ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58651.11— 2024

Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы

ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Профиль информационной модели для задач расчета установившегося режима и расчета токов короткого замыкания

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Системный оператор Единой энергетической системы» (АО «СО ЕЭС»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 016 «Электроэнергетика»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 декабря 2024 г. № 1966-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 2
4 Правила применения имен и смысловых определений 2
5 Классы профиля информационной модели для задач расчета установившегося режима и расчета токов короткого замыкания 2
6 Атрибуты и ассоциации классов профиля информационной модели для задач расчета установившегося режима и расчета токов короткого замыкания 5
Приложение А (справочное) Диаграммы классов 21
Приложение Б (обязательное) Справочные классы профиля информационной модели для задач расчета установившегося режима и расчета токов короткого замыкания . . . 29
Библиография 31

Введение

Настоящий стандарт разработан в составе серии национальных стандартов «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Информационная модель электроэнергетики», предназначенных для решения расчетных, аналитических, статистических и иных задач в электроэнергетике, включая задачу стандартизации информационного обмена между организациями отрасли.

Профиль информационной модели для задач расчета установившегося режима и расчета токов короткого замыкания представляет собой обязательную часть профиля информационной модели, необходимую для обеспечения однозначной интерпретации всеми участниками информационного обмена передаваемых и получаемых данных в отношении данных, необходимых для выполнения задач расчета установившегося режима и расчета токов короткого замыкания, а также результатов этих расчетов.

Профиль информационной модели для задач расчета установившегося режима и расчета токов короткого замыкания является расширением профилей информационной модели, описанных в ГОСТ Р 58651.2, ГОСТ Р 58651.3, ГОСТ Р 58651.4 и ГОСТ Р 58651.6.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы

ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Профиль информационной модели для задач расчета установившегося режима и расчета токов короткого замыкания

United power system and isolated power systems. Information model of power industry. Information model profile for steady-state mode calculation and short-circuit current calculation tasks

Дата введения — 2025—02—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает состав профиля информационной модели для задач расчета установившегося режима и расчета токов короткого замыкания для обеспечения однозначной интерпретации передаваемых и получаемых данных всеми участниками информационного обмена в электроэнергетике.

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

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 58651.1—2019 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Информационная модель электроэнергетики. Основные положения

ГОСТ Р 58651.2 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Информационная модель электроэнергетики. Базисный профиль информационной модели

ГОСТ Р 58651.3 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Информационная модель электроэнергетики. Профиль информационной модели линий электропередачи и электросетевого оборудования напряжением 110—750 кВ

ГОСТ Р 58651.4 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Информационная модель электроэнергетики. Профиль информационной модели генерирующего оборудования

ГОСТ Р 58651.6 Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Информационная модель электроэнергетики. Профиль информационной модели линий электропередачи и электросетевого оборудования напряжением 0,4—35 кВ

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом ут-

Издание официальное

верждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 58651.1.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

НН — низшее напряжение;

ПТ — постоянный ток;

СНЭЭ — система накопления электрической энергии;

СХН — статическая характеристика нагрузки.

4 Правила применения имен и смысловых определений

4.1 В настоящем стандарте для имен классов и атрибутов, являющихся расширениями модели и отсутствующих в международных стандартах [1] и [2], впереди добавляется префикс «rf:» в соответствии с правилами, определенными в ГОСТ Р 58651.1—2019 (пункт 4.3).

4.2 В настоящем стандарте используются, но не дублируются определения классов, которые даны в ГОСТ Р 58651.2.

4.3 В настоящем стандарте не дублируются определения атрибутов и ассоциаций классов, которые даны в ГОСТ Р 58651.2.

5 Классы профиля информационной модели для задач расчета установившегося режима и расчета токов короткого замыкания

5.1 Профиль информационной модели для задач расчета установившегося режима и расчета токов короткого замыкания должен включать в себя перечень абстрактных классов, приведенный в таблице 1.

Таблица 1 — Абстрактные классы профиля информационной модели для задач расчета установившегося режима и расчета токов короткого замыкания

Смысловое определение абстрактного класса	Имя класса (англ.)	Имя вышестоящего класса (англ.)
Преобразователь переменного тока в постоянный ток	ACDCConverter	ConductingEquipment
График изменения параметров на определенном интервале времени	BasicIntervalSchedule	IdentifiedObject
Эквивалентный объект (эквивалентная инъекция, эквивалентная ветвь, эквивалентный шунт), полученный в результате упрощения модели сети	EquivalentEquipment	ConductingEquipment
Обобщенный класс для описания переменных состояния	StateVariable	—

5.2 Профиль информационной модели для задач расчета установившегося режима и расчета токов короткого замыкания должен включать в себя перечень основных классов, приведенный в таблице 2.

Таблица 2 — Основные классы профиля информационной модели для задач расчета установившегося режима и расчета токов короткого замыкания

Смысловое определение основного класса	Имя класса (англ.)	Имя вышестоящего класса (англ.)
Эксплуатационное ограничение/предел по полной мощности	ApparentPowerLimit	OperationalLimit
Электрохимические СНЭЭ	BatteryUnit	PowerElectronicsUnit
Указатель наименования топологического узла	BusNameMarker	IdentifiedObject
Нагрузка, которая имеет характерный суточный график нагрузки	ConformLoad	EnergyConsumer
Группировка нагрузок, которые имеют характерный суточный график нагрузки	ConformLoadGroup	LoadGroup
Характерный суточный график нагрузки[1]	ConformLoadSchedule	SeasonDayTypeSchedule
Область контроля (энергоузел, энергорайон, энергосистема)	ControlArea	PowerSystemResource
Генерирующая единица области контроля. Класс обеспечивает возможность участия генерирующей единицы в управлении генерацией сразу нескольких областей контроля	ControlAreaGeneratingUnit	IdentifiedObject
Сторона постоянного тока преобразователя с питанием от источника тока	CsConverter	ACDCConverter
Тип суток. Например, рабочие, выходные или праздничные дни	DayType	IdentifiedObject
Соединительный узел ПТ	DCNode	IdentifiedObject
Топологический узел ПТ	DCTopologicalNode	IdentifiedObject
Связанная часть электрической сети ПТ (топологический остров)	DCTopologicalIsland	IdentifiedObject
Эквивалентная ветвь	EquivalentBranch	EquivalentEquipment
Эквивалентная инъекция мощности	EquivalentInjection	EquivalentEquipment
Эквивалентный шунт	EquivalentShunt	EquivalentEquipment
Группировка нагрузок	LoadGroup	IdentifiedObject
СХН	LoadResponseCharacteristic	IdentifiedObject
Нагрузка, которая не имеет характерного суточного графика нагрузки	NonConformLoad	EnergyConsumer
Группировка нагрузок, которые не имеют характерного суточного графика нагрузки	NonConformLoadGroup	LoadGroup
Суточный график нагрузки, изменение которой в течение суток имеет нетиповой характер[1)]	NonConformLoadSchedule	SeasonDayTypeSchedule
График с фиксированным интервалом времени	RegularIntervalSchedule	BasicIntervalSchedule
Точка графика с фиксированным интервалом времени	RegularTimePoint	—
Группа объектов, используемая для построения отчетов	ReportingGroup	IdentifiedObject
Суточный график изменения параметра для определенного сезона и типа суток	SeasonDayTypeSchedule	RegularIntervalSchedule

Окончание таблицы 2

Смысловое определение основного класса	Имя класса (англ.)	Имя вышестоящего класса (англ.)
Сезон; определенный период времени года	Season	IdentifiedObject
Указатель наименования топологического узла, в котором соединяются лучи расщепленных частей обмотки НН в бесконтурной схеме замещения трехобмоточного трансформатора	rf:SplitBranchNodeMarker	IdentifiedObject
Указатель наименования топологического узла центра звезды в схеме замещения трансформатора	rf:StarCenterMarker	IdentifiedObject
Нагрузка потребителей собственных нужд электростанции	StationSupply	EnergyConsumer
Переменная состояния, характеризующая величину тока	rf:SvCurrent	StateVariable
Переменная состояния, характеризующая инъекцию мощности	SvInjection	StateVariable
Переменная состояния, характеризующая переток мощности	SvPowerFlow	StateVariable
Переменная состояния, характеризующая количество включенных секций шунтирующего компенсирующего устройства	SvShuntCompensatorSections	StateVariable
Переменная состояния, характеризующая состояние токопроводящего оборудования	SvStatus	StateVariable
Переменная состояния, характеризующая возможность протекания тока через коммутационное устройство	SvSwitch	StateVariable
Переменная состояния, характеризующая номер регулировочного ответвления обмотки трансформатора	SvTapStep	StateVariable
Переменная состояния, характеризующая напряжение в узле	SvVoltage	StateVariable
Граничная точка области контроля	TieFlow	IdentifiedObject
Связанная часть электрической сети (топологический остров)	TopologicalIsland	IdentifiedObject
Топологический узел. В информационной модели является объединением соединительных узлов, электрически связанных через включенные коммутационные устройства, включая перемычки. Состав топологических узлов изменяется при изменении возможности протекания тока через коммутационные устройства	TopologicalNode	IdentifiedObject
Сторона постоянного тока преобразователя с питанием от источника напряжения	VsConverter	ACDCConverter
[1] По оси X указывается время, по оси Y1 — значение активной мощности, по оси Y2 — реактивной.		

5.3 Диаграммы классов профиля информационной модели для задач расчета установившегося режима и расчета токов короткого замыкания приведены в приложении А.

6 Атрибуты и ассоциации классов профиля информационной модели для задач расчета установившегося режима и расчета токов короткого замыкания

6.1 Профиль информационной модели для задач расчета установившегося режима и расчета токов короткого замыкания должен включать в себя перечень атрибутов классов, приведенный в таблице 3.

