

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ООО «ДЕЦИМА»

\_\_\_\_\_ А.А. Шкляев

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2022

Программный комплекс КОТМИ-14

Система анализа режимов сети (САРС)

Руководство оператора

Лист утверждения

ЯКШГ.00067-01 91 01-49 34 - ЛУ

Руководитель разработки

Начальник лаборатории

\_\_\_\_\_ А.В. Тумаков

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2022

Ответственный исполнитель

Ведущий инженер-программист

\_\_\_\_\_ М.Ю. Дьяченко

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2022

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв.№ дубл.	Подп. и дата
Подп. и дата	Подп. и дата

Утвержден

ЯКШГ.00067-01 91 01-49 34 - ЛУ

**ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС  
КОТМИ-14  
СИСТЕМА АНАЛИЗА РЕЖИМОВ  
СЕТИ (САРС)**

**Руководство оператора**

**ЯКШГ.00067-01 91 01-49 34**

**Листов 120**

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв.№ дубл.	Подп. и дата

## **АННОТАЦИЯ**

Настоящий документ содержит руководство оператора (пользователя) программного обеспечения системы анализа режимов сети программного комплекса КОТМИ-14 (далее по тексту – САРС).

В документе дается назначение и условия выполнения программного обеспечения САРС. Приводятся необходимые сведения по использованию программ, входящих в состав САРС, на этапе эксплуатации.

САРС предназначена для помощи оперативному персоналу центров управления сетями в целях расширения возможностей, предоставляемых традиционными системами SCADA и является неотъемлемой частью современных программных продуктов (Advanced SCADA), предназначенных для автоматизации оперативного управления электроэнергетическими сетями.

САРС также позволяет автоматизировать решение задач краткосрочного планирования, используя актуальную расчетную модель сети, получаемую из контура оперативного управления, а также основных задач среднесрочного планирования и планирования развития сети.

## СОДЕРЖАНИЕ

Лист

<b><u>1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ.....</u></b>	<b><u>5</u></b>
1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....	5
1.2. СОСТАВ САРС.....	5
1.3. ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ САРС.....	6
<b><u>2. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ.....</u></b>	<b><u>8</u></b>
<b><u>3. ВВЕДЕНИЕ В САРС .....</u></b>	<b><u>10</u></b>
3.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....	10
3.2. ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ СЕТИ .....	11
3.3. ОРГАНИЗАЦИЯ ОНЛАЙН РАСЧЕТОВ В ЦИКЛЕ И ВЫВОД ИХ РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТЫ.....	12
3.3.1. ПРОГРАММА ФРМ .....	13
3.3.2. ПРОГРАММА ОС.....	15
3.3.3. ПРОГРАММА УР .....	16
3.3.4. ПРОГРАММА ТКЗ .....	17
3.4. РЕКОМЕНДАЦИИ И ПРАВИЛА ПО ВВОДУ И КОРРЕКТИРОВКЕ ДАННЫХ ДЛЯ РАСЧЕТНЫХ ЗАДАЧ. ....	19
3.5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОТОБРАЖЕНИЮ РАСЧЕТНЫХ ЗНАЧЕНИЙ НА ДИСПЕТЧЕРСКИХ СХЕМАХ .....	24
3.6. РЕДАКТИРОВАНИЕ СПРАВОЧНИКА ЛИНИЙ .....	24
3.7. РЕДАКТИРОВАНИЕ СПРАВОЧНИКА ТРАНСФОРМАТОРОВ.....	27
<b><u>4. АРМ АНАЛИТИКА (РЕЖИМЩИКА).....</u></b>	<b><u>31</u></b>
4.1. НАЗНАЧЕНИЕ .....	31
4.2. БЫСТРЫЙ СТАРТ.....	32
4.2.1. ЗАПУСК АРМ/Р.....	32
4.2.2. ОКНО СЕССИИ (ГЛАВНОЕ ОКНО).....	32
4.2.3. ОКНО СЕССИИ АРМ/Р В АНАЛИТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ.....	32
4.2.4. ОТКРЫТИЕ СХЕМЫ .....	33
4.2.5. ОКНО СЕССИИ АРМ/Р В РЕЖИМЕ РЕДАКТИРОВАНИЯ.....	34
4.2.6. АНАЛИЗ ИСХОДНОГО РЕЖИМА СЕТИ.....	34
4.2.7. КОРРЕКЦИЯ СОСТОЯНИЯ И/ИЛИ РЕЖИМА СЕТИ .....	36

## ЯКШГ.00067-01 91 01-49 34

4.2.8. ЗАПУСК РАСЧЕТА РЕЖИМА СЕТИ И ПРОВЕРКА ЕГО УСПЕШНОСТИ.....	36
4.2.9. ВИЗУАЛИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТА НА СХЕМЕ СЕТИ .....	37
4.2.10. ВИЗУАЛИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТА В ТАБЛИЧНОМ ВИДЕ .....	37
4.2.11. ЗАКРЫТИЕ СЕССИИ .....	38
<b>4.3. АНАЛИТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ АРМ АНАЛИТИКА (РЕЖИМЩИКА) .....</b>	<b>39</b>
4.3.1. ПАНЕЛЬ МЕНЮ .....	39
4.3.2. КОНФИГУРИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ АРМ/Р .....	44
4.3.3. ТАБЛИЧНЫЙ ПРОЦЕССОР .....	51
4.3.4. СХЕМНЫЙ ПРОЦЕССОР .....	60
<b>4.4. РЕЖИМ РЕДАКТИРОВАНИЯ АРМ АНАЛИТИКА (РЕЖИМЩИКА).....</b>	<b>70</b>
4.4.1. ПЕРЕХОД В РЕЖИМ РЕДАКТИРОВАНИЯ СХЕМ.....	70
4.4.2. ВЫХОД ИЗ РЕЖИМА РЕДАКТИРОВАНИЯ.....	73
4.4.3. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ.....	74
4.4.4. ОПЕРАЦИИ РЕДАКТИРОВАНИЯ С ОДНИМ ОБЪЕКТОМ И ГРУППОЙ ОБЪЕКТОВ.....	76
4.4.5. МЕНЮ АРМ/Р В РЕЖИМЕ РЕДАКТИРОВАНИЯ .....	77
4.4.6. ПАНЕЛЬ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ РЕЖИМА РЕДАКТОРА .....	80
4.4.7. ПОСТАНОВКА НОВОГО ОБЪЕКТА НА СХЕМУ.....	82
4.4.8. ОБНОВЛЕНИЕ СВОЙСТВ ОБЪЕКТА. ЗАКЛАДКА «РЕДАКТОР СВОЙСТВ» .....	82
4.4.9. СПОСОБЫ ВЫДЕЛЕНИЯ ОБЪЕКТОВ.....	86
4.4.10. СТАТИЧЕСКИЕ И ДИНАМИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ. ОКНО «ИНСТРУМЕНТАРИЙ» .....	87
<b>4.5. ОБОЗРЕВАТЕЛЬ СИСТЕМНЫХ СОБЫТИЙ АРМ АНАЛИТИКА (РЕЖИМЩИКА).....</b>	<b>107</b>
<b>4.6. ПЕРЕЧЕНЬ ГОРЯЧИХ КЛАВИШ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В АРМ АНАЛИТИКА (РЕЖИМЩИКА) ДЛЯ БЫСТРОГО ВЫЗОВА НЕОБХОДИМЫХ ДЕЙСТВИЙ .....</b>	<b>111</b>
<b><u>5. СООБЩЕНИЯ ОПЕРАТОРУ.....</u></b>	<b><u>113</u></b>
<b><u>ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ.....</u></b>	<b><u>119</u></b>

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

### 1.1. Общие сведения

САРС принадлежит к классу систем, которые известны за рубежом как EMS/DMS, то есть могут использоваться для анализа режимов в центрах управления как распределительных, так и передающих (магистральных) сетей.

Хотя с точки зрения автоматизации анализа режимов у сетей обоих типов много общего, они имеют существенные различия, как по структуре сети, так и по количеству оборудования. Распределительные сети имеют преимущественно древовидную структуру, а передающие – произвольную структуру, включая замкнутые контуры. При этом распределительные сети характеризуются большим количеством трансформаторных и распределительных пунктов с простой внутри подстанционной схемой электрических соединений. Магистральные сети отличаются значительно меньшим количеством подстанций, но сами подстанции имеют, как правило, существенно более сложные схемы.

Поэтому в САРС для анализа режимов в сетях каждого типа используется специализированное ПО.

### 1.2. Состав САРС

САРС включает в себя два набора программ:

1. Программы, работающие в режиме онлайн во взаимодействии с серверами приложений ПК КОТМИ-14. Запуск программ осуществляется специальной программой, формирующей расчетную модель (РМ) сети и запускающей программы, входящие в расчетный цикл (РЦ), либо циклически (цикл запуска настраивается), либо при изменении коммутационной схемы электрической сети.
2. Программы, работающие в режиме офлайн с использованием специальной версии АРМ для аналитика (режимщика), позволяющей работать с РМ сохраненных в библиотеке РМ (в том числе полученных в результате расчетов в режиме онлайн).

Набор программ САРС, работающих в режиме онлайн:

1. ПО «Формирование расчетной модели» (ЯКШГ.00067-01 91 01-31).
2. ПО «Оценивание состояния» (ЯКШГ.00067-01 91 01-32).
3. ПО «Расчет установившегося режима» (ЯКШГ.00067-01 91 01-33).
4. ПО «Расчет ТКЗ» (ЯКШГ.00067-01 91 01-34).

## ЯКШГ.00067-01 91 01-49 34

5. ПО «Анализ надежности режима (N-1)» (ЯКШГ.00067-01 91 01-35).

