SCADA DataRate™

Версия 4.2

Библиотека объектов электрических схем

Руководство Пользователя

SCADA *DataRate*™ . Библиотека объектов электрических схем.

Руководство Пользователя./1-е изд

© ООО «Энергокруг», 2018. Все права защищены.

Никакая часть настоящего издания ни в каких целях не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотографирование, магнитную запись или иные средства копирования или сохранения информации, без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Все упомянутые в данном издании товарные знаки и зарегистрированные товарные знаки принадлежат своим законным владельцам.

ООО «Энергокруг»

РОССИЯ, 440028, г. Пенза, ул. Титова 1
Тел. +7 (8412) 55-64-95, 55-64-97

Общие вопросы: info@scadadatarate.ru, info@energokrug.ru
Техническая поддержка: support@scadadatarate.ru

http://www.ScadaDataRate.ru/

http://www.energokrug.ru/

Обозначение документа: КР01.20500W-04.20-И2.3.1

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1 БИБЛИОТЕКА ОБЪЕКТОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ **1-1**

1.1 Паспорта устройств **1-5**

1.1.1 Объект Паспорт устройства 1-5

1.1.2 Объект Паспорт для 2х обмоточного трансформатора 1-6

1.1.3 Объект Паспорт для 3х обмоточного трансформатора 1-7

1.1.4 Объект Паспорт устройства для шунтирующего реактора 1-8

1.1.5 Объект Паспорт устройства для выкатной тележки 1-8

1.1.6 Объект Класс напряжения 1-8

1.2 Устройства с неизменяющимся состоянием **1-9**

1.2.1 Объект Разрядник 1-9

1.3 Трансформаторы **1-10**

1.3.1 Объект Трансформатор напряжения двух обмоточный. 1-10

1.4 Реакторы **1-11**

1.4.1 Шунтирующий реактор 1-11

1.5 Линии электропередачи и сборные шины **1-12**

1.5.1 Объект Сборная шина (ломаная) 1-12

1.6 Устройства с изменяющимся состоянием **1-13**

1.6.1 Объект Выключатель 1-13

1.6.2 Объект Выкатная тележка 1-14

1.7 Пример использования объектов электрических схем **1-15**

1 БИБЛИОТЕКА ОБЪЕКТОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ

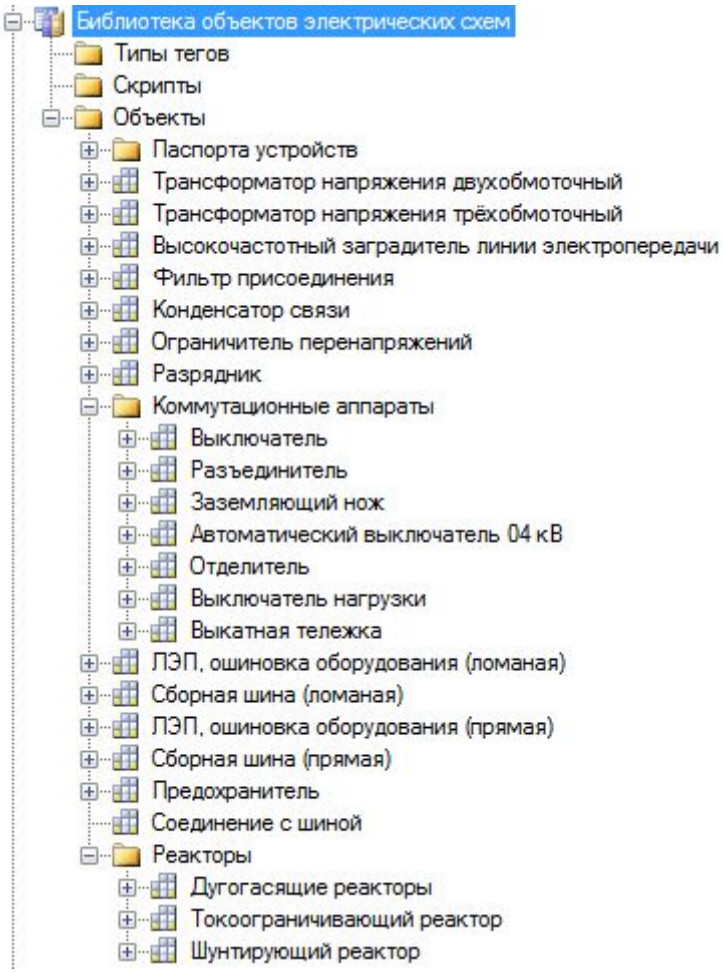
Библиотека объектов электрических схем (далее **электрическая библиотека**) – это общая библиотека ***DataRate***, которая содержит объекты типовых элементов электрических схем.

Библиотека предназначена для создания, просмотра, распечатки и хранения нормальных и оперативных схем электрических соединений в проектах автоматизированных систем контроля и управления объектов энергетики.

ВНИМАНИЕ!!!
Электрическая библиотека при инсталляции размещается в каталоге:
<Системный диск>:\ProgramData\EnergoKrug\DataRate4.2\SharedLibraries

По функционалу объекты элементов электрических схем можно разделить на несколько групп:

- **Устройства с неизменяющимся состоянием**
- **Трансформаторы (двух- и трёх обмоточные)**
- **Реакторы**
- **Линии электропередачи и сборные шины**
- **Устройства с изменяющимся состоянием**. К этой группе относится коммутационное оборудование с состояниями: **Включен, Отключен**. Исключением является объект **Выкатная тележка**, который имеет ещё несколько рабочих состояний: **Рабочее, Ремонтное, Контрольное**.



В библиотеке предусмотрена папка **Паспорта устройств**, которая содержит паспорта для каждой группы объектов

Состав библиотеки приведен в таблицах 1 - 4.

Таблица 1. Условные обозначения элементов нормальной электрической схемы подстанции

Изображение	Наименование элемента схемы
	Трансформаторы напряжения: 2-х обмоточный и 3-х обмоточный
	Высокочастотный заградитель линии электропередач
ФП	Фильтр присоединения
	Конденсатор связи
	Ограничитель напряжения
	Разрядник
	Предохранитель (6 - 35 кВ)
	Дугогасящие реакторы: без возможности плавного регулирования и с возможностью плавного регулирования
	Токоограничивающие реакторы: • одинарный • сдвоенный
	Шунтирующие реакторы: без возможности регулирования и с возможностью регулирования

Таблица 2. Условные обозначения (авто)трансформаторов

Изображение	Наименование элемента схемы
	Трансформатор 2-х обмоточный: • без возможности плавного регулирования • с возможностью плавного регулирования
	Трансформатор 3-х обмоточный: • без возможности плавного регулирования • с возможностью плавного регулирования

Таблица 3. Условные обозначения коммутационных аппаратов

Изображение	Наименование элемента схемы
	Выключатель. • включен • отключен
	Разъединитель: • включен • отключен
	Заземляющий нож: • включен • отключен
	Отделитель: • включен • отключен
	Автоматический выключатель 0,4 кВ: • включен • отключен