Таблица 3 — Атрибуты классов профиля информационной модели для задач расчета установившегося режима и расчета токов короткого замыкания

Смысловое назначение атрибута	Имя атрибута (англ.)	Имя класса атрибута (англ.)	Тип данных
Мгновенное значение активной мощности в точке присоединения преобразователя к сети переменного тока в текущем состоянии электрической цепи[1), 2)], МВт	p	ACDCConverter	Вещественный
Мгновенное значение реактивной мощности в точке присоединения преобразователя к сети переменного тока в текущем состоянии электрической цепи[1), 2)], Мвар	q	ACDCConverter	Вещественный
Уставка по активной мощности в точке подключения преобразователя к сети переменного тока, МВт[2)]	targetPpcc	ACDCConverter	Вещественный
Уставка по напряжению на стороне постоянного тока преобразователя, кВ	targetUdc	ACDCConverter	Вещественный
Переменная состояния, характеризующая ток в преобразователе на стороне сети постоянного тока, А	idc	ACDCConverter	Вещественный
Потери активной мощности на полюсе ПТ преобразователя, кВт Для работы без потерь Pdc=Pac Для работы выпрямителя с потерями Pdc=Pac-lossP Для работы инвертора с потерями Pdc=Pac+lossP	poleLossP	ACDCConverter	Вещественный
Напряжение преобразователя на стороне сети переменного тока, кВ	uc	ACDCConverter	Вещественный
Напряжение преобразователя на стороне сети ПТ, кВ	udc	ACDCConverter	Вещественный
Если присвоено значение «Истина», полюс подключен к топологическому узлу	connected	ACDCTerminal	Логический
Максимально возможная температура проводника в конце процесса короткого замыкания для расчета минимального ожидаемого тока короткого замыкания, °С	shortCircuit-EndTemperature	ACLineSegment	Вещественный
Нормальное значение эксплуатационного ограничения/предела по полной мощности, МВА	normalValue	ApparentPowerLimit	Вещественный
Значение эксплуатационного ограничения/предела по полной мощности, МВА	value	ApparentPowerLimit	Вещественный

Продолжение таблицы 3

Смысловое назначение атрибута	Имя атрибута (англ.)	Имя класса атрибута (англ.)	Тип данных
Если значение «Истина», то асинхронная машина отделена от сети переменного тока преобразователем	converterFedDrive	AsynchronousMachine	Логический
Кратность пускового тока ($I_{пуск}/I_{ном}$)	iaIrRatio	AsynchronousMachine	Вещественный
Количество пар полюсов статора	polePairNumber	AsynchronousMachine	Целочисленный
Если значение «Истина», то возможно изменение направления мощности через преобразователь (выдача мощности в сеть при коротком замыкании)	reversible	AsynchronousMachine	Логический
Отношение R/X в момент пуска	rxLockedRotorRatio	AsynchronousMachine	Вещественный
Начальный момент времени графика	startTime	BasicIntervalSchedule	Вещественный
Множитель первого параметра	value1Multiplier	BasicIntervalSchedule	UnitMultiplier
Тип данных первого параметра	value1Unit	BasicIntervalSchedule	UnitSymbol
Множитель второго параметра	value2Multiplier	BasicIntervalSchedule	UnitMultiplier
Тип данных второго параметра	value2Unit	BasicIntervalSchedule	UnitSymbol
Номинальная энергоемкость СНЭЭ, МВт · ч	ratedE	BatteryUnit	Вещественный
Максимальная электрическая энергия, которую можно извлечь из СНЭЭ при ее текущей степени заряженности, МВт · ч	storedE	BatteryUnit	Вещественный
Приоритет выбора указателя наименования узла (0 — без приоритета; 1 — наивысший приоритет; 2 — второй приоритет и т. д.)	priority	BusNameMarker	Целочисленный
Уставка по сальдо перетоков, МВт. Положительное значение соответствует перетоку в область контроля	netInterchange	ControlArea	Вещественный
Допустимая ошибка регулирования сальдо перетоков, МВт	pTolerance	ControlArea	Вещественный
Режим работы преобразователя	operatingMode	CsConverter	CsOperating-ModeKind[3]
Режим работы регулятора активной мощности	pPccControl	CsConverter	CsPpccControl-Kind[3]
Уставка по углу включения вентилей преобразователя. Указывается для выпрямителя при плавном регулировании напряжения на выводе трансформатора, град	targetAlpha	CsConverter	Вещественный
Уставка по углу отключения вентилей преобразователя. Применяется для инвертора при плавном регулировании напряжения, град	targetGamma	CsConverter	Вещественный
Уставка по постоянному току, А	targetIdc	CsConverter	Вещественный

Продолжение таблицы 3

Смысловое назначение атрибута	Имя атрибута (англ.)	Имя класса атрибута (англ.)	Тип данных
Угол включения вентилей преобразователя. Характеризует напряжение постоянного тока. Для выпрямителя значение угла обычно находится в пределах от 10° до 18°	alpha	CsConverter	Вещественный
Угол отключения вентилей преобразователя. Используется для ограничения напряжения постоянного тока на инверторе. Значение угла обычно находится в пределах от 17° до 20°	gamma	CsConverter	Вещественный
Максимальный угол включения вентилей, град	maxAlpha	CsConverter	Вещественный
Максимальный угол отключения вентилей инвертора, град	maxGamma	CsConverter	Вещественный
Максимально допустимое значение постоянного тока, А	maxIdc	CsConverter	Вещественный
Минимальный угол включения вентилей, град	minAlpha	CsConverter	Вещественный
Минимальный угол отключения вентилей инвертора, град	minGamma	CsConverter	Вещественный
Минимально допустимое значение постоянного тока, А	minIdc	CsConverter	Вещественный
Потребляемая активная мощность при номинальных уровнях напряжения и частоты: сумма регулярной и случайной составляющих[1), 2)], МВт	p	EnergyConsumer	Вещественный
Потребляемая реактивная мощность при номинальных уровнях напряжения и частоты: сумма регулярной и случайной составляющих[1), 2)], Мвар	q	EnergyConsumer	Вещественный
Регулярная (неслучайная) составляющая активной мощности, потребляемой при номинальных уровнях напряжения и частоты, МВт[2)]	pfixed	EnergyConsumer	Вещественный
Регулярная (неслучайная) составляющая реактивной мощности, потребляемой при номинальных уровнях напряжения и частоты, Мвар[2)]	qfixed	EnergyConsumer	Вещественный
Мгновенное значение активной мощности в текущем состоянии электрической цепи[1), 2)], МВт	activePower	EnergySource	Вещественный
Максимальное значение генерируемой мощности, МВт[2)]	pMax	EnergySource	Вещественный
Минимальное значение генерируемой мощности, МВт[2)]	pMin	EnergySource	Вещественный

Продолжение таблицы 3

Смысловое назначение атрибута	Имя атрибута (англ.)	Имя класса атрибута (англ.)	Тип данных
Фазовый угол напряжения фазы А разомкнутой цепи (используется для задания напряжения в узле, когда в качестве входных параметров для расчета используются амплитуды и фазы напряжений, радиан)	voltageAngle	EnergySource	Вещественный
Индуктивное сопротивление прямой последовательности, Ом	x	EnergySource	Вещественный
Индуктивное сопротивление обратной последовательности, Ом	xn	EnergySource	Вещественный
Индуктивное сопротивление нулевой последовательности, Ом	x0	EnergySource	Вещественный
Мгновенное значение реактивной мощности в текущем состоянии электрической цепи [1), 2)], Мвар	reactivePower	EnergySource	Вещественный
Активное сопротивление прямой последовательности, Ом	r	EnergySource	Вещественный
Активное сопротивление обратной последовательности, Ом	rn	EnergySource	Вещественный
Активное сопротивление нулевой последовательности, Ом	r0	EnergySource	Вещественный
Действующее значение междуфазного напряжения разомкнутой цепи. Используется для задания напряжения в узле, когда в качестве входных параметров для расчета используются амплитуды и фазы напряжений, кВ	voltageMagnitude	EnergySource	Вещественный
Номинальное междуфазное напряжение, кВ	nominalVoltage	EnergySource	Вещественный
Если присвоено значение «Истина», оборудование представляет собой эквивалент, включающий в себя несколько единиц оборудования. Атрибут используется как альтернативный способ моделирования эквивалентного оборудования, в тех случаях, когда классы, дочерние к EquivalentEquipment не обладают достаточным набором атрибутов и ассоциаций. Примерами могут быть силовые трансформаторы или синхронные генераторы, работающие параллельно, но смоделированные как один эквивалентный силовой трансформатор или один эквивалентный синхронный генератор	aggregate	Equipment	Логический
Если присвоено значение «Истина», оборудование должно обрабатываться топологическим процессором	inService	Equipment	Логический
Активное сопротивление обратной последовательности от полюса 1 к полюсу 2, Ом[4)]	negativeR12	EquivalentBranch	Вещественный

Продолжение таблицы 3

Смысловое назначение атрибута	Имя атрибута (англ.)	Имя класса атрибута (англ.)	Тип данных
Активное сопротивление обратной последовательности от полюса 2 к полюсу 1, Ом[4)]	negativeR21	EquivalentBranch	Вещественный
Реактивное сопротивление обратной последовательности от полюса 1 к полюсу 2, Ом[4)]	negativeX12	EquivalentBranch	Вещественный
Реактивное сопротивление обратной последовательности от полюса 2 к полюсу 1, Ом[4)]	negativeX21	EquivalentBranch	Вещественный
Активное сопротивление прямой последовательности от полюса 1 к полюсу 2, Ом[4)]	positiveR12	EquivalentBranch	Вещественный
Активное сопротивление прямой последовательности от полюса 2 к полюсу 1, Ом[4)]	positiveR21	EquivalentBranch	Вещественный
Реактивное сопротивление прямой последовательности от полюса 1 к полюсу 2, Ом[4)]	positiveX12	EquivalentBranch	Вещественный
Реактивное сопротивление прямой последовательности от полюса 2 к полюсу 1, Ом[4)]	positiveX21	EquivalentBranch	Вещественный
Активное сопротивление нулевой последовательности от полюса 1 к полюсу 2, Ом[4]	zeroR12	EquivalentBranch	Вещественный
Активное сопротивление нулевой последовательности от полюса 2 к полюсу 1, Ом[4)]	zeroR21	EquivalentBranch	Вещественный
Реактивное сопротивление нулевой последовательности от полюса 1 к полюсу 2, Ом[4)]	zeroX12	EquivalentBranch	Вещественный
Реактивное сопротивление нулевой последовательности от полюса 2 к полюсу 1, Ом[4)]	zeroX21	EquivalentBranch	Вещественный
Максимальная активная мощность эквивалентной инъекции, МВт	maxP	EquivalentInjection	Вещественный
Минимальная активная мощность эквивалентной инъекции, МВт	minP	EquivalentInjection	Вещественный
Максимальная реактивная мощность эквивалентной инъекции, Мвар	maxQ	EquivalentInjection	Вещественный
Минимальная реактивная мощность эквивалентной инъекции, Мвар	minQ	EquivalentInjection	Вещественный
Мгновенное значение активной мощности в текущем состоянии электрической цепи[1), 2)], МВт	p	EquivalentInjection	Вещественный
Мгновенное значение реактивной мощности в текущем состоянии электрической цепи[1), 2)], Мвар	q	EquivalentInjection	Вещественный
Активное сопротивление прямой последовательности, Ом	r	EquivalentInjection	Вещественный