Набор программ САРС, работающих в режиме офлайн:

1. ПО «АРМ аналитика (режимщика)» (ЯКШГ.00067-01 91 01-30).
2. ПО «Формирование расчетной модели» (ЯКШГ.00067-01 91 01-31).
3. ПО «Оценивание состояния» (ЯКШГ.00067-01 91 01-32).
4. ПО «Расчет установившегося режима» (ЯКШГ.00067-01 91 01-33).
5. ПО «Расчет ТКЗ» (ЯКШГ.00067-01 91 01-34).
6. ПО «Анализ надежности режима (N-1)» (ЯКШГ.00067-01 91 01-35).
7. ПО «Оптимизация режима по реактивной мощности и коэффициентам трансформации трансформаторов» (ЯКШГ.00067-01 91 01-36).
8. ПО «Расчет потерь электроэнергии» (ЯКШГ.00067-01 91 01-39).
9. ПО «Определение точек деления сети» (ЯКШГ.00067-01 91 01-41).
10. ПО «Анализ надежности энергоснабжения» (ЯКШГ.00067-01 91 01-42).

### 1.3. Основные функции САРС

САРС представляет собой набор расчетных функций с возможностью расширения, сформированный в соответствии с требованиями конечного пользователя ПК КОТМИ-14.

Возможности САРС зависят от режима ее использования. Автоматизированные расчеты в темпе процесса используются в контуре оперативного управления (в режиме онлайн). В нем доступен ограниченный объем функций. Полная функциональность САРС доступна в автономном (офлайн) режиме использования для анализа режимов сети в прошлом и будущем

Функции САРС, доступные в режиме онлайн:

- формирование текущей РМ сети по данным ТМ;
  - расчет потокораспределения сети по данным телеметрии (оценка состояния);
  - расчет установившегося режима сети (режимная блокировка переключений);
  - оценка режимной надежности (на множестве возможных возмущений);
  - расчет токов КЗ;
- визуализация нарушенных ограничений рассчитанных режимных параметров на диспетчерской схеме и в оперативном журнале.

Функции САРС доступные в режиме офлайн:

- формирование РМ на прошлый момент времени (из архивов)

## ЯКШГ.00067-01 91 01-49 34

- формирование РМ на будущий момент времени (краткосрочный прогноз нагрузки с использованием типовых суточных графиков);
- расчет установившегося режима сети (режимная блокировка переключений);
- оценка режимной надежности (на множестве возможных возмущений);
- расчет токов КЗ;
- расчет оптимального режима по реактивной мощности и коэффициентам трансформации;
- вариантные расчеты по расстановке средств компенсации реактивной мощности;
- расчет технических потерь электроэнергии и их структуры;
- выбор точек деления сети;
- расчет емкостных токов короткого замыкания;
- определение режима максимально возможной нагрузки сети (утяжеление режима);
- ввод режима в допустимую область по напряжению (положения отпаек трансформаторов).

## Общесистемные функции:

- мониторинг уровней напряжения, загрузки оборудования;
- визуализация результатов расчетов на расчетной схеме сети (включая динамическую раскраску элементов сети по заданным параметрам режима);
- табличный процессор для визуализации параметров сети в табличном виде;
- выбор исходного состояния РМ сети из библиотеки РМ;
- коррекция состояния РМ сети;
- сохранение анализируемого состояния РМ сети в библиотеке РМ.



## 2. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ

САРС может работать на серверных и персональных компьютерах, работающих под управлением операционных систем:

- Операционная система «Альт 8 СП», разработки компании ООО «Базальт СПО».
- Операционная система специального назначения «Astra Linux Special Edition» РУСБ.10015-01 (очередное обновление 1.6), разработки компании ООО «РусБИТех-Астра».
- Операционная система специального назначения «Astra Linux Special Edition» РУСБ.10152-02 (очередное обновление 4.7), разработки компании ООО «РусБИТех-Астра».
- Операционная система специального назначения «Astra Linux Special Edition» РУСБ.10265-01 (очередное обновление 8.1), разработки компании ООО «РусБИТех-Астра».
- Microsoft Windows.

ПО САРС, работающее в режиме онлайн, предъявляет следующие минимальные аппаратные требования к ПЭВМ:

- Процессор:
  - Центральные процессоры с архитектурой «Эльбрус» (E2K): «Эльбрус-4С», «Эльбрус-8С» и «Эльбрус-8СВ», разработанные компанией АО «МЦСТ»;
  - Центральные процессоры с архитектурой ARMv8-A: «Baikal-M», разработанный компанией АО «Байкал Электроникс»;
  - Центральные процессоры с архитектурой x86 (Intel 80x86) и x86-64 (AMD64/Intel64/EM64T).
- Оперативная память — 8 ГБ.
- Дисковое пространство — 1 ГБ.
- Скорость канала связи Ethernet — не менее 10 Мбит/сек.

Для работы ПО САРС в АРМ аналитика (режимщика) (офлайн) предъявляются следующие минимальные аппаратные требования к ПЭВМ:

- Процессор:

## ЯКШГ.00067-01 91 01-49 34

- Центральные процессоры с архитектурой «Эльбрус» (Е2К): «Эльбрус-4С», «Эльбрус-8С» и «Эльбрус-8СВ», разработанные компанией АО «МЦСТ»;
  - Центральные процессоры с архитектурой ARMv8-A: «Baikal-M», разработанный компанией АО «Байкал Электроникс»;
  - Центральные процессоры с архитектурой x86 (Intel 80x86) и x86-64 (AMD64/Intel64/EM64T).
- Оперативная память — 4 ГБ.
  - Дисковое пространство — 1 ГБ.
  - Экран размером не менее 1280 x 1024 пикселей.
  - Скорость канала связи Ethernet — не менее 10 Мбит/сек.
  - Наличие манипулятора «мышь» с интерфейсом PS/2 или USB.
  - Наличие 101/102-кнопочной клавиатуры с русской и латинской раскладкой.

### 3. ВВЕДЕНИЕ В САРС

#### 3.1. Общие сведения

ПО САРС реализует набор функций, объединяемых общей расчетной моделью сети, каждая из которых обеспечивает решение (расчет) какой-либо технологической задачи, связанной с расчетом параметров электрического режима сети (или, иначе, потокораспределения сети). Под потокораспределением понимается совокупность значений параметров электрического режима во всех объектах расчетной модели электрической сети, а именно – комплексных значений токов, мощностей и напряжений.

Онлайн режим предполагает наличие связи с реальным объектом мониторинга/управления, т.е. с объектами электрической сети. Необходимо отметить, что на этапе внедрения ПК КОТМИ-14 (или его испытаний) телемеханический информационный обмен с объектами электрической сети может быть заменен имитатором телеизмерений в реальном (или модельном) времени с помощью, входящего в состав ПК имитатора.

Для визуализации результатов работы САРС в режиме онлайн используется АРМ диспетчера, базирующийся на модели данных, соответствующих реальным объектам сети (секциям шин, коммутационным аппаратам, участкам ЛЭП и т.п.), находящемся под управлением диспетчерского центра.

Для работы с САРС в режиме офлайн используется АРМ аналитика (режимщика), базирующийся на расчетной модели сети, которая может включать в себя и модели объектов примыкающих сетей. АРМ аналитика (режимщика) предназначен для автоматизации анализа исследуемых состояний электрической сети. Под состоянием сети понимается совокупность исходных параметров схемы и режима расчетной модели электрической сети.

САРС представляет собой набор различных компонент, из которых может быть собран конкретный продукт, реализующий по запросу Заказчика требуемую ему функциональность.

С помощью конфигурирования САРС можно изменить ее функциональность от минимальной, содержащей минимум функций до максимально возможной, т.е. включающей все компоненты САРС. Кроме того, в ходе работ по проекту, по желанию Заказчика могут быть реализованы дополнительные функции.

Тем не менее, можно выделить следующие основные типы продуктов в зависимости от типов электрических сетей и организаций, в которых планируется использовать САРС.

К ним можно отнести:

- САРС для ЦУС, не входящими в ПАО РОССЕТИ;
- САРС для ЦУС РЭС (филиалов);
- САРС для ЦУС МРСК;
- САРС для ЦУС сетей ФСК.

Список функций САРС постоянно пополняется.

### **3.2. Информационная модель сети**

**Расчетная модель сети** представляет собой однолинейную схему замещения сети, которая представляет собой математическую модель однолинейной схемы замещения сети, предназначенную для расчетов режимов (потокораспределения) сети. Она состоит из объектов двух основных типов, известных как узлы и ветви схемы замещения.

Неизменные во времени параметры расчетной модели, не зависящие от режима сети и фактически определяемые только параметрами ее оборудования, называются параметрами схемы замещения сети (или просто –**параметрами схемы**).

Параметры, характеризующие режим передачи/распределения электроэнергии, называются режимными параметрами или **параметрами режима**.

Под **состоянием** сети понимается совокупность исходных параметров схемы и режима расчетной модели электрической сети.

Расчетная модель сети формируется программой формирования расчетной модели автоматически с использованием функции обеспечения наблюдаемости (формирования псевдоизмерений). Расчетная модель сети всегда включает в себя все сети 35 кВ - 500 кВ, вместе с оборудованием подстанций вплоть до шин 3–20 кВ (модель 35 кВ). Распределительные сети 3–20 кВ добавляются в расчетную модель по требованию (полная модель). Так как полная модель сети в несколько раз больше модели 35 кВ, то и время выполнения расчетов значительно увеличивается. Поэтому для оперативности расчетов в онлайн режиме можно установить запрос на формирование полной модели сети с определенной периодичностью. Например, один из десяти циклов расчета будет выполняться для полной модели сети, остальные для модели 35 кВ и выше.

