

**СТАНДАРТ
ГПО «БЕЛЭНЕРГО»**

Определение единой информационной модели электрической сети в сочетании с единой системой идентификации объектов модели и единой системой управления нормативно-справочной информации

**ГПО «Белэнерго»
Минск**

Ключевые слова: стандарт организации, модель электрической сети, информационная модель, система идентификации объектов, система управления нормативно-справочной информацией, объект информационной модели, профиль информационной модели, классы, атрибуты, ассоциации

Предисловие

Применение стандарта «Определение единой информационной модели электрической сети в сочетании с единой системой идентификации объектов модели и единой системой управления нормативно-справочной информацией» позволит обеспечить совместимость информационных продуктов, разрабатываемых для автоматизации информационного обмена в электроэнергетике, используемых в смежных задачах управления как внутри ГПО «Белэнерго», так и в отрасли в целом. Применение данного стандарта также позволит обеспечить совместимость с информационными продуктами, поддерживающими информационный обмен в формате СИМ в части серий международных стандартов.

РАЗРАБОТАН научно-исследовательским и проектным Республиканским унитарным предприятием «БЕЛТЭИ» (РУП «БЕЛТЭИ») совместно с Акционерным обществом «Оператор автоматизированных систем технологического управления цифровой электрической сети» (АО «Оператор АСТУ») (Российская Федерация)

УТВЕРЖДЕН и ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом Государственного производственного объединения электроэнергетики «Белэнерго» _____

Вводится впервые

Настоящий стандарт организации не может быть тиражирован и распространен без разрешения ГПО «Белэнерго»

Издан на русском языке

Содержание

1. Область применения	4
2. Нормативные ссылки.....	4
3. Термины, определения и сокращения	4
3.1. Термины и определения.....	4
3.2. Сокращения	5
4. Классы базисного профиля информационной модели.....	6
5. Атрибуты и ассоциации классов базисного профиля информационной модели	9
Приложение А.....	13
Приложение Б	15

СТАНДАРТ ГПО «БЕЛЭНЕРГО»

Определение единой информационной модели электрической сети в сочетании с единой системой идентификации объектов модели и единой системой управления нормативно-справочной информации

Дата введения 202_ _ _ _

1. Область применения

Настоящий стандарт устанавливает состав базисного профиля информационной модели для обеспечения однозначной интерпретации передаваемых и получаемых данных всеми участниками информационного обмена в электроэнергетике.

Требования настоящего стандарта распространяются на участвующие в автоматизированном информационном обмене органы государственной власти Республики Беларусь, осуществляющие государственное регулирование и контроль в электроэнергетике, субъектов электроэнергетики, потребителей электрической энергии, проектные и научные организации.

2. Нормативные ссылки

В настоящем документе используются ссылки на следующие стандарты и документы:

- МЭК61970-301:2020 Интерфейс прикладных программ систем энергетического менеджмента (EMS-API). Часть 301. База общей информационной модели (CIM) (Energy management system application program interface (EMS-API) — Part 301: Common information model (CIM) base). [1]
- ИСО 8601 (все части) Дата и время. Представление для обмена информацией (Date and time — Representations for information interchange) [2]

3. Термины, определения и сокращения

3.1. Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

- информационная модель (в электроэнергетике) – описание субъектов электроэнергетики и потребителей электрической энергии (далее — организации электроэнергетики), объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок (далее совместно именуются «объекты электроэнергетики»), входящих в их состав оборудования, устройств, их связей, свойств и иных понятий, в соответствии с профилем информационной модели;
- профиль информационной модели – совокупность классов (конкретных и абстрактных), атрибутов и ассоциаций, используемая для описания данных, необходимых для создания информационной модели;
- базисный профиль информационной модели – обязательная часть профиля информационной модели, содержащая минимально необходимое подмножество классов, атрибутов и ассоциаций, которая необходима для обеспечения однозначной интерпретации всеми участниками информационного обмена передаваемых и получаемых данных в отношении организаций и объектов электроэнергетики, оборудования, их расположения, наименования и уникальной идентификации;

