция по фазе		C2	O
CorCrv	CSG	Кривая коррекции		C2	O
Условия					
C1: Обязателен к применению для Архитектуры III					
C2: CorCrv используется при коррекции по характеристике					

А.12.2 Логический узел «Трансформатор напряжения»

Функции, моделируемые логическим узлом TVTR:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Измерения;
- 3) Сигналы о статусе параметров;
- 4) Уставки коррекции.

Применяется для реализации функции передачи измерения напряжения. Применяется один экземпляр ЛУ на канал напряжения. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах измерений.

Таблица А.64. Логический узел TVTR «Трансформатор напряжения»

TVTR					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					

TVTR					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
EEName	DPL	Информация о логическом узле внешнего оборудования		O	O
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
EEHealth	ENS	Индикация исправности внешнего оборудования		O	O
OpTmh	INS	Время срабатывания		O	O
FuFail	SPS	Отказ предохранителя		O	O
NamAccRtg	VSD	Указание класса точности		E	O
NamVRtg	VSD	Номинальное первичное напряжение		E	O
NamClipRtg	VSD	Предельная кратность измерения		E	O
Измеряемые параметры					
VolSv	SAV	Напряжение (Sampled Value)		C1	C1
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
Параметры					
VRtg	ASG	Номинальное напряжение		O	O
HzRtg	ASG	Номинальная частота		O	O
Rat	ASG	Коэффициент трансформации		O	O
Cor	ASG	Коррекция по амплитуде		C2	O
AngCor	ASG	Коррекция по фазе		C2	O
CorCrv	CSG	Кривая коррекции		C2	O
Условия					
C1: Обязателен к применению для Архитектуры III					
C2: CorCrv используется при коррекции по характеристике					

А.13 Логические узлы группы X

А.13.1 Логический узел «Силовой выключатель»

Функции, моделируемые логическим узлом XCBR:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Отображение статуса места управления;
- 3) Управление местом управления;

4) Сигналы о статусе параметров.

Применяется для реализации функции физического силового выключателя. Применяется один экземпляр ЛУ на механизм. При пофазном исполнении выключателя используются экземпляры на каждую из фаз и один общий экземпляр. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах управления РЗА/АСУ ТП.

Таблица А.65. Логический узел ХСВР «Силовой выключатель»

ХСВР					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	Т	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
EEName	DPL	Информация о логическом узле внешнего оборудования		О	О
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		О	М
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		О	М
Health	ENS	Индикация исправности		О	М
EENHealth	ENS	Индикация исправности внешнего оборудования		О	О
LocKey	SPS	Положение ключа режима управления (ИСТИНА – местное, ЛОЖЬ – дистанционное) (local means without substation automation communication, hardwired direct control)		О	М
Loc	SPS	Поведение местного управления		М	М
OpCnt	INS	Счетчик операций		М	М
CBOpCap	ENS	Коммутационная способность силовых выключателей		О	О
POWCap	ENS	Коммутационная способность силовых выключателей при отключении во время перехода через 0		О	О
MaxOpCap	INS	Коммутационная способность силовых выключателей при полной готовности		О	О
Dsc	SPS	Несовпадение фаз		О	О

XCBR					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
EmgTr	SPS	Аварийное отключение выключателя		E	M
Измеряемые параметры					
SumSwARs	BCR	Сумма отключенных ампер		O	O
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
RepMod	SPC	Ремонт выключателя		E	O
LocSta	SPC	Право на переключение на уровне станции		O	M
Pos	DPC	Положение выключателя		M	M
BlkOpn	SPC	Блокировка отключения		M	M
BlkCls	SPC	Блокировка включения		M	M
ChaMotEna	SPC	Привод готов		O	O
Параметры					
CBTmms	ING	Время включения выключателя		O	O

А.13.2 Логический узел «Разъединитель/заземлитель»

Функции, моделируемые логическим узлом XSWI:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Отображение статуса места управления;
- 3) Управление местом управления;
- 4) Сигналы о статусе параметров.

Применяется для реализации функции физического КА. Применяется один экземпляр ЛУ на механизм. При пофазном исполнении КА используются экземпляры на каждую из фаз и один общий экземпляр. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах управления АСУ ТП.

Таблица А.66. Логический узел XSWI «Разъединитель/заземлитель»

XSWI					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
EEName	DPL	Информация о логическом узле внешнего оборудования		O	O

XSWI					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
EEHealth	ENS	Индикация исправности внешнего оборудования		O	O
LocKey	SPS	Положение ключа режима управления (ИСТИНА – местное, ЛОЖЬ – дистанционное)		O	M
Loc	SPS	Поведение местного управления		M	M
OpCnt	INS	Счетчик операций		M	M
SwTyp	ENS	Тип аппарата		M	M
SwOpCap	ENS	Коммутационная способность аппарата		O	O
MaxOpCap	INS	Коммутационная способность аппарата при полной готовности		O	O
Dsc	SPS	Несовпадение фаз		O	O
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
RepMod	SPC	Ремонт КА		E	O
LocSta	SPC	Право на переключение на уровне станции		O	M
Pos	DPC	Положение аппарата		M	M
BlkOpn	SPC	Блокировка отключения		M	M
BlkCls	SPC	Блокировка включения		M	M
ChaMotEna	SPC	Привод готов		O	O

А.14 Логические узлы группы Y

А.14.1 Логический узел «РПН»

Функции, моделируемые логическим узлом YLTC:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Отображение статуса места управления;
- 3) Управление местом управления;
- 4) Сигналы о статусе параметров.

Применяется для реализации функции физического РПН. Применяется один экземпляр ЛУ на механизм. При пофазном исполнении РПН используются экземпляры на каждую из фаз. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах управления РЗА.

Таблица А.67. Логический узел YLTC «РПН»

YLTC					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
EEName	DPL	Информация о логическом узле внешнего оборудования		O	O
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
EEHealth	ENS	Индикация исправности внешнего оборудования		O	O
OpCnt	INS	Счетчик операций		O	O
EndPosR	SPS	Достигнуто максимальное положение		M	M
EndPosL	SPS	Достигнуто минимальное положение		M	M
OoStep	SPS	Рассогласование		O	O
LTCCycAlm	SPS	Цикл переключения положения РПН не завершен		O	O
BlkLoVisc	SPS	Блокировка по низкой вязкости		O	M
LTCInOp	SPS	Привод в работе		E	M
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
TapPos	ISC	Изменение положения в заданное		C	O
TapChg	BSC	Изменение положения по командам (выше, ниже, стоп)		C	M
Условия					
С: В зависимости от метода регулирования используется как минимум один объект данных из TapChg и Tap Pos					

А.15 Логические узлы группы Z

А.15.1 Логический узел «Вспомогательная сеть»

Функции, моделируемые логическим узлом ZAXN:

- 1) Режим работы логического узла;

2) Сигналы о статусе параметров.

Применяется для реализации функции СОПТ. Применяется один экземпляр ЛУ на цепь. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах управления РЗА.

Таблица А.68. Логический узел ZAXN «Вспомогательная сеть»

ZAXN					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
EEName	DPL	Информация о логическом узле внешнего оборудования		O	O
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
EEHealth	ENS	Индикация исправности внешнего оборудования		O	O
OpTmh	INS	Время срабатывания		O	O
VolLoss	SPS	Отсутствие напряжения		E	O
VolHi	SPS	Напряжение выше допустимого уровня		E	O
VolLo	SPS	Напряжение ниже допустимого уровня		E	O
PulsHi	SPS	Повышенный уровень пульсация напряжения		E	O
InsWarn	SPS	Предупредительный сигнал снижения изоляции		E	O
InsAlm	SPS	Аварийный сигнал снижения изоляции		E	O
InsSupFail	SPS	Неисправность устройства контроля изоляции сети		E	O
Alm	SPS	Неисправность ЩПТ		E	O
DistAlm	SPS	Неисправность в ШПОТ		E	O
FedFail1	SPS	Номер фидера с поврежденной изоляцией		E	O
Измеряемые параметры					
Vol	MV	Напряжение сети		O	M
Amp	MV	Ток сети		O	M
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
VolHiVal	ASG	Уставка по верхнему уровню напряжения		E	O

ZAXN					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
VolLoVal	ASG	Уставка по нижнему уровню напряжения		E	O
PulsVal	ASG	Уставка по уровню пульсаций		E	O

А.15.1 Логический узел «Аккумуляторная батарея»

Функции, моделируемые логическим узлом ZBAT:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Сигналы о статусе параметров;
- 3) Параметры.

Применяется для реализации функции аккумуляторной батареи. Применяется один экземпляр ЛУ на аккумуляторную батарею или группу аккумуляторных батарей. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах управления РЗА.

Таблица А.69. Логический узел ZBAT «Аккумуляторная батарея»

ZBAT					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
EEName	DPL	Информация о логическом узле внешнего оборудования		O	O
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M
EEHealth	ENS	Индикация исправности внешнего оборудования		O	O
OpTmh	INS	Время срабатывания		O	O
TestRsl	SPS	Завершение теста батареи		O	O
BatHi	SPS	Батарея заряжена		O	O
BatLo	SPS	Батарея разряжена		O	O
BatFail	SPS	Обрыв в цепи АБ		E	O
ChrgSupFail	SPS	Неисправность питающей цепи ЗПУ		E	O
ChrgFail	SPS	Неисправность ЗПУ		E	O
DevFail	SPS	Неисправность ВДУ		E	O

ZBAT					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
Измеряемые параметры					
Vol	MV	Напряжение батареи		M	M
VolChgRte	MV	Скорость изменения напряжения батареи		O	O
Amp	MV	Ток утечки		O	O
BatChrgCur	MV	Ток подзаряда АБ		E	O
ChrgCur	MV	Ток ЗПУ		E	O
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
BatTest	SPC	Пуск тестирования батареи		O	O
Параметры					
LoBatVal	ASG	Предупредительное значение разряда		O	O
HiBatVal	ASG	Предупредительное значение полного заряда		O	O

А.15.2 Логический узел «БСК»

Функции, моделируемые логическим узлом ZCAP:

- 4) Режим работы логического узла;
- 5) Сигналы о статусе параметров;
- 6) Параметры.

Применяется для реализации функции управления батареями статических конденсаторов. Применяется один экземпляр ЛУ на одну батарею статических конденсаторов. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах управления РЗА.

Таблица А.70. Логический узел ZCAP «БСК»

ZCAP					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance			
Объекты данных					
Описание					
EEName	DPL	Информация о логическом узле внешнего оборудования		O	O
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		O	M
Информация о состоянии					
Beh	ENS	Индикация поведения		O	M
Health	ENS	Индикация исправности		O	M

ZCAP					
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно МЭК61850 М/О/С/Е	Использование согласно профилю, М/О/С
EEHealth	ENS	Индикация исправности внешнего оборудования		O	O
OpTmh	INS	Время срабатывания		O	O
DschBlk	SPS	Блокировка по причине разряда		M	M
CapLockU	SPS	Блокировка включения БСК по напряжению		E	O
CapLockFuFl	SPS	Блокировка включения БСК при неисправности ТН		E	O
CapLockPrt	SPS	Блокировка включения БСК при работе защит		E	O
CapLockExt	SPS	Блокировка включения БСК внешним сигналом		E	O
Элементы управления					
Mod	ENC	Режим работы		O	M
CapDS	SPC	Состояние конденсаторной батареи		M	M
CapRegMpg	SPC	Режим работы автоматики		E	M
Параметры					
CapLoV	ASG	Нижний порог включения БСК по напряжению		E	O
CapHiV	ASG	Верхний порог включения БСК по напряжению		E	O
CapLoTripV	ASG	Уставка отключения БСК по минимальному напряжению		E	O
RepClsLkTms	ING	Таймер блокировки повторного включения БСК после отключения		E	O
CapCtrlTms	ING	Таймер управления включением и отключением БСК		E	O

Новые классы логических узлов

Б.1 Общие сведения

Б.1.1 Данные классы логических узлов являются расширением стандарта МЭК 61850.

Б.1.2 Используются существующие объекты данных согласно МЭК 61850-7-4, а также новые объекты данных.

Б.1.3 Во всех используемых объектах данных используются атрибуты данных, приведенные в МЭК 61850-7-3.

Б.1.4 Для всех приведенных логических узлов используется пространство имен RU61850:2017A, используемое для описания новых классов согласно данному стандарту.

Б.2 Новые классы логических узлов группы А

Б.2.1 Класс логического узла ABTS «ABP»

Функции, моделируемые классом логического узла ABTS:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;
- 3) Команды на КА;
- 4) Сигналы о статусе параметров.

Применяется для реализации функции автоматического ввода резерва. Применяется один экземпляр ЛУ на ступень. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах управления РЗА.