**Для формирования правильной модели сети необходимо выполнить следующие условия:**

## ЯКШГ.00067-01 91 01-49 34

- Ввести все оборудование сети в конфигуратор оборудования КОТМИ. Наиболее предпочтительный метод – заполнение базы данных со схем, нарисованных в редакторе МОДУС.
- Правильно связать основное и коммутационное оборудование между собой с помощью функции привязки терминалов. Для схем, нарисованных в редакторе МОДУС эта операция происходит автоматически. Ручная привязка может потребоваться для связывания различных схем между собой. Например, отходящие линии от подстанции можно вручную привязать к линиям на схеме распределительной сети.
- Выставить признак «Использование в топологии» для всех объектов сети, участвующих в расчете.
- Задать типы и параметры трансформаторов. Параметры трансформаторов задаются путем выбора конкретной марки трансформатора из справочника трансформаторов. Тип трансформатора выбирается из списка типов. В формировании расчетной модели участвуют только силовые трансформаторы.
- Задать параметры проводов и кабелей. Параметры проводов и кабелей задаются путем выбора конкретной марки провода или кабеля из справочника и дополнительного задания длины участка линии. Если линия состоит из участков с разными марками провода (кабеля), то ее необходимо разбить на соответствующее количество участков со своими параметрами
- Задать активную и реактивную нагрузки на шинах ПС
- Задать активную и реактивную генерацию на шинах станций
- Задать текущий номер отпайки трансформатора (РПН или ПБВ)
- Привязать телеметрию согласно документу «Инструкция по привязке ТМ»

### **3.3. Организация онлайн расчетов в цикле и вывод их результатов работы.**

За проведение онлайн расчетов отвечает программа под условным названием «Оценка состояния», которая в настоящий момент включает в себя 4 программы:

- Формирование расчетной модели (ФРМ)
- Оценка состояния (ОС)
- Расчет установившегося режима (УР)
- Расчет токов короткого замыкания в узлах (ТКЗ)

Эти программы запускаются автоматически вместе с запуском сервера и не требуют дополнительных действий пользователя для обеспечения их работоспособности. Поль-

зователь может скорректировать настройки программы, позволяющие улучшить качество ее работы, а именно:

**period\_est=15** - Время задержки перед следующим запуском программы при циклическом расчете, сек. Включает в себя время, необходимое для предыдущего расчета.

**low\_net=6** - Периодичность расчета полной модели сети (один раз на 6 циклов расчета сети 35 кВ)

**dP=0.1** - Точность расчета УР (максимальный небаланс активной и реактивной мощности в узле)

**Qreg=25** - Регулировочный диапазон для автоматического задания опорных узлов

**kPg=6** – Доля собственных нужд в активной генерации станций, % (если ТИ идут непосредственно от генераторов)

**kPP=15** – Средняя загрузка трансформаторов без учета сетей ФСК и РЖД, %

**kPQ=0,4** – Средний тангенс «Фи» нагрузки потребителей

**kU=1** – Коэффициент корректировки напряжения в генераторных узлах

Данные параметры можно настроить в таблице DmsParam АРМ КОТМИ.

### 3.3.1. Программа ФРМ

Программа ФРМ формирует расчетную модель сети, которая включает в себя четыре группы данных:

- топологические, описывающие граф схемы замещения;
- параметры элементов схемы замещения;
- узловые параметры режима сети (нагрузка, генерация, напряжение), «привязанные» к ее узлам и ветвям;
- телеизмеряемые значения параметров режима сети, «привязанные» к ее узлам и ветвям.

С установленной периодичностью программа формирует полную модель сети, которая отличается наличием в ней дополнительно фидерных схем 3–20 кВ.

Полное описание программ и формата выводимых данных изложено в документе «ПК КОТМИ-14. САРС. Руководство системного программиста (администратора)».

Модель выводится в формате XML на каждом шаге расчетного цикла. Ниже приведен пример такого вывода:

```
<model_nodes_branch>
  <system name="Наименование системы" created="19.04.2021 16:22:17" modeling_authority="???"
regions="6" substations="268" lines="275" nodes="1204" branches="1248">
```

## ЯКШГ.00067-01 91 01-49 34

```

<region name="Абонентские подстанции" id="ED663D63D9AF4473B52CFBD31BD8D1A2" sub-
stations="19" lines="0" nodes="51" branches="25">
  <substation name="Объект 200" id="EE7017A5E6A94A0986E6528C5EAE3F99">
    <node number="3100145" name="сек.35" key="AAE40D0E784340179D46B756B8945E95"
TypeNode="BUS" Unom="35.0"/>
    <node number="9900047" name="1 ЦШ" key="CD50DE6EE9134151912444F9E5D3E334"
TypeNode="BUS" Unom="6.0">
      <StaticVariables PN="0.50" QN="0.20"/>
    </node>
    <branch NB="3100145" NE="9900047" Key="9433C96EDF7B416AA682875CB466879A"
Obm="1" name="T1">
      <StaticVariables U="35.0" R="4.60" X="31.90" G="4.00" B="20.20" KTR="0.1714"
Sobm="2500"/>
    </branch>
  </substation>
  <substation name="Объект 827" id="3F0B8E591C1340458965C6C171876CFC">
    <node number="3300088" name="1сек.110" key="7BD7EDB2A11347ADB755B30BAD8924E8"
TypeNode="BUS" Unom="110.0"/>
    <node number="3300104" name="2сек.110" key="2471369D8D8B470085D3BB2F31D39020"
TypeNode="BUS" Unom="110.0"/>
    <node number="9900033" name="1 ЦШ" key="B878F1AF7E98475C8C815BFB817B7610"
TypeNode="BUS" Unom="10.0">
      <StaticVariables PN="0.70" QN="0.20"/>
    </node>
    <node number="9900039" name="2 ЦШ" key="0E5D96F54CF54209AFAD9BA4AB4B950B"
TypeNode="BUS" Unom="10.0">
      <StaticVariables PN="0.70" QN="0.20"/>
    </node>
    <branch NB="3300088" NE="9900033" Key="D69E2365BFE94752A57998C6E5CD2E38"
Obm="1" name="T-1">
      <StaticVariables U="110.0" R="14.70" X="220.40" G="1.00" B="3.75" KTR="0.0909"
Sobm="6300"/>
    </branch>
    <branch NB="3300104" NE="9900039" Key="C9A44C5D9C1A44D48AB78806AAD9BC8F"
Obm="1" name="T-2">
      <StaticVariables U="110.0" R="14.70" X="220.40" G="1.00" B="3.75" KTR="0.0909"
Sobm="6300"/>
    </branch>
  </substation>

```

Данную модель используют в качестве исходной информации все расчетные программы, работающие в комплексе.

### 3.3.2. Программа ОС

Эта программа необходима для управления магистральными сетями. Такие сети оснащены устройствами телеметрии (телеизмерениями и телесигализацией) в объеме, достаточном для обеспечения условия наблюдаемости в значительной части управляемой сети.

Измеренные значения отличаются от реальных за счет ошибок, вносимых в них как самими средствами измерения, так и при передаче их в базу данных реального времени ПК КОТМИ-14.

Программа предназначена для расчета параметров наиболее правдоподобного установившегося режима сети по данным телеметрии и псевдоизмерений с учетом степени их достоверности и при условии обеспечения наблюдаемости сети.

Другими словами, функция оценки состояния балансирует измеренные значения параметров режима таким образом, чтобы выполнялись законы Кирхгофа, описывающие режим электрической сети, а отклонения измеренных значений от рассчитанных было минимально.

При работе с полной моделью сети в программу ОС добавлена функция распределения нагрузок между ТП пропорционально мощности трансформаторов, установленных на ТП. Это связано с плохой обеспеченностью телеметрией в распределительных сетях.

Результатом работы программы является:

- Потокораспределение во всех элементах сети.
- Достоверность телеизмерений как функции отклонения, измеренного от расчетного значения (статистические характеристики ошибок полученных результатов). Таблица сортируется в порядке уменьшения погрешности оценки (Рисунок 3.1)
- Обобщенный показатель качества оценки состояния.



## Результаты оценки состояния по ветвям

Объект	Уном, кВ	Ризм, мВт	Роц, мВт	Qизм, мвар	Qоц, мвар	dРоц, мВт	dQоц, мвар	Загрузка, %
Участок ВЛ 220 кВ Могоча Семнозерная	220.00	-15.00	-10.05	0.00	-17.08	-4.95	17.08	6.62
ВЛ-110-01 отп. КСК	110.00	-3.55	-0.01	2.45	-0.09	-3.54	2.54	0.00
Участок ВЛ 220 кВ Могоча Амазар	220.00	0.32	-3.13	11.71	8.44	3.45	3.27	5.90
ФСК_ПС 220 кВ Холбон АТ-1	220.00	14.75	17.72	0.00	7.46	-2.97	-7.46	3.51
Участок ВЛ 220 кВ Холбон Шапка	220.00	-51.60	-54.42	0.00	17.95	2.82	-17.95	8.27
ЧЭ ЮВЭС А.- ЗаводРЭС_ПС 110 кВ Бутдашская Т-1	110.00	-0.02	2.55	0.00	1.85	-2.57	-1.85	6.90
Участок ВЛ 220 кВ Могоча Кислый Ключ	220.00	-15.00	-12.68	0.00	-3.97	-2.32	3.97	3.40
Участок ВЛ 220 кВ Маккаевево ПС Новая	220.00	-2.20	-0.42	19.32	-1.85	-1.78	21.17	0.29
Участок ВЛ 220 кВ ЧТЭЦ-1 ПС Чпта-1	220.00	-34.00	-35.72	0.00	-5.00	1.72	5.00	0.71
Участок ВЛ 220 кВ ЧТЭЦ-1 ПС Чпта 296	220.00	11.27	12.98	0.00	26.44	-1.70	-26.44	1.90
Участок ВЛ 220 кВ ЧТЭЦ-1 ПС Чпта 293	220.00	11.27	12.98	13.11	26.44	-1.70	-13.33	1.90
Участок ВЛ 220 кВ Маккаевево ПС Чпта-1	220.00	16.02	17.71	11.35	0.98	-1.69	10.37	2.33

Рисунок 3.1 – Результаты оценки состояния для телеизмерений

## 3.3.3. Программа УР

Программа предназначена для расчета установившегося режима (УР) в электрических сетях напряжением 35 кВ и выше, имеющих схему произвольной структуры, т.е. сети могут иметь как кольцевые участки, так и радиальные.