- профиль информационного обмена – согласованная участниками информационного обмена часть профиля информационной модели для передачи данных в рамках решения определенной задачи;
- класс – обозначение определенного набора данных для описания в информационной модели объектов или понятий, обладающих общими свойствами;
- наследование – однонаправленная связь между классами, при установлении которой один из связанных классов является дочерним, другой класс — родительским; определяет получение дочерним классом всех атрибутов и ассоциаций родительского класса и всех вышестоящих родительских классов;
- конкретный класс – класс, обозначающий конкретный тип объектов или понятий, используемый для создания отдельных объектов информационной модели;
- абстрактный класс – класс, который является общим родителем для других классов, позволяющий конкретным классам наследовать все атрибуты и ассоциации вышестоящей цепочки классов в иерархии наследования (не используется для создания отдельных объектов информационной модели);
- атрибут – именованная характеристика (в том числе свойство), выражаемая определенным типом данных и относящаяся к определенному классу, используемая для указания конкретных значений данной характеристики объекта или понятия в информационной модели;
- ассоциация – связь между классами, определяющая смысловое взаимоотношение между ними;
- объект информационной модели – совокупность фактических данных, однозначно идентифицирующая и описывающая отдельный объект или понятие.

3.2. Сокращения

В настоящем стандарте применено следующие сокращения:

- **CIM** — общая информационная модель (Common Information Model);
- **ЛЭП** – линия электропередачи;
- **EMS** – Система управления энергопотреблением (Energy Management System);
- **API** – Программный интерфейс приложения (Application Programming Interface);
- **ИСО** – Международная организация по стандартизации;
- **МЭК** – Международная электротехническая комиссия;
- **СТП** – Стандарт Предприятия
- **mRID** – Глобальный уникальный идентификатор (Master Record Identification);
- **UUID** – Универсальный идентификатор (Universally Unique Identifier);
- **ACDC** – переменный и постоянный ток (Alternating Current Direct Current)
- **DC** – постоянный ток (Direct Current);
- **ISO** – Международная организация по стандартизации (International Organization for Standardization);
- **IEC** – Международная электротехническая комиссия (International Electrotechnical Commission);
- **XML** – Расширяемый язык разметки (eXtensible Markup Language).

4. Классы базисного профиля информационной модели

Базисный профиль информационной модели должен включать в себя перечень абстрактных классов, приведенных в таблице 1.

Таблица 1. Абстрактные классы базисного профиля информационной модели.

Смысловое определение абстрактного класса	Имя класса (англ.)	Имя вышестоящего класса (англ.)
Идентифицирующий класс — обеспечивает идентификацию и набор наименований для наследуемых классов	IdentifiedObject	-
Обобщенный объект энергосистемы	PowerSystemResource	IdentifiedObject
Полус постоянного и переменного тока	ACDCTerminal	IdentifiedObject
Контейнер соединительных узлов	ConnectivityNodeContainer	PowerSystemResource
Контейнер оборудования	EquipmentContainer	ConnectivityNodeContainer
Оборудование	Equipment	PowerSystemResource
Первичный двигатель	PrimeMover	PowerSystemResource
Котел	SteamSupply	PowerSystemResource
Котел на ископаемом топливе	FossilSteamSupply	SteamSupply
Электропроводящее оборудование	ConductingEquipment	Equipment
Вспомогательное оборудование	AuxiliaryEquipment	Equipment
Измерительное устройство	Sensor	AuxiliaryEquipment
Энергоблок	GeneratingUnit	Equipment
Регулирующее электропроводящее оборудование	RegulatingCondEq	ConductingEquipment
Проводник	Conductor	ConductingEquipment
Соединительный проводник	Connector	ConductingEquipment
Коммутационный аппарат	Switch	ConductingEquipment
Защищающий коммутационный аппарат	ProtectedSwitch	Switch
Вращающаяся машина	RotatingMachine	RegulatingCondEq
Электрический вывод трансформатора	TransformerEnd	IdentifiedObject
Переключатель регулировочных ответвлений трансформатора	TapChanger	PowerSystemResource
Фазосдвигающий переключатель регулировочных ответвлений обмотки трансформатора	PhaseTapChanger	TapChanger
Нелинейный фазосдвигающий переключатель регулировочных ответвлений обмотки трансформатора	PhaseTapChangerNonLinear	PhaseTapChanger
Шунтирующее компенсирующее устройство	ShuntCompensator	RegulatingCondEq