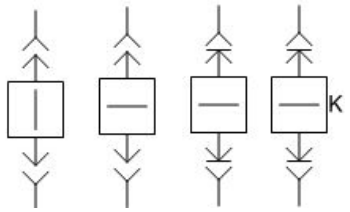
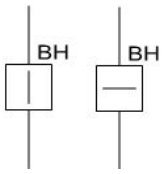
Изображение	Наименование элемента схемы
	Выкатная тележка выключателя (слева направо): • в рабочем положении – включен • в рабочем положении – отключен • в ремонтном положении – отключен • в контрольном положении – отключен
	Выключатель нагрузки: • включен • отключен

Таблица 4. Изображение шин, ошиновки оборудования, ЛЭП и их соединений

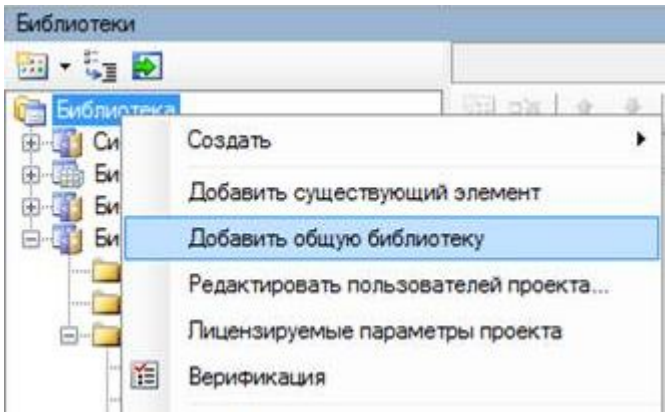
Изображение	Наименование элемента схемы
	ЛЭП, ошиновка оборудования
	Сборная шина

В состав библиотеки для изображения шин, ошиновки оборудования, ЛЭП и их соединений входят также элементы **ЛЭП, ошиновка оборудования (ломаная)**, **Сборная шина (ломаная), Соединение с шиной**.

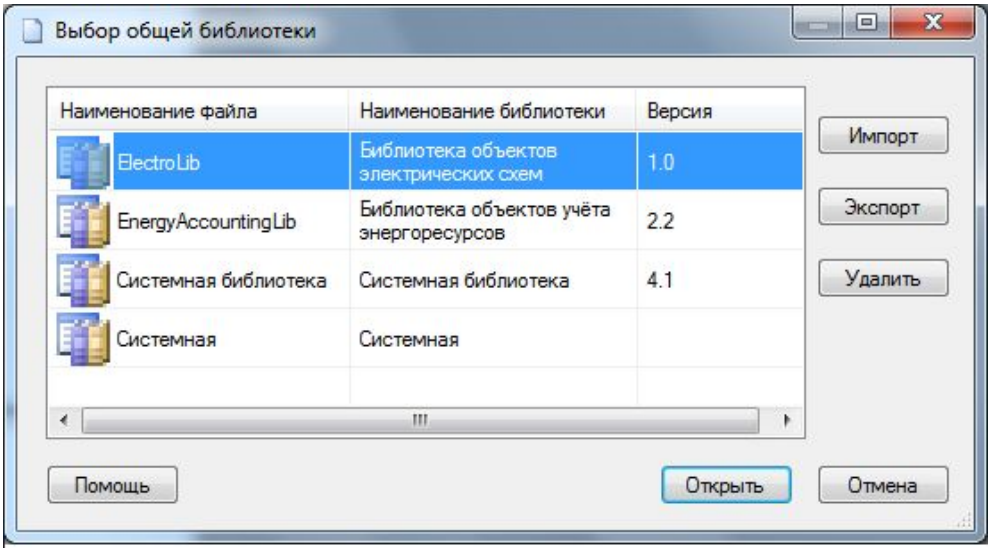
Добавление библиотеки в проект

Для добавления энергетической библиотеки в проект следует:

1 Вызвать из контекстного меню проекта команду **Добавить общую библиотеку**



2 В появившемся окне **Выбор общей библиотеки** выбрать **ElectroLib** и нажать на кнопку **Открыть**



1.1 Паспорта устройств

В электрической библиотеке для каждой группы объектов электрических схем предусмотрен объект паспорта устройства.

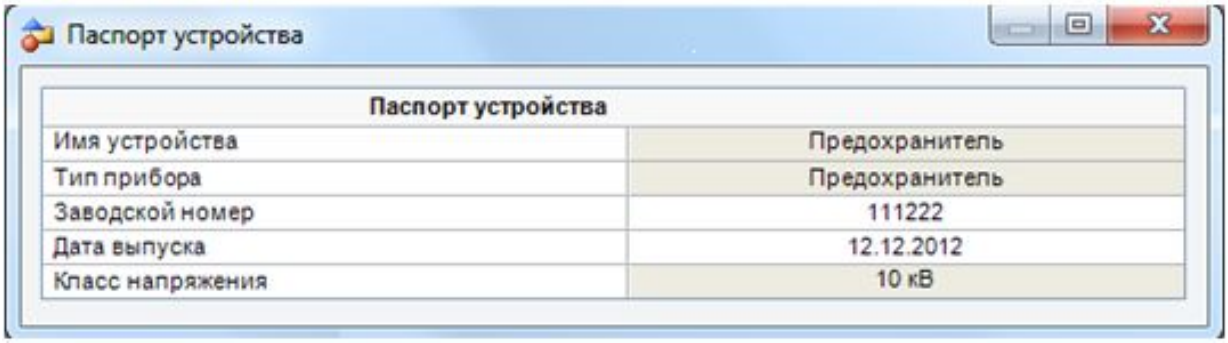
1.1.1 Объект Паспорт устройства

Для отображения и хранения информации объект содержит тег – **Device:**

Паспорт устройства.Device

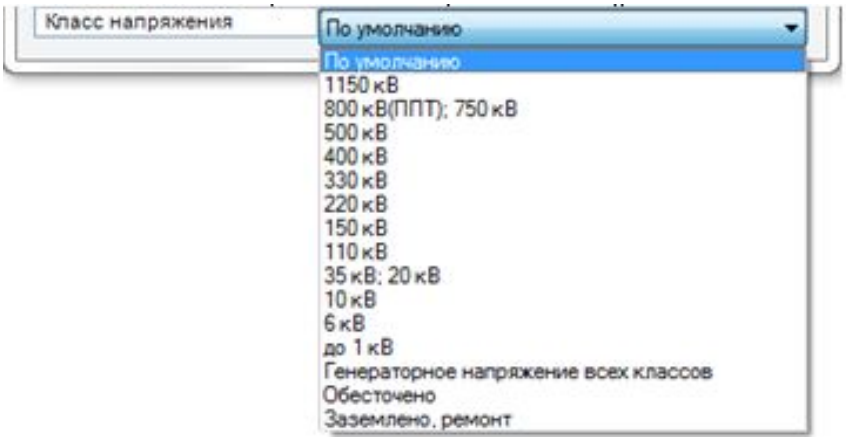
#	Имя	Пользовательское имя	Тип	Размер (для строк)	Только для чтения	Значение
1	Type	Тип	String	256	☐	0
2	Описание	Описание	String	256	☐	0
3	Name	Имя	String	256	☐	Устройство
4	Position	Позиция	String	256	☐	0
5	Number	Серийный номер	String	256	☐	0
6	ReleaseDate	Дата выпуска	String	256	☐	0
7	Voltage_class	Класс напряжения	String	256	☐	По умолчанию

Объект содержит мнемосхему **Паспорт устройства**.