В отличие от ОС, функция предназначена для расчета потокораспределения в сети только по заданным значениям узловых параметров режима, а именно: генерации и потребления.

Результаты расчета УР (Рисунок 3.2):

- начальные приближения модуля и углов напряжений в узлах;
- генерация и потребление активной и реактивной мощности в узлах;
- потери активной мощности в линиях и трансформаторах (Рисунок 3.3).

Информация о расчете УР	
Количество узлов	488
Количество ветвей	522
Количество сетей	2
Суммарная генерация, МВт	842.17
Суммарная генерация, мвар	-215.94
Суммарное потребление, МВт	816.30
Суммарное потребление, мвар	497.20
Генерация ВЛ, мвар	858.43
Отключенных узлов	28
Отключенной нагрузки, МВт	9.80
Потери мощности, МВт	26.45
Потери мощности, мвар	143.79
Узлов с отклонениями напряжения	30
Узлов с нарушением пределов по Q	0

Рисунок 3.2 – Общая информация о расчете УР

Расчет потерь мощности по классам напряжения								
Напряжение	Потери в линиях, МВт	Потери в трансформаторах, МВт	Потери холостого хода, МВт	Суммарные потери, МВт	Суммарная активная нагрузка, МВт	Суммарная реактивная нагрузка, мвар	Суммарная активная генерация, МВт	Суммарная реактивная генерация, мвар
6 кВ	0.00	0.00	0.00	0.00	25.6	19.3	140.1	24.3
10 кВ	0.00	0.00	0.00	0.00	21.5	15.2	208.1	49.5
20 кВ	0.00	0.00	0.00	0.00	30.4	27.2	436.0	-46.4
35 кВ	0.49	0.00	0.00	0.50	78.9	42.4	0.0	7.6
110 кВ	12.15	0.96	0.00	13.11	284.5	135.2	0.0	0.0
220 кВ	6.16	0.32	0.00	6.48	375.4	257.9	58.0	-251.0
330 кВ	5.79	0.58	0.00	6.37	0.0	0.0	0.0	0.0
Всего по сети	24.59	1.86	0.00	26.45	816.3	497.2	842.2	-215.9

Рисунок 3.3 – Пример вывода результатов расчета потерь активной мощности

### 3.3.4. Программа ТКЗ

Расчет токов короткого замыкания (КЗ) позволяет контролировать допустимые значения токов и мощностей КЗ в сети. Расчет выполняется для трехфазных металлических КЗ на каждой из имеющихся в сети сборных шин. Полученные в результате величины КЗ сравниваются с максимальными допустимыми их значениями для соответствующих выключателей.

#### Расчет токов КЗ

Узел	Название	Ток КЗ, А	Остаточное напряжение, В
602	ХГРЭС-ТГ2 0	1528	72
606	ХГРЭС-ТГ3 0	805	38
669	ТЭЦ-2 ТГ-1 0	1070	50
675	ТГ2-Кр.ТЭЦ 0	1066	50
110	ТГ4-Кр.ТЭЦ 0	1165	55
672	ТГ6-Кр.ТЭЦ 0	570	27
1101	ТГ7-Кр.ТЭЦ 0	1849	87
1102	Кр.ТЭЦ-1см 0	1849	87
1112	Кр.ТЭЦ-2см 0	1838	86
1113	ТГ1-Пр.ТЭЦ 0	1838	86
1246	ТГ2-Пр.ТЭЦ 0	1826	86
1243	ЧТЭЦ1-110-1см 0	1826	86
1213	ЧТЭЦ1-110-2см 0	1818	85
1214	отп.ВЛ-02 0	1818	85

Рисунок 3.4 – Пример вывода результатов расчета токов КЗ

Все программы выводят лог файлы своей работы и html формы с результатами расчетов, которые можно посмотреть. Если для элементов сети заданы сигналы расчетных значений, то в паспорте свойств для этих элементов будут отображаться текущие значения параметров (Рисунок 3.5). Описание всех типов сигналов и правила их привязки приведены в Инструкции по привязке ТМ.

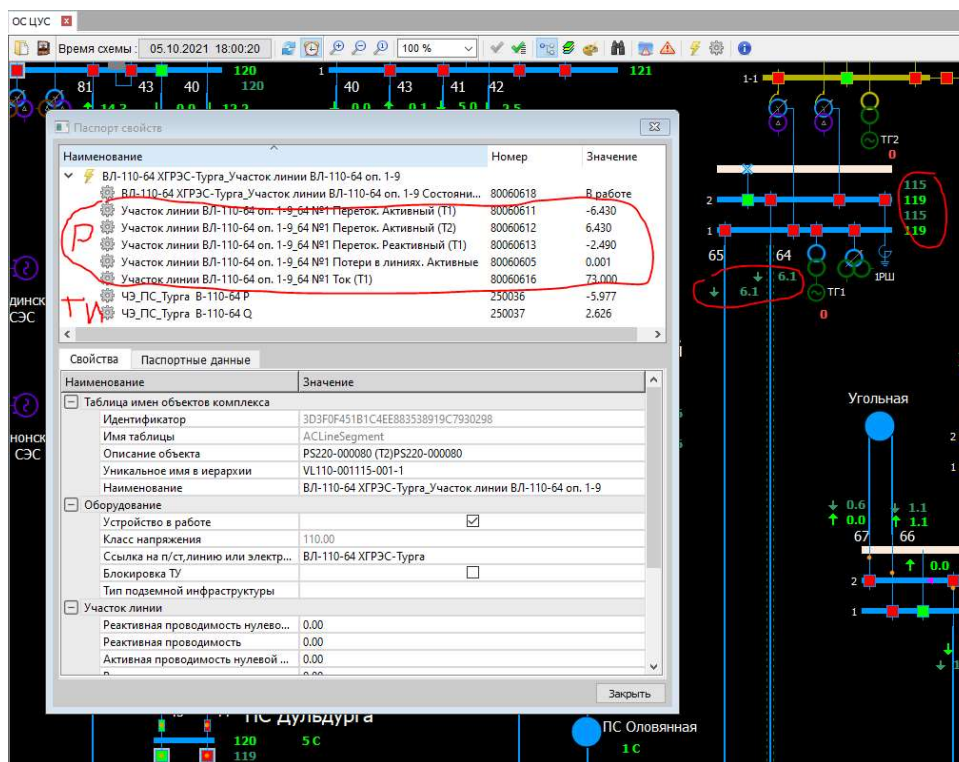


Рисунок 3.5 – Окно паспорта свойств с расчетными значениями на схеме

Создать сигналы для расчетных значений можно в конфигураторе оборудования. Подробное описание создания сигналов приведено в разделе 13.6. Руководства системного программиста КОТМИ-14. В том же руководстве приведено описание конфигуратора оборудования и основные правила работы с ним.

Все расчетные значения также могут использоваться для формирования событий АПТС после соответствующей настройки:

- Сигнализация о неверно отключенных (включенных) элементах оборудования по данным телеметрии.
- Сигнализация о нарушении отключающей способности выключателей.
- Сигнализация о наличии замкнутых контуров в распределительных сетях
- Сигнализация о повышенных потерях эл. энергии в линиях и трансформаторах.
- Сигнализация о превышении заданных пределов по напряжению на шинах ПС.

- Сигнализация о превышении заданных пределов по токовой нагрузке линий и трансформаторов.
- Невыполнении измерениями баланса мощности (в узле, системе шин, по подстанции в целом).
- Выявление неверно работающей телеметрии, показания которой значительно расходятся с результатами оценки состояния. Несоответствии измерения напряжения классу напряжения объекта. Нарушение измерениями заданных ограничений.

#### **3.4. Рекомендации и правила по вводу и корректировке данных для расчетных задач.**

- Необходимо составить топологически связанную схему сети с учетом нормального положения коммутационных аппаратов и принятых диспетчерских наименований.
- Абонентские ПС включаются в топологическую модель, если они питаются от ВЛ, находящихся на балансе энергосистемы. Схемы этих ПС должны быть представлены хотя бы системой шин, куда можно присоединить нагрузку этих ПС.
- Шины собственных нужд, трансформаторы собственных нужд и трансформаторы связи, ВЧ заградители, трансформаторы тока, разрядники и связывающее их оборудование для расчетной модели задавать не нужно.
- Поместить распределительные сети (ТП 3–20 кВ и связывающие их линии) в базе оборудования в отдельные папки, чтобы дерево оборудования было лучше читаемо.
- Задать длины участков линий (Рисунок 3.6) и их марки проводов (Рисунок 3.7).