Базисный профиль информационной модели должен включать в себя перечень конкретных классов, приведенных в таблице 2.

Таблица 2. Конкретные классы базисного профиля информационной модели.

Смысловое определение конкретного класса	Имя класса (англ.)	Имя вышестоящего класса (англ.)
Типизированное дополнительное наименование	Name	—
Тип наименования	NameType	—
Стандартное номинальное напряжение	BaseVoltage	IdentifiedObject
Географический регион (округ)	GeographicalRegion	IdentifiedObject
Административно-территориальная единица	SubGeographicalRegion	IdentifiedObject
Тип объекта энергосистемы	PSRType	IdentifiedObject
Полюс электропроводящего оборудования ¹	Terminal	ACDCTerminal
Соединительный узел	ConnectivityNode	IdentifiedObject
Организация	Organisation	IdentifiedObject
Типизированная роль организации по отношению к другим объектам информационной модели	OrganisationRole	IdentifiedObject
Электростанция	Plant	EquipmentContainer
ЛЭП	Line	EquipmentContainer
Гидроэлектростанция	HydroPowerPlant	PowerSystemResource
Подстанция	Substation	EquipmentContainer
Распределительное устройство	VoltageLevel	EquipmentContainer
Группа коммутационного оборудования (ячейка) ²	Bay	EquipmentContainer
ВЧ заградитель	WaveTrap	AuxiliaryEquipment
Трансформатор тока	CurrentTransformer	Sensor
Трансформатор напряжения	PotentialTransformer	Sensor
Ограничитель перенапряжения	SurgeArrester	AuxiliaryEquipment
Участок линии переменного тока	ACLineSegment	Conductor
Секция шин	BusbarSection	Connector
Синхронная машина	SynchronousMachine	RotatingMachine
Асинхронная машина	AsynchronousMachine	RotatingMachine
Выключатель	Breaker	ProtectedSwitch
Выключатель нагрузки	LoadBreakSwitch	ProtectedSwitch
Разъединитель	Disconnecter	Switch
Заземляющий разъединитель	GroundDisconnecter	Switch
Перемычка	Jumper	Switch
Предохранитель с плавкой вставкой	Fuse	Switch
Секционирующий пункт	Recloser	ProtectedSwitch
Силовой трансформатор	PowerTransformer	ConductingEquipment
Электрический вывод силового трансформатора	PowerTransformerEnd	TransformerEnd
Продольное компенсирующее устройство	Seriescompensator	ConductingEquipment
Нелинейное шунтирующее компенсирующее устройство ³	NonlinearShuntCompensator	ShuntCompensator
Линейное шунтирующее компенсирующее устройство ⁴	LinearShuntCompensator	ShuntCompensator
Регулируемое шунтирующее компенсирующее устройство ⁵	StaticVarCompensator	RegulatingCondEq
Регулятор коэффициента трансформации	RatioTapChanger	TapChanger
Фазоповоротное устройство с линейной зависимостью	PhaseTapChangerLinear	PhaseTapChanger
Фазосдвигающий переключатель ⁶	PhaseTapChangerTabular	PhaseTapChanger

¹ Элемент модели для обозначения электрического подключения к электропроводящему оборудованию

² Класс, предназначенный для группировки коммутационного оборудования, обычно обозначающий коммутационную ячейку

³ Секции нелинейного шунтирующего компенсирующего устройства могут иметь неравные проводимости

⁴ Секции линейного шунтирующего компенсирующего устройства всегда имеют равные проводимости

⁵ Например, статический тиристорный компенсатор

⁶ Фазосдвигающий переключатель регулировочных ответвлений обмотки трансформатора (табличное представление зависимости).