Таблица Б.1. Класс логического узла ABTS «ABP»

ABTS				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance		
Объекты данных				
Описание				
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		М
Информация о состоянии				
Beh	ENS	Индикация поведения		М
Health	ENS	Индикация исправности		М
EnaBlk	SPS	Включение блокировки		М
OpOpnQC	ACT	Команда отключить секционный выключатель		О
OpClsQC	ACT	Команда включить секционный выключатель		М
OpOpnQ1	ACT	Команда отключить выключатель 1 СШ		О
OpClsQ1	ACT	Команда включить выключатель 1 СШ		О

ABTS				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, М/О/С
OpOpnQ2	ACT	Команда отключить выключатель 2 СШ		O
OpClsQ2	ACT	Команда включить выключатель 2 СШ		O
Элементы управления				
Mod	ENC	Режим работы		M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик срабатываний		O
Параметры				
BlkResValV	ASG	Минимальное напряжение срабатывания на резервируемом объекте		M
BlkObjValV	ASG	Максимальное напряжение срабатывания на резерве		M

Б.2.2 Класс логического узла ANSR «ВНР»

Функции, моделируемые классом логического узла ANSR:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;
- 3) Команды на КА;
- 4) Сигналы о статусе параметров.

Применяется для реализации функции восстановления нормального режима после АВР. Применяется один экземпляр ЛУ на ступень. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах управления РЗА.

Таблица Б.2. Структура логического узла ANSR «ВНР»

ANSR				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance		
Объекты данных				
Описание				
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		M
Информация о состоянии				
Beh	ENS	Индикация поведения		M
Health	ENS	Индикация исправности		M
EnaBlk	SPS	Включение блокировки		M
OpOpnQC	ACT	Команда отключить секционный выключатель		M

ANSR				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, M/O/C
OpClsQC	ACT	Команда включить секционный выключатель		O
OpOpnQ1	ACT	Команда отключить выключатель 1 СШ		O
OpClsQ1	ACT	Команда включить выключатель 1 СШ		O
OpOpnQ2	ACT	Команда отключить выключатель 2 СШ		O
OpClsQ2	ACT	Команда включить выключатель 2 СШ		O
Элементы управления				
Mod	ENC	Режим работы		M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик срабатываний		O
Параметры				
BlkValV	ASG	Напряжение срабатывания		O

Б.2.3 Класс логического узла AREA «Автоматика управления реактором»

Функции, моделируемые классом логического узла AREA:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;
- 3) Команды на КА;
- 4) Сигналы о статусе параметров.

Применяется для реализации функции автоматики САУ УШР, УШРП, УШРТ. Применяется один экземпляр ЛУ на ступень. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах управления РЗА.

Таблица Б.3. Класс логического узла AREA «Автоматика управления реактором»

AREA				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, M/O/C
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance		
Объекты данных				
Описание				
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		M
Информация о состоянии				
Beh	ENS	Индикация поведения		M
Health	ENS	Индикация исправности		M
ShROpCls	ACT	Команда включить реактор	T	O

AREA				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, M/O/C
ShROpOpn	ACT	Команда отключить реактор	T	O
SphRecRel	SPS	Ускорение ОАПВ		O
CRConn	ACT	Команда дешунтировать КР	T	O
CRDisconn	ACT	Команда шунтировать КР	T	O
CWOpCls	ACT	Команда шунтировать КОР	T	O
CWOpOpn	ACT	Команда дешунтировать КОР	T	O
FrcdLd	SPS	Форсированная загрузка		O
FrcdUnkd	SPS	Форсированная разгрузка		O
Измеряемые параметры				
Vol	MV	Напряжение рассогласования		O
Amp	MV	Ток рассогласования		O
P	MV	Активная мощность рассогласования		O
Q	MV	Реактивная мощность рассогласования		O
Элементы управления				
Mod	ENC	Режим работы		M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик срабатываний		M
Параметры				
VolVal	ASG	Уставка по напряжению		O
CurVal	ASG	Уставка по току		O
Pval	ASG	Уставка по активной мощности		O
Qval	ASG	Уставка по реактивной мощности		O
OpDI Tmms	ING	Выдержка времени на срабатывание		O
RsDI Tmms	ING	Выдержка времени на возврат		O
DropoutVal	ASG	Уставка сброса		O
PaDschEna	SPG	Мониторинг искрового промежутка		O

Б.2.4 Класс логического узла ASPF «Автоматика установки пожаротушения»

Функции, моделируемые классом логического узла ASPF:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Управление насосами и задвижками;
- 3) Сигналы о статусе параметров.

Применяется для реализации функции автоматики установки пожаротушения. Применяется один экземпляр ЛУ на одну установку пожаротушения. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах управления РЗА.

Таблица Б.4. Класс логического узла ASPF «Автоматика установки пожаротушения»

ASPF				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, М/О/С
LNNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance		
Объекты данных				
Описание				
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		M
Информация о состоянии				
Beh	ENS	Индикация поведения		M
Health	ENS	Индикация исправности		M
OpTmh	INS	Системные функции		O
LocKey	SPS	Положение ключа режима управления (ИСТИНА – местное, ЛОЖЬ – дистанционное)		M
Loc	SPS	Поведение местного управления		M
PMPStr1	ACT	Пуск пожарного насоса №1	T	O
PMPStop1	ACT	Останов пожарного насоса №1	T	O
PMPStr2	ACT	Пуск пожарного насоса №2	T	O
PMPStop2	ACT	Останов пожарного насоса №2	T	O
DrnPMPStr	ACT	Пуск дренажного насоса	T	O
DrnPMPStop	ACT	Останов дренажного насоса	T	O
JocPMPStr	ACT	Пуск жокей-насоса	T	O
JocPMPStop	ACT	Останов жокей-насоса	T	O
WtrPMPStr1	ACT	Пуск насоса откачки воды №1	T	O
WtrPMPStop1	ACT	Останов насоса откачки воды №1	T	O
WtrPMPStr2	ACT	Пуск насоса откачки воды №2	T	O
WtrPMPStop2	ACT	Останов насоса откачки воды №2	T	O
VlvOpCls1	ACT	Заккрыть ЗПУ заполнения пожарного резервуара №1	T	O
VlvOpOpn1	ACT	Открыть ЗПУ заполнения пожарного резервуара №1	T	O
VlvOpCls2	ACT	Заккрыть ЗПУ заполнения пожарного резервуара №2	T	O
VlvOpOpn2	ACT	Открыть ЗПУ заполнения пожарного резервуара №2	T	O
DchLoPrs	SPS	Пониженное давление в магистральном (напорном) трубопроводе		O

ASPF				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, М/О/С
DchLoPrsAlm	SPS	Низкое давление в магистральном (напорном) трубопроводе		O
WtrPrs	SPS	Низкое давление воды на вводе водопровода ПС		O
PMP1Beh	ENS	Индикация поведения пожарного насоса №1		O
PMP2Beh	ENS	Индикация поведения пожарного насоса №2		O
WtrLevLoAlm1	SPS	Уровень воды в пожарном резервуаре №1 аварийно низкий		O
WtrLevLoAlm2	SPS	Уровень воды в пожарном резервуаре №2 аварийно низкий		O
WtrLevLo1	SPS	Уровень воды в пожарном резервуаре №1 низкий		O
WtrLevLo2	SPS	Уровень воды в пожарном резервуаре №2 низкий		O
WtrLevHiAlm1	SPS	Уровень воды в пожарном резервуаре №1 аварийно высокий		O
WtrLevHiAlm2	SPS	Уровень воды в пожарном резервуаре №2 аварийно высокий		O
WtrLevHi1	SPS	Уровень воды в пожарном резервуаре №1 высокий (заполнен)		O
WtrLevHi2	SPS	Уровень воды в пожарном резервуаре №2 высокий (заполнен)		O
DrnLevHiAlm	SPS	Аварийный уровень дренажных вод в насосной		O
DrnLevHi	SPS	Высокий уровень дренажных вод в насосной		O
DrnLevLo	SPS	Низкий уровень дренажных вод в насосной		O
OilLevHiAlm	SPS	Аварийный уровень заполнения маслосборника		O
OilLevHi	SPS	Высокий уровень заполнения маслосборника		O
OilLevLo	SPS	Низкий уровень заполнения маслосборника		O
Измеряемые параметры				
DrnLev	MV	Уровень дренажных вод		M

ASPF				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, М/О/С
DchPrs	MV	Давление в магистральном (напорном) трубопроводе		O
WtrLev1	MV	Уровень воды в пожарном резервуаре №1		O
WtrLev2	MV	Уровень воды в пожарном резервуаре №2		O
OilLev	MV	Уровень жидкости в маслосборнике		O
Элементы управления				
Mod	ENC	Режим работы		M
PMP1Mod	ENC	Режим работы насоса 1		M
PMP2Mod	ENC	Режим работы насоса 2		M
OpCtl	SPC	Управление пожарными насосами	T	M
Параметры				
OpDI Tmms	ING	Выдержка времени на срабатывание		O
RsDI Tmms	ING	Выдержка времени на возврат		O
StrVal	ASG	Уставка		O

Б.3 Новые классы логических узлов группы С

Б.3.1 Класс логического узла CFPS «Автоматика пуска пожаротушения»

Функции, моделируемые классом логического узла CFPS:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Управление насосами и задвижками;
- 3) Сигналы о статусе параметров.

Применяется для реализации функции автоматике пуска пожаротушения. Применяется один экземпляр ЛУ на одно направление пожаротушения. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах управления РЗА.

Таблица Б.5. Структура логического узла CFPS «Автоматика пуска пожаротушения»

CFPS				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance		
Объекты данных				
Описание				
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		M
Информация о состоянии				
Beh	ENS	Индикация поведения		M

CFPS				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, М/О/С
Health	ENS	Индикация исправности		М
CoolStop	ACT	Останов охлаждения	T	O
ShVlvOpCls	ACT	Заккрыть отсечной клапан	T	М
VlvOpCls1	ACT	Заккрыть напорную задвижку	T	М
VlvOpOpn1	ACT	Открыть напорную задвижку	T	O
VlvOpCls2	ACT	Заккрыть сливную задвижку	T	O
VlvOpOpn2	ACT	Открыть сливную задвижку	T	O
PMPStr	ACT	Пуск пожарных насосов	T	O
PMPStop	ACT	Останов пожарных насосов	T	o
Элементы управления				
Mod	ENC	Режим работы		М
BlkFF	SPC	Блокировка пожаротушения		М
RelFF	SPC	Деблокировка пожаротушения		М
AutoEna	SPC	Активация режима автоматического пуска ПЖТ	T	М
OpFF	SPC	Пуск/останов пожаротушения		М
Параметры				
OpDI Tmms	ING	Выдержка времени на срабатывание		O
RsDI Tmms	ING	Выдержка времени на возврат		O
StrVal	ASG	Уставка		O

Б.4 Новые классы логических узлов группы I

Б.4.1 Класс логического узла IDOR «Дверца шкафа»

Функции, моделируемые классом логического узла IDOR:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Сигнал положения дверцы шкафа.

Применяется для реализации функции контроля открытия дверцы шкафа. Применяется один экземпляр ЛУ на функцию. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах управления РЗА.

Таблица Б.6. Класс логического узла IDOR «Дверца шкафа»

IDOR				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, M/O/C
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance		
Объекты данных				
Описание				
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		M
Информация о состоянии				
Beh	ENS	Индикация поведения		M
Health	ENS	Индикация исправности		M
Dopr	SPS	Положение дверцы		M
Элементы управления				
Mod	ENC	Режим работы		M

Б.4.2 Класс логического узла IHND «Клавиша»

Функции, моделируемые классом логического узла IHND:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Статусные сигналы;
- 3) Режим фиксации.

Применяется для реализации функции клавиши без/со светодиодом. Применяется один экземпляр ЛУ на клавишу. Экземпляры ЛУ размещаются в системном логическом устройстве. При наличии нескольких светодиодов на клавише или нескольких цветов светодиодов используется несколько объектов данных LedSt с различными порядковыми номерами.

Таблица Б.7. Класс логического узла IHND «Клавиша»

IHND				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, M/O/C
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance		
Объекты данных				
Описание				
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		M
Информация о состоянии				
Beh	ENS	Индикация поведения		M
Health	ENS	Индикация исправности		M
KeySt	SPS	Состояние клавиши		O
Элементы управления				
Mod	ENC	Режим работы		M
KeyMod	ENC	Режим работы клавиши (С запоминанием/Без запоминания)		O

Б.4.3 Класс логического узла ILED «Светодиод»

Функции, моделируемые классом логического узла ILED:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Статусные сигналы;
- 3) Режим фиксации.

Применяется для реализации функции светодиода. Применяется один экземпляр ЛУ на функцию. Экземпляры ЛУ размещаются в системном логическом устройстве. При наличии нескольких цветов светодиодов используется несколько объектов данных LedSt с различными порядковыми номерами.