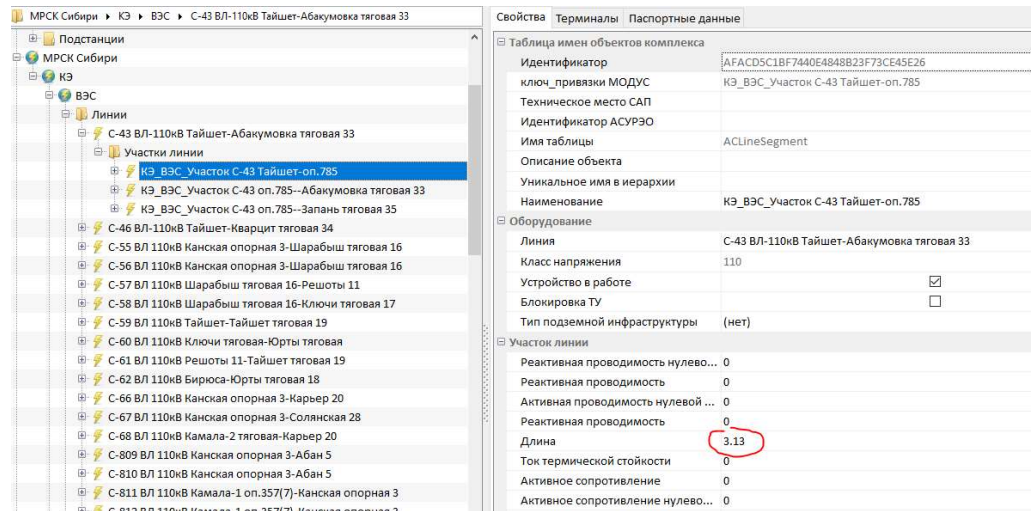


Рисунок 3.6 – Задание длины линии

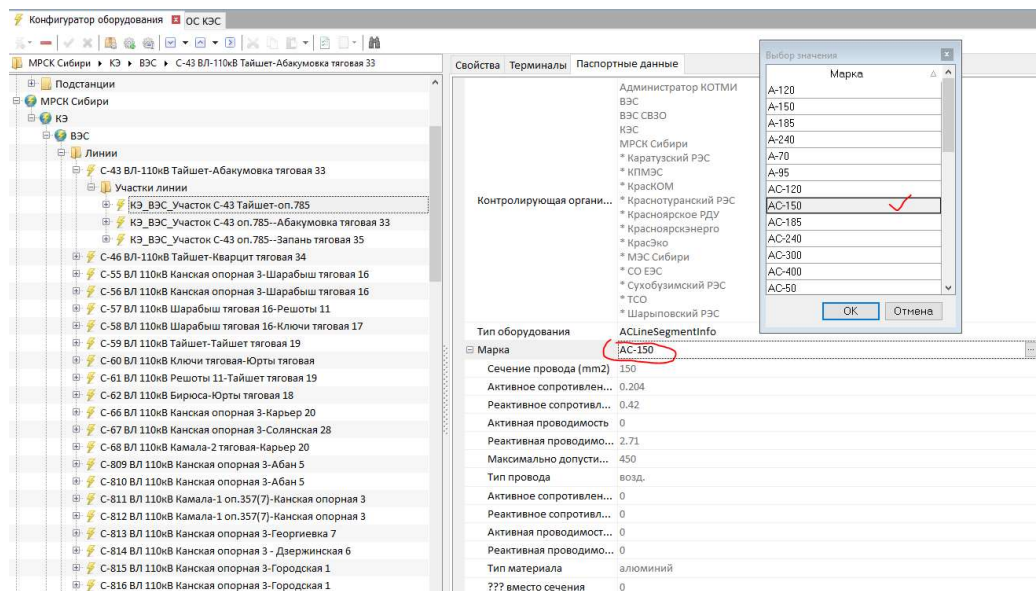


Рисунок 3.7 – Задание марки проводов линии

- Задать назначение (Рисунок 3.8), марки трансформаторов (Рисунок 3.9) и правильно завести все обмотки по классам напряжения. Допускается задание обмоток низших классов напряжения, не присоединенных к оборудованию.



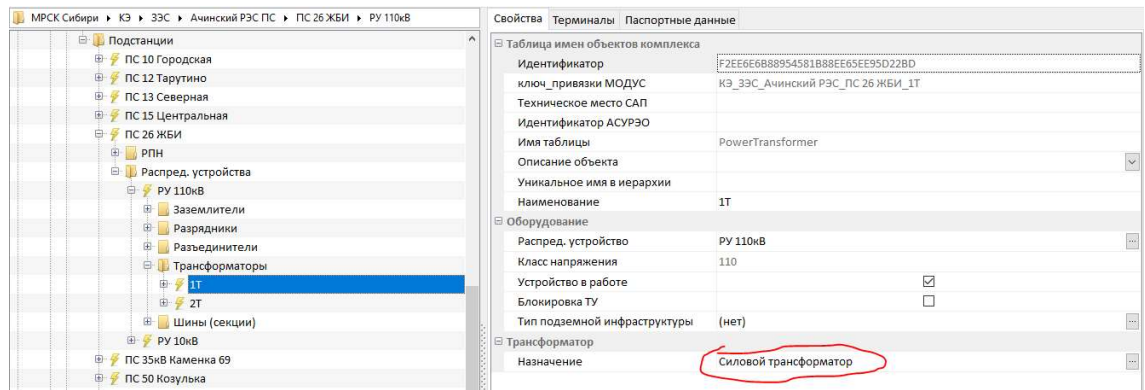


Рисунок 3.8 – Задание назначения трансформатора

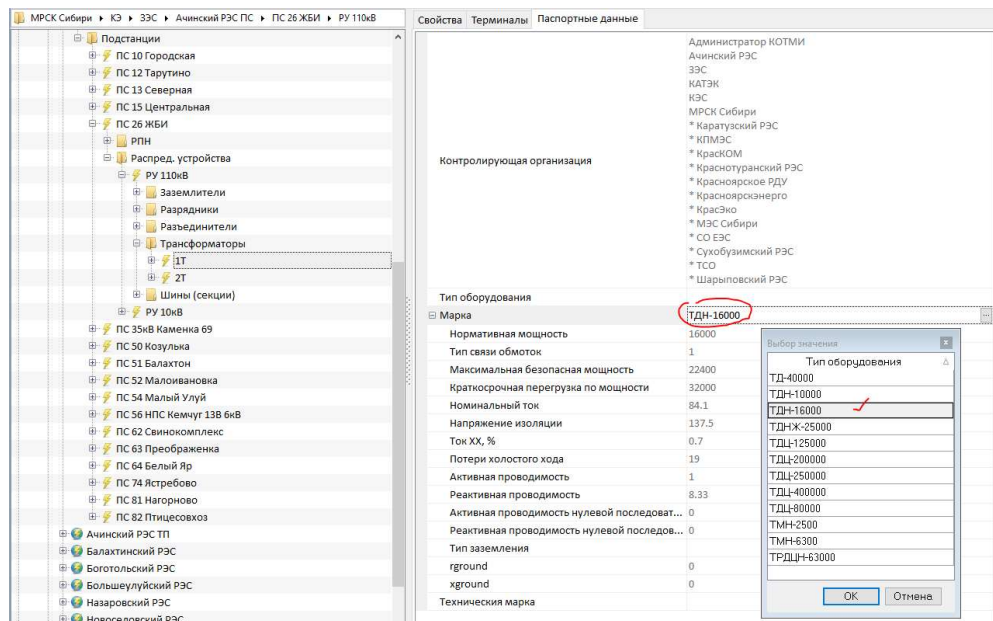


Рисунок 3.9 – Задание марки трансформатора

- Задать положение отпайки РПН (ПБВ) трансформаторов (Рисунок 3.10). Если есть ТИ положения РПН, то нужно также его привязать согласно «Инструкции по привязке ТМ»

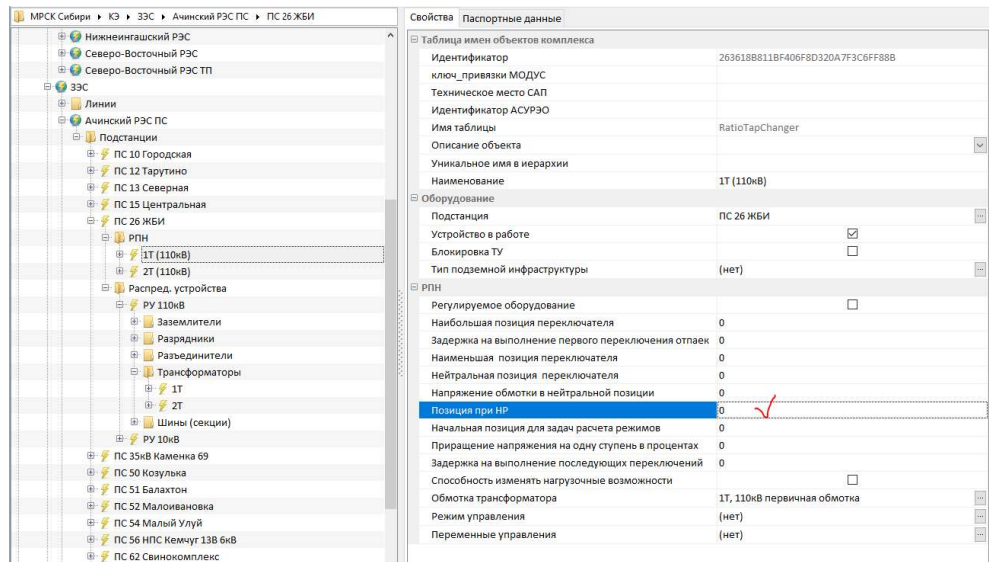


Рисунок 3.10 – Задание положения отпайки РПН

- Правильно задать номинальное напряжение шин генераторного напряжения.
- Для сигнала состояния КА необходимо задать тип SwitchPosition. Для всех сигналов телеметрии д.б. включен признак обработки.
- В службе режимов взять данные об активных и реактивных нагрузках на шинах всех подстанций, включая абонентские для режима максимальных нагрузок (Эта информация потребуется для настройки расчетных задач). Если такая информация для конкретной шины с нагрузкой отсутствует – нужно указать признак наличия нагрузки в окне свойств шины (Рисунок 3.11). При наличии генерации ставится признак в соответствующем поле.