Фазовращатель симметричный ⁷	PhaseTapChangerSymmetrical	PhaseTapChangerNonLinear
Фазовращатель асимметричный ⁸	PhaseTapChangerAsymmetrical	PhaseTapChangerNonLinear
Тепловой энергоблок	ThermalGeneratingUnit	GeneratingUnit
Гидрогенератор	HydroGeneratingUnit	GeneratingUnit
Атомный энергоблок	NuclearGeneratingUnit	GeneratingUnit
Ветроэлектрогенератор	WindGeneratingUnit	GeneratingUnit
Паровая турбина	SteamTurbine	PrimeMover
Гидротурбина	HydroTurbine	PrimeMover
Газовая турбина	CombustionTurbine	PrimeMover
Кипящий водо-водяной реактор	BWRSteamSupply	SteamSupply
Водо-водяной энергетический ядерный реактор (ВВЭР)	PWRSteamSupply	SteamSupply
Котел сверхкритического давления	Supercritical	FossilSteamSupply
Котел высокого давления	Subcritical	FossilSteamSupply
Барабанный котел	DrumBoiler	FossilSteamSupply
Котел-утилизатор	HeatRecoveryBoiler	FossilSteamSupply

⁷ Фазовращатель симметричный, осуществляющий продольно-поперечное регулирование при сохранении неизменным модуля коэффициента трансформации

⁸ Фазовращатель асимметричный, изменяющий напряжение начального вывода. Фаза изменившегося коэффициента трансформации зависит как от модуля, так и от фазы вольтодобавки (измеренной по отношению к напряжению начального полюса)

5. Атрибуты и ассоциации классов базисного профиля информационной модели

Базисный профиль информационной модели должен включать в себя перечень атрибутов, приведенных в таблице 3.

Таблица 3. Атрибуты классов базисного профиля информационной модели.

Смысловое определение конкретного класса	Имя атрибута (англ.)	Имя класса атрибута (англ.)	Тип данных
Наименование объекта информационной Модели ¹⁾	name	IdentifiedObject	Строка
Дополнительное наименование идентифицируемого объекта	AliasName	IdentifiedObject	Строка
Описание объекта информационной модели	description	IdentifiedObject	Строка
Глобальный уникальный идентификатор объекта информационной модели	mRID	IdentifiedObject	UUID ²⁾
Признак того, что значение номинального напряжения является напряжением постоянного тока	isDC	BaseVoltage	Логический
Значение номинального напряжения. кВ	nominalVoltage	BaseVoltage	Вещественный
Порядковый номер полюса электропроводящего оборудования	sequenceNumber	ACDCTerminal	Положительное целое

1) Если объект модели имеет диспетчерское наименование, то указывается диспетчерское наименование.
 2) Тип представляет собой 16-байтный (128-битный) номер в шестнадцатеричной системе счисления, как определено в ISO/IEC 9834-8.

Базисный профиль информационной модели должен включать в себя перечень ассоциаций, приведенных в таблице 4.

Таблица 4. Ассоциации классов базисного профиля информационной модели.