Продолжение таблицы 3

Смысловое назначение атрибута	Имя атрибута (англ.)	Имя класса атрибута (англ.)	Тип данных
Активное сопротивление нулевой последовательности, Ом	r0	EquivalentInjection	Вещественный
Активное сопротивление обратной последовательности, Ом	r2	EquivalentInjection	Вещественный
Реактивное сопротивление прямой последовательности, Ом	x	EquivalentInjection	Вещественный
Реактивное сопротивление нулевой последовательности, Ом	x0	EquivalentInjection	Вещественный
Реактивное сопротивление обратной последовательности, Ом	x2	EquivalentInjection	Вещественный
Если присвоено значение «Истина», инъекция способна осуществлять регулирование напряжения (присутствует «регулятор»)	RegulationCapability	EquivalentInjection	Логический
Если присвоено значение «Истина», инъекция осуществляет регулирование напряжения («регулятор» включен)	RegulationStatus	EquivalentInjection	Логический
Уставка по напряжению, кВ	RegulationTarget	EquivalentInjection	Вещественный
Активная проводимость, См	b	EquivalentShunt	Вещественный
Реактивная проводимость, См	g	EquivalentShunt	Вещественный
Доля активной мощности нагрузки, представленной неизменным током	pConstantCurrent	LoadResponse-Characteristic	Вещественный
Доля активной мощности нагрузки, представленной неизменным сопротивлением	pConstantImpedance	LoadResponse-Characteristic	Вещественный
Доля постоянной составляющей в активной мощности нагрузки	pConstantPower	LoadResponse-Characteristic	Вещественный
Показатель степенной зависимости активной мощности от частоты	pFrequencyExponent	LoadResponse-Characteristic	Вещественный
Доля реактивной мощности нагрузки, представленной неизменным током	qConstantCurrent	LoadResponse-Characteristic	Вещественный
Доля реактивной мощности нагрузки, представленной неизменным сопротивлением	qConstantImpedance	LoadResponse-Characteristic	Вещественный
Доля постоянной составляющей в активной мощности нагрузки	qConstantPower	LoadResponse-Characteristic	Вещественный
Показатель степенной зависимости реактивной мощности от частоты	qFrequencyExponent	LoadResponse-Characteristic	Вещественный
Ток управления дугогасящей катушкой Петерсена, А	PositionCurrent	PetersenCoil	Вещественный
Мгновенное значение активной мощности в текущем состоянии электрической цепи[1), 2)], МВт	p	PowerElectronics-Connection	Вещественный
Мгновенное значение реактивной мощности в текущем состоянии электрической цепи[1), 2)], Мвар	q	PowerElectronics-Connection	Вещественный

Продолжение таблицы 3

Смысловое назначение атрибута	Имя атрибута (англ.)	Имя класса атрибута (англ.)	Тип данных
Максимальный ток нагрузки на стороне НН в период, предшествующий короткому замыканию, А	beforeShCircuitHighest-OperatingCurrent	PowerTransformer	Вещественный
Максимальное напряжение на стороне НН в период, предшествующий короткому замыканию, кВ	beforeShCircuitHighest-OperatingVoltage	PowerTransformer	Вещественный
Коэффициент мощности на стороне НН в период, предшествующий короткому замыканию, град	beforeShortCircuitAnglePf	PowerTransformer	Вещественный
Минимальное значение напряжения на стороне высшего класса напряжения силового трансформатора электростанции в период, предшествующий короткому замыканию, кВ	highSideMinOperatingU	PowerTransformer	Вещественный
Если значение «Истина», то трансформатор используется для выдачи мощности электростанции	isPartOfGeneratorUnit	PowerTransformer	Логический
Если значение «Истина», то данные для расчетов токов короткого замыкания соответствуют условиям длительной эксплуатации	OperationalValues-Considered	PowerTransformer	Логический
Конечный момент времени графика	endTime	RegularInterval-Schedule	Вещественный
Интервал (шаг) времени между парой последовательных точек графика	timeStep	RegularInterval-Schedule	Вещественный
Порядковый номер временной точки	SequenceNumber	RegularTimePoint	Целочисленный
Значение первого параметра	value1	RegularTimePoint	Вещественный
Значение второго параметра	value2	RegularTimePoint	Вещественный
Если присвоено значение «Истина», оборудование участвует в регулировании	controlEnabled	RegulatingCondEq	Логический
Если присвоено значение «Истина», регулирование осуществляется дискретно	discrete	RegulatingControl	Логический
Максимально допустимая уставка	maxAllowedTargetValue	RegulatingControl	Вещественный
Минимально допустимая уставка	minAllowedTargetValue	RegulatingControl	Вещественный
Зона нечувствительности	TargetDeadband	RegulatingControl	Вещественный
Уставка	targetValue	RegulatingControl	Вещественный
Множитель уставки	targetValueUnitMultiplier	RegulatingControl	UnitMultiplier
Мгновенное значение активной мощности в текущем состоянии электрической цепи[1), 2)], МВт	p	RotatingMachine	Вещественный
Мгновенное значение реактивной мощности в текущем состоянии электрической цепи[1), 2)], Мвар	q	RotatingMachine	Вещественный
Дата начала	endDate	Season	Вещественный

Продолжение таблицы 3

Смысловое назначение атрибута	Имя атрибута (англ.)	Имя класса атрибута (англ.)	Тип данных
Дата окончания	startDate	Season	Вещественный
Количество включенных ступеней шунтирующего компенсирующего устройства. Может быть нецелым для устройств с непрерывным регулированием	sections	ShuntCompensator	Вещественный
Мгновенное значение реактивной мощности в текущем состоянии электрической цепи[1), 2)], Мвар	q	StaticVarCompensator	Вещественный
Приоритет использования в качестве узла, относительно которого отчитывается угол фазы, где 0 — значение по умолчанию, 1 — наивысший приоритет	ReferencePriority	SynchronousMachine	Целочисленный
Установившийся ток короткого замыкания генератора при трехфазном коротком замыкании, А	ikk	SynchronousMachine	Вещественный
Коэффициент для расчета отключаемого тока короткого замыкания	mu	SynchronousMachine	Вещественный
Синхронное реактивное (насыщенное) сопротивление по продольной оси X_d, о.е.	satDirectSyncX	SynchronousMachine	Вещественный
Переходное реактивное (насыщенное) сопротивление по продольной оси X'_d, о.е.	satDirectTransX	SynchronousMachine	Вещественный
Тип ротора, используемый для расчетов токов короткого замыкания	shortCircuitRotorType	SynchronousMachine	ShortCircuitRotorKind[3)]
Диапазон регулирования напряжения генератора в процентах от номинального напряжения, %	VoltageRegulationRange	SynchronousMachine	Вещественный
Ток, А	current	rf:SvCurrent	Вещественный
Фаза, к которой относится значение переменной состояния. Если значение не задано, считается, что токи в фазах равны	phase	rf:SvCurrent	SinglePhaseKind[5)]
Фаза, к которой относится значение переменной состояния. Если значение не задано, считается, что мощность распределена между фазами, не являющимися нейтралью	phase	SvInjection	SinglePhaseKind[5)]
Разность между расчетным значением инъекции активной мощности и исходным, МВт[6)]	pInjection	SvInjection	Вещественный
Разность между расчетным значением инъекции реактивной мощности и исходным, Мвар[6)]	qInjection	SvInjection	Вещественный
Переток активной мощности[2)], МВт	p	SvPowerFlow	Вещественный
Фаза, к которой относится значение переменной состояния. Если значение не задано, считается, что мощность распределена между фазами	phase	SvPowerFlow	SinglePhaseKind[5)]

Продолжение таблицы 3

Смысловое назначение атрибута	Имя атрибута (англ.)	Имя класса атрибута (англ.)	Тип данных
Переток реактивной мощности[2], Мвар	q	SvPowerFlow	Вещественный
Фаза, к которой относится значение переменной состояния. Если значение не задано, считается, что секции распределены между фазами, не являющимися нейтралью	phase	SvShuntCompensator-Sections	SinglePhaseKind[5]
Количество включенных секций	sections	SvShuntCompensator-Sections	Вещественный
Если присвоено значение «Истина», токопроводящее оборудование находится в работе. Присваивается в результате топологического анализа	inService	SvStatus	Логический
Фаза, к которой относится значение переменной состояния. Если значение не задано, считается, что состояние в каждой фазе токопроводящего оборудования совпадает	phase	SvStatus	SinglePhaseKind[5]
Если присвоено значение «Истина», считается, через коммутационное устройство ток не может протекать	open	SvSwitch	Логический
Фаза, к которой относится значение переменной состояния. Если значение не задано, считается, что положение коммутационного устройства одинаково для каждой фазы	phase	SvSwitch	SinglePhaseKind[5]
Номер регулировочного ответвления	position	SvTapStep	Вещественный
Угол напряжения в топологическом узле, град	angle	SvVoltage	Вещественный
Фаза, к которой относится значение переменной состояния. Если значение не задано, считается, что напряжения в фазах равны	phase	SvVoltage	SinglePhaseKind[5]
Модуль напряжения в топологическом узле, кВ	v	SvVoltage	Вещественный
Если присвоено значение «Истина», коммутационное устройство заблокировано	locked	Switch	Логический
Если присвоено значение «Истина», коммутационное устройство во время топологической обработки считается отключенным	open	Switch	Логический
Если присвоено значение «Истина», коммутационное устройство во время топологической обработки считается отдельной ветвью	retained	Switch	Логический
Ступень переключателя регулировочных ответвлений трансформатора. Может быть нецелым для устройств с непрерывным регулированием	step	TapChanger	Вещественный