Пункты с бежевым фоном имеют поля ввода для смены значений.

При смене значения **Класс напряжения** будет появляться выпадающий список



При выборе пункта **По умолчанию** элемент схемы будет иметь черно-белую раскраску.

При выборе любого другого пункта цвет линии элемента будет изменяться в соответствии с данной таблицей.

Наименование фона, класс напряжения, характеристика состояния	Значение RGB	Пример
1150 кВ	205:138:255	
800 кВ (ППТ); 750 кВ	0:0:200	
500 кВ	165:15:10	
400 кВ	240:150:30	
330 кВ	0:140:0	
220 кВ	200:200:0	
150 кВ	170:150:0	
110 кВ	0:180:200	
35 кВ; 20 кВ	130:100:50	
10 кВ	100:0:100	
6 кВ	200:150:100	
до 1 кВ	190:190:190	
Генераторное напряжение всех классов	230:70:230	
Обесточено	255:255:255	
Заземлено, ремонт	205:255:155	

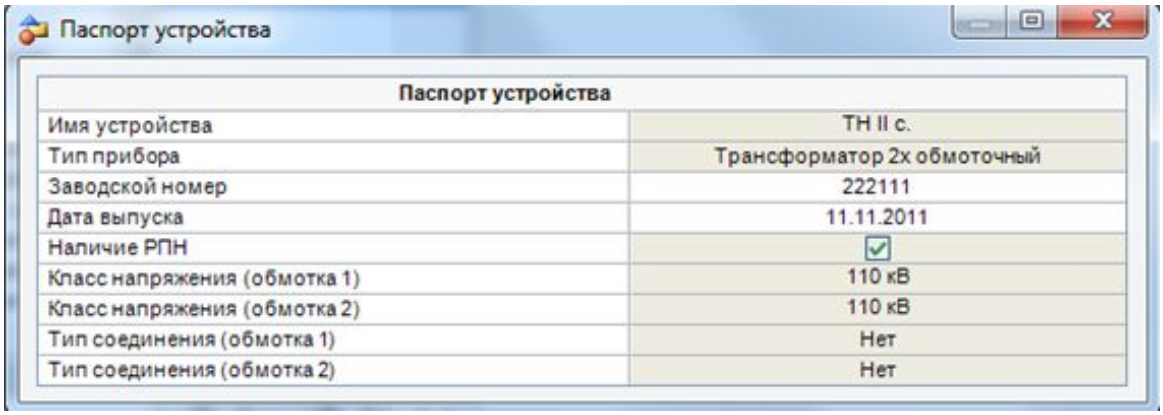
1.1.2 Объект Паспорт для 2х обмоточного трансформатора

Объект **Паспорт для 2х обмоточного трансформатора** содержит тег **Device**.

Паспорт для 2х обмоточного трансформатора.Device

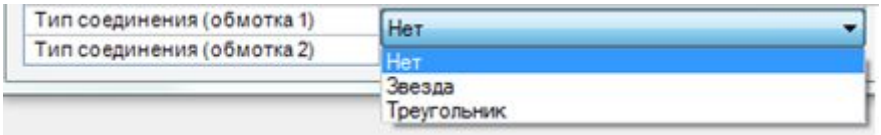
#	Имя	Пользовательское имя	Тип	Размер (для строк)	Только для чтения	Значение
1	Type	Тип	String	256		0
2	Описание	Описание	String	256		0
3	Name	Имя	String	256		Устройство
4	Position	Позиция	String	256		0
5	Number	Серийный номер	String	256		0
6	ReleaseDate	Дата выпуска	String	256		0
7	Voltage_class_1	Класс напряжения обмотки 1	String	256		По умолчанию
8	Voltage_class_2	Класс напряжения обмотки 2	String	256		По умолчанию
9	Connect_diagram_1	Схема соединения обмотки 1	String	256		Нет
10	Connect_diagram_2	Схема соединения обмотки 2	String	256		Нет
11	RPN	РПН	Boolean			False

Мнемосхема **Паспорт устройства** объекта содержит следующие атрибуты.



Данный объект (в отличие от объекта **Паспорт устройства)** содержит признак **Наличие РПН**. При установленном признаке на изображении трансформатора появляется стрелка.

Класс напряжения задается отдельно для каждой обмотки трансформатора. При этом для каждой обмотки трансформатора есть возможность задания типа соединения. Для этого необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши по соответствующему полю и в выпадающем списке выбрать необходимый тип соединения.

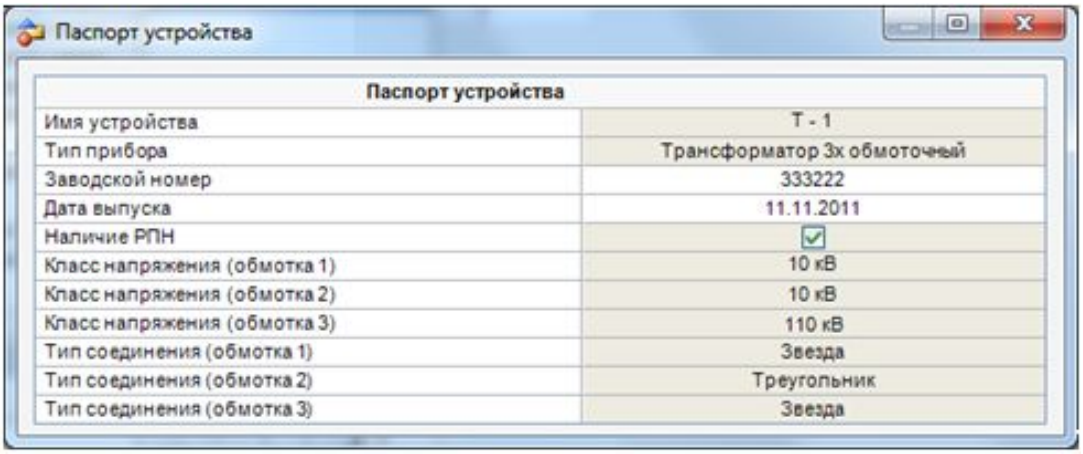


При выборе пункта **Нет** изображение обмотки трансформатора будет «пустым».