Таблица Б.8. Класс логического узла ILED «Светодиод»

ILED				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance		
Объекты данных				
Описание				
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		M
Информация о состоянии				
Beh	ENS	Индикация поведения		M
Health	ENS	Индикация исправности		M
LedSt	ENS	Состояние светодиода		M
Элементы управления				
Mod	ENC	Режим работы		M
LedMod	ENC	Режим работы светодиода (С запоминанием/Без запоминания)		O

Б.4.4 Класс логического узла ISTX «Контроль передатчика»

Функции, моделируемые классом логического узла ISTX:

- 4) Режим работы логического узла;
- 5) Сигналы передачи команд;
- 6) Сигналы о статусе параметров.

Применяется для реализации функции передатчика в УПАСК и ВЧППК. Применяется один экземпляр ЛУ на устройство. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах передатчика.

Таблица Б.9. Класс логического узла ISTX «Контроль передатчика»

ISTX				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, M/O/C
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance		
Объекты данных				
Описание				
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		M
Информация о состоянии				
Beh	ENS	Индикация поведения		M
Health	ENS	Индикация исправности		M
TxSigLev	ENS	Уровень передаваемого ВЧ КС (норма/предупреждение/авария)		C1
AutoBlk	SPS	Блокировка передатчика		M
TxOp	SPS	Срабатывание передатчика		M
CmdTx1	SPS	Передача команды 1		M
CmdTx2	SPS	Передача команды 2		O
CmdTx3	SPS	Передача команды 3		O
CmdTx4	SPS	Передача команды 4		O
CmdTx5	SPS	Передача команды 5		O
CmdTx6	SPS	Передача команды 6		O
CmdTx7	SPS	Передача команды 7		O
CmdTx8	SPS	Передача команды 8		O
CmdTx9	SPS	Передача команды 9		O
CmdTx10	SPS	Передача команды 10		O
CmdTx11	SPS	Передача команды 11		O
CmdTx12	SPS	Передача команды 12		O
CmdTx13	SPS	Передача команды 13		O
CmdTx14	SPS	Передача команды 14		O
CmdTx15	SPS	Передача команды 15		O
CmdTx16	SPS	Передача команды 16		O
CmdTx17	SPS	Передача команды 17		O
CmdTx18	SPS	Передача команды 18		O
CmdTx19	SPS	Передача команды 19		O
CmdTx20	SPS	Передача команды 20		O
CmdTx21	SPS	Передача команды 21		O
CmdTx22	SPS	Передача команды 22		O
CmdTx23	SPS	Передача команды 23		O
CmdTx24	SPS	Передача команды 24		O
CmdTx25	SPS	Передача команды 25		O
CmdTx26	SPS	Передача команды 26		O
CmdTx27	SPS	Передача команды 27		O
CmdTx28	SPS	Передача команды 28		O
CmdTx29	SPS	Передача команды 29		O
CmdTx30	SPS	Передача команды 30		O
CmdTx31	SPS	Передача команды 31		O
CmdTx32	SPS	Передача команды 32		O

ISTX				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, М/О/С
CmdTx33	SPS	Передача команды 33		O
CmdTx34	SPS	Передача команды 34		O
CmdTx35	SPS	Передача команды 35		O
CmdTx36	SPS	Передача команды 36		O
CmdTx37	SPS	Передача команды 37		O
CmdTx38	SPS	Передача команды 38		O
CmdTx39	SPS	Передача команды 39		O
CmdTx40	SPS	Передача команды 40		O
CmdTx41	SPS	Передача команды 41		O
CmdTx42	SPS	Передача команды 42		O
CmdTx43	SPS	Передача команды 43		O
CmdTx44	SPS	Передача команды 44		O
CmdTx45	SPS	Передача команды 45		O
CmdTx46	SPS	Передача команды 46		O
CmdTx47	SPS	Передача команды 47		O
CmdTx48	SPS	Передача команды 48		O
CmdTx49	SPS	Передача команды 49		O
CmdTx50	SPS	Передача команды 50		O
CmdTx51	SPS	Передача команды 51		O
CmdTx52	SPS	Передача команды 52		O
CmdTx53	SPS	Передача команды 53		O
CmdTx54	SPS	Передача команды 54		O
CmdTx55	SPS	Передача команды 55		O
CmdTx56	SPS	Передача команды 56		O
CmdTx57	SPS	Передача команды 57		O
CmdTx58	SPS	Передача команды 58		O
CmdTx59	SPS	Передача команды 59		O
CmdTx60	SPS	Передача команды 60		O
CmdTx61	SPS	Передача команды 61		O
CmdTx62	SPS	Передача команды 62		O
CmdTx63	SPS	Передача команды 63		O
CmdTx64	SPS	Передача команды 64		O
Элементы управления				
Mod	ENC	Режим работы		M
Условия				
C1: обязательно только в УПАСК ВЧ и ВЧППК				

Б.4.5 Класс логического узла ISRX «Контроль приемника»

Функции, моделируемые классом логического узла ISRX:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Сигналы приема команд;
- 3) Сигналы о статусе параметров.

Применяется для реализации функции приемника в УПАСК и ВЧППК. Применяется один экземпляр ЛУ на устройство. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах приемника.

Таблица Б.10. Класс логического узла ISRX «Контроль приемника»

ISRX				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance		
Объекты данных				
Описание				
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		М
Информация о состоянии				
Beh	ENS	Индикация поведения		М
Health	ENS	Индикация исправности		М
ChAlarm	SPS	Неисправность канала		М
RxLosInfSeq	SPS	Потеря принимаемых данных		С1
RxErNum	SPS	Некорректный номер канала в принимаемых данных		С1
SecHzSig	SPS	Прием охранного сигнала и частоты команды		С2
LoSnr	SPS	Низкое отношение сигнал/помеха		С2
ErProb	ENS	Вероятность ошибок в канале (норма/предупреждение/авария)		С1
RxLosSig	SPS	Потеря принимаемого сигнала (LOS)		С1
RxRdi	SPS	Прием индикации удаленного отказа (RDI)		С3
AutoBlk	SPS	Блокировка приемника		М
RxOp	SPS	Срабатывание приемника		М
RxSigLev	ENS	Уровень принимаемого ВЧ КС (норма/предупреждение/авария)		С2
LoopTest	ENS	Прохождение петлевого теста (норма/предупреждение/авария)		С4
CmdRx1	SPS	Прием команды 1		М
CmdRx2	SPS	Прием команды 2		О
CmdRx3	SPS	Прием команды 3		О
CmdRx4	SPS	Прием команды 4		О
CmdRx5	SPS	Прием команды 5		О
CmdRx6	SPS	Прием команды 6		О
CmdRx7	SPS	Прием команды 7		О
CmdRx8	SPS	Прием команды 8		О
CmdRx9	SPS	Прием команды 9		О
CmdRx10	SPS	Прием команды 10		О
CmdRx11	SPS	Прием команды 11		О
CmdRx12	SPS	Прием команды 12		О
CmdRx13	SPS	Прием команды 13		О
CmdRx14	SPS	Прием команды 14		О

ISRX				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использован ие согласно профилю, М/О/С
CmdRx15	SPS	Прием команды 15		O
CmdRx16	SPS	Прием команды 16		O
CmdRx17	SPS	Прием команды 17		O
CmdRx18	SPS	Прием команды 18		O
CmdRx19	SPS	Прием команды 19		O
CmdRx20	SPS	Прием команды 20		O
CmdRx21	SPS	Прием команды 21		O
CmdRx22	SPS	Прием команды 22		O
CmdRx23	SPS	Прием команды 23		O
CmdRx24	SPS	Прием команды 24		O
CmdRx25	SPS	Прием команды 25		O
CmdRx26	SPS	Прием команды 26		O
CmdRx27	SPS	Прием команды 27		O
CmdRx28	SPS	Прием команды 28		O
CmdRx29	SPS	Прием команды 29		O
CmdRx30	SPS	Прием команды 30		O
CmdRx31	SPS	Прием команды 31		O
CmdRx32	SPS	Прием команды 32		O
CmdRx33	SPS	Прием команды 33		O
CmdRx34	SPS	Прием команды 34		O
CmdRx35	SPS	Прием команды 35		O
CmdRx36	SPS	Прием команды 36		O
CmdRx37	SPS	Прием команды 37		O
CmdRx38	SPS	Прием команды 38		O
CmdRx39	SPS	Прием команды 39		O
CmdRx40	SPS	Прием команды 40		O
CmdRx41	SPS	Прием команды 41		O
CmdRx42	SPS	Прием команды 42		O
CmdRx43	SPS	Прием команды 43		O
CmdRx44	SPS	Прием команды 44		O
CmdRx45	SPS	Прием команды 45		O
CmdRx46	SPS	Прием команды 46		O
CmdRx47	SPS	Прием команды 47		O
CmdRx48	SPS	Прием команды 48		O
CmdRx49	SPS	Прием команды 49		O
CmdRx50	SPS	Прием команды 50		O
CmdRx51	SPS	Прием команды 51		O
CmdRx52	SPS	Прием команды 52		O
CmdRx53	SPS	Прием команды 53		O
CmdRx54	SPS	Прием команды 54		O
CmdRx55	SPS	Прием команды 55		O
CmdRx56	SPS	Прием команды 56		O
CmdRx57	SPS	Прием команды 57		O
CmdRx58	SPS	Прием команды 58		O

ISRX				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, М/О/С
CmdRx59	SPS	Прием команды 59		О
CmdRx60	SPS	Прием команды 60		О
CmdRx61	SPS	Прием команды 61		О
CmdRx62	SPS	Прием команды 62		О
CmdRx63	SPS	Прием команды 63		О
CmdRx64	SPS	Прием команды 64		О
Элементы управления				
Mod	ENC	Режим работы		М
Условия				
C1: обязательно только в УПАСК ОБ и УПАСК ЦС				
C2: обязательно только в УПАСК ВЧ и ВЧППК				
C3: обязательно только в приемопередатчиках УПАСК ОБ и УПАСК ЦС				
C4: обязательно только в приемопередатчиках УПАСК ВЧ, УПАСК ОБ и УПАСК ЦС и в ВЧППК				

Б.5 Новые классы логических узлов группы Р

Б.5.1 Класс логического узла «Защита при потере охлаждения»

Функции, моделируемые классом логического узла PASC:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;
- 3) Уставки.

Применяется для реализации функции ЗПО. Применяется один экземпляр ЛУ на функцию. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах управления РЗА.

Таблица Б.11. Структура логического узла PASC

PASC				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance		
Объекты данных				
Описание				
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		М
Информация о состоянии				
Beh	ENS	Индикация поведения		М
Health	ENS	Индикация исправности		М
Op	ACT	Срабатывание		М
Str	ACD	Пуск		М
Элементы управления				
Mod	ENC	Режим работы		М

PALC				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, M/O/C
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик срабатываний		M
Параметры				
OpDI Tmms	ING	Выдержка времени на срабатывание		O
RsDI Tmms	ING	Выдержка времени на возврат		O
StrDI Tmms	ING	Выдержка времени на пуск		O
StrValC	ASG	Уставка по току		O
StrValT	ASG	Уставка по температуре		O

Б.5.1 Класс логического узла «Направленная ВЧ защита»

Функции, моделируемые классом логического узла PDHF:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;
- 3) Уставки.

Применяется для реализации функции НВЧЗ. Применяется один экземпляр ЛУ на функцию. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах управления РЗА.

Таблица Б.12. Структура логического узла PDHF

PDHF				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, M/O/C
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance		
Объекты данных				
Описание				
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		M
Информация о состоянии				
Beh	ENS	Индикация поведения		M
Health	ENS	Индикация исправности		M
Str	ACD	Пуск		M
Op	ACT	Срабатывание	T	M
dI1Blk	SPS	DI1 блок		M
I2Blk	SPS	I2 блок		M
dI2Blk	SPS	DI2 блок		M
U2Blk	SPS	U2 блок		M
I2StrT	ACD	I2 пускT		M
dI1Op	ACT	DI1 от		M
I2Op	ACT	I2 от		M
dI2Op	ACT	DI2 от		M
U2Op	ACT	U2 от		M
I2OpT	ACT	I2 отT		M

PDHF				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, М/О/С
Элементы управления				
Mod	ENC	Режим работы		M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O
Параметры				
RsDI Tmms	ING	Выдержка времени на возврат		O
OpDI Tmms	ING	Выдержка времени на срабатывание		O
I2BlkVal	ASG	Ток срабатывания обратной последовательности I2, блокирующий		O
I2OpVal	ASG	Ток срабатывания обратной последовательности I2, отключающий		O
ILBlkVal	ASG	Разница фазных токов Iл, блокирующий		O
ILOpVal	ASG	Разница фазных токов Iл, отключающий		O
dI2BlkVal	ASG	Приращение тока обратной последовательности dI2/dt, блокирующий		O
dI2OpVal	ASG	Приращение тока обратной последовательности dI2/dt, отключающий		O
dI1BlkVal	ASG	Приращение тока прямой последовательности dI1/dt, блокирующий		O
dI2OpVal	ASG	Приращение тока прямой последовательности dI1/dt, отключающий		O
XopVal	ASG	Уставка по оси X характеристики Z, отключающий		O
RopVal	ASG	Уставка по оси R характеристики Z, отключающий		O
AngVal	ASG	Угол наклона правой стороны характеристики, отключающий		O
Rval	ASG	Активное сопротивление нагрузки		O
RangVal	ASG	Угол сопротивления нагрузки		O
kVal	ASG	Коэффициент k комбинированного фильтра I1+kI2		O
AngBlkVal	ASG	Угол блокировки		O

Б.5.2 Класс логического узла PCRC «Защита по приращению величины тока»

Функции, моделируемые классом логического узла PCRC:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;
- 3) Уставки.