Смысловое назначение ассоциации	Начальный класс (англ.)	Конечный класс (англ.)	Имя ассоциации (англ.)	Множественность
Набор типизированных наименований	IdentifiedObject	Name	Names	0..*
Объект, имеющий типизированное наименование	Name	IdentifiedObject	IdentifiedObject	1..1
Наименование заданного типа	NameType	Name	Names	0..*
Тип наименования	Name	NameType	NameType	1..1
Дополнительный классификатор	PowerSystemResource	PSRType	PSRType	0..1
Энергообъекты с дополнительным классификатором	PSRType	PowerSystemResource	PowerSystemResources	0..*
Соединительный узел полюсов	Terminal	ConnectivityNode	ConnectivityNode	0..1
Соединенные полюса	ConnectivityNode	Terminal	Terminals	0..*
Полюса электропроводящего оборудования	ConductingEquipment	Terminal	Terminals	0..*
Электропроводящее оборудование, к которому принадлежит полюс	Terminal	ConductingEquipment	ConductingEquipment	1..1
Полюс силового трансформатора, к которому	TransformerEnd	Terminal	Terminal	1

Смысловое назначение ассоциации	Начальный класс (англ.)	Конечный класс (англ.)	Имя ассоциации (англ.)	Множественность
подключены его выводы				
(агрегирование) Выводы трансформатора, к которым подключен полюс	Terminal	TransformerEnd	TransformerEnd	0..*
Полюс вспомогательного оборудования	AuxiliaryEquipment	Terminal	Terminal	1..1
Вспомогательное оборудование, подключенное к полюсу электропроводящего оборудования	Terminal	AuxiliaryEquipment	AuxiliaryEquipment	0..*
(агрегирование) Административно-территориальные единицы, по территории которых проходит ЛЭП	Line	SubGeographical-Region	Region	0..*
Линии, проходящие по территории административно-территориальной единицы	SubGeographical-Region	Line	Lines	0..*
(агрегирование) Контейнер оборудования, к которому относится единица оборудования	Equipment	EquipmentContainer	EquipmentContainer	0..1
Единицы оборудования, относящиеся к контейнеру оборудования	EquipmentContainer	Equipment	Equipments	0..*
Дополнительная ассоциация оборудования с другим контейнером ¹⁾	Equipment	EquipmentContainer	AdditionalEquipment-Container	0..*
Единицы оборудования, имеющие дополнительную ассоциацию с контейнером оборудования ¹⁾	EquipmentContainer	Equipment	AdditionalGrouped-Equipment	0..*
(агрегирование) Административно-территориальная единица, на территории которой находится подстанция	Substation	SubGeographicalRegion	Region	0..1
Подстанции, находящиеся на территории	SubGeographical-Region	Substation	Substations	0..*

Смысловое назначение ассоциации	Начальный класс (англ.)	Конечный класс (англ.)	Имя ассоциации (англ.)	Множественность
административно-территориальной единицы				
(агрегирование) Подстанция, в состав которой входит распределительное устройство	VoltageLevel	Substation	Substation	1..1
Распределительные устройства, входящие в состав подстанции	Substation	VoltageLevel	VoltageLevels	0..*
Распределительное устройство, к которому относится присоединение	Bay	VoltageLevel	VoltageLevel	1..1
Присоединения распределительного устройства	VoltageLevel	Bay	Bays	0..*
(агрегирование) Энергоблок, к которому относится генератор	RotatingMachine	GeneratingUnit	GeneratingUnit	0..1
Генераторы, входящие в состав энергоблока	GeneratingUnit	RotatingMachine	RotatingMachine	0..1
Стандартное номинальное напряжение электропроводящего оборудования	ConductingEquipment	BaseVoltage	BaseVoltage	0..1
Стандартное номинальное напряжение распределительного устройства	VoltageLevel	BaseVoltage	BaseVoltage	0..1
Стандартное номинальное напряжение вывода трансформатора	TransformerEnd	BaseVoltage	BaseVoltage	0..1
Электропроводящее оборудование, относящееся к стандартному номинальному напряжению	BaseVoltage	ConductingEquipment	ConductingEquipment	0..*
Распределительные устройства, относящиеся к стандартному номинальному напряжению	BaseVoltage	VoltageLevel	VoltageLevel	0..*
Вводы трансформатора, относящиеся к стандартному номинальному напряжению	BaseVoltage	TransformerEnd	TransformerEnds	0..*