1.1.3 Объект Паспорт для 3х обмоточного трансформатора

Объект **Паспорт для 3х обмоточного трансформатора** содержит тег **Device**, аналогичный тегу объекта **Паспорт для 2х обмоточного трансформатора,** и отличается от него описанием 3-х обмоток**.**

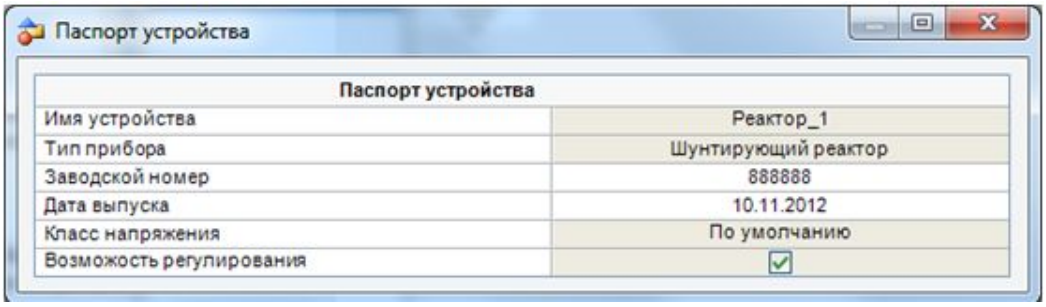
Мнемосхема **Паспорт устройства** объекта содержит следующие атрибуты.



1.1.4 Объект Паспорт устройства для шунтирующего реактора

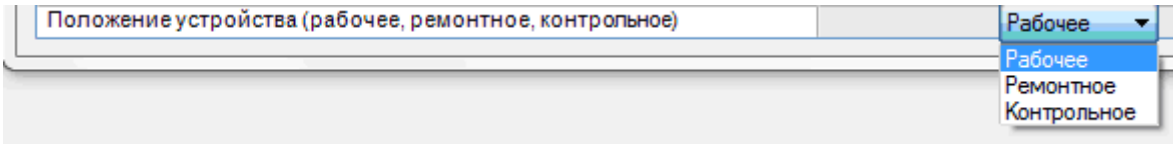
Объект **Паспорт устройства для шунтирующего реактора** содержит тег **Device**, аналогичный тегу объекта **Паспорт устройства,** и отличается от него наличием признака **Возможность регулирования.** При установленном флаге на изображении реактора появляется стрелка.

Мнемосхема **Паспорт устройства** объекта содержит следующие атрибуты.

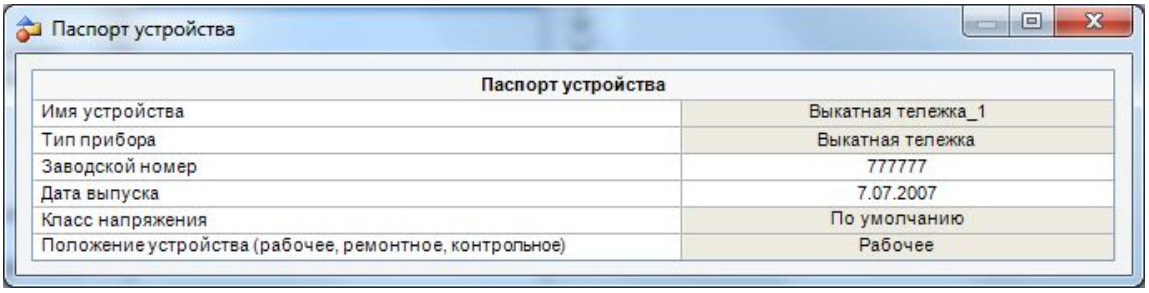


1.1.5 Объект Паспорт устройства для выкатной тележки

Объект **Паспорт устройства для выкатной тележки** содержит тег **Device**, аналогичный тегу объекта **Паспорт устройства,** и отличается от него наличием атрибута **Рабочее состояние**. На мнемосхеме **Паспорт устройства** для того что бы изменить значение этого атрибута, необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши в поле **Положение устройства** и в выпадающем списке выбрать нужное значение (**Рабочее, Ремонтное, Контрольное**).



Мнемосхема **Паспорт устройства** объекта содержит следующие атрибуты.



1.1.6 Объект Класс напряжения

Объект **Класс напряжения** содержит тег **Device** и мнемосхему **Класс напряжения** с единственным одноименным атрибутом.

1.2 Устройства с неизменяющимся состоянием

К этой группе относятся следующие объекты:

- **Высокочастотный заградитель линии электропередачи**
- **Фильтр присоединения**
- **Конденсатор связи**
- **Ограничитель перенапряжений**
- **Разрядник.**

Все объекты данного раздела библиотеки содержат:

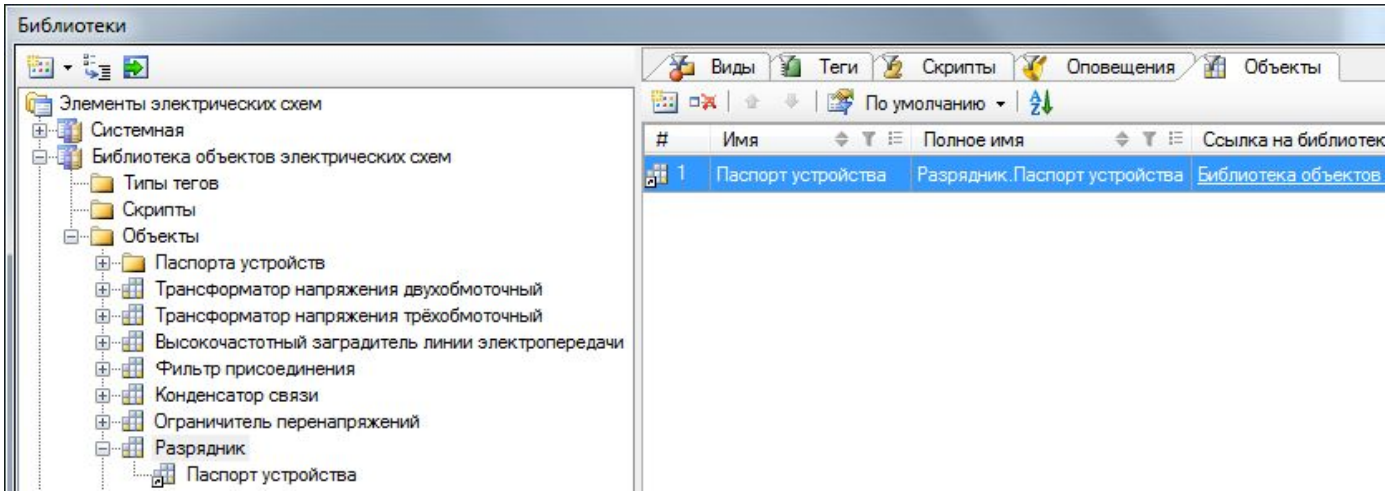
- **Вложенные объекты**
- **Теги**
- **Виды.**

В качестве примера объекта из этой группы рассмотрим объект **Разрядник**.

1.2.1 Объект Разрядник

Вложенные объекты

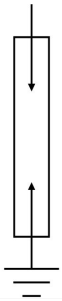
Объект **Разрядник** содержит вложенный объект **Паспорт устройства** (этот объект является общим для всех объектов данной группы).



Теги

Для отображения и хранения информации об устройстве используется тэг **Device,** который связан с тэгом **Device** вложенного объекта **Паспорт устройства**

Виды



Объект содержит мнемосхему **Разрядник**, на которой отображено схематичное изображение устройства.

В зависимости от значения атрибута **Voltage_class** тега **Device** будет изменяться цвет линии.

При нажатии правой кнопки мыши на изображение элемента, в отдельном окне открывается мнемосхема **Паспорт устройства**.