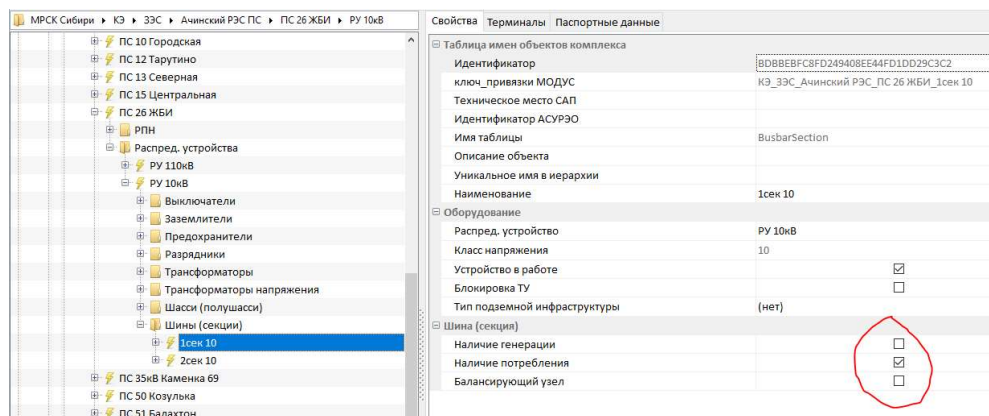


Рисунок 3.11 – Задание вида нагрузки на шинах

- Если есть данные о нагрузках, то для каждой нагрузки нужно создать либо плановое потребление (при отсутствии графика нагрузки предполагается, что он совпадает с графиком нагрузки энергосистемы), либо внеплановое потребление (при наличии собственного графика нагрузки),

привязать его к нужной системе шин и задать максимальную величину нагрузки в графы Фикс. внеплановая активная мощность и Фикс. внеплановая реактивная мощность (Рисунок 3.12).

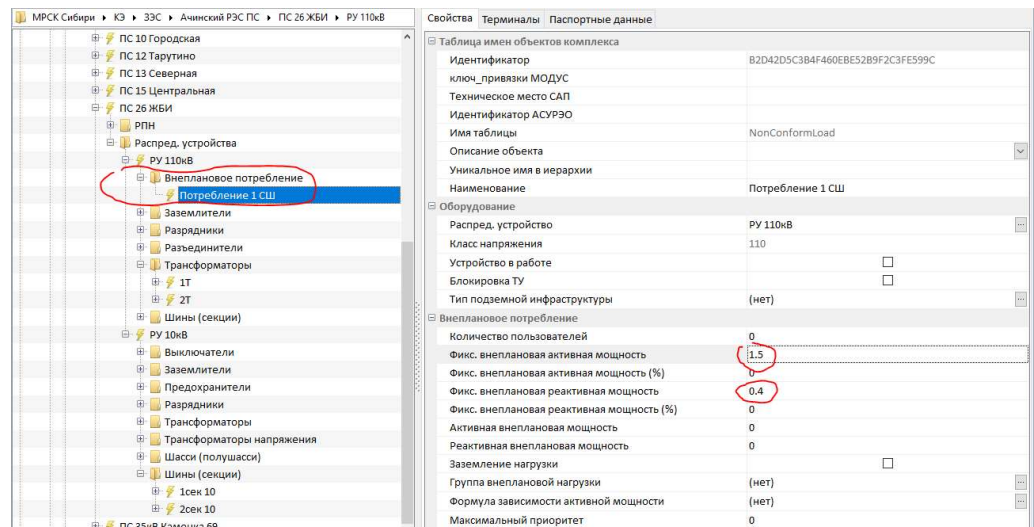


Рисунок 3.12 – Задание нагрузки на шинах

- Расчетные значения напряжений, токов и перетоков служат для записи расчетных значений. Их не нужно удалять и к ним **не нужно** привязывать значения телеметрии.
- Необходимо проверить правильность задания направления перетоков ТИ для всей схемы сети. За положительное направление принимается переток от начала ветви.
- Для эффективного хранения и доступа к значениям телеметрии все сигналы должны быть связаны с заранее подготовленными и настроенными архивными группами.
- Верифицировать значения ТИ напряжений по классу напряжения.
- Верифицировать замеры перетоков по значениям их в начале и конце ветви. (Активный поток в начале ветви без отпаек должен быть приблизительно равен потоку в конце ветви и знаки этих потоков должны быть различны).
- При наличии фазных и линейных замеров напряжения и токов (перетоков) лучше использовать линейные замеры. Нужно привязать хотя бы один замер из имеющихся. Рекомендуется использовать линейное напряжением «АВ», а для перетоков фазу «В». Можно использовать и другие фазы, если телеметрия на рекомендуемых фазах работает нестабильно.



- При наличии ТИ по дополнительному оборудованию (РПН, БСК, СТК и тп.), влияющих на режим – эти ТИ тоже привязываются к соответствующему оборудованию.

### **3.5. Рекомендации по отображению расчетных значений на диспетчерских схемах**

- Необходимо создать сигналы для необходимых расчетных значений, которые будут показываться на схемах и в паспортах оборудования. Эти сигналы должны иметь категорию «Расчетные значения» и быть привязаны к соответствующему оборудованию. Эти сигналы могут быть созданы автоматически при конвертации схем из графического редактора МОДУС или добавлены вручную в конфигураторе оборудования.
- Вывод расчетных значений напряжения должен осуществляться в отдельном слое для всех шин ПС 35-110 кВ, находящихся на балансе энергосистемы. Значения напряжения выводятся в кВ. Для схем с различным уровнем детализации отображаются расчетные значения только для нарисованных шин.
- Все расчетные значения активной и реактивной мощности должны быть правильно привязаны к началу и концу ветви, чтобы отображаемые значения имели правильное направление (стрелка на схеме должна показывать направление перетока от генератора к нагрузке).
- Вывод расчетных значений перетоков должен осуществляться в отдельном слое для всех отходящих от ПС 35-110 кВ линий, находящихся на балансе энергосистемы. Для линий 35 кВ и выше показывается значение активного перетока в МВт.
- Перетоки в распределительных сетях (3-20 кВ) отображаются в виде токов, (А).
- Если на схеме изображена трехфазная модель отображения данных, то расчетные значения напряжения условно связываются с линейным напряжением «АВ», а расчетные значения перетоков с фазой «В».

### **3.6. Редактирование справочника линий**

Для редактирования справочника линий необходимо в АРМ КОТМИ вызвать приложение «Редактор таблиц» (Рисунок 3.13).

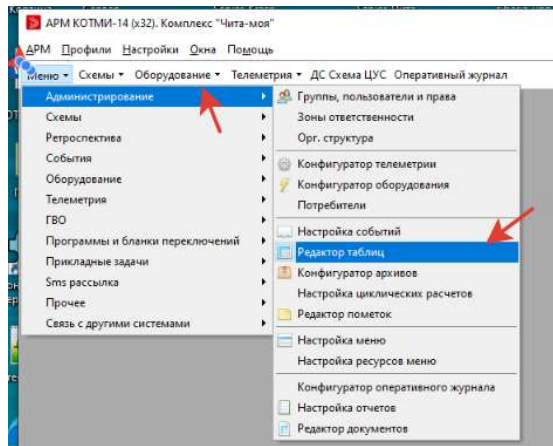


Рисунок 3.13 – Открытие редактора таблиц

В открывшемся окне необходимо открыть таблицу «Участки линии (паспорта)» (Рисунок 3.14).

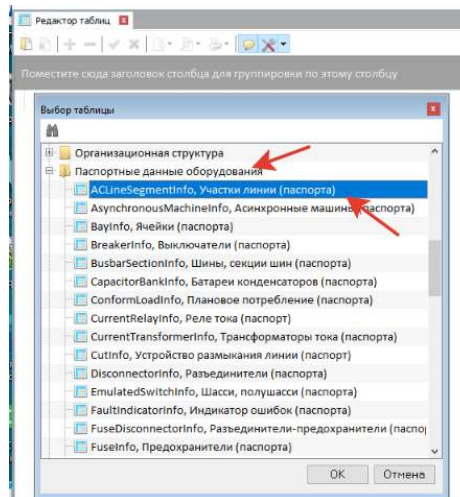


Рисунок 3.14 – Выбор нужной таблицы

В открывшемся окне необходимо открыть таблицу «Участки линии (паспорта)» (Рисунок 3.15).

Идентификатор	Марка	Напряжение	Сечение провода (mm2)	Активное сопротивление	Реактивное сопротивление	Активная проводимость	Реактивная проводимость	Тип провода	M
ACInfo_RIP-3-9560	СИП-3-95	6	95	0.363	0	0	0	изол.	31
ACInfo_RIP-3-70100	СИП-3-70	10	70	0.493	0	0	0	изол.	31
ACInfo_RIP-3-7060	СИП-3-70	6	70	0.493	0	0	0	изол.	31
ACInfo_RIP-3-50100	СИП-3-50	10	50	0.72	0	0	0	изол.	24
ACInfo_RIP-3-5060	СИП-3-50	6	50	0.72	0	0	0	изол.	24
ACInfo_RIP-3-35100	СИП-3-35	10	35	0.986	0	0	0	изол.	24
ACInfo_RIP-3-3560	СИП-3-35	6	35	0.986	0	0	0	изол.	24
ACInfo_RIP-3-150100	СИП-3-150	10	150	0.263	0	0	0	изол.	44
ACInfo_RIP-3-15060	СИП-3-150	6	150	0.263	0	0	0	изол.	44
ACInfo_RIP-3-120100	СИП-3-120	10	120	0.288	0	0	0	изол.	44
ACInfo_RIP-3-12060	СИП-3-120	6	120	0.288	0	0	0	изол.	44
ACInfo_RIP-2-704	СИП-2-70	0.4	70	0.443	0.097	0	0	изол.	24
ACInfo_RIP-2-504	СИП-2-50	0.4	50	0.641	0.101	0	0	изол.	14
ACInfo_RIP-2-354	СИП-2-35	0.4	35	0.863	0.104	0	0	изол.	14
ACInfo_RIP-2-254	СИП-2-25	0.4	25	1.2	0.106	0	0	изол.	14
ACInfo_RIP-2-1204	СИП-2-120	0.4	120	0.253	0.092	0	0	изол.	34
ACInfo_RIP-1-704	СИП-1-70	0.4	70	0.443	0.097	0	0	изол.	14
ACInfo_RIP-1-504	СИП-1-50	0.4	50	0.641	0.101	0	0	изол.	14
ACInfo_RIP-1-354	СИП-1-35	0.4	35	0.863	0.104	0	0	изол.	11
ACInfo_RIP-1-254	СИП-1-25	0.4	25	1.2	0.106	0	0	изол.	94
ACInfo_RIP-1-1204	СИП-1-120	0.4	120	0.253	0.092	0	0	изол.	24
ACInfo_RIP-4-954	СИП-4-95	0.4	95	0.32	0	0	0	изол.	24
ACInfo_RIP-4-504	СИП-4-50	0.4	50	0.641	0	0	0	изол.	14

Рисунок 3.15 – таблица «Участки линий» (ACLineSegmentInfo)

Для редактирования данных необходимо выбрать нужную строку в таблице и в правой половине окна ввести нужные данные о параметрах (Рисунок 3.16).