Смысловое назначение ассоциации	Начальный класс (англ.)	Конечный класс (англ.)	Имя ассоциации (англ.)	Множественность
Котлы, снабжающие паровую турбину	SteamTurbine	SteamSupply	SteamSupplies	0..*
Паровые турбины, снабжаемые котлом	SteamSupply	SteamTurbine	SteamTurbines	0..*
Котел-утилизатор газовой турбины	CombustionTurbine	HeatRecoveryBoiler	HeatRecoveryBoiler	0..1
Газовая турбина котла-утилизатора	HeatRecoveryBoiler	CombustionTurbine	CombustionTurbines	0..*
Первичный двигатель генератора	SynchronousMachine	PrimeMover	PrimeMovers	0..*
Генератор, соединенный с первичным двигателем	PrimeMover	SynchronousMachine	SynchronousMachines	0..*
Роли, выполняемые организацией	Organisation	OrganisationRole	Roles	0..*
Организации, имеющие заданную роль	OrganisationRole	Organisation	Organisation	0..1
Объекты информационной модели, связанные с ролью организации ²⁾	OrganisationRole	IdentifiedObject	Objects	0..*
Роли организаций по отношению к объекту информационной модели ²⁾	IdentifiedObject	OrganisationRole	OrganisationRoles	0..*

1) Ассоциация присутствует в перспективной версии [1].
 2) Ассоциация является расширением стандартной модели и используется на практике для указания ролей организаций в отношении объектов информационной модели различного типа. Применяется для различного типа ролей: управление, ведение (различных видов), иерархия организаций и т. д.

Базисный профиль измерений

В настоящем приложении приведен состав базисного профиля в части моделирования измерений.

Таблица 1.1. Абстрактные классы базисного профиля измерений.

Смысловое определение абстрактного класса	Имя масса (англ.)	Имя вышестоящего класса (англ.)
Измеряемый параметр	Measurement	IdentifiedObject
Значение измерения	MeasurementValue	IdentifiedObject

Таблица 1.2. Конкретные классы базисного профиля измерений.

Смысловое определение основного класса	Имя класса (англ.)	Имя вышестоящего класса (англ.)
Измеряемый аналоговый параметр	Analog	Measurement
Измеряемый дискретный параметр	Discrete	Measurement
Значение аналогового измерения	AnalogValue	MeasurementValue
Значение дискретного измерения	DiscreteValue	MeasurementValue

Таблица 1.3. Атрибуты классов базисного профиля измерений.

Смысловое назначение атрибута	Имя атрибута (англ.)	Имя класса атрибута (англ.)	Тип данных
Единица измерения	unitSymbol	Measurement	UnitSymbol ¹⁾
Фазы измерения	phases	Measurement	PhaseCode ²⁾
Множитель измерения	unitMultiplier	Measurement	UnitMultiplier ³⁾
Тип измерения	measurementType	Measurement	Строка
Указывает, что положительное значение перетока мощности или тока соответствует направлению извне в полюс оборудования	positiveFlowIn	Analog	Логический
Максимальное значение нормального диапазона допустимого значения для измерения	maxValue	Analog	Число с плавающей точкой
Минимальное значение нормального диапазона допустимого значения для измерения	minValue	Analog	Число с плавающей точкой
Нормальное измеренное значение, например использованное в процентных расчетах	normalValue	Analog	Число с плавающей точкой
Значение измерения	value	AnalogValue	Число с плавающей точкой
Время измерения	timeStamp	MeasurementValue	DateTime ⁴⁾
Максимальное значение нормального диапазона допустимого значения для измерения	maxValue	Discrete	Целое число
Минимальное значение нормального диапазона допустимого значения для измерения	minValue	Discrete	Целое число
Нормальное измеренное значение, например, использованное в процентных расчетах	normalValue	Discrete	Целое число
Значение дискретного измерения	value	DiscreteValue	Целое число

¹⁾ UnitSymbol — переделаемый тип данных [1]

²⁾ PhaseCode — перечисляемый тип данных ([1]): ABC, A, B, C, N, AB, AC, BC. При отсутствии значения значение по умолчанию принимается ABC.