Применяется для реализации функции защиты по приращению величины тока. Применяется один экземпляр ЛУ на функцию. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах управления РЗА.

Б.5.3 Класс логического узла PCRC «Защита по приращению величины тока»

PCRC				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, M/O/C
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance		
Объекты данных				
Описание				
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		M
Информация о состоянии				
Beh	ENS	Индикация поведения		M
Health	ENS	Индикация исправности		M
Op	ACT	Срабатывание		M
Str	ACD	Пуск		M
Элементы управления				
Mod	ENC	Режим работы		M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик срабатываний		M
Параметры				
OpDI Tmms	ING	Выдержка времени на срабатывание		O
RsDI Tmms	ING	Выдержка времени на возврат		O
StrVal	ASG	Уставка по току		O

Б.5.4 Класс логического узла PPHC «ДФЗ»

Функции, моделируемые классом логического узла PPHC:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;
- 3) Мониторинг параметров;
- 4) Уставки.

Применяется для реализации функции ДФЗ. Применяется один экземпляр ЛУ на функцию. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах управления РЗА.

Таблица Б.13. Класс логического узла РРНС «ДФЗ»

РРНС				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance		
Объекты данных				
Описание				
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		M
Информация о состоянии				
Beh	ENS	Индикация поведения		M
Health	ENS	Индикация исправности		M
Str	ACD	Пуск		M
Op	ACT	Срабатывание	T	M
dI1Blk	SPS	DI1/Dt блок		M
dI2Blk	SPS	DI2/Dt блок		M
I2Blk	SPS	I2 блок		M
I0Blk	SPS	3I0 блок		M
ILBlk	SPS	Лл блок		M
dI1Op	ACT	DI1/Dt от		M
dI2Op	ACT	DI2/Dt от		M
Zop	ACT	Z от		M
I2Op	ACT	I2 от		M
I0Op	ACT	3I0 от		M
ILOp	ACT	Лл от		M
PhsCmpr	ACT	Срабатывание ОСФ		M
U2Op	ACT	U2 откл		M
Измеряемые значения				
ManSig	MV	Манипулированный сигнал		M
DifCurFltr	WYE	Комбинированный фильтр тока		M
Элементы управления				
Mod	ENC	Режим работы		M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O
Параметры				
RsDI Tmms	ING	Выдержка времени на возврат		O
OpDI Tmms	ING	Выдержка времени на срабатывание		O
I2BlkVal	ASG	Ток срабатывания обратной последовательности I2, блокирующий		O
I2OpVal	ASG	Ток срабатывания обратной последовательности I2, отключающий		O
ILBlkVal	ASG	Разница фазных токов Лл, блокирующий		O
ILOpVal	ASG	Разница фазных токов Лл, отключающий		O

РРНС				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, М/О/С
dI2BlkVal	ASG	Приращение тока обратной последовательности dI2/dt, блокирующий		O
dI2OpVal	ASG	Приращение тока обратной последовательности dI2/dt, отключающий		O
dI1BlkVal	ASG	Приращение тока прямой последовательности dI1/dt, блокирующий		O
dI2OpVal	ASG	Приращение тока прямой последовательности dI1/dt, отключающий		O
XopVal	ASG	Уставка по оси X характеристики Z, отключающий		O
RopVal	ASG	Уставка по оси R характеристики Z, отключающий		O
AngVal	ASG	Угол наклона правой стороны характеристики, отключающий		O
Rval	ASG	Активное сопротивление нагрузки		O
RangVal	ASG	Угол сопротивления нагрузки		O
kVal	ASG	Коэффициент k комбинированного фильтра $\Pi + kI_2$		O
AngBlkVal	ASG	Угол блокировки		O

Б.5.5 Класс логического узла PSOF «Защита от включения на КЗ»

Функции, моделируемые классом логического узла PSOF:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;
- 3) Мониторинг параметров;
- 4) Уставки.

Применяется для реализации функции защиты от включения на КЗ, а также функции автоматического ускорения ступеней защит. Применяется один экземпляр ЛУ на защиту. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах управления РЗА.

Таблица Б.14. Класс логического узла PSOF «Защита от включения на КЗ»

PSOF				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance		
Объекты данных				
Описание				
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		М
Информация о состоянии				
Beh	ENS	Индикация поведения		М
Health	ENS	Индикация исправности		М
Str	ACD	Пуск		О
Op	ACT	Срабатывание	T	М
OpAccEx	SPS	Сигнал АУ ступеней дистанционной защиты и прочих ускоряемых ступеней		О
BlkRec	SPS	Блокировка АПВ		О
Элементы управления				
Mod	ENC	Режим работы		М
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		О
Параметры				
EnaMod	ENG	Режим активации работы		О
EnaTmms	ING	Время ввода защиты		О
OpMod	ENG	Режим работы		О
SetPhV	ASG	Уставка по фазному напряжению на срабатывание		О
SetA	ASG	Уставка по току на срабатывание		О
BlkValPhV	ASG	Блокировка по фазному напряжению		О
BlkValA	ASG	Блокировка по току		О

Б.5.6 Логический узел «Приемопередатчик сигналов ВЧ защит»

Функции, моделируемые логическим узлом PSPL:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;
- 3) Уставки.

Применяется для реализации ВЧПП и ВЧППК. Применяется один экземпляр ЛУ на устройство. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица Б.15. Логический узел PSPL «Приемопередатчик сигналов ВЧ защит»

PSPL				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, М/О/С/Е
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance		
Объекты данных				
Описание				
NamPlt	LPL	Паспортные данные		O
Информация о состоянии				
Beh	ENS	Индикация поведения		M
Health	ENS	Индикация исправности функции		O
ACtrl	SPS	Пуск АК		M
Str	SPS	Пуск РЗ		M
Stp	SPS	Останов		M
Man	SPS	Манипуляция		M
TXsign	SPS	ПРД ВЧ защит		M
TxSigLev	ENS	Уровень передаваемого ВЧ сигнала (норма/предупреждение /авария)		M
ACtrlAlm1	SPS	Отказ АК 1		M
ACtrlAlm2	SPS	Отказ АК 2		O
SigLev1	ENS	Уровень принимаемого сигнала ВЧ защит 1 (норма/предупреждение /авария)		M
SigLev2	ENS	Уровень принимаемого сигнала ВЧ защит 2 (норма/предупреждение /авария)		O
LoSnr1	SPS	Низкое отношение сигнал/помеха в канале ВЧ защит 1		M
LoSnr2	SPS	Низкое отношение сигнал/помеха в канале ВЧ защит 2		O
RxOp	SPS	Выход приемника ВЧ защит		M
RXsign	SPS	ПРМ ВЧ защит		M
ChAlarm1	SPS	Неисправность канала ВЧ защит 1		M
ChAlarm2	SPS	Неисправность канала ВЧ защит 2		M
ACtrlBtn	SPS	Кнопка «Пуск АК»		M
StrBtn	SPS	Кнопка «ПУСК»		M
CStrBtn	SPS	Кнопка «ПН»		M

PSPL				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, M/O/C/E
ACntIDis	SPS	Вход «Запрет АК»		M
StrIn	SPS	Вход «Пуск»		M
FstStrIn	SPS	Вход «БИ пуск»		M
PRDisOut	SPS	Выход «Вывод защиты»		M
Элементы управления				
Mod	ENC	Режим работы		M
ManACtrl	SPC	Дистанционный пуск АК		M

Б.5.7 Класс логического узла PZRC «Защита по приращению величины сопротивления»

Функции, моделируемые классом логического узла PZRC:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;
- 3) Уставки.

Применяется для реализации функции защиты по приращению величины сопротивления. Применяется один экземпляр ЛУ на ступень. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах управления РЗА.

Б.5.8 Класс логического узла PZRC «Защита по приращению величины сопротивления»

PZRC				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, M/O/C
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance		
Объекты данных				
Описание				
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		M
Информация о состоянии				
Beh	ENS	Индикация поведения		M
Health	ENS	Индикация исправности		M
Op	ACT	Срабатывание		M
Str	ACD	Пуск		M
BlkV	SPS	Блокировка по напряжению		O
Элементы управления				
Mod	ENC	Режим работы		M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик срабатываний		M
Параметры				

PZRC				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, M/O/C
BlkVal	ASG	Уставка блокировки по напряжению		O
OpDI Tmms	ING	Выдержка времени на срабатывание		O
RsDI Tmms	ING	Выдержка времени на возврат		O
StrVal	ASG	Уставка по току		O

Б.6 Новые классы логических узлов группы R

Б.6.1 Класс логического узла RAGS «АОДС»

Функции, моделируемые классом логического узла RAGS:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;
- 3) Сигналы о статусе параметров.

Применяется для реализации функции автоматики опережающего деления сети. Применяется один экземпляр ЛУ на ступень. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица Б.16. Класс логического узла RAGS «АОДС»

RAGS				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, M/O/C
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance		
Объекты данных				
Описание				
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		M
Информация о состоянии				
Beh	ENS	Индикация поведения		M
Health	ENS	Индикация исправности		M
Op	ACT	Срабатывание		
Str	ACD	Пуск		
Элементы управления				
Mod	ENC	Режим работы		M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик срабатываний		M
Параметры				
StrVal	ASG	Уставка по току		O

Б.6.2 Класс логического узла RDIS «Блокировка при качаниях»

Функции, моделируемые классом логического узла RDIS:

- 1) Режим работы логического узла;

- 2) Пуск и срабатывание функции;
- 3) Блокировка зависимых функций;
- 4) Уставки.

Применяется для реализации функции блокировки при качаниях согласно отечественной практике. Применяется один экземпляр ЛУ на функцию. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах РЗА.

Таблица Б.17. Класс логического узла RDIS «Блокировка при качаниях»

RDIS				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance		
Объекты данных				
Описание				
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		M
Информация о состоянии				
Beh	ENS	Индикация поведения		M
Health	ENS	Индикация исправности		M
Str	ACD	Пуск		M
RelZnS	SPS	Разрешение срабатывания медленнодействующих ступеней дистанционной защиты		M
RelZnF	SPS	Разрешение срабатывания быстродействующих ступеней дистанционной защиты		M
Элементы управления				
Mod	ENC	Режим работы		M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O
Параметры				
dI2S	SPG	Приращение тока обратной последовательности $dI2/dt >$		O
dI2F	SPG	Приращение тока обратной последовательности $dI2/dt >>$		O
dI1S	SPG	Приращение тока прямой последовательности $dI1/dt >$		O
dI1F	ASG	Приращение тока прямой последовательности $dI1/dt >>$		O
FstEnbTS	ASG	Время ввода быстродействующих ступеней ДЗ от $dI2,1/dt >$		O
FstEnbTF	ASG	Время ввода быстродействующих ступеней ДЗ от $dI2,1/dt >>$		O
SlwEnbT	ING	Время ввода медленнодействующих ступеней ДЗ		O

Б.6.3 Класс логического узла RDSC «ЗНФ»

Функции, моделируемые классом логического узла RDSC:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;
- 3) Уставки.

Применяется для реализации функции ЗНФ. Применяется один экземпляр ЛУ на ступень. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах управления РЗА.

Таблица Б.18. Класс логического узла RDSC «ЗНФ»

RDSC				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance		
Объекты данных				
Описание				
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		М
Информация о состоянии				
Beh	ENS	Индикация поведения		М
Health	ENS	Индикация исправности		М
Str	ACD	Пуск		М
Op	ACT	Срабатывание	T	М
Элементы управления				
Mod	ENC	Режим работы		М
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		О
Параметры				
OpDlTmms	ING	Выдержка времени на срабатывание		М

Б.6.4 Класс логического узла RRER «Блокировка АПВ внешних присоединений»

Функции, моделируемые классом логического узла RRER:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;

Применяется для реализации функции блокировки АПВ. Применяется один экземпляр ЛУ на один экземпляр функции АПВ. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах управления РЗА.

Таблица Б.19. Класс логического узла RRER «Блокировка АПВ внешних присоединений»

RRER				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance		
Объекты данных				
Описание				

RRER				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, М/О/С
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		M
Информация о состоянии				
Beh	ENS	Индикация поведения		M
Health	ENS	Индикация исправности		M
ClsFlRes	SPS	Запрет АПВ присоединений при неуспешном опробовании секции шин		O
TrFlRes	SPS	Запрет АПВ присоединений при неуспешном отключении выключателей на секции шин		O
TstRes	SPS	Запрет АПВ присоединений в режиме опробования		O
ExRes	SPS	Запрет АПВ присоединений внешним сигналом		O
Элементы управления				
Mod	ENC	Режим работы		M
ManRes	SPC	Оперативный ввод запрета АПВ присоединений при работе защиты		O

Б.6.5 Класс логического узла RTPC «Команды РЗ/УПАСК»

Функции, моделируемые классом логического узла RTPC:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Сигналы команд;
- 3) Сигналы о статусе параметров.