1.3 Трансформаторы

К этой группе элементов относятся следующие объекты:

- **Трансформатор напряжения двух обмоточный**
- **Трансформатор напряжения трёх обмоточный.**

Все объекты данного раздела библиотеки содержат:

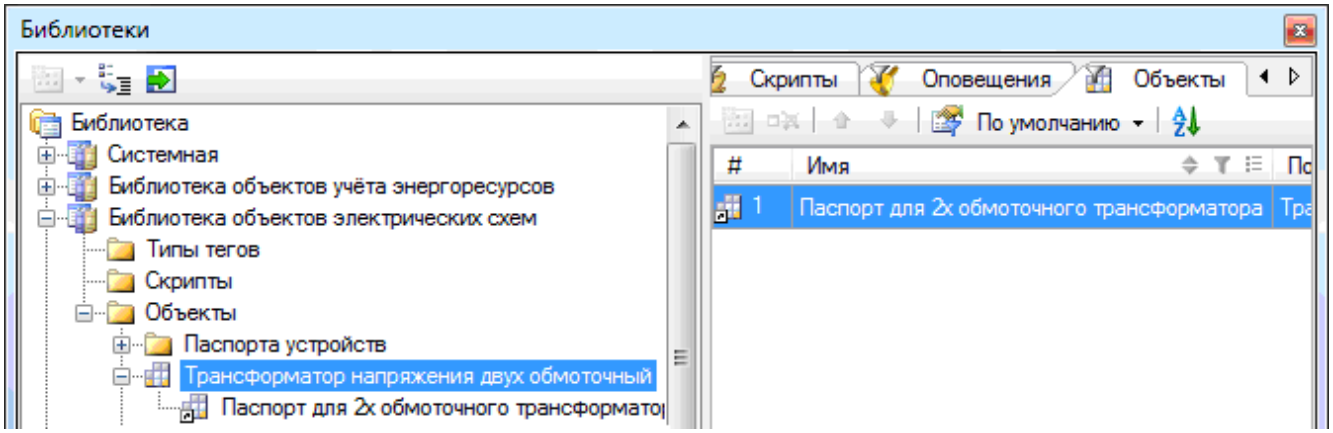
- **Вложенные объекты**
- **Теги**
- **Виды.**

В качестве примера объекта из этой группы рассмотрим объект **Трансформатор напряжения двух обмоточный**.

1.3.1 Объект Трансформатор напряжения двух обмоточный.

Вложенные объекты

Объект **Трансформатор напряжения двух обмоточный** содержит вложенный объект **Паспорт для 2х обмоточного трансформатора**.



Теги

Для отображения и хранения информации об устройстве используется тэг **Device,** который связан с тэгом **Device** вложенного объекта **Паспорт для 2х обмоточного трансформатора.**

Виды

Объект содержит мнемосхему **Двух обмоточный трансформатор**, на которой отображено схематичное изображение устройства.

В зависимости от значений атрибутов **Voltage_class_1** и **Voltage_class_2** тега **Device** будут изменяться цвета линий.

На схематичное изображение устройства влияют значения атрибутов **RPN** (при **true**, на изображении появляется стрелка), **Connect_diagram_1** и **Connect_diagram_2** (внутри изображений обмоток могут появиться значки типов соединения **Звезда** или **Треугольник**).

При нажатии правой кнопки мыши на изображение элемента, в отдельном окне открывается мнемосхема **Паспорт устройства**.

1.4 Реакторы

К этой группе элементов относятся следующие объекты:

- **Дугогасящие реакторы**
- **Токоограничивающий реактор**
- **Шунтирующий реактор.**

Все объекты данного раздела библиотеки содержат:

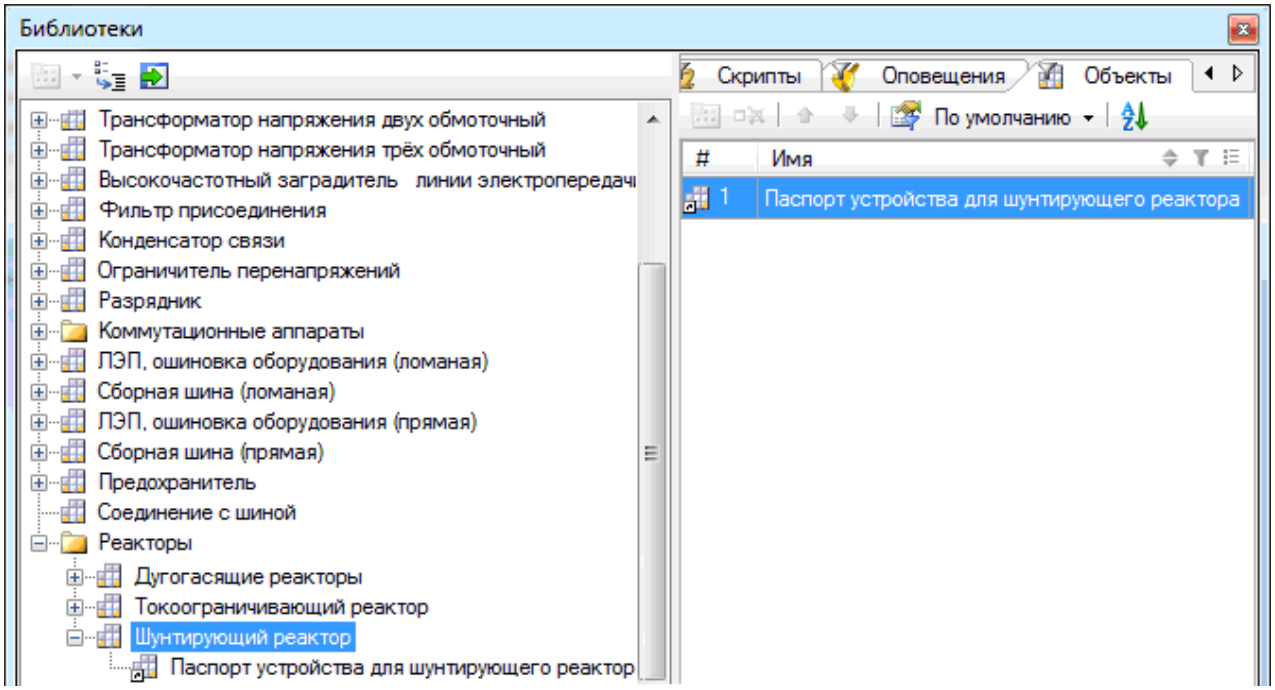
- **Вложенные объекты**
- **Теги**
- **Виды.**

В качестве примера объекта из этой группы рассмотрим объект **Шунтирующий реактор**

1.4.1 Шунтирующий реактор

Вложенные объекты

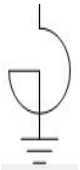
Объект **Шунтирующий реактор** содержит вложенный объект **Паспорт устройства для шунтирующего реактора**.



Теги

Для отображения и хранения информации об устройстве используется тэг **Device,** который связан с тэгом **Device** вложенного объекта **Паспорт устройства для шунтирующего реактора.**

Виды



Объект содержит мнемосхему **Реактор**, на которой отображено схематичное изображение устройства.