³⁾ UnitMultiplier — перечисляемый тип данных ([1]): micro — 10^{-6} , m — 10^{-3} , c — 10^{-2} , d — 10^{-1} , k — 10^3 , M — 10^6 , G — 10^9 , T — 10^{12} , none — 1.

⁴⁾ DateTime — формат представления даты и времени в нотации Zulu [2]

Таблица 1.4. Ассоциации классов базисного профиля измерений.

Смысловое назначение ассоциации	Начальный класс	Конечный класс	Имя ассоциации (англ.)	Множественность
Полус электропроводящего оборудования, к которому относится измеряемый параметр	Measurement	ACDCTerminal	Terminal	0..1
Параметры измерений, которые относятся к полюсу электропроводящего оборудования	ACDCTerminal	Measurement	Measurement	0..*
Обобщенный объект энергосистемы, к которому относится измеряемый параметр	Measurement	PowerSystem-Resource	PowerSystem-Resource	0..1
Параметры измерений, которые относятся к обобщенному объекту энергосистемы	PowerSystem-Resource	Measurement	Measurements	0..*
Значения аналоговых измерений	Analog	AnalogValue	AnalogValues	0..*
Изменяемый аналоговый параметр	AnalogValue	Analog	Analog	1..1
Значения дискретных измерений	Discrete	DiscreteValue	DiscreteValues	0..*
Изменяемый дискретный параметр	DiscreteValue	Discrete	Discrete	1..1

Приложение Б

Базисный профиль участка линии постоянного тока

В настоящем приложении приведен состав базисного профиля в части моделирования участка линии постоянного тока.

Таблица 2.1. Абстрактные классы базисного профиля участка линии постоянного тока.

Смысловое определение абстрактного класса	Имя класса (англ.)	Имя вышестоящего класса (англ.)
Электропроводящее оборудование постоянного тока	DCConductingEquipment	Equipment
Базовый полюс постоянного тока	DCBaseTerminal	ACDCTerminal
Контейнер оборудования постоянного тока	DCEquipmentContainer	EquipmentContainer

Таблица 2.2. Конкретные классы базисного профиля участка линии постоянного тока.

Смысловое определение основного класса	Имя класса (англ.)	Имя вышестоящего класса (англ.)
Участок линии постоянного тока	DCLineSegment	DCConductingEquipment
Полюс постоянного тока	DCTerminal	DCBaseTerminal
Полюс постоянного тока преобразователя постоянного тока	ACDCCConverterDCTerminal	DCBaseTerminal

Таблица 2.3. Атрибуты классов базисного профиля участка линии постоянного тока.

Смысловое назначение атрибута	Имя атрибута (англ.)	Имя класса атрибута (англ.)	Тип данных
Емкость участка линии постоянного тока	capacitance	DCLineSegment	Capacitance ¹⁾
Индуктивность участка линии постоянного тока	inductance	DCLineSegment	Inductance ¹⁾
Сопротивление участка линии постоянного тока	resistance	DCLineSegment	Resistance ¹⁾
Длина участка пинии, используемая для расчета характеристик участка линии	length	DCLineSegment	Length ¹⁾

1) Значение параметра представляется атрибутом «value» как «число с плавающей точкой». Дополнительно могут указываться единицы измерения (unit) и множитель (multiplier).

Таблица 2.4. Ассоциации классов базисного профиля участка линии постоянного тока.

Смысловое назначение ассоциации	Начальный класс	Конечный класс	Имя ассоциации (англ.)	Множественность
Полюса электропроводящего оборудования постоянного тока	DCConducting-Equipment	DCTerminal	DCTerminals	0..*
Электропроводящее оборудование постоянного тока данного полюса	DCTerminal	DCConducting-Equipment	DCConducting-Equipment	0..1