Применяется для реализации функции команд ВЧППК и УПАСК. Применяется один экземпляр ЛУ на команду, при этом для команды используется только тот объект данных, который описывает команду, прочие объекты данных не используются. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах приемника и передатчика.

Таблица Б.20. Класс логического узла RTPC «Команды РЗ/УПАСК»

RTPC				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance		
Объекты данных				
Описание				
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		M
Информация о состоянии				

RTPC				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, М/О/С
Beh	ENS	Индикация поведения		М
Health	ENS	Индикация исправности		М
Bnc	SPS	Помеха		О
InTr	SPS	Телеотключение	T	О
TphIntr	SPS	Телеускорение отключения трех фаз	T	О
SrecAcc	SPS	Телеускорение пуска ОАПВ	T	О
DisAcc	SPS	Телеускорение дистанционной защиты	T	О
NeuOCAcc	SPS	Телеускорение токовой направленной защиты нулевой последовательности	T	О
SRecAcc	SPS	Ускорение ОАПВ	T	О
LinOpOpn	SPS	Фиксация отключения линии	T	О
LinOpCls	SPS	Фиксация включения линии	T	О
DLinOpOpn	SPS	Фиксация отключения двух линий	T	О
PTranOpOpn	SPS	Фиксация отключения трансформатора	T	О
PTranOpCls	SPS	Фиксация включения трансформатора	T	О
DPTranOpOpn	SPS	Фиксация отключения двух трансформаторов / автотрансформаторов	T	О
GTUnitOpOpn	SPS	Фиксация отключения блока	T	О
BusBayOpOpn	SPS	Фиксация отключения системы шин	T	О
PowOp	SPS	Фиксация сброса мощности	T	О
LoadOpOpn	SPS	Отключение нагрузки	T	О
LoadOpCls	SPS	Централизованное обратное включение нагрузки	T	О
GenOpOpn	SPS	Отключение генераторов	T	О
GenOpCls	SPS	Автоматическая загрузка генерации	T	О
AutoSUnLd	SPS	Автоматическая разгрузка станций	T	О
TurbDSloadOp	SPS	Кратковременная разгрузка турбины	T	О

RTPC				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, M/O/C
TurbDloadOp	SPS	Длительная разгрузка турбины	T	O
ShReaOpCls	SPS	Включение шунтирующего реактора	T	O
ShReaOpOpn	SPS	Отключение шунтирующего реактора	T	O
GrSepOp	SPS	Деление сети	T	O
UndHzSepOp	SPS	Частотная делительная автоматика	T	O
LinRepFix	SPS	Фиксация ремонта линии	T	O
OvrVolTr	SPS	Телеотключение от автоматики ограничения повышения напряжения	T	O
Элементы управления				
Mod	ENC	Режим работы		M
CmdDirMod	SPC	Ключ управления командой		O

Б.6.6 Класс логического узла RVTR «Блокировка при неисправности в цепях напряжения»

Функции, моделируемые классом логического узла RVTR:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Пуск и срабатывание функции;

Применяется для реализации функции БНН. Применяется один экземпляр ЛУ на один экземпляр функции БНН. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах защиты РЗА.

Таблица Б.21. Класс логического узла RVTR «Блокировка при неисправности в цепях напряжения»

RVTR				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, M/O/C
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance		
Объекты данных				
Описание				
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		M
Информация о состоянии				
Beh	ENS	Индикация поведения		M
Health	ENS	Индикация исправности		M
Str	ACD	Пуск		M
Op	ACT	Срабатывание	T	M
Элементы управления				

RVTR				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, М/О/С
Mod	ENC	Режим работы		М
Параметры				
DUVal	ASG	Разность напряжений нулевой последовательности «звезды» и «разомкнутого треугольника»		М
SpPhs	ENG	Особая фаза		М
ValU2	ASG	Уставка по напряжению обратной последовательности		М
ValI2	ASG	Уставка по току обратной последовательности		М
MinValV	ASG	Уставка минимального напряжения		М

Б.7 Новые классы логических узлов группы S

Б.7.1 Класс логического узла SCTR «Контроль цепей тока»

Функции, моделируемые классом логического узла SCTR:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Сигналы о статусе параметров;
- 3) Мониторинг параметров;
- 4) Уставки.

Применяется для реализации функции КЦТ. Применяется один экземпляр ЛУ на функцию. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах управления РЗА.

Таблица Б.22. Структура логического узла SCTR «Контроль цепей тока»

SCTR				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance		
Объекты данных				
Описание				
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		М
Информация о состоянии				
Beh	ENS	Индикация поведения		М
Health	ENS	Индикация исправности		М
Alm	SPS	Общая сигнализация трансформатора		О
BlkOp	SPS	Блокировка зависимых функций защиты		О
SatDet	ACT	Срабатывание детектора насыщения		О
Измеряемые параметры				

SCTR				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, M/O/C
UnbVal	MV	Измеряемое контрольное значение небаланса		O
Элементы управления				
Mod	ENC	Режим работы		M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O
Параметры				
UnbAlmLev	ASG	Уставка небаланса для сигнализации		O
UnbBlkLev	ASG	Уставка небаланса для блокировки		O
AlmDI Tmms	ING	Выдержка времени для состояния сигнализации		O
BlkDI Tmms	ING	Выдержка времени для состояния блокировки		O
EnaBlk	SPG	Включение блокировки		O

Б.7.2 Класс логического узла SEEQ «Мониторинг внешнего оборудования»

Функции, моделируемые классом логического узла SEEQ:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Сигналы о статусе внешнего оборудования.

Применяется для реализации функции мониторинга исправности внешнего вторичного оборудования, например ПДС или параллельного терминала. Применяется один экземпляр ЛУ на внешнее оборудование. Экземпляры ЛУ размещаются в соответствующих логических устройствах.

Таблица Б.23. Класс логического узла SEEQ «Мониторинг внешнего оборудования»

SEEQ				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, M/O/C
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance		
Объекты данных				
Описание				
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		M
Информация о состоянии				
Beh	ENS	Индикация поведения		M
Health	ENS	Индикация исправности		M
ExtEqAlm	SPS	Неисправность внешнего оборудования		M
Элементы управления				
Mod	ENC	Режим работы		M

Б.7.3 Класс логического узла SOCC «Мониторинг оперативных цепей»

Функции, моделируемые классом логического узла SOCC:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Сигналы о статусе параметров.

Применяется для реализации функции мониторинга оперативных цепей. Применяется один экземпляр ЛУ на цепь. Экземпляры ЛУ размещаются в соответствующих логических устройствах.

Таблица Б.24. Класс логического узла SOCC «Мониторинг оперативных цепей»

SOCC				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, М/О/С
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance		
Объекты данных				
Описание				
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		M
Информация о состоянии				
Beh	ENS	Индикация поведения		M
Health	ENS	Индикация исправности		M
SwApSupr	SPS	Контроль состояния коммутационного аппарата вторичных цепей		O
OCAIm	SPS	Сигнал неисправности оперативного тока		O
CirSupr	ENS	Контроль состояния цепи (норма/обрыв/короткое замыкание)		O
CirSt	SPS	Цепь введена		O
OpnCirAlm	SPS	Сигнализация отключения цепи		O
Элементы управления				
Mod	ENC	Режим работы		M

Б.7.4 Класс логического узла SVTR «Контроль цепей напряжения»

Функции, моделируемые классом логического узла SVTR:

- 1) Режим работы логического узла;
- 2) Сигналы о статусе параметров.
- 3) Уставки.

Применяется для реализации функции КЦН. Применяется один экземпляр ЛУ на функцию. Экземпляры ЛУ размещаются в логических устройствах управления РЗА.

Таблица Б.25. Структура логического узла SVTR «Контроль цепей напряжения»

SVTR				
Имя объекта данных	Общий класс данных	Описание	T	Использование согласно профилю, M/O/C
LNName		Сочетание prefix, LN class и LN instance		
Объекты данных				
Описание				
NamPlt	LPL	Информация о логическом узле		M
Информация о состоянии				
Beh	ENS	Индикация поведения		M
Health	ENS	Индикация исправности		M
Alm	SPS	Общая сигнализация трансформатора		M
BlkOp	SPS	Блокировка зависимых функций защиты		O
FuFail	SPS	Отказ предохранителя или отключение выключателя		O
Измеряемые параметры				
UnbVal	MV	Измеряемое контрольное значение небаланса		O
Элементы управления				
Mod	ENC	Режим работы		M
OpCntRs	INC	Сбрасываемый счетчик операций		O
Параметры				
UnbAlmLev	ASG	Уставка небаланса для сигнализации		O
UnbBlkLev	ASG	Уставка небаланса для блокировки		O
AlmDI Tmms	ING	Выдержка времени для состояния сигнализации		O
BlkDI Tmms	ING	Выдержка времени для состояния блокировки		O
EnaBlk	SPG	Включение блокировки		O

Примеры присвоения префиксов

В.1 Примеры применения префиксов для защит

В.1.1 Наличие трехступенчатой МТЗ на присоединение, при этом класс логического узла РТОС не используется для других функций:

- 1) Для реализации трехступенчатой МТЗ необходимо использовать 3 экземпляра логического узла класса РТОС;
- 2) Функция РЗА относится в экземпляр логического устройства PROT;
- 3) Группа логических узлов одна – МТЗ;
- 4) Класс логического узла РТОС используется для реализации множества типов токовых защит, поэтому для указания функции используется идентификатор принципа работы РН (фазные величины);
- 5) Для идентификации ступени используется номер экземпляра логического узла.

Таблица В.1. Пример сигналов МТЗ

Обозначение по МЭК 61850	Сигнал	Пояснение
XXXXPROT/PHPTOC1.Str	Пуск МТЗ1	
XXXXPROT/PHPTOC2.Str	Пуск МТЗ2	
XXXXPROT/PHPTOC3.Str	Пуск МТЗ3	
XXXXPROT/PHPTOC1.Op	Срабатывание МТЗ1	
XXXXPROT/PHPTOC2.Op	Срабатывание МТЗ2	
XXXXPROT/PHPTOC3.Op	Срабатывание МТЗ3	

В.1.2 Наличие трехступенчатой МТЗ на сторонах НН-1 и НН-2 трансформатора с расщепленной обмоткой:

- 1) Для реализации трехступенчатой МТЗ необходимо использовать 3 экземпляра логического узла класса РТОС;
- 2) Функция РЗА относится в экземпляр логического устройства PROT;
- 3) Группа логических узлов одна – МТЗ;
- 4) Функциональные группы две - МТЗ на стороне НН-1 Т и МТЗ на стороне НН-2 Т;
- 5) Класс логического узла РТОС используется для реализации множества типов токовых защит, поэтому для указания функции используется идентификатор принципа работы РН (фазные величины). Поскольку в рамках одного оборудования функции относятся к двух его частям, то используется идентификатор стороны первичного оборудования LV1 и LV2;
- 6) Для идентификации ступени используется номер экземпляра логического узла.

Таблица В.2. Пример сигналов МТЗ

Обозначение по МЭК 61850	Сигнал	Пояснение
XXXXPROT/LV1PHPTOC1.Str	Пуск МТЗ1 НН-1	
XXXXPROT/LV1PHPTOC2.Str	Пуск МТЗ2 НН-1	
XXXXPROT/LV1PHPTOC3.Str	Пуск МТЗ3 НН-1	
XXXXPROT/LV2PHPTOC1.Str	Пуск МТЗ1 НН-2	
XXXXPROT/LV2PHPTOC2.Str	Пуск МТЗ2 НН-2	

Обозначение по МЭК 61850	Сигнал	Пояснение
XXXXXPROT/LV2PHPTOC3.Str	Пуск МТЗ3 НН-2	
XXXXXPROT/LV1PHPTOC1.Op	Срабатывание МТЗ1 НН-1	
XXXXXPROT/LV1PHPTOC2.Op	Срабатывание МТЗ2 НН-1	
XXXXXPROT/LV1PHPTOC3.Op	Срабатывание МТЗ3 НН-1	
XXXXXPROT/LV2PHPTOC1.Op	Срабатывание МТЗ1 НН-2	
XXXXXPROT/LV2PHPTOC2.Op	Срабатывание МТЗ2 НН-2	
XXXXXPROT/LV2PHPTOC3.Op	Срабатывание МТЗ3 НН-2	

В.1.3 Реализация ГЗ для пофазного АТ, РПН:

- 1) Для реализации пофазной ГЗ АТ и РПН необходимо использовать 6 экземпляров логического узла класса SIML;
- 2) Функция РЗА относится в экземпляр логического устройства PROT;
- 3) Группа логических узлов одна – ГЗ;
- 4) Функциональные группы две – ГЗ АТ и ГЗ РПН;
- 5) Класс логического узла SIML используется для выдачи сигналов струйного реле, а также мониторинга изоляционной среды (масло).
- 6) Для идентификации ступени используется номер экземпляра логического узла.