Окончание таблицы 3

Смысловое назначение атрибута	Имя атрибута (англ.)	Имя класса атрибута (англ.)	Тип данных
Переток осуществляется в область контроля (если присвоено значение «Истина»)	positiveFlowIn	TieFlow	Логический
Угол между VsConverter.uv и ACDCConverter.uc	delta	VsConverter	Вещественный
Статизм при изменении напряжения, кВ/МВт	droop	VsConverter	Вещественный
Тип регулирования активной мощности и/или постоянного напряжения	pPccControl	VsConverter	VsPpccControlKind[3)]
Тип регулирования реактивной мощности	qPccControl	VsConverter	VsQpccControlKind[3)]
Уставка по коэффициенту мощности	targetPowerFactorPcc	VsConverter	Вещественный
Уставка по реактивной мощности инъекции из сети переменного тока в преобразователь[2)], Мвар	targetQpcc	VsConverter	Вещественный
Уставка по напряжению в точке подключения к сети переменного тока, кВ	targetUpcc	VsConverter	Вещественный
Напряжение на выводах низшего напряжения силового трансформатора, кВ	uv	VsConverter	Вещественный

[1)] Используется, как начальное значение для расчетов установившегося режима.
[2)] Положительный знак указывается для перетока мощности, исходящего из узла (в электропроводящее оборудование).
[3)] Справочный класс профиля информационной модели для задач расчета установившегося режима и расчета токов короткого замыкания в соответствии с приложением Б.
[4)] Атрибут, используемый для задач расчета токов короткого замыкания.
[5)] Справочный класс профиля информационной модели линии электропередачи и электросетевого оборудования напряжением 110—750 кВ в соответствии с приложением А.
[6)] Положительный знак указывается для перетока мощности, входящего в узел (из электропроводящего оборудования).

6.2 Профиль информационной модели для задач расчета установившегося режима и расчета токов короткого замыкания должен включать в себя перечень ассоциаций, приведенный в таблице 4.

Таблица 4 — Ассоциации классов профиля информационной модели для задач расчета установившегося режима и расчета токов короткого замыкания

Смысловое назначение ассоциации	Начальный класс	Конечный класс	Имя ассоциации (англ.)	Множественность
Полюс, соединяющий преобразователь с сетью переменного тока	ACDCConverter	Terminal	PccTerminal	0..1
Указатель наименования топологического полюса	ACDCTerminal	BusNameMarker	BusNameMarker	0..1
Топологические узлы соответствующего номинального напряжения	BaseVoltage	TopologicalNode	TopologicalNode	0..*
Полюса токопроводящего оборудования	BusNameMarker	ACDCTerminal	ACDCTerminal	1..*
Группа для построения отчетов	BusNameMarker	ReportingGroup	ReportingGroup	0..1

Продолжение таблицы 4

Смысловое назначение ассоциации	Начальный класс	Конечный класс	Имя ассоциации (англ.)	Множественность
Топологический узел	BusNameMarker	TopologicalNode	TopologicalNode	0..1
Состояние единицы токопроводящего оборудования	ConductingEquipment	SvStatus	SvStatus	0..*
Группировка нагрузок	ConformLoad	ConformLoadGroup	LoadGroup	0..1
Нагрузки, входящие в состав группировки	ConformLoadGroup	ConformLoad	EnergyConsumers	0..*
Суточные графики нагрузок	ConformLoadGroup	ConformLoadSchedule	ConformLoadSchedules	0..*
Группировка нагрузок	ConformLoadSchedule	ConformLoadGroup	ConformLoadGroup	1
(агрегирование) Топологический узел, к которому относится соединительный узел	ConnectivityNode	TopologicalNode	TopologicalNode	0..1
Топологические узлы, относящиеся к одному контейнеру соединительных узлов	ConnectivityNodeContainer	TopologicalNode	TopologicalNode	0..*
Генерирующие единицы области контроля, назначенные для управления генерацией области контроля	ControlArea	ControlAreaGeneratingUnit	ControlAreaGeneratingUnit	0..*
Граничные точки области контроля	ControlArea	TieFlow	TieFlow	0..*
(агрегирование) Область контроля, на управление которой влияет генерирующая единица	ControlAreaGeneratingUnit	ControlArea	ControlArea	1
Генерирующая единица, принадлежащая указанной области контроля	ControlAreaGeneratingUnit	GeneratingUnit	GeneratingUnit	1
Суточные графики	DayType	SeasonDayTypeSchedule	SeasonDayTypeSchedules	0..*
Соединительный узел ПТ, связанный с полюсом ПТ	DCBaseTerminal	DCNode	DCNode	0..1
Топологический узел ПТ, связанный с полюсом ПТ	DCBaseTerminal	DCTopologicalNode	DCTopologicalNode	0..1
Соединительные узлы ПТ, находящиеся в контейнере оборудования ПТ	DCEquipmentContainer	DCNode	DCNodes	0..*
Топологические узлы ПТ, находящиеся в контейнере оборудования ПТ	DCEquipmentContainer	DCTopologicalNode	DCTopologicalNode	0..*
Полюса ПТ, связанные с соединительным узлом ПТ	DCNode	DCBaseTerminal	DCTerminals	0..*
Контейнер оборудования ПТ, включающий в себя соединительные узлы ПТ	DCNode	DCEquipmentContainer	DCEquipmentContainer	1

Продолжение таблицы 4

Смысловое назначение ассоциации	Начальный класс	Конечный класс	Имя ассоциации (англ.)	Множественность
Топологический узел ПТ, к которому относятся соединительные узлы ПТ	DCNode	DCTopologicalNode	DCTopologicalNode	0..1
Топологические узлы ПТ в связанной части электрической сети ПТ	DCTopologicalIsland	DCTopologicalNode	DCTopologicalNodes	1..*
Полюса ПТ, связанные с топологическим узлом ПТ	DCTopologicalNode	DCBaseTerminal	DCTerminals	0..*
Контейнер оборудования ПТ, включающий в себя топологические узлы ПТ	DCTopologicalNode	DCEquipmentContainer	DCEquipmentContainer	0..1
Соединительные узлы ПТ, которые относятся к одному топологическому узлу ПТ	DCTopologicalNode	DCNode	DCNodes	0..*
(агрегирование) Связанная часть электрической сети ПТ, в которую входит топологический узел ПТ	DCTopologicalNode	DCTopologicalIsland	DCTopologicalIsland	0..1
СХН потребителя	EnergyConsumer	LoadResponse-Characteristic	LoadResponse	0..1
Принадлежность генерирующей единицы к выбранной области контроля	GeneratingUnit	ControlArea-GeneratingUnit	ControlArea-GeneratingUnit	0..*
Потребители, обладающие данной СХН	LoadResponse-Characteristic	EnergyConsumer	EnergyConsumer	0..*
Группировка нагрузок	NonConformLoad	NonConformLoad-Group	LoadGroup	0..1
Нагрузки, входящие в состав группировки	NonConformLoadGroup	NonConformLoad	EnergyConsumers	0..*
Суточные графики нагрузок	NonConformLoadGroup	NonConformLoad-Schedule	NonConformLoad-Schedules	0..*
Группировка нагрузок	NonConformLoad-Schedule	NonConform-LoadGroup	NonConformLoad-Group	1
Указатель наименования топологического узла, в котором соединяются лучи расщепленных частей обмотки НН в бесконтурной схеме замещения трехобмоточного трансформатора	PowerTransformer	rf:SplitBranchNode-Marker	rf:SplitBranchNode-Marker	0..1
Указатель наименования топологического узла центра звезды в схеме замещения трансформатора	PowerTransformer	rf:StarCenterMarker	rf:StarCenterMarker	0..1
Точки графика	RegularIntervalSchedule	RegularTimePoint	TimePoints	1..*
График с фиксированным интервалом времени	RegularTimePoint	RegularInterval-Schedule	IntervalSchedule	1

Продолжение таблицы 4

Смысловое назначение ассоциации	Начальный класс	Конечный класс	Имя ассоциации (англ.)	Множественность
Указатели наименований топологических узлов, вошедшие в группу для построения отчета	ReportingGroup	BusNameMarker	BusNameMarker	0..*
Топологические узлы, вошедшие в группу для построения отчета	ReportingGroup	TopologicalNode	TopologicalNode	0..*
Суточные графики	Season	SeasonDayType-Schedule	SeasonDayType-Schedules	0..*
Тип суток, к которому относится суточный график	SeasonDayType-Schedule	DayType	DayType	0..1
Период, к которому относится суточный график	SeasonDayType-Schedule	Season	Season	0..1
Переменные состояния, характеризующие количество включенных секций шунтирующего компенсирующего устройства	ShuntCompensator	SvShuntCompensator-Sections	SvShuntCompensator-Sections	0..*
Трансформатор, которому принадлежит указатель наименования топологического узла, в котором соединяются лучи расщепленных частей обмотки НН	rf:SplitBranchNodMarker	PowerTransformer	rf:PowerTransformer	1
Топологический узел	rf:SplitBranchNode-Marker	TopologicalNode	rf:TopologicalNode	0..1
Трансформатор, которому принадлежит указатель наименования топологического узла центра звезды	rf:StarCenterMarker	PowerTransformer	rf:PowerTransformer	1
Топологический узел	rf:StarCenterMarker	TopologicalNode	rf:TopologicalNode	0..1
Полюс токопроводящего оборудования, к которому относится переменная состояния тока	rf:SvCurrent	Terminal	rf:Terminal	1
Топологический узел, с которым связана переменная состояния инъекции мощности	SvInjection	TopologicalNode	TopologicalNode	1
Полюс токопроводящего оборудования, к которому относится переменная состояния перетока мощности	SvPowerFlow	Terminal	Terminal	1
Шунтирующее компенсирующее устройство, количество включенных секций которого характеризует переменная состояния	SvShuntCompensator-Sections	ShuntCompensator	ShuntCompensator	1