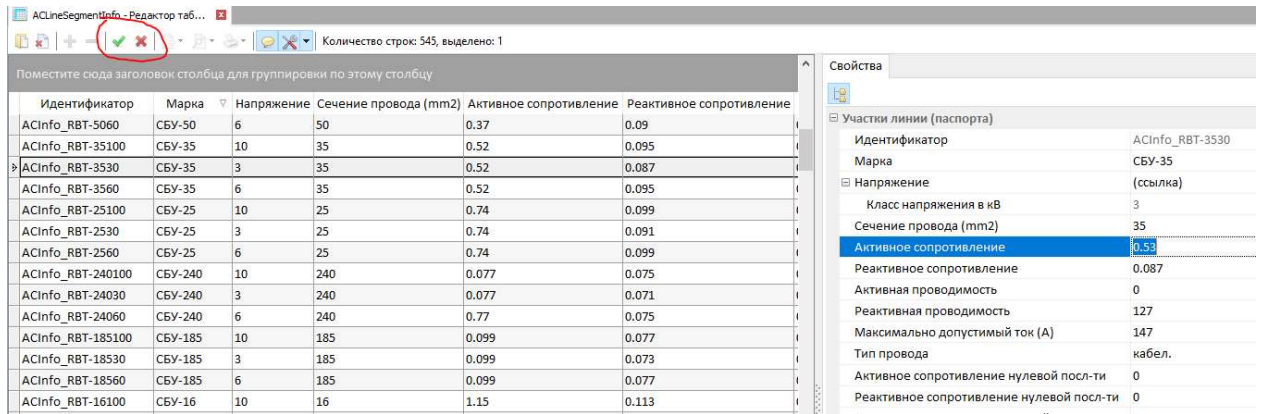
Идентификатор	Марка	Напряжение	Сечение провода (mm2)	Активное сопротивление	Реактивное сопротивление
ACInfo_RBT-5060	СБУ-50	6	50	0.37	0.09
ACInfo_RBT-35100	СБУ-35	10	35	0.52	0.095
ACInfo_RBT-3530	СБУ-35	3	35	0.52	0.087
ACInfo_RBT-3560	СБУ-35	6	35	0.52	0.095
ACInfo_RBT-25100	СБУ-25	10	25	0.74	0.099
ACInfo_RBT-2530	СБУ-25	3	25	0.74	0.091
ACInfo_RBT-2560	СБУ-25	6	25	0.74	0.099
ACInfo_RBT-240100	СБУ-240	10	240	0.077	0.075
ACInfo_RBT-24030	СБУ-240	3	240	0.077	0.071
ACInfo_RBT-24060	СБУ-240	6	240	0.77	0.075
ACInfo_RBT-185100	СБУ-185	10	185	0.099	0.077
ACInfo_RBT-18530	СБУ-185	3	185	0.099	0.073
ACInfo_RBT-18560	СБУ-185	6	185	0.099	0.077
ACInfo_RBT-16100	СБУ-16	10	16	1.15	0.113
ACInfo_RBT-1630	СБУ-16	3	16	1.15	0.102
ACInfo_RBT-1660	СБУ-16	6	16	1.15	0.113
ACInfo_RBT-150100	СБУ-150	10	150	0.122	0.079

**Свойства**

- Участки линии (паспорта)
  - Идентификатор: ACInfo\_RBT-3530
  - Марка: СБУ-35
  - Напряжение: (ссылка)
    - Класс напряжения в кВ: 3
  - Сечение провода (mm2): 35
  - Активное сопротивление: 0.52
  - Реактивное сопротивление: 0.087
  - Активная проводимость: 0
  - Реактивная проводимость: 127
  - Максимально допустимый ток (А): 147
  - Тип провода: кабел.
  - Активное сопротивление нулевой посл-ти: 0
  - Реактивное сопротивление нулевой посл-ти: 0
  - Активная проводимость нулевой посл-ти: 0
  - Реактивная проводимость нулевой посл-ти: 0
  - Тип материала:

Рисунок 3.16 – Редактирование данных

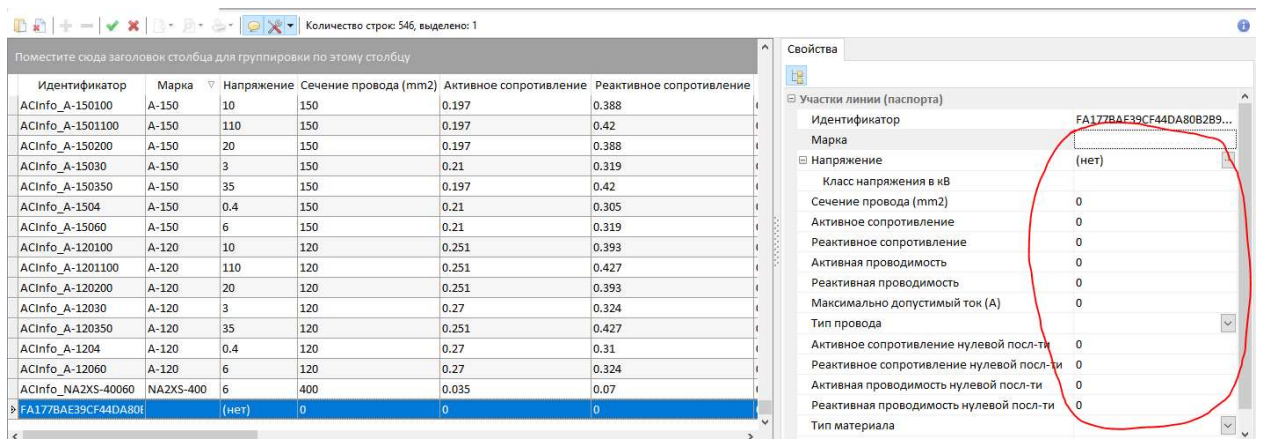
После ввода данных необходимо подтвердить или отменить сделанные изменения (Рисунок 3.17). **Будьте внимательны**, если вы перейдете на другую строку в левой части таблицы, то все сделанные изменения запишутся автоматически.



Идентификатор	Марка	Напряжение	Сечение провода (мм2)	Активное сопротивление	Реактивное сопротивление
ACInfo_RBT-5060	СВУ-50	6	50	0.37	0.09
ACInfo_RBT-35100	СВУ-35	10	35	0.52	0.095
ACInfo_RBT-3530	СВУ-35	3	35	0.52	0.087
ACInfo_RBT-3560	СВУ-35	6	35	0.52	0.095
ACInfo_RBT-25100	СВУ-25	10	25	0.74	0.099
ACInfo_RBT-2530	СВУ-25	3	25	0.74	0.091
ACInfo_RBT-2560	СВУ-25	6	25	0.74	0.099
ACInfo_RBT-240100	СВУ-240	10	240	0.077	0.075
ACInfo_RBT-24030	СВУ-240	3	240	0.077	0.071
ACInfo_RBT-24060	СВУ-240	6	240	0.77	0.075
ACInfo_RBT-185100	СВУ-185	10	185	0.099	0.077
ACInfo_RBT-18530	СВУ-185	3	185	0.099	0.073
ACInfo_RBT-18560	СВУ-185	6	185	0.099	0.077
ACInfo_RBT-16100	СВУ-16	10	16	1.15	0.113

Рисунок 3.17 – Сохранение данных

Для создания данных необходимо нажать кнопку «+» в меню таблицы после чего в ней появится новая строчка с окном редактирования (Рисунок 3.18). Затем ввести необходимые данные в правом окне таблицы. Марки провода должны быть уникальны для каждого класса напряжения, чтобы исключить путаницу при поиске и выборе нужной марки. После окончания редактирования необходимо сохранить изменения, нажав на зеленую галочку или отменить изменения, нажав на красный крестик (Рисунок 3.17).



Идентификатор	Марка	Напряжение	Сечение провода (мм2)	Активное сопротивление	Реактивное сопротивление
ACInfo_A-150100	A-150	10	150	0.197	0.388
ACInfo_A-1501100	A-150	110	150	0.197	0.42
ACInfo_A-150200	A-150	20	150	0.197	0.388
ACInfo_A-15030	A-150	3	150	0.21	0.319
ACInfo_A-150350	A-150	35	150	0.197	0.42
ACInfo_A-1504	A-150	0.4	150	0.21	0.305
ACInfo_A-15060	A-150	6	150	0.21	0.319
ACInfo_A-120100	A-120	10	120	0.251	0.393
ACInfo_A-1201100	A-120	110	120	0.251	0.427
ACInfo_A-120200	A-120	20	120	0.251	0.393
ACInfo_A-12030	A-120	3	120	0.27	0.324
ACInfo_A-120350	A-120	35	120	0.251	0.427
ACInfo_A-1204	A-120	0.4	120	0.27	0.31
ACInfo_A-12060	A-120	6	120	0.27	0.324
ACInfo_NA2XS-40060	NA2XS-400	6	400	0.035	0.07
FA177BAE39CF44DA80B289...	(нет)	0	0	0	0

Рисунок 3.18 – Создание новой марки провода

Удаление существующих записей в таблице допускается только администратором базы данных.