Таблица В.3. Пример ГЗ

Обозначение по МЭК 61850	Сигнал	Пояснение
XXXXXPROT/PTRGASSIML1.GasInsAlm	Сигнал ГЗ АТ фаза А	
XXXXXPROT/PTRGASSIML2.GasInsAlm	Сигнал ГЗ АТ фаза В	
XXXXXPROT/PTRGASSIML3.GasInsAlm	Сигнал ГЗ АТ фаза С	
XXXXXPROT/PTRGASSIML1.GasInsTr	Отключение ГЗ АТ фаза А	
XXXXXPROT/PTRGASSIML2.GasInsTr	Отключение ГЗ АТ фаза В	
XXXXXPROT/PTRGASSIML3.GasInsTr	Отключение ГЗ АТ фаза С	
XXXXXPROT/LTCGASSIML1.GasInsAlm	Сигнал ГЗ РПН фаза А	
XXXXXPROT/LTCGASSIML2.GasInsAlm	Сигнал ГЗ РПН фаза В	
XXXXXPROT/LTCGASSIML3.GasInsAlm	Сигнал ГЗ РПН фаза С	
XXXXXPROT/LTCGASSIML1.GasInsTr	Отключение РПН АТ фаза А	
XXXXXPROT/LTCGASSIML2.GasInsTr	Отключение РПН АТ фаза В	
XXXXXPROT/LTCGASSIML3.GasInsTr	Отключение РПН АТ фаза С	

В.1.4 Реализация ДЗТ для пофазного АТ:

- 1) Для реализации пофазной ДЗТ АТ необходимо использовать 2 экземпляра логического узла класса PDIF для дифференциальной отсечки из дифференциальной защиты с торможением, а также 2 экземпляра логического узла PHAR для блокировки по 2-ой и 5-ой гармоникам;
- 2) Функция РЗА относится в экземпляр логического устройства PROT;
- 3) Группа логических узлов одна – ДЗТ;
- 4) Функциональные группа одна – ДЗТ АТ;
- 5) Класс логического узла PDIF используется для дифференциальных защит, класс логического узла PHAR используется для блокировки по гармоническим составляющим;

б) Для идентификации ступени используется номер экземпляра логического узла.

Таблица В.4. Пример ГЗ

Обозначение по МЭК 61850	Сигнал	Пояснение
XXXXXPROT/INSPDIF1.Str.phsA	Пуск диф. отсечки АТ фаза А	
XXXXXPROT/INSPDIF1.Str.phsB	Пуск диф. отсечки АТ фаза В	
XXXXXPROT/INSPDIF1.Str.phsC	Пуск диф. отсечки АТ фаза С	
XXXXXPROT/RESPDIF1.Str.phsA	Пуск диф. защиты с торможением АТ фаза А	
XXXXXPROT/RESPDIF1.Str.phsB	Пуск диф. защиты с торможением АТ фаза В	
XXXXXPROT/RESPDIF1.Str.phsC	Срабатывание диф. защиты с торможением АТ фаза С	
XXXXXPROT/INSPDIF1.Op.phsA	Срабатывание диф. отсечки АТ фаза А	
XXXXXPROT/INSPDIF1.Op.phsB	Срабатывание диф. отсечки АТ фаза В	
XXXXXPROT/INSPDIF1.Op.phsC	Срабатывание диф. отсечки АТ фаза С	
XXXXXPROT/RESPDIF1.Op.phsA	Диф. защиты с торможением АТ фаза А	
XXXXXPROT/RESPDIF1.Op.phsB	Диф. защиты с торможением АТ фаза В	
XXXXXPROT/RESPDIF1.Op.phsC	Диф. защиты с торможением АТ фаза С	
XXXXXPROT/DIFPHAR1.Str.phsA	Блокировка по 2-ой гармонике фаза А	
XXXXXPROT/DIFPHAR1.Str.phsB	Блокировка по 2-ой гармонике фаза В	
XXXXXPROT/DIFPHAR1.Str.phsC	Блокировка по 2-ой гармонике фаза С	
XXXXXPROT/DIFPHAR2.Str.phsA	Блокировка по 5-ой гармонике фаза А	
XXXXXPROT/DIFPHAR2.Str.phsB	Блокировка по 5-ой гармонике фаза В	
XXXXXPROT/DIFPHAR2.Str.phsC	Блокировка по 5-ой гармонике фаза С	

В.2 Примеры использования префиксов для КА

В.2.1 Реализация контроля положения пофазного выключателя и сборки из двух заземляющих ножей и одного разъединителя:

1) Для реализации пофазного контроля положения В используются четыре экземпляра логических узлов класса XCBB (три пофазных и один общий) для Р три экземпляра логических узлов класса XSWI, для двух ЗН шесть экземпляров логических узлов класса XSWI;

2) Функции контроля положения относятся в экземпляр логического устройства CTRL;

3) Группа логических узлов одна – контроль положения;

4) Функциональные группы четыре – контроль В, ЗН-1, Р, ЗН-2;

5) Используются префиксы без индексов для первичного оборудования в единственном экземпляре (В, Р) и с индексами для повторяющегося оборудования (ЗН1, ЗН2);

6) Для идентификации фазы используется номер экземпляра логического узла.

Таблица В.5. Пример В и КА

Обозначение по МЭК 61850	Сигнал	Пояснение
XXXXXCTRL/CB1XCBB1.Pos	Пофазный выключатель фаза А (положение)	
XXXXXCTRL/CB1XCBB2.Pos	Пофазный выключатель фаза В (положение)	
XXXXXCTRL/CB1XCBB3.Pos	Пофазный выключатель фаза С (положение)	

Обозначение по МЭК 61850	Сигнал	Пояснение
XXXXCTRL/CB1XCBR4.Pos	Пофазный выключатель три фазы (положение)	
XXXXCTRL/ES1XSWI1.Pos	Пофазный ЗН-1 фаза А (положение)	
XXXXCTRL/ES1XSWI2.Pos	Пофазный ЗН-1 фаза В (положение)	
XXXXCTRL/ES1XSWI3.Pos	Пофазный ЗН-1 фаза С (положение)	
XXXXCTRL/DSXSWI1.Pos	Пофазный Р фаза А (положение)	
XXXXCTRL/DSXSWI2.Pos	Пофазный Р фаза В (положение)	
XXXXCTRL/DSXSWI3.Pos	Пофазный Р фаза С (положение)	
XXXXCTRL/ES2XSWI1.Pos	Пофазный ЗН-2 фаза А (положение)	
XXXXCTRL/ES2XSWI2.Pos	Пофазный ЗН-2 фаза В (положение)	
XXXXCTRL/ES2XSWI3.Pos	Пофазный ЗН-2 фаза С (положение)	

Расширение общих классов данных

Г.1 Общие сведения

Г.1.1 Приведенные классы данных появятся в обновленной редакции главы стандарта МЭК 61850-7-3.

Г.2 Новые общие классы данных

Г.2.1 Общий класс данных VSD «Visible string description» (Строка описания)

Общий класс данных взят из МЭК 61869-9.

Таблица Г.1. Общий класс данных VSD

VSD					
Имя атрибута данных	Тип	Функциональное ограничение	Триггер	Значение или диапазон значений	M/O/C
DataName	Наследуется от класса GenDataObject или от класса GenSubDataObject				
Объекты данных					
Конфигурация, пояснения и расширения					
val	VISIBLE STRING255	DC			M
d	VISIBLE STRING255	DC		Text	O
dU	UNICODE STRING255	DC			O
cdcNs	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDA_M
cdcName	VISIBLE STRING255	EX			AC_DLNDA_M
dataNs	VISIBLE STRING255	EX		RU61850:2017A	AC_DLN_M

Расширение списка опций EnumType

Д.1 Общие сведения

Д.1.1 Стандартные списки опций приведены в главе стандарта МЭК 61850-7-4.

Д.2 Новые списки опций EnumType

Таблица Д.1. Новые списки опций

Название списка опций	Опции	Пояснение	Применяется для объектов данных
KeyMod	Unlatched (1)	Без запоминания	KeyMod
	Latched (2)	С запоминанием	
LedMod	Unlatched (1)	Без запоминания	LedMod
	Latched (2)	С запоминанием	
PmpMod	Manual (1)	Ручное управление	PMP1Mod
	Automatic (2)	Автоматическое управление	PMP2Mod
LedSt	Off (1)	Светодиод не горит	LedSt
	Green (2)	Светодиод горит зеленым цветом	
	Red (3)	Светодиод горит красным цветом	
	Yellow (4)	Светодиод горит желтым цветом	
	Blue (5)	Светодиод горит синим цветом	
SpPhs	A(1)	Фаза А	SpPhs
	B(2)	Фаза В	
	C(3)	Фаза С	
SpPhSt	A(1)	Фаза А	SpPhSt
	B(2)	Фаза В	
	C(3)	Фаза С	
TxSigLev	Норма(1)	Уровень передаваемого сигнала ВЧ	TxSigLev
	Предупреждение(2)		
	Авария(3)		

Приложение Е (Справочное)

Типы логических узлов LNTyre

Е.1 Общие сведения

Е.1.1 Определено наименование корпоративного профиля МЭК 61850 ПАО «ФСК ЕС» в рамках которого определены типы логических узлов LNTyre - RU61850:2017A.

Е.1.2 Актуализация профиля отражается в названии путем изменения последней латинской буквы в названии профиля.

Е.2 Типы логических узлов LNTyre

Е.2.1 Далее приведен справочный перечень типов логических узлов LNTyre, описывающий ряд типов функций, предполагаемых к применению в типовых шкафах ПАО «ФСК ЕЭС».

Таблица Е.1. Типы логических узлов LNTyre

Тип ЛУ	Базовый класс ЛУ	Описание
LVABTS	ABTS	Автоматическое включение резерва 6-35 кВ
HVANSR	ANSR	Автоматика восстановления нормального режима работы
LVANSR	ANSR	Автоматика восстановления нормального режима
MVANSR	ANSR	Автоматика восстановления нормального режима работы
HVAODN	AODN	Автоматика опережающего деления сети 330-750 кВ
MVAODN	AODN	Автоматика опережающего деления сети 110-220 кВ
HVAREA	AREA	Автоматика управления реактором 330-750 кВ
MVAREA	AREA	Автоматика управления реактором 110-220 кВ
LVATCC	ATCC	Автоматика регулирования напряжения
MVATCC	ATCC	Регулирование напряжения НН Т 110-220 кВ / АТ 220 кВ. Автоматика регулирования напряжения
HVCALH	CALH	Управление сигнализацией 330-750 кВ
LVCALH	CALH	Управление сигнализацией 6-35 кВ
MVCALH	CALH	Управление сигнализацией 110-220 кВ
HVCCGR	CCGR	Автоматика системы охлаждения АТ/ШР/УШРТ/УШРП 330-750 кВ. Неисправность системы охлаждения
LVCCGR	CCGR	Автоматика системы охлаждения 6-35 кВ
MVCCGR	CCGR	Автоматика системы охлаждения Т/АТ/ШР/УШРТ/УШРП 110-220 кВ. Неисправность системы охлаждения
HVCFPS	CFPS	Автоматика пуска пожаротушения АТ/ШР/УШРТ/УШРП 330-750 кВ
MVCFPS	CFPS	Автоматика пуска пожаротушения Т/АТ/ШР/УШРТ/УШРП 110-220 кВ
HVCILO	CILO	Оперативная блокировка 330-750 кВ
LVCILO	CILO	Оперативная блокировка 6-35 кВ
MVCILO	CILO	Оперативная блокировка 110-220 кВ
HVCSWI	CSWI	Управление коммутационным аппаратом 330-750 кВ
LVCSWI	CSWI	Управление коммутационным аппаратом 6-35 кВ
MVCSWI	CSWI	Управление коммутационным аппаратом 110-220 кВ
GSAL_1	GSAL	Приложение безопасности
IHND_1	IHND	Клавиша
IDOR_1	IDOR	Дверца шкафа
ILED_1	ILED	Светодиод
HVPRVKVLV	KVLV	Технологические защиты 330-750 кВ. Предохранительный клапан
HVSHVKVLV	KVLV	Технологические защиты 330-750 кВ. Отсечной клапан
LVPRVKVLV	KVLV	Технологические защиты Т/ТЧН 6-35 кВ. Предохранительный клапан
LVSHVKVLV	KVLV	Технологические защиты Т/ТЧН 6-35 кВ. Отсечной клапан
MVPRVKVLV	KVLV	Технологические защиты Т/АТ/ЛРТ/УШРП 110-220 кВ. Предохранительный клапан
MVSHVKVLV	KVLV	Технологические защиты Т/АТ 110-220 кВ. Отсечной клапан
LCCH_1	LCCH	Контроль физического канала связи
LGOS_1	LGOS	Мониторинг подписки на GOOSE