Продолжение таблицы 4

Смысловое назначение ассоциации	Начальный класс	Конечный класс	Имя ассоциации (англ.)	Множественность
Единица токопроводящего оборудования, состояние которого характеризует переменная состояния	SvStatus	ConductingEquipment	ConductingEquipment	1
Коммутационное устройство, возможность протекания тока через которое характеризует переменная состояния	SvSwitch	Switch	Switch	1
Переключатель регулировочных ответвлений, положение которого характеризуется переменной состояния	SvTapStep	TapChanger	TapChanger	1
Топологический узел, напряжение в котором характеризуется переменной состояния	SvVoltage	TopologicalNode	TopologicalNode	1
Переменные состояния, характеризующие возможность протекания тока через коммутационное устройство	Switch	SvSwitch	SvSwitch	0..*
Переменная состояния, характеризующая номер регулировочного ответвления обмотки трансформатора	TapChanger	SvTapStep	SvTapStep	0..1
Преобразователи постоянного тока, присоединенные к точке подключения к сети переменного тока	Terminal	ACDCConverter	ConverterDCSides	0..*
Переменные состояния тока, связанные с полюсом токопроводящего оборудования	Terminal	rf:SvCurrent	rf:SvCurrent	0..*
Переменные состояния перетоков мощности, связанные с полюсом токопроводящего оборудования	Terminal	SvPowerFlow	SvPowerFlow	0..*
Граничные точки областей контроля, переток через которые осуществляется по полюсу (агрегирование)	Terminal	TieFlow	TieFlow	0..*
Топологический узел, к которому подключен полюс (агрегирование)	Terminal	TopologicalNode	TopologicalNode	0..1
Область контроля, ограниченная контролируемым внешним перетоком	TieFlow	ControlArea	ControlArea	1

Продолжение таблицы 4

Смысловое назначение ассоциации	Начальный класс	Конечный класс	Имя ассоциации (англ.)	Множественность
Полюс, через который осуществляется переток по граничной точке области контроля	TieFlow	Terminal	Terminal	1
Базисный узел связанной части электрической сети	TopologicalIsland	TopologicalNode	AngleRef-TopologicalNode	0..1
Топологические узлы, принадлежащие связанной части электрической сети	TopologicalIsland	TopologicalNode	TopologicalNodes	0..*
Номинальное напряжение топологического узла	TopologicalNode	BaseVoltage	BaseVoltage	0..1
Указатели наименований топологических узлов, которые относятся к одному топологическому узлу	TopologicalNode	BusNameMarker	BusNameMarker	0..*
Соединительные узлы, которые относятся к одному топологическому узлу	TopologicalNode	ConnectivityNode	ConnectivityNodes	0..*
Контейнер соединительных узлов, к которому относится топологический узел	TopologicalNode	ConnectivityNode-Container	ConnectivityNode-Container	0..1
Группа объектов для построения отчета, к которой относится топологический узел	TopologicalNode	ReportingGroup	ReportingGroup	0..1
Указатель наименования топологического узла, в котором соединяются лучи расщепленных частей обмотки НН в бесконтурной схеме замещения трехобмоточного трансформатора	TopologicalNode	rf:SplitBranchNode-Marker	rf:SplitBranchNode-Marker	0..1
Указатель наименования топологического узла центра звезды в схеме замещения трансформатора, который относится к соответствующему топологическому узлу	TopologicalNode	rf:StarCenterMarker	rf:StarCenterMarker	0..1
Переменные состояния для инъекции мощности, связанные с топологическим узлом	TopologicalNode	SvInjection	SvInjection	0..*
Переменные состояния, характеризующие напряжение в топологическом узле	TopologicalNode	SvVoltage	SvVoltage	0..*
Полюса, подключенные к топологическому узлу	TopologicalNode	Terminal	Terminal	0..*

Окончание таблицы 4

Смысловое назначение ассоциации	Начальный класс	Конечный класс	Имя ассоциации (англ.)	Множественность
Связанная часть электрической сети, для которой узел объявлен базисным	TopologicalNode	TopologicalIsland	AngleRefTopologicalIsland	0..1
(агрегирование) Связанная часть электрической сети, которой принадлежит топологический узел	TopologicalNode	TopologicalIsland	TopologicalIsland	0..1

Приложение А
(справочное)

Диаграммы классов

А.1 На рисунках А.1—А.6 приведены диаграммы классов.

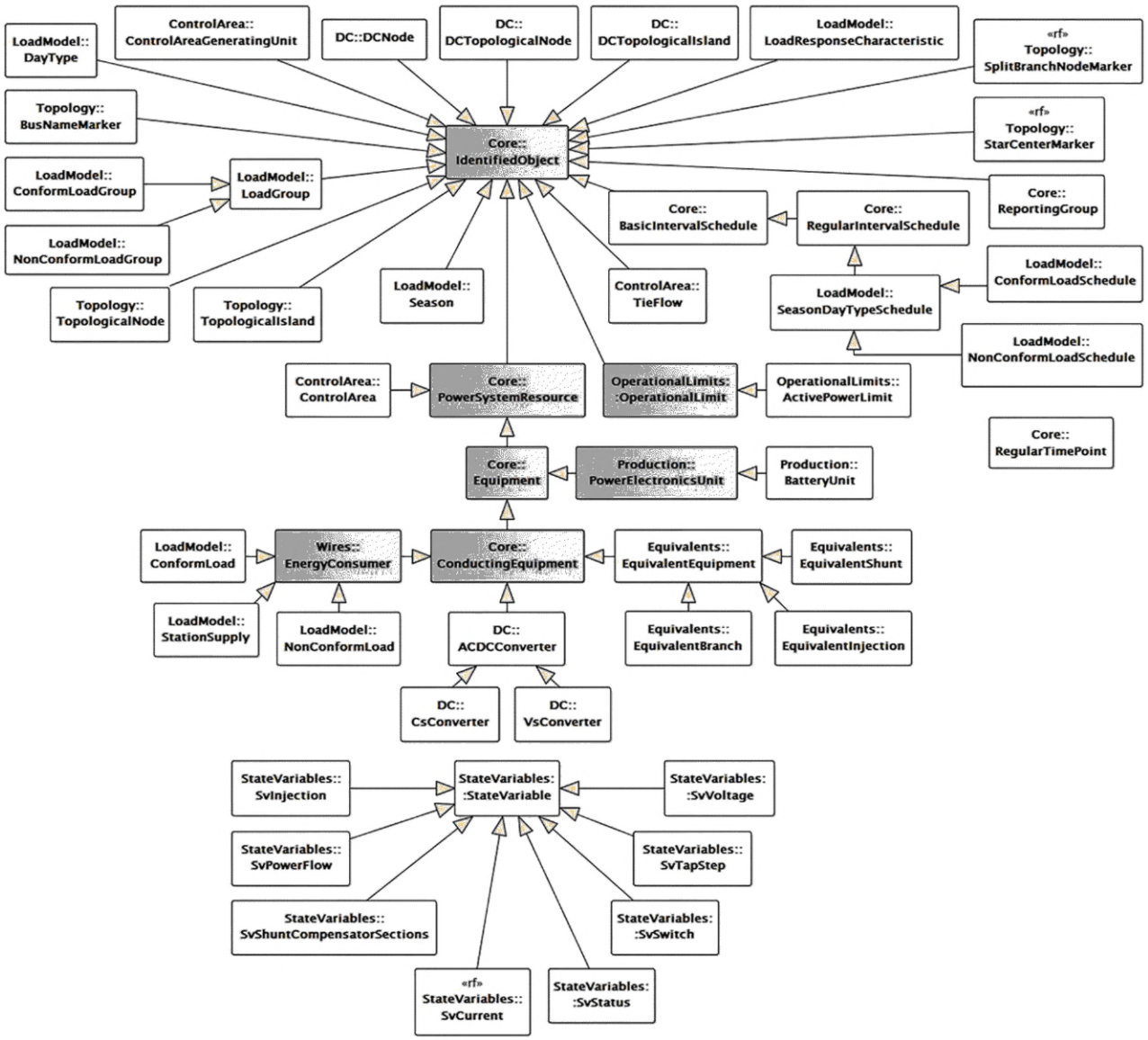


Рисунок А.1 — Диаграмма наследования классов профиля

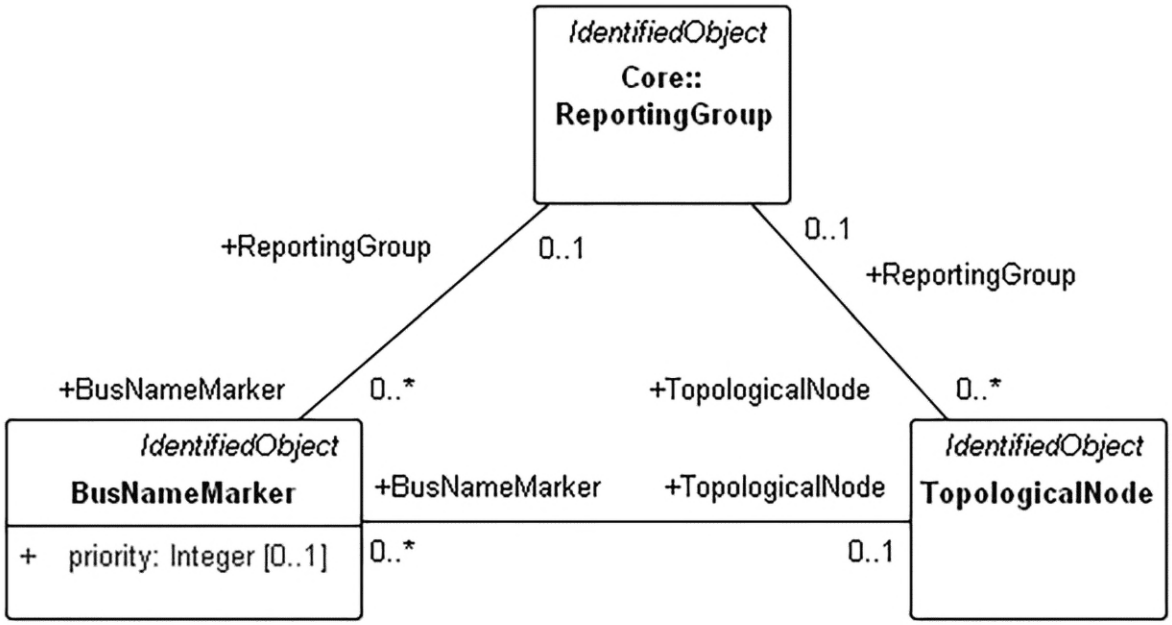


Рисунок А.2 — Диаграмма классов, описывающая группу объектов, используемую для построения отчетов