При нажатии правой кнопки мыши на изображение элемента, в отдельном окне открывается мнемосхема **Паспорт устройства**.

1.5 Линии электропередачи и сборные шины

К этой группе элементов относятся следующие объекты:

- **ЛЭП, ошиновка оборудования (ломаная)**
- **Сборная шина (ломаная)**
- **ЛЭП, ошиновка оборудования (прямая)**
- **Сборная шина (прямая)**
- **Предохранитель**
- **Соединение с шиной.**

Все объекты данного раздела библиотеки содержат:

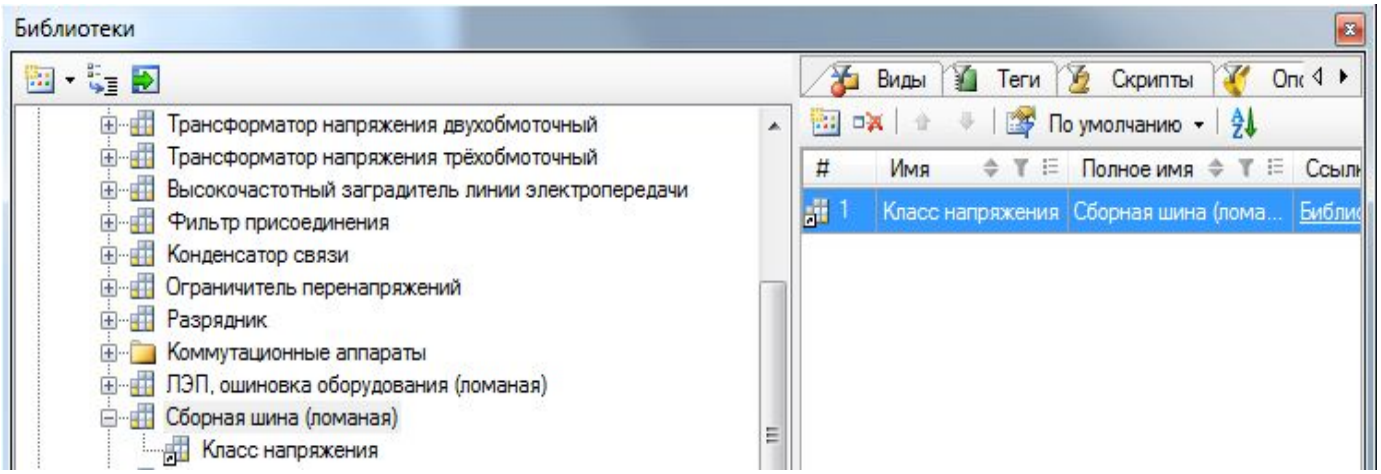
- **Вложенные объекты**
- **Теги**
- **Виды.**

В качестве примера объекта из этой группы рассмотрим объект **Сборная шина (ломаная).**

1.5.1 Объект Сборная шина (ломаная)

Вложенные объекты

Объект **Сборная шина (ломаная)** содержит вложенный объект **Класс напряжения**.



Теги

Для отображения и хранения информации об устройстве используется тэг **Device,** который связан с тэгом **Device** вложенного объекта **Класс напряжения.**

Виды

Объект содержит мнемосхему **Сборная шина**, на которой отображено схематичное изображение устройства.

При нажатии правой кнопки мыши на изображение элемента, в отдельном окне открывается мнемосхема **Класс напряжения**.

Изображение соединения с шиной

Для отображения соединения с шиной библиотека содержит объект **Соединение с шиной**. Этот объект содержит тег **Device**.

При рисовании схем объект **Соединение с шиной** помещается внутрь объекта **Сборная шина**. Тег **Device** объекта **Соединение с шиной** должен быть привязан к такому же тегу родительского объекта **Сборная шина**. На мнемосхеме **Сборная шина** в местах соединения с шиной должна помещаться сцена с мнемосхемой **Соединение**.

1.6 Устройства с изменяющимся состоянием

К этой группе элементов относятся следующие объекты:

- **Выключатель**
- **Разъединитель**
- **Заземляющий нож**
- **Автоматический выключатель 04 кВ**
- **Отделитель**
- **Выключатель нагрузки**
- **Выкатная тележка.**

Все объекты данного раздела библиотеки содержат:

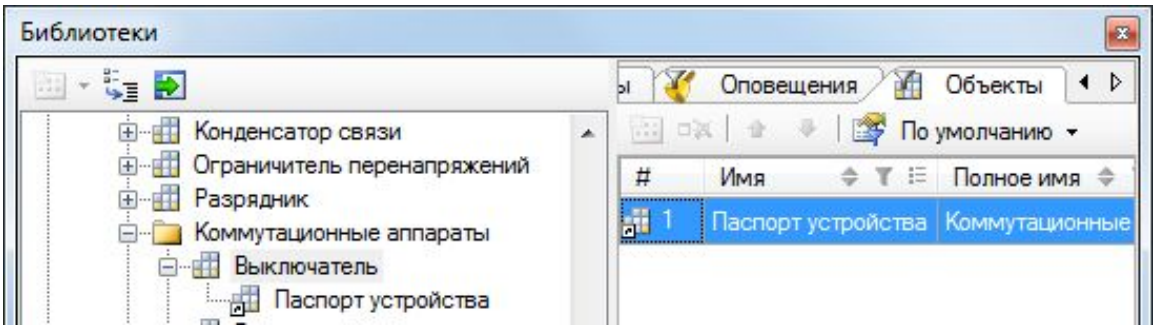
- **Вложенные объекты**
- **Теги**
- **Виды.**

В качестве примера объекта из этой группы рассмотрим объект **Выключатель.**

1.6.1 Объект Выключатель

Вложенные объекты

Объект **Выключатель** содержит вложенный объект **Паспорт устройства**.

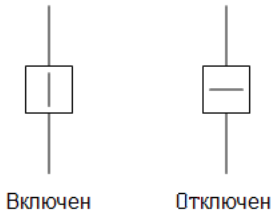


Теги

Для отображения и хранения информации об устройстве используется тэги:

- **Device,** который связан с тэгом **Device** вложенного объекта **Паспорт устройства**
- **State_Value** – состояние: **Включен, Отключен**