HVLLN0	LLN0	Системные функции устройств 330-750 кВ
LVLLN0	LLN0	Системные функции устройств 6-35 кВ
MVLLN0	LLN0	Системные функции устройств 110-220 кВ
LPHD_1	LPHD	Информация о физическом устройстве
LSVS_1	LSVS	Мониторинг подписки на Sampled Values
LTIM_1	LTIM	Управление собственным временем
LTMS_1	LTMS	Мониторинг сервера времени
MMXU_1	MMXU	Трехфазные измерения
HVPALC	PALC	Защита при потере охлаждения АТ/ШР/УШРТ/УШРП 330-750 кВ
LVPALC	PALC	Защита при потере охлаждения Т 6-35 кВ
MVPALC	PALC	Защита при потере охлаждения Т/АТ/ШР/УШРТ/УШРП 110-220 кВ
HVPDFH	PDFH	Направленная ВЧ защита 330-750 кВ
MVPDFH	PDFH	Направленная ВЧ защита 110-220 кВ
HVBBRPDIF	PDIF	Дифференциальная защита шин/ошиновки 330-750 кВ
HVLINPDIF	PDIF	Быстродействующие защиты линии . Дифференциально-фазная защита линии
HVPDIF	PDIF	Поперечная дифференциальная защита реактора ШР/УШРП 330-750 кВ
HVPTRPDIF	PDIF	Дифференциальная токовая защита АТ/ШР/УШРТ/УШРП 330-750 кВ
LVBRRPDIF	PDIF	Дифференциальная защита шин 6-35 кВ
LVINSPDIF	PDIF	Дифференциальная токовая отсечка трансформатора/фидера 6-35 кВ
LVPTRPDIF	PDIF	Дифференциальная токовая защита трансформатора 6-35 кВ
MVBBRPDIF	PDIF	Дифференциальная защита шин 110-220 кВ
MVLINPDIF	PDIF	Дифференциально-фазная защита линии 110-220 кВ
MVPDIF	PDIF	Поперечная дифференциальная защита реактора ШР/УШРП 110-220 кВ
MVPTRPDIF	PDIF	Дифференциальная защита Т/АТ/ШР/УШРТ/УШРП 110-220 кВ
HVPDIR	PDIR	Сравнение направления
HVPDIS	PDIS	Дистанционная защита стороны 330-750 кВ
LVOPAPPPDIS	PDIS	Оперативное ускорение ДЗ 6-35 кВ
LVPPPDIS	PDIS	Дистанционная защита от междуфазных замыканий 6-35 кВ
MVPDIS	PDIS	Дистанционная защита 110-220 кВ
LVTDFRC	PFRC	Защита по скорости изменения частоты 6-35 кВ
HVDIFPHAR	PHAR	Дифференциальная защита шин/АТ/УШРТ 330-750 кВ. Блокировка броске намагничивающего тока
HVTOCZSPHAR	PHAR	Токовая направленная защита нулевой последовательности 330-750 кВ. Блокировка при броске намагничивающего тока
LVDIFPHAR	PHAR	Дифференциальная защита шин 6-35 кВ. Блокировка от броска намагничивающего тока
MVDIFPHAR	PHAR	Дифференциальная защита шин/Т/АТ/УШРТ 110-220 кВ. Блокировка при броске намагничивающего тока

MVTOCZSPHAR	PHAR	Токовая направленная защита нулевой последовательности 110-220 кВ. Блокировка при броске намагничивающего тока
LVPHIZ	PHIZ	Сигнализация замыкания на землю 6-35 кВ
HVPIOC	PIOC	Токовая отсечка 330-750 кВ
LVARCPTOC	PTOC	Токовый контроль защиты от дуговых замыканий 6-35 кВ
MVPIOC	PIOC	Междуфазная токовая отсечка 110-220 кВ
HVPPHC	PPHC	ДФЗ 330-750 кВ
MVPPHC	PPHC	ДФЗ 110-220 кВ
HVZSPSDE	PSDE	Токовая защита нулевой последовательности УШРП 330-750 кВ. Токовая (чувствительная) защита нулевой последовательности.
LVZSPSDE	PSDE	Чувствительная токовая направленная защита нулевой последовательности линии 6-35 кВ
MVZSPTOC	PTOC	Токовая защита нулевой последовательности УШРП 110-220 кВ. Токовая (чувствительная) защита нулевой последовательности
HVPSOF	PSOF	Защита от включения на КЗ 330-750 кВ
LVPSOF	PSOF	Защита от включения на КЗ 6-35 кВ
MVPSOF	PSOF	Защита от включения на КЗ 110-220 кВ
HVPSPL	PSPL	Приемопередатчик сигналов ВЧ защит 330-750 кВ
MVPSPL	PSPL	Приемопередатчик сигналов ВЧ защит 110-220 кВ
LVPTEF	PTEF	Токовая защита от замыканий на землю. Селективная сигнализация поврежденного присоединения при ОЗЗ
HVDIFPTOC	PTOC	Поперечная дифференциальная защита ШР/УШРП 330-750 кВ. Поперечная дифференциальная защита
HVPTOC	PTOC	Максимальная токовая защита ЛЭП/АТ/УШРП/УШРТ 330-750 кВ
HVZSPTOC	PTOC	Токовая направленная защита нулевой последовательности 330-750 кВ
LVBPSPTOC	PTOC	Логическая защита шин 6-35 кВ
LVNSPTOC	PTOC	Защита неполнофазного режима. Токовая защита обратной последовательности
LVPTOC	PTOC	Максимальная токовая защита 6-35 кВ
LVZSPTOC	PTOC	Токовая направленная защита нулевой последовательности отходящего фидера 6-35 кВ
MVPHPTOC	PTOC	Максимальная токовая защита
MVPTOC	PTOC	Максимальная токовая защита ЛЭП/БСК/Т/УШРП/УШРТ 110-220 кВ / АТ 110-220 кВ
MVZSPTOC	PTOC	Токовая защита нулевой последовательности оборудования 110-220 кВ
LVTPTOF	PTOF	Защита от повышения частоты 6-35 кВ
HVPTOV	PTOV	Контроль напряжения на шинах 330-750 кВ
LVPTOV	PTOV	Защита максимального напряжения
MVPTOV	PTOV	Контроль напряжения на шинах 110-220 кВ
HVJNTPTRC	PTRC	Логика отключения 330-750 кВ
HVPTRC	PTRC	Общий сигнал срабатывания защит
LVJNTPTRC	PTRC	Логика отключения 6-35 кВ
LVPTRC	PTRC	Общий сигнал срабатывания защит

MVJNTPTRC	PTRC	Логика отключения 110-220 кВ
MVPTRC	PTRC	Общий сигнал срабатывания защит
LVPTUF	PTUF	Защита от понижения частоты 6-35 кВ
HVPTUV	PTUV	Контроль напряжения на линии
LVPTUV	PTUV	Контроль напряжения на линии
MVPTUV	PTUV	Контроль напряжения на линии
HVPVOC	PVOC	Максимальная токовая защита с пуском по напряжению 330-750 кВ
LVPHPVOC	PVOC	Максимальная токовая защита с пуском по напряжению Т/отходящего фидера 6-35 кВ
MVPVOC	PVOC	Максимальная токовая защита с пуском по напряжению 110-220 кВ
RADR_1	RADR	Аналоговый канал регистратора аварийных событий
HVRAGS	RAGS	Автоматика опережающего деления сети 330-750 кВ
MVRAGS	RAGS	Автоматика опережающего деления сети 110-220 кВ
RBDR_1	RBDR	Дискретный канал регистратора аварийных событий
HVRBRF	RBRF	Функция резервирования при отказе выключателя (УРОВ) УШРП/АУВ 330-750 кВ
LVRBRF	RBRF	Функция резервирования при отказе выключателя (УРОВ) СВ 6-35 кВ
MVRBRF	RBRF	Функция резервирования при отказе выключателя (УРОВ) 110-220 кВ
HVZSRDIR	RDIR	Токовая направленная защита нулевой последовательности. Орган направления мощности нулевой последовательности
MVZSRDIR	RDIR	Токовая направленная защита нулевой последовательности. Орган направления мощности нулевой последовательности
HVRDIS	RDIS	Блокировка при качаниях 330-750 кВ
LVRDIS	RDIS	Блокировка при качаниях
MVRDIS	RDIS	Блокировка при качаниях 110-220 кВ
RDRE_1	RDRE	Регистратор аварийных событий
HVRFLO	RFLO	Вспомогательные функции. Определение места повреждения
MVRFLO	RFLO	Определение места повреждения
HVRPSB	RPSB	Блокировка колебаний мощности 330-750 кВ
LVRPSB	RPSB	Блокировка колебаний мощности 6-35 кВ
MVRPSB	RPSB	Блокировка колебаний мощности 110-220 кВ
HVSPRREC	RREC	Однофазное автоматическое повторное включение 330-750 кВ
HVTPRREC	RREC	Трехфазное автоматическое повторное включение 330-750 кВ
LVTPRREC	RREC	Трехфазное автоматическое повторное включение
MVTPRREC	RREC	Трехфазное автоматическое повторное включение 110-220 кВ
HVRSYN	RSYN	Контроль синхронизма и напряжений 330-750 кВ
LVRSYN	RSYN	Контроль синхронизма 6-35 кВ
MVRSYN	RSYN	Контроль синхронизма и напряжений 110-220 кВ
LVSARC	SARC	Дуговая защита шин 6-35 кВ

HVSCBR	SCBR	Мониторинг выключателя 330-750 кВ
LVSCBR	SCBR	Мониторинг выключателя 6-35 кВ
MVSCBR	SCBR	Мониторинг выключателя 110-220 кВ
HVSCTR	SCTR	Контроль цепей тока 330-750 кВ
LVSCTR	SCTR	Дифференциальная защита шин 6-35 кВ. Контроль цепей тока
MVSCTR	SCTR	Контроль цепей тока 110-220 кВ
HVSIMG	SIMG	Функции мониторинга газонаполненного оборудования 330-750 кВ. Давление элегаза
LVSIMG	SIMG	Функции мониторинга газонаполненного оборудования 6-35 кВ. Давление элегаза
MVSIMG	SIMG	Функции мониторинга газонаполненного оборудования 110-220 кВ. Давление элегаза
HVSIML	SIML	Газовая защита ЛРТ/ТПП АТ/ШР/УШРП/УШРП 330-750 кВ. Сигнализация/отключение
LVSIML	SIML	Газовая защита трансформатора 6-35 кВ
MVSIML	SIML	Газовая защита Т/АТ 110-220 кВ
HVSOCC	SOCC	Мониторинг цепей оперативного питания 330-750 кВ
LVSOCC	SOCC	Мониторинг цепей оперативного питания 6-35 кВ
MVSOCC	SOCC	Мониторинг цепей оперативного питания 110-220 кВ
HVSOPM	SOPM	Мониторинг механизма выключателя 330-750 кВ
LVSOPM	SOPM	Мониторинг механизма выключателя 6-35 кВ
MVSOPM	SOPM	Мониторинг механизма выключателя 110-220 кВ
HVOILSTMP	STMP	Технологические защиты АТ/ШР/КР/УШРП 330-750 кВ. Повышение температуры масла
HVWINSTMP	STMP	Технологические защиты АТ/КР/УШРП/ЛРТ 330-750 кВ. Повышение температуры обмотки
LVSTMP	STMP	Технологические защиты Т 6-35 кВ. Контроль температуры
MVOILSTMP	STMP	Технологические защиты Т/АТ/УШРП 110-220 кВ. Повышение температуры масла
MVWINSTMP	STMP	Технологические защиты Т/АТ/УШРП 110-220 кВ. Повышение температуры обмотки
HVSVTR	SVTR	Контроль цепей напряжения 330-750 кВ
LVSVTR	SVTR	Контроль цепей напряжения 6-35 кВ
MVSVTR	SVTR	Контроль цепей напряжения 110-220 кВ
HVTCTR	TCTR	Трансформатор тока 330-750 кВ
LVTCTR	TCTR	Трансформатор тока 6-35 кВ
MVTCTR	TCTR	Трансформатор тока 110-220 кВ
HVTVTR	TVTR	Трансформатор напряжения 330-750 кВ
MVTVTR	TVTR	Трансформатор напряжения 110-220 кВ
HVXCBR	XCBR	Выключатель ЭМВ/ЭМО трехфазный/пофазный 330-750 кВ
LVXCBR	XCBR	Выключатель 6-35 кВ
MVXCBR	XCBR	Выключатель ЭМВ/ЭМО трехфазный 110-220 кВ
LVESXSWI	XSWI	Заземляющий нож 6-35 кВ
LVWEXSWI	XSWI	Выкатной элемент 6-35 кВ
ZAXN_1	ZAXN	Общая сигнализация СОПТ, ЩСН
ZBAT_1	ZBAT	Аккумуляторная батарея

HVZCAP	ZCAP	БСК 330-750 кВ
MVZCAP	ZCAP	БСК 110-220 кВ

Содержание кадров Sampled Values по профилю МЭК 61850 ПАО «ФСК ЕЭС»

Ж.1 Блоки данных протокола приложения APDU

Ж.1.1 В блоке данных протокола приложения APDU выборки потока Sampled Values, количество выборок определяется в соответствии с таблицами 10.2, 10.3.