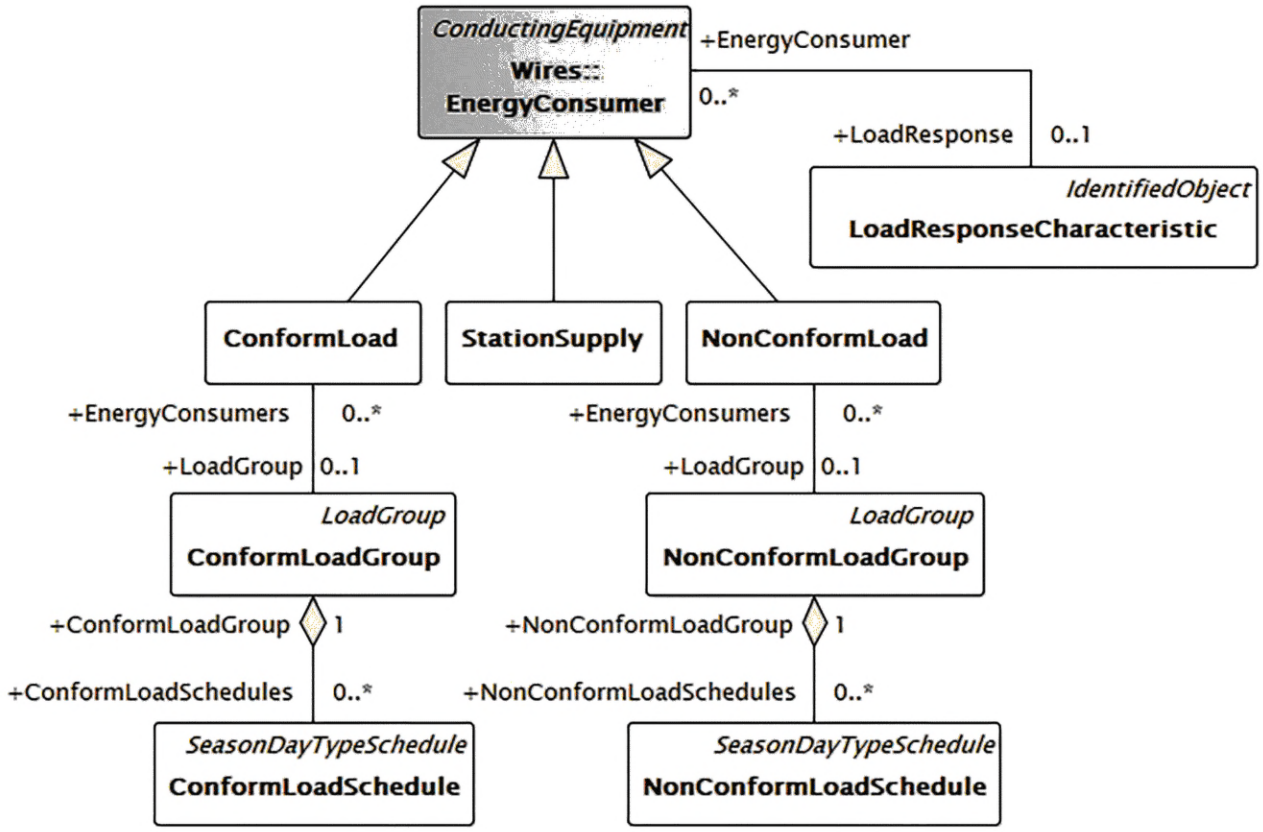


Рисунок А.3 — Диаграмма классов потребителей электрической энергии

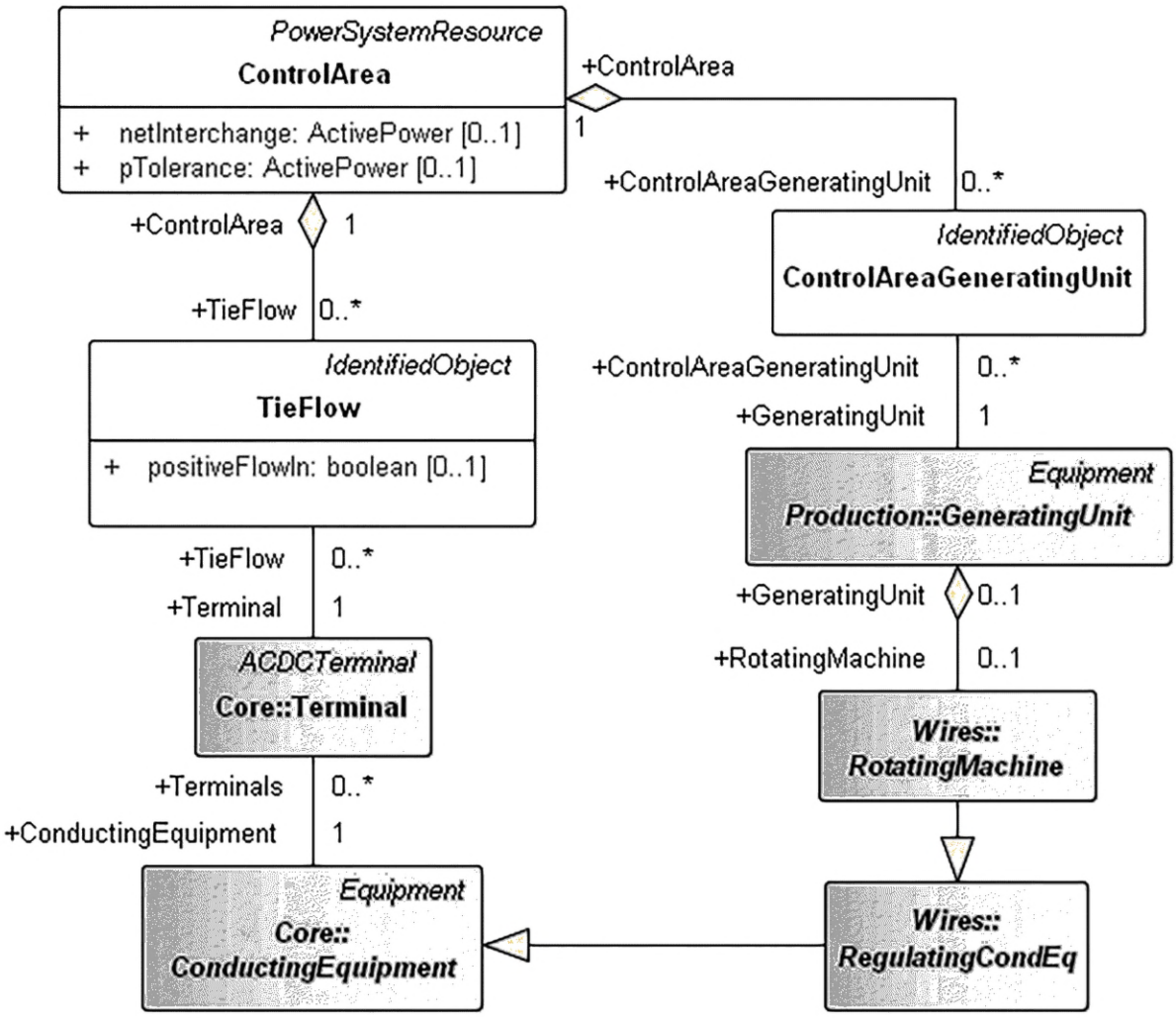


Рисунок А.4 — Диаграмма классов областей контроля

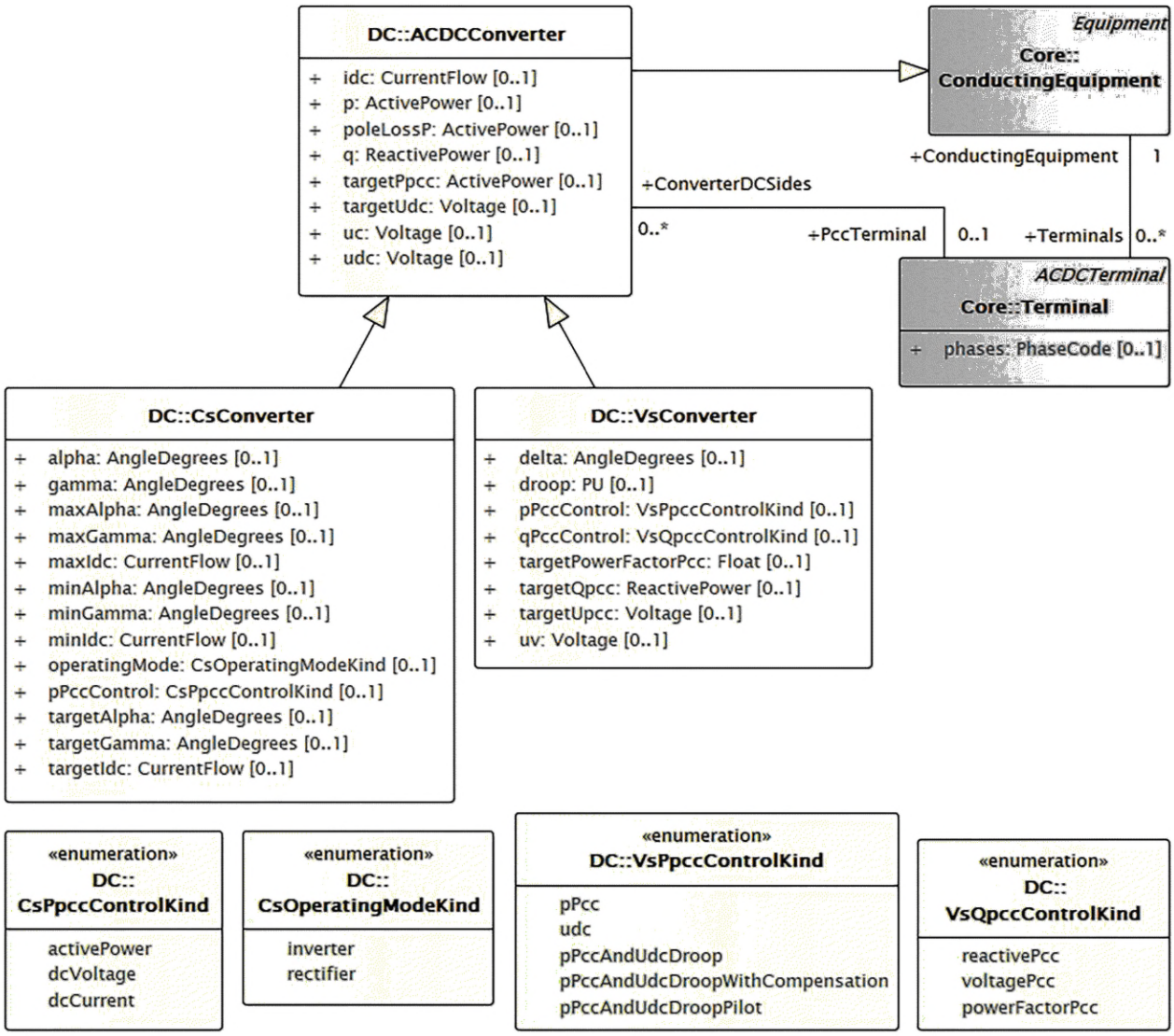


Рисунок А.5 — Диаграмма классов преобразователей переменного тока в постоянный

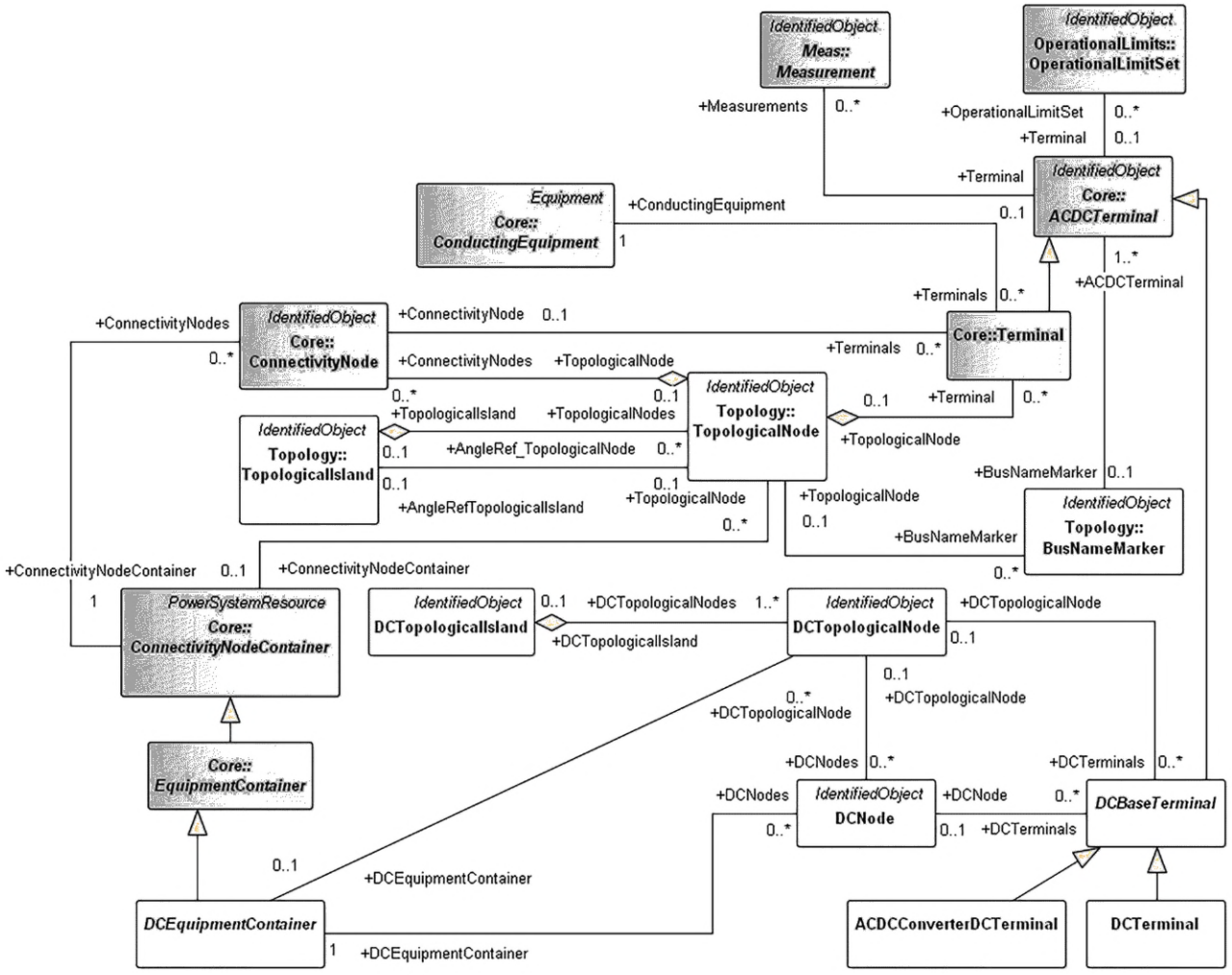


Рисунок А.6 — Диаграмма классов, описывающая топологические связи между сетями переменного и постоянного тока

А.2 Модель электрической сети может быть представлена в двух уровнях в зависимости от решаемых задач:

- детализированная модель электрической сети [node-breaker model (см. [3])];
- модель «узлы — ветви» (bus-branch model, см. [3]).

А.3 Детализированная модель электрической сети содержит описание электропроводящего оборудования (ConductingEquipment), включая коммутационные устройства и секции шин, и их электрических связей с использованием классов полюс электропроводящего оборудования (Terminal) и соединительный узел (ConnectivityNode).

А.4 Для расчетных задач формируется упрощенная модель «узлы — ветви», где в качестве ветвей используется токопроводящее оборудования (ConductingEquipment), обладающее, как правило, ненулевым сопротивлением. Модель «узлы — ветви» представляет собой упрощенную модель электрической сети, полученную в результате работы топологического процессора из детализированной информационной модели (node-breaker model). Модель «узлы — ветви» не включает в себя детальное описание всех коммутационных устройств и конфигурации систем шин, за исключением случаев, когда для коммутационного устройства (Switch) явно установлен атрибут retained. Если для коммутационного устройства установлен атрибут retained, то такое коммутационное устройство представляется отдельной ветвью модели.

А.5 Для формирования топологических связей в модели «узлы ветви» используется класс топологический узел (TopologicalNode). Топологический узел формируется на основании связи между полюсом электропроводящего оборудования (Terminal) и соответствующим соединительным узлом (ConnectivityNode). Для формирования топологических узлов используется топологический процессор (топологическая обработка), в процессе работы которого определяется все токопроводящее оборудование, связанное между собой посредством включенных коммутационных устройств, исключаются ветви нулевого сопротивления (за исключением отдельных коммутационных