Виды



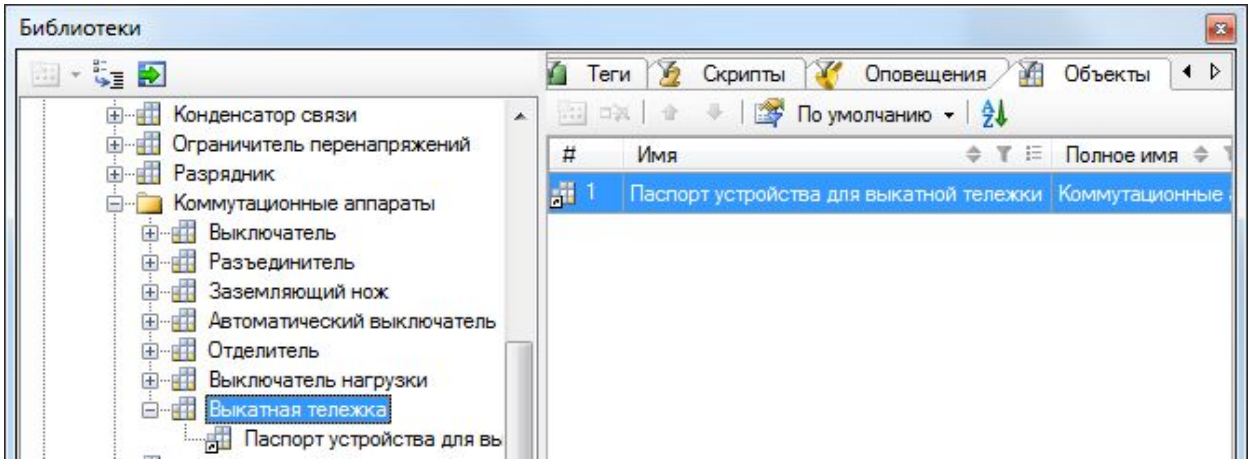
Объект содержит мнемосхему **Выключатель**, на которой отображено схематичное изображение устройства. При нажатии левой кнопки мыши на изображение элемента меняется его состояние.

При нажатии правой кнопки мыши на изображение элемента, в отдельном окне открывается мнемосхема **Паспорт устройства**.

1.6.2 Объект Выкатная тележка

Вложенные объекты

Объект **Выкатная тележка** содержит вложенный объект **Паспорт устройства для выкатной тележки**.

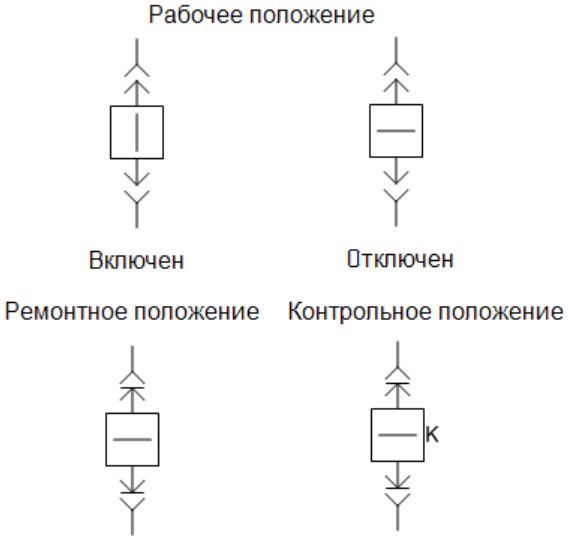


Теги

Для отображения и хранения информации об устройстве используется тэги:

- **Device,** который связан с тэгом **Device** вложенного объекта **Паспорт устройства для выкатной тележки**
- **State_Value** – состояние: **Включен, Отключен**

Виды



Объект содержит мнемосхему **Выкатная тележка**, на которой отображено схематичное изображение устройства. При нажатии левой кнопки мыши на изображение элемента меняется его состояние.

На отображение элемента влияет атрибут **Work_state** тега **Device**, который может иметь три значения: **Рабочее, Ремонтное, Контрольное.**

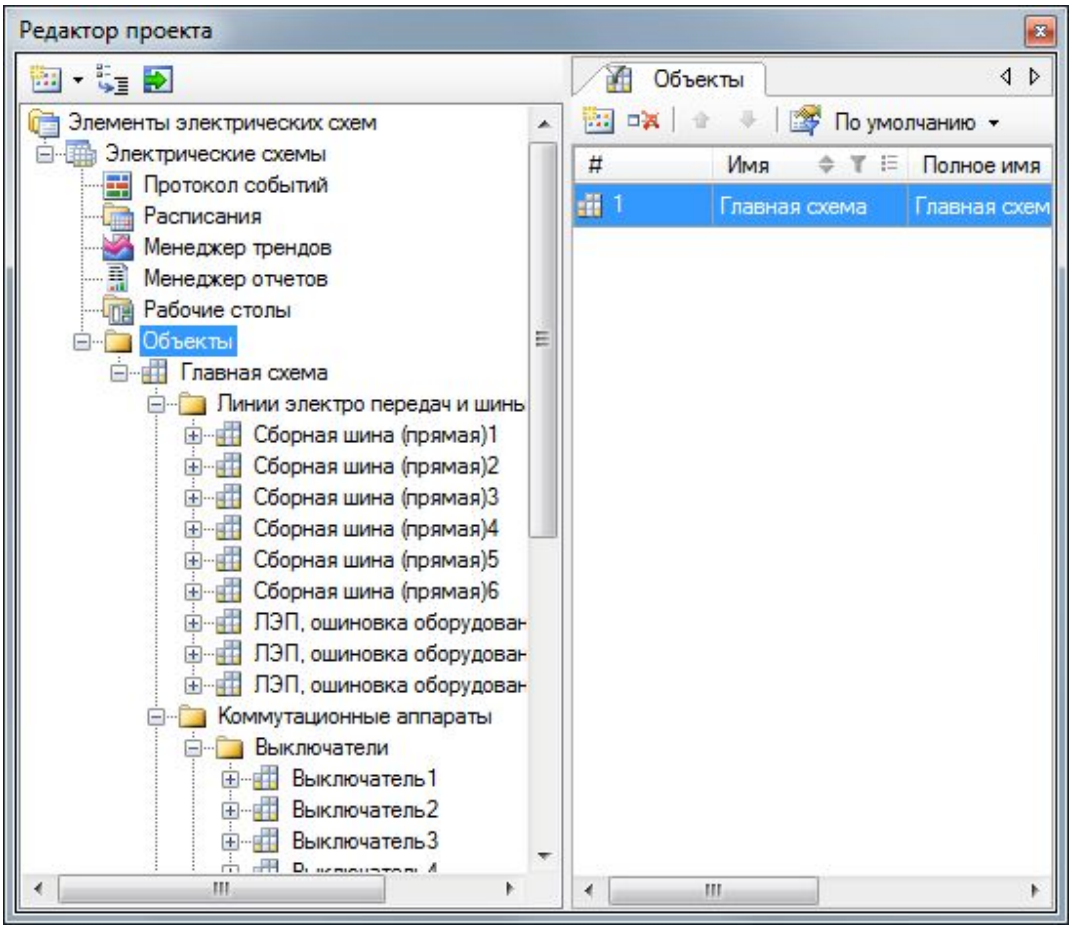
При нажатии правой кнопки мыши на изображение элемента, в отдельном окне открывается мнемосхема **Паспорт устройства для выкатной тележки.**