Ж.1.2 Каждый блок протокола приложения APDU содержит блок данных службы приложения ASDU, который содержит основную информацию о выборке потока Sampled Values, а также данные передаваемых величин.

Ж.1.3 Содержание блока данных службы приложения ASDU определено стандартом МЭК 61850-9-2.

Таблица Ж.1. Содержание блока данных службы приложения ASDU

Данные	Пояснение	Использование согласно МЭК 61850-9-2	Использование согласно корпоративному профилю МЭК 61850 ПАО «ФСК ЕЭС»
svID	Идентификатор SV	Обязательно	Обязательно
dataset	Название набора данных для передачи	Необязательно	Не используется
SmpCnt	Счетчик выборок на интервале времени (секунда)	Обязательно	Обязательно
ConfRev	Версия ревизии конфигурации	Обязательно	Обязательно
RefrTm	Время обновления буфера SV	Необязательно	Не используется
SmpSynch	Статус синхронизации	Обязательно	Обязательно
SmpRate	Частота выборок на период	Необязательно	Обязательно
seqData	Передаваемые данные	Обязательно	Обязательно
SmpMod	Режим рассматриваемого периода точек	Необязательно	Не используется (По умолчанию принимается - выборок/с)

Ж.1.4 Мгновенные выборки аналоговых значений формируются с помощью общего класса данных SAV. В рамках профиля МЭК 61850 ПАО «ФСК ЕЭС» определена обязательность поддержки атрибутов данных согласно таблице Ж.2.

Таблица Ж.2. Атрибуты данных для общего класса данных SAV

Имя атрибута данных	Тип атрибута	Пояснение
instMag.i	INT32	

Таблица Ж.5. Блок данных протокола приложения APDU для класса потока 1И

savPdu	60	L								
noASDU			80	L	6					
security			81	L						
Последовательность ASDU 1			A2	L						
					30	L				
svID						ASDU 1	80	L	values	
smpCnt							82	L	values	
confRev							83	L	values	
smpSynch							85	L	values	
SmpRate							86	L	values	
Последовательность seqData							87	L		
									DataSet	
Последовательность ASDU 2			30	L	ASDU 2					
Последовательность ASDU 3			30	L	ASDU 3					
Последовательность ASDU 4			30	L	ASDU 4					
Последовательность ASDU 5			30	L	ASDU 5					
Последовательность ASDU 6			30	L	ASDU 6					
Кодировка ASN.1		L=длина	values=значения							

Таблица Ж.6. Блок данных протокола приложения APDU для класса потока 2И

svPdu	60	L				
noASDU			80	L	6	
security			81	L		
Последовательность ASDU 1			A2	L		
				30	L	
svID			ASDU 1	80	L	values
smpCnt				82	L	values
confRev				83	L	values
smpSynch				85	L	values
SmpRate				86	L	values
Последовательность seqData				87	L	
						DataSet values
Последовательность ASDU 2			30	L		
						ASDU 2
Последовательность ASDU 3			30	L		
						ASDU 3
Последовательность ASDU 4			30	L		
						ASDU 4
Последовательность ASDU 5			30	L		
						ASDU 5
Последовательность ASDU 6			30	L		
						ASDU 6
Кодировка ASN.1	L=длина	values=значения				

Использование символов для заполнения атрибутов файлов на языке SCL

И.1 Общие сведения

И.1.1 Для унификации использования разрешенных символов для заполнения различных атрибутов на языке SCL необходима формализация правил применения.

И.2 Использование символов для атрибута name в файлах на языке SCL

И.2.1 Данные замены применяются для унификации заполнения ряда атрибутов name.

И.2.2 Первый символ атрибута всегда заглавная латинская буква, далее действуют замены согласно таблице 3.1.

Таблица И.1. Замена символов для значения атрибута name

Символ	Замена
.	–
,	Не применяется
"	Не применяется
'	Не применяется
-	–
« » (пробел)	–
« » (табуляция)	Не применяется
/	Не применяется
\	Не применяется
A-Z	Без замен
a-z	Без замен
0-9	Без замен
A-Я, а-я	Замена транслитерацией

И.3 Использование символов для атрибута пояснения desc в файлах на языке SCL

И.3.1 На атрибут пояснения desc введенные ранее символы не распространяются, поскольку данный атрибут позволяет использовать символы и латиницы и кириллицы в свободной форме.

Таблица И.2. Замена символов для значения атрибута пояснения desc

Символ	Замена
"	'
.	Без замен
,	Без замен
-	Без замен
« » (пробел)	Без замен
« » (табуляция)	Не применяется
/	Без замен
\	Без замен
A-Z	Без замен
a-z	Без замен

Символ	Замена
0-9	Без замен
А-Я	Без замен
а-я	Без замен

Пример наборов данных для отчетов по протоколу МЭК 61850-8-1 MMS

К.1 Общие сведения

К.1.1 Согласно пункту 8.5.4 расположение данных в наборе для формирования отчета осуществляется в порядке приоритета согласно таблице 8.4.

Таблица К.1. Пример отчета АСУ ТП (Положения заземляющих ножей, разъединителей, выключателей, РПН)

Группа сигнализации	Состав набора данных	Описание
ПС1/ОС/ОС/ПС1	Q1XSBR1.Pos	Положение выключателя
ПС1/ОС/ОС/ПС1	SQ1XSWI1.Pos	Положение выкатного элемента
ПС1/ОС/ОС/ПС1	QSG1XSWI1.Pos	Положение ЗН

Таблица К.2. Пример для ИЭУ ОЭТ 121.01.0 Сигнализация РЗА (аналогично для АСУ ТП (прочие сигналы))

Группа сигнализации	Состав набора данных	Описание
АС	RHPDIS1.Op	Пуск ДЗ 1 ст
АС	RHPDIS2.Op	Срабатывание ДЗ 2 ст
АС	RHPDIS3.Op	Срабатывание ДЗ 3 ст
АС	OPADISTPDIS1.Op	Срабатывание ОУ ДЗ
АС	OPADISTPDIS2.Op	Срабатывание ОУ ДЗ без выдержки
АС	RHPIOC1.Op	Срабатывание МФТО
АС	RHPTOC1.Op	Срабатывание МТЗ 1 ст
АС	RHPTOC2.Op	Срабатывание МТЗ 2 ст
АС	RHPTOC3.Op	Срабатывание МТЗ 3 ст
ПС1	Q1SOCC1. AuxCircAlm	Неисправность цепей управления выключателем
ПС1	COLSOCC1. AuxCircAlm	Неисправность опертока ЭМО
ПС1	LCCH1.ChLiv	Состояние ЛВС порт А
ПС1	LCCH1.RedChLiv	Состояние ЛВС порт В
-/ПС2 /ПС1	LLN0.Health	Общий критерий состояния ИЭУ
-/ПС2 /ПС1	LPHD1.PhyHealth	Состояние аппаратной части ИЭУ
ПС2	LLN0.Beh	Режим комплекта
ПС2	RHPDIS1.Beh	ДЗ 1 ст
ПС2	RHPDIS2.Beh	ДЗ 2 ст
ПС2	RHPDIS3.Beh	ДЗ 3 ст
ПС2	OPAPDIS1.Beh	ОУ ДЗ
ПС2	OPAPDIS2.Beh	ОУ ДЗ без выдержки
ПС2	RHPIOC1.Beh	МФТО
ПС2	RHPTOC1.Beh	МТЗ 1 ст
ПС2	RHPTOC2.Beh	МТЗ 2 ст
ПС2	RHPTOC3.Beh	МТЗ 3 ст
ОС	LLN0.LockKey	Режим управления ИЭУ
ОС	Q1XCBR1.BlkCls	Блокировка управления Блокировка включения
ОС	Q1XCBR1.BlkOpn	Блокировка управления
ОС	RDRE1.RcdMade	Фиксация осциллограммы

Библиография

1. IEC 61850-2. Communication networks and systems in substations – Part 2: Glossary, Technical Specification, Edition 1. (Термины и определения).
2. IEC 61850-5. Communication networks and systems for power utility automation - Part 5: Communication requirements for functions and device models, International Standard, Edition 2. (Требования к связи для функций и моделей устройств).
3. IEC 61850-6. Communication networks and systems for power utility automation - Part 6: Configuration Description language for communication in electrical substations related to IEDs, International Standard, Edition 2. (Язык описания конфигурации для связи между интеллектуальными электронными устройствами на электрических подстанциях).
4. IEC 61850-7-1. Communication networks and systems for power utility automation – Part 7-1: Basic communication structure – Principles and models, International Standard, Edition 2. (Базовая структура связи для подстанций и линейного оборудования – Принципы и модели).
5. IEC 61850-7-2. Communication networks and systems for power utility automation – Part 7-2: Basic information and communication structure – Abstract communication service interface (ACSI), International Standard, Edition 2. (Базовая структура связи для подстанций и линейного оборудования – Абстрактный интерфейс служб связи).
6. IEC 61850-7-3. Communication networks and systems for power utility automation - Part 7-3: Basic communication structure – Common data classes, International Standard, Edition 2. (Базовая структура связи для подстанций и линейного оборудования – Классы общих данных).
7. IEC 61850-7-4. Communication networks and systems for power utility automation - Part 7-4: Basic communication structure – Compatible logical node classes and data object classes, International Standard, Edition 2. (Базовая структура связи для подстанций и линейного оборудования – Совместимость классов логических узлов и классов данных).
8. IEC 61850-7-500. Communication networks and systems for power utility automation – Part 7-500: Basic information and communication structure - Use of logical nodes for modeling application functions and related concepts and guidelines for substations, Technical Report. (Основные сведения и структура коммуникаций - Использование логических узлов для моделирования функций и связанных с ними понятий и принципов для подстанций).
9. IEC 61850-7-500. Communication networks and systems for power utility automation – Part 7-500: Basic information and communication structure - Use of logical nodes for modeling application functions and related concepts and

- guidelines for substations, Technical Report. (Основные сведения и структура коммуникаций - Использование логических узлов для моделирования функций и связанных с ними понятий и принципов для подстанций).
10. IEC 61850-8-1. 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, International Standard, Edition 2. (Описание специфического сервиса связи (SCSM) — Описание передачи данных по протоколу MMS (ИСО/МЭК 9506 — Часть 1 и Часть 2) и по протоколу ИСО/МЭК 8802-3.).
 11. IEC 61850-9-2. Communication networks and systems for power utility automation - Part 9-2: Specific communication service mapping (SCSM) - Sampled values over ISO/IEC 8802-3, International Standard, Edition 2. (Описание специфического сервиса связи (SCSM) — Выборочные значения по ИСО/МЭК 8802-3).
 12. IEC 61850-90-1. Communication networks and systems for power utility automation Part 90-1: Use of IEC 61850 for the communication between substations, Technical Report, Technical Report, Edition 1. (Использование МЭК 61850 для коммуникаций между подстанциями).
 13. IEC 61850-90-3. Communication networks and systems for power utility automation Part 90-3: Using IEC 61850 for Condition Monitoring Diagnosis and Analysis, Technical Report, Edition 1. (Использование МЭК 61850 для диагностики и технического анализа).
 14. IEC 61850-90-4. Communication networks and systems for power utility automation Part 90-4: Network engineering guidelines, Technical Report, Edition 1. (Указания по проектированию сетей).
 15. IEC 61869-9. Instrument transformers - Part 9: Digital interface for instrument transformers, International Standard, Edition 1, (Цифровые интерфейсы для измерительных трансформаторов).
 16. IEC 62271-3. High-voltage switchgear and controlgear – Part 3: Digital interfaces based on IEC 61850, International Standard, Edition 1. (Цифровые интерфейсы МЭК 61850).
 17. IEEE C37.2-2008. Standard for Electrical Power System Device Function Numbers, Acronyms, and Contact Designations, Revision 2008. (Функциональная нумерация устройств, аббревиатуры и обозначения). Номера Функций Системы Устройства, Аббревиатуры и контакт Обозначения).
 18. СТО 56947007-29.240.10.248-2017 Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (НТП ПС).

- 19.СТО 56947007-25.040.40.226 -2016 Общие технические требования к АСУТП ПС ЕНЭС. Основные требования к программно-техническим средствам и комплексам.
- 20.СТО 56947007-29.240.10.257-2018. Цифровая подстанция. Сети и системы коммуникаций на подстанциях (на основе группы стандартов МЭК 61850). Часть 1. МЭК 61850-6. Утвержден и введен в действие приказом ПАО «ФСК ЕЭС» от 18.12.2018 № 475.