устройств, для которых установлен атрибут retained), формируются топологические узлы, связанные с полюсами электропроводящего оборудования. Модель «узлы — ветви» может содержать только топологические узлы (TopologicalNode), связанные с полюсами электропроводящего оборудования (Terminal) и не содержать соединительных узлов (ConnectivityNode) в случае, если требуется передача модели вида «узлы — ветви» (bus-branch model), не требующей детального представления коммутационных устройств.

А.6 В модели «узлы — ветви» атрибут connected полюса электропроводящего оборудования (Terminal) указывает на включенное или отключенное состояние электропроводящего оборудования со стороны соответствующего полюса. В детализированной модели электрической сети это соответствует включенному или отключенному положению коммутационных устройств, непредставленных в модели «узлы — ветви».

А.7 Класс BusNameMarker позволяет задать наименование (номер) узла расчетной модели. Класс BusNameMarker имеет связь с одним или несколькими полюсами электропроводящего оборудования (Terminal) и не более одной связи с топологическим узлом (TopologicalNode). В случае, если к одному топологическому узлу (TopologicalNode) подключено несколько полюсов электропроводящего оборудования (Terminal) с разными BusNameMarker, для определения наименования (номера) узла используется атрибут priority.

На рисунке А.7 приведена диаграмма класса.

А.8 Расчетные значения описываются с помощью переменных состояния, представленных классами, которые наследуются от класса cim:StateVariable (рисунок А.8). Переменные состояния являются результатом работы приложений, предназначенных для выполнения расчетов, таких как расчет установившегося режима, оценка состояния и др. Обмен информацией о переменных состояния всегда осуществляется путем передачи данных в виде фрагмента (части) информационной модели (FullModel) и не должен осуществляться путем передачи наборов изменений (DifferenceModel).

А.9 Идентификатор mRID переменной состояния обязан быть уникальным только в пределах конкретного сообщения (файла) в информационном обмене.

В зависимости от предназначения переменной состояния класс, характеризующий ее, может иметь ассоциации с классами, представленными в других профилях информационной модели. Например, связь класса cim:SvPowerFlow с первым полюсом (cim:Terminal) участка линии электропередачи переменного тока (cim:ACLineSegment) показывает, что переток мощности рассчитан для начала участка линии электропередачи.