1.7 Пример использования объектов электрических схем

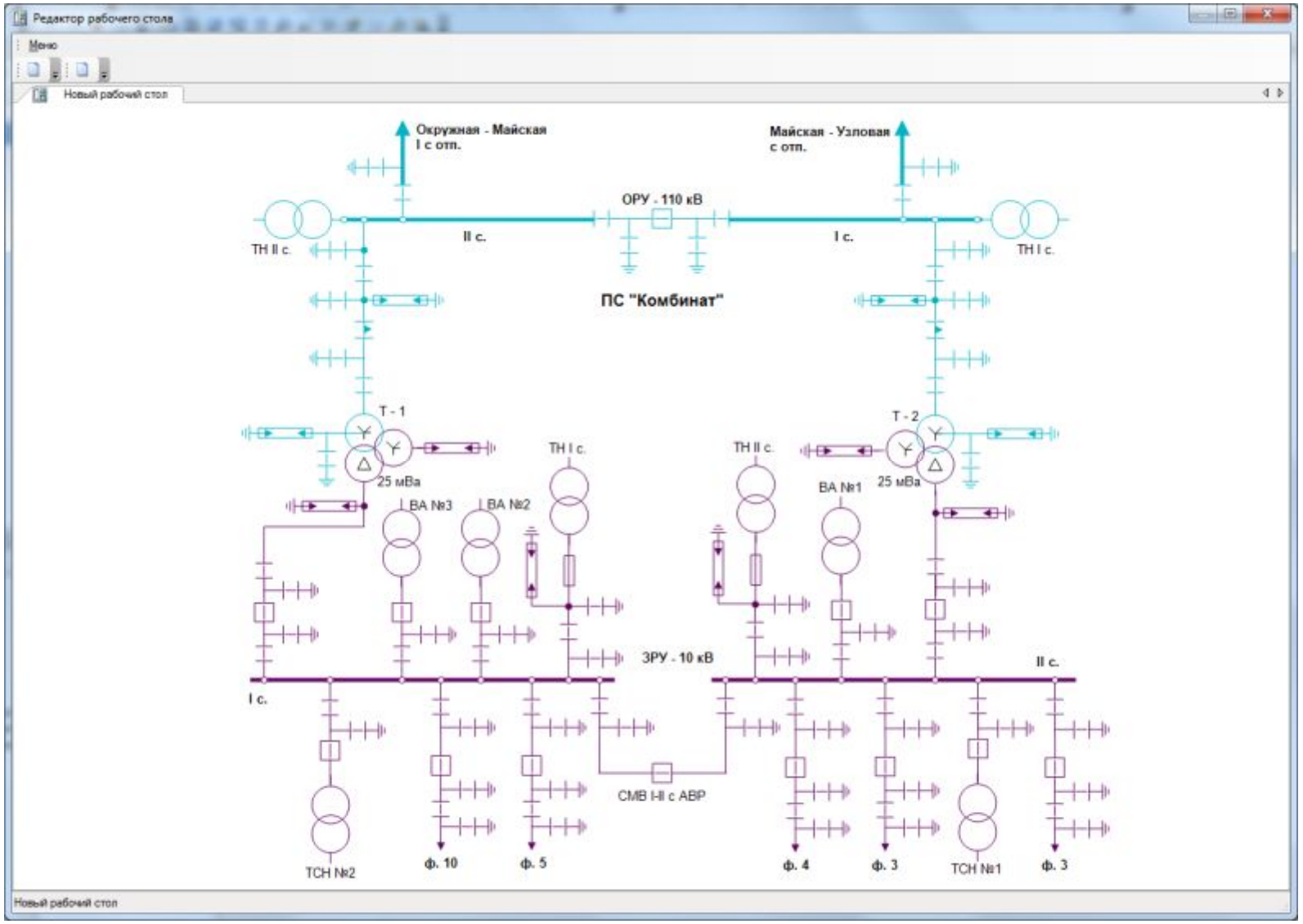
ВНИМАНИЕ!!!
Для корректной работы демо-проекта «Элементы электрических схем» необходимо чтобы библиотека была установлена в <Системный диск>:\ProgramData\EnergoKrug\DataRate4.2\SharedLibraries

В проекте используются следующие объекты библиотеки элементов электрических схем:

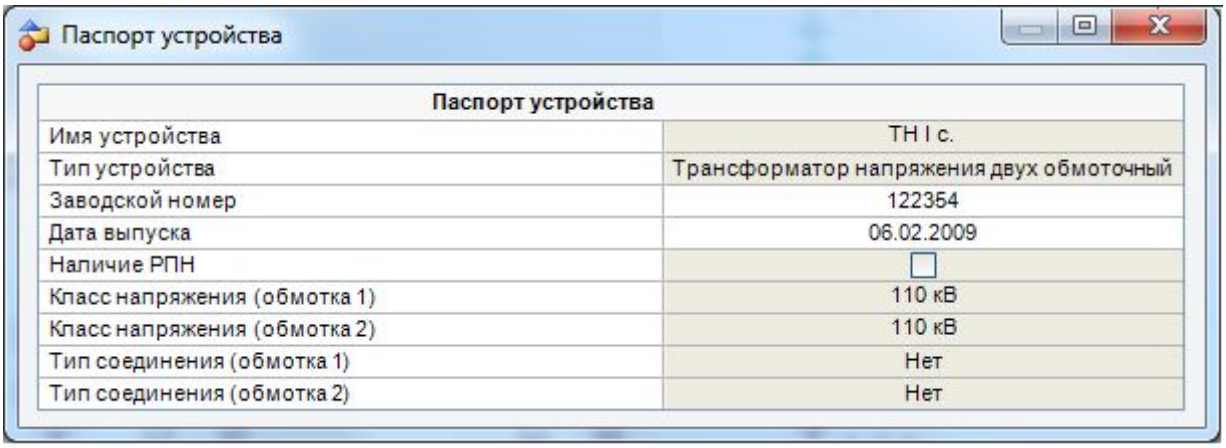
- **Сборная шина (прямая)**
- **ЛЭП, ошиновка оборудования (ломанная)**
- **Выключатель**
- **Разъединитель**
- **Заземляющий нож**
- **Отделитель**
- **Трансформатор напряжения двух обмоточный**
- **Трансформатор напряжения трёх обмоточный**
- **Предохранитель**
- **Разрядник.**



Электрическая схема изображена на следующем рисунке


Редактор рабочего стола
Меню
Новый рабочий стол
Окружная - Майская
I с отп.
Майская - Узловая
с отп.
ОРУ - 110 кВ
II с.
I с.
ТН II с.
ТН I с.
ПС "Комбинат"
Т - 1
Т - 2
25 мВа
25 мВа
ТН I с.
ТН II с.
ВА №3
ВА №2
ВА №1
ЗРУ - 10 кВ
I с.
II с.
СМВ I-II с АВР
ТСН №2
ф. 10
ф. 5
ф. 4
ф. 3
ТСН №1
ф. 3
Новый рабочий стол

При щелчке правой кнопкой мыши по элементу схемы, например, трансформатор **ТН I с** (справа верху мнемосхемы) появляется окно **Паспорт устройства** с параметрами трансформатора.


Паспорт устройства

Паспорт устройства	
Имя устройства	ТН I с.
Тип устройства	Трансформатор напряжения двух обмоточный
Заводской номер	122354
Дата выпуска	06.02.2009
Наличие РПН	☐
Класс напряжения (обмотка 1)	110 кВ
Класс напряжения (обмотка 2)	110 кВ
Тип соединения (обмотка 1)	Нет
Тип соединения (обмотка 2)	Нет