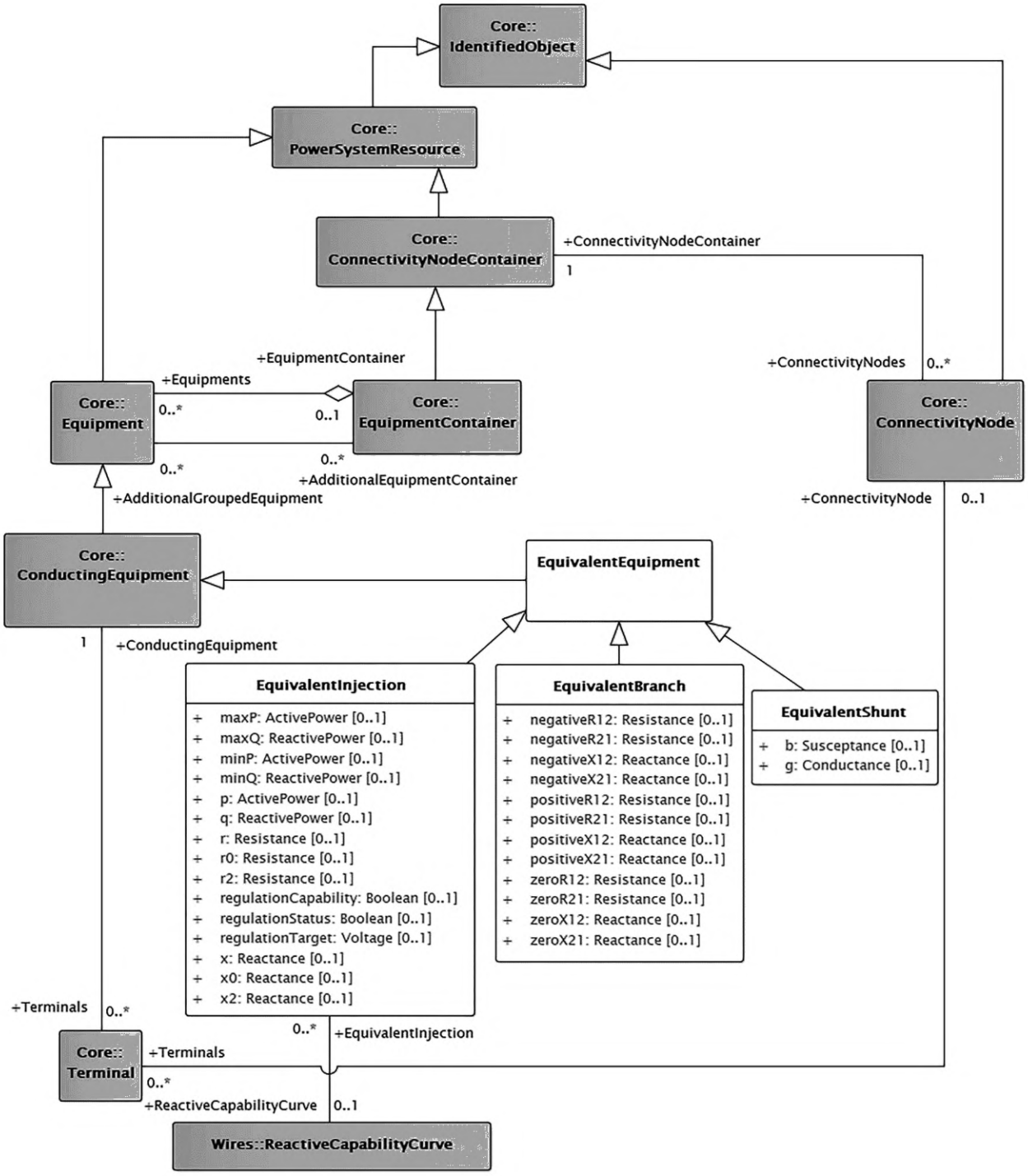


Рисунок А.7 — Диаграмма классов, описывающая эквивалентные элементы электрической сети

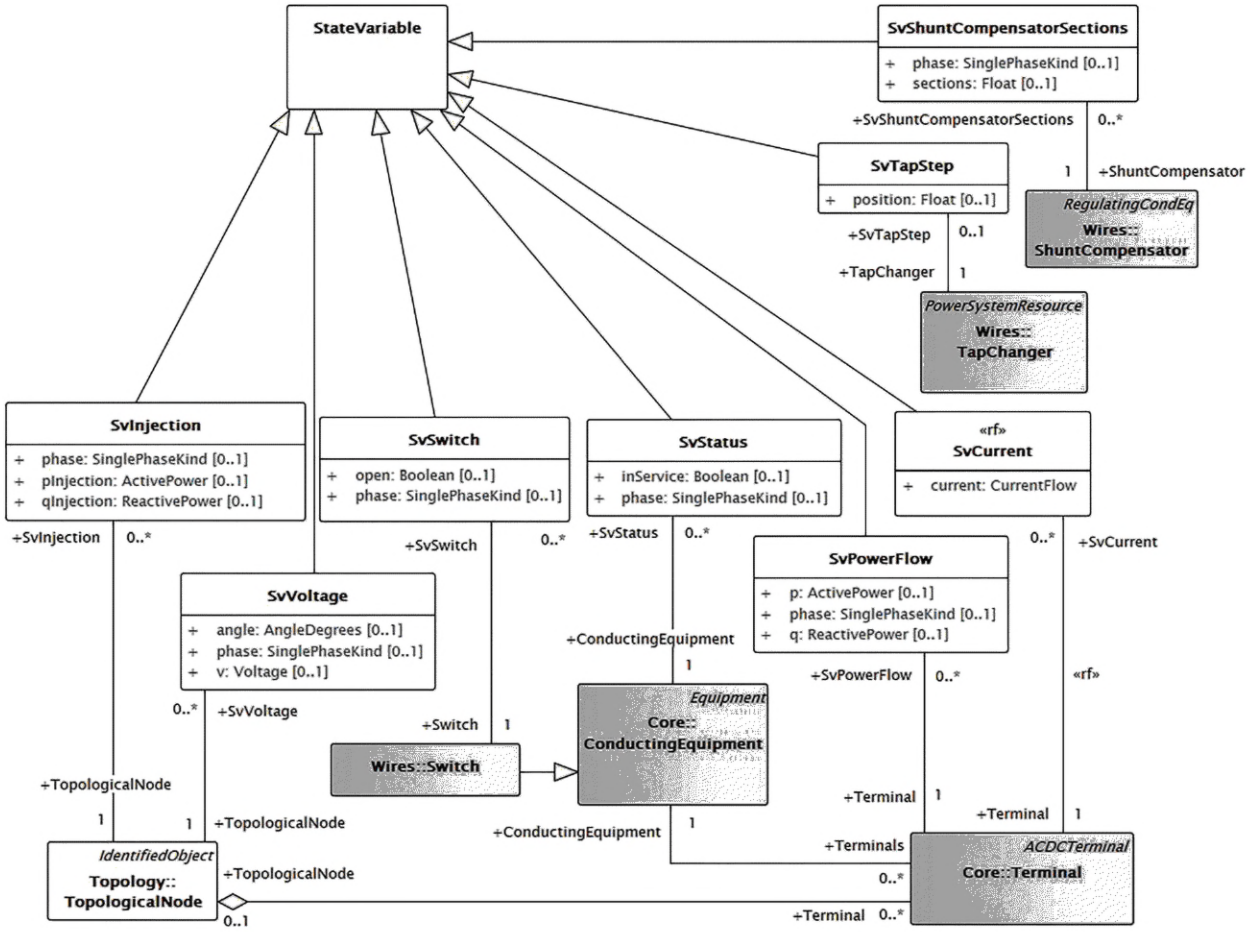


Рисунок А.8 — Диаграмма классов переменных состояния

Приложение Б
(обязательное)

Справочные классы профиля информационной модели для задач расчета установившегося режима и расчета токов короткого замыкания

Таблица Б.1 — Справочные классы профиля информационной модели для задач расчета установившегося режима и расчета токов короткого замыкания

Смысловое определение справочного класса	Имя класса (англ.)	Имя вышестоящего класса (англ.)
Режим работы преобразователя	CsOperatingModeKind	—
Режим работы регулятора активной мощности преобразователя	CsPpccControlKind	—
Тип ротора	ShortCircuitRotorKind	—
Режим работы регулятора активной мощности/напряжения постоянного тока с помощью преобразователя источника напряжения	VsPpccControlKind	—
Режим работы регулятора реактивной мощности в точке подключения преобразователя источника напряжения к сети переменного тока	VsQpccControlKind	—

Таблица Б.2 — Атрибуты справочных классов профиля информационной модели для задач расчета установившегося режима и расчета токов короткого замыкания

Смысловое назначение атрибута	Имя атрибута (англ.)	Имя класса атрибута (англ.)
Инвертор	inverter	CsOperatingModeKind
Выпрямитель	rectifier	CsOperatingModeKind
Регулирование активной мощности в сети переменного тока с заданным значением ACDCConverter.targetPpcc	activePower	CsPpccControlKind
Регулирование постоянного тока с заданным значением CsConverter.targetIdc	dcCurrent	CsPpccControlKind
Регулирование постоянного напряжения с заданным значением ACDCConverter.targetUdc	dcVoltage	CsPpccControlKind
Явнополюсный ротор	rf:salientPole	ShortCircuitRotorKind
Неявнополюсный ротор	rf:turboSeries	ShortCircuitRotorKind
Регулирование активной мощности в точке подключения к сети переменного тока с заданным значением ACDCConverter.targetPpcc	pPcc	VsPpccControlKind
Регулирование активной мощности в точке подключения к сети переменного тока и постоянного напряжения с учетом статизма. Заданные значения: ACDCConverter.targetPpcc, ACDCConverter.targetUdc и VsConverter.droop	pPccAndUdcDroop	VsPpccControlKind
Регулирование активной мощности в точке подключения к сети переменного тока и постоянного напряжения с учетом статизма. Этот режим используется в мультитерминальных системах постоянного тока. Заданные значения: ACDCConverter.targetPpcc, ACDCConverter.targetUdc и VsConverter.droop	pPccAndUdcDroopPilot	VsPpccControlKind

Окончание таблицы Б.2

Смысловое назначение атрибута	Имя атрибута (англ.)	Имя класса атрибута (англ.)
Регулирование активной мощности в точке подключения к сети переменного тока и приведенного постоянного напряжения с учетом статизма. Заданные значения: ACDCConverter.targetPpcc, ACDCConverter.targetUdc и VsConverter.droop	pPccAndUdcDroopWithCompensation	VsPpccControlKind
Регулирование постоянного напряжения с заданным значением ACDCConverter.targetUdc	udc	VsPpccControlKind
Регулирование коэффициента мощности в точке подключения к сети переменного тока с заданным значением VsConverter.targetPowerFactorPcc	powerFactorPcc	VsQpccControlKind
Регулирование реактивной мощности в точке подключения к сети переменного тока с заданным значением VsConverter.targetQpcc	reactivePcc	VsQpccControlKind
Регулирование напряжения в точке подключения к сети переменного тока с заданным значением VsConverter.targetUpcc	voltagePcc	VsQpccControlKind

Библиография

[1] МЭК 61970-552:2016 Интерфейс прикладных программ систем энергетического менеджмента (EMS-API). Часть 552. Обмен моделями в формате CIMXML [Energy management system application program interface (EMS-API) — Part 552: CIMXML Model exchange format]

[2] МЭК 61970-301:2022 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]

[3] МЭК 61970-456:2021 Интерфейс прикладных программ систем энергетического менеджмента (EMS-API). Часть 456. Профили информационного обмена для расчетных задач. [Energy management system application program interface (EMS-API) — Part 456: Solved power system state profiles]

УДК 621.311:006.354 ОКС 27.010-01

Ключевые слова: информационная модель электроэнергетики, профиль информационной модели для задач расчета установившегося режима и расчета токов короткого замыкания, классы, атрибуты, ассоциации

Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 25.12.2024. Подписано в печать 22.01.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,18. Уч.-изд. л. 3,59.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

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

gost.e-ecolog.ru