### 3.7. Редактирование справочника трансформаторов

Для редактирования справочника трансформаторов необходимо в АРМ КОТМИ вызвать приложение «Редактор таблиц» (Рисунок 3.13).

В отличие от справочника линий справочник трансформаторов состоит из двух таблиц, связанных между собой: таблицей паспортов трансформатора и таблицей паспортов обмоток трансформатора. Поэтому в открывшемся окне редактора необходимо открыть ту

таблицу, параметры которой мы ходим редактировать. Для открытия таблицы паспортов трансформатора необходимо выбрать таблицу «Трансформаторы (паспорта)», а для паспортов обмоток трансформатора таблицу «Обмотки трансформатора (паспорта)» (Рисунок 3.19).

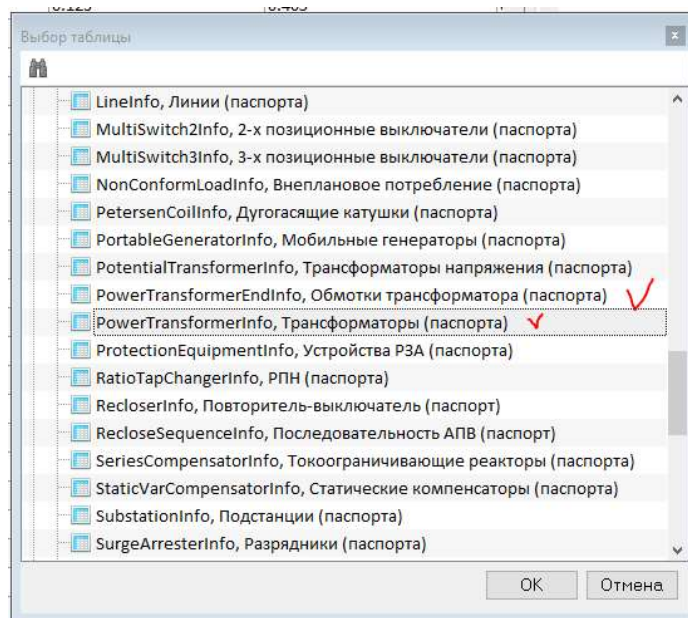


Рисунок 3.19 – Выбор нужной таблицы

Вид таблиц «Трансформаторы (паспорта)» и «Обмотки трансформатора (паспорта)» представлен на рис. 3.20 и 3.21 соответственно. Связь между двумя таблицами осуществляется через ключевое поле «Идентификатор» в таблице паспортов трансформатора и поля «Справочник трансформатора» в таблице паспортов обмоток трансформатора, поэтому для одного типа трансформатора значения этих полей должны быть одинаковы.



PowerTransformerInfo - Редактор ... Аналоговые измерения, категория Телеметрия  
Количество строк: 174, выделено: 1

Поместите сюда заголовок столбца для группировки по этому столбцу

Идентификатор	Тип оборудования	Класс напряжения Δ	Нормативная мощность	Тип связи обмоток
PTInfoTrihal-2500_10	Trihal-2500	10	2500	1
PTInfoTrihal-250_10	Trihal-250	10	250	1
PTInfoTrihal-3200_10	Trihal-3200	10	3200	1
PTInfoTrihal-400_10	Trihal-400	10	400	1
PTInfoTrihal-630_10	Trihal-630	10	630	1
PTInfoT3D-10000_110	ТДТН-10000	110	10000	1
PTInfoT3D-16000_110	ТДТН-16000	110	16000	1
PTInfoT3D-25000_110	ТДТН-25000	110	25000	1
PTInfoT3D-40000_110	ТДТН-40000	110	40000	1
PTInfoT3D-63000_110	ТДТН-63000	110	63000	1
PTInfoT3D-6300_110	ТМТН-6300	110	6300	1
PTInfoT3D-80000_110	ТДТН-80000	110	80000	1
PTInfoT3DG-25000_110	ТДТНЖ-25000	110	25000	1
PTInfoT3DG-40000_110	ТДТНЖ-40000	110	40000	1
PTInfoTD-10000_110	ТДН-10000	110	10000	1
PTInfoTD-125000_110	ТДЦ-125000	110	125000	1
PTInfoTD-16000_110	ТДН-16000	110	16000	1
PTInfoTD-200000_110	ТДЦ-200000	110	200000	1
PTInfoTD-250000_110	ТДЦ-250000	110	250000	1
PTInfoTD-25000_110	ТДНЖ-25000	110	25000	1
PTInfoTD-2500_110	ТМН-2500	110	2500	1

Свойства

Трансформаторы (паспорта)

Идентификатор ✓ PTInfoT3D-63000\_110

Тип оборудования ТДТН-63000

Класс напряжения (ссылка) 110

Класс напряжения в кВ 110

Нормативная мощность 63000

Тип связи обмоток 1

Максимальная безопасная ... 88200

Краткосрочная перегрузка ... 126000

Номинальный ток 331.1

Напряжение изоляции 137.5

Ток ХХ, % 0.7

Потери холостого хода 56

Количество обмоток 3

Активная проводимость 4

Реактивная проводимость 32.8

Активная проводимость ну... 0

Реактивная проводимость ... 0

Тип заземления

rground 0

xground 0

Рисунок 3.20 – Таблица «Трансформаторы (паспорта)» (PowerTransformerInfo)

PowerTransformerEndInfo - Редакт... Аналоговые измерения, категория Телеметрия  
Количество строк: 382, выделено: 1

Поместите сюда заголовок столбца для группировки по этому столбцу

Идентификатор	Справочник трансформаторов	Нормативная мощность Δ	Нормативное напряжение	Номер обмотки
EndInfoTRD-40000_110_2	PTInfoTRD-40000_110	40000	10.5	2
EndInfoTRD-40000_110_3	PTInfoTRD-40000_110	40000	10.5	3
EndInfoTD-100000_220_2	PTInfoTD-100000_220	50000	11	2
EndInfoT3D-125000_220_2	PTInfoT3D-125000_220	62500	121	2
EndInfoT3D-125000_220_3	PTInfoT3D-125000_220	62500	11	3
EndInfoT3D-63000_110_1	PTInfoT3D-63000_110	63000	110	1
EndInfoT3D-63000_110_2	PTInfoT3D-63000_110	63000	38.5	2
EndInfoT3D-63000_110_3	PTInfoT3D-63000_110	63000	10.5	3
EndInfoT3D-63000_220_1	PTInfoT3D-63000_220	63000	230	1
EndInfoTD-63000_110_1	PTInfoTD-63000_110	63000	110	1
EndInfoTD-63000_110_2	PTInfoTD-63000_110	63000	10.5	2
EndInfoTD-63000_220_1	PTInfoTD-63000_220	63000	230	1
EndInfoTD-63000_220_3	PTInfoTD-63000_220	63000	11	3
EndInfoTM-63000_35_1	PTInfoTRDNC-63000_35	63000	35	1
EndInfoTM-63000_35_2	PTInfoTRDNC-63000_35	63000	10.5	2
EndInfoTM-63000_35_3	PTInfoTRDNC-63000_35	63000	10.5	3
EndInfoT3D-80000_110_1	PTInfoT3D-80000_110	80000	110	1

Свойства

Обмотки трансформатора (паспорта)

Идентификатор EndInfoT3D-63000\_110\_1

Класс напряжения

Справочник трансформато... PTInfoT3D-63000\_110

Нормативная мощность 63000

Нормативное напряжение 110

Напряжение короткого зам... 10.5

Потери мощности в режим... 290

Активное сопротивление 0.5

Реактивное сопротивление 22

Номер обмотки 1

Кол-во регулировочных от... 9

Диапазон регулирования, % 2

Рисунок 3.21 – Таблица «Обмотки трансформатора (паспорта)» (PowerTransformerEndInfo)

При редактировании данных все изменения производятся в правой половине окна аналогично работе со справочником линий.

При добавлении нового типа трансформатора сначала необходимо создать новый тип в таблице паспортов трансформатора, ввести требуемые данные и запомнить идентификатор данного трансформатора. Идентификатор автоматически создается системой, но его можно изменить вручную по аналогии с ранее созданными идентификаторами. Далее необходимо заполнить таблицу обмоток трансформатора. Количество добавляемых строк в этой таблице должно соответствовать количеству обмоток трансформатора. Для каждой обмотки нужно обязательно задать идентификатор типа трансформатора (из таблицы пас-

порта трансформатора, который мы запомнили) в поле «Справочник трансформатора» и номер обмотки. Номера обмоток должны соответствовать уровням напряжения обмоток. Первый номер всегда присваивается обмотке ВН, далее по убыванию напряжения обмотки. Значения остальных параметров берутся из паспортов оборудования. На рис. 3.21 эти требования отмечены галочками.

#### 4. АРМ АНАЛИТИКА (РЕЖИМЩИКА)

##### 4.1. Назначение

АРМ аналитика (режимщика) (далее – АРМ/Р) предназначен для автоматизации работы неоперативного персонала центров управления сетями, в обязанности которого входит анализ и планирование режимов электрической сети (службы или группы электрических режимов и т.п.) и предоставляет пользователю следующие основные возможности:

- открытие/ закрытие сессии;
- формирование перечня расчетных программ, которые должны запускаться;
- ведение протокола сессии с фиксацией всех действий пользователя;
- импорт текущего состояния РМ из сервера приложений ПК КОТМИ-14;
- создание/модификация варианта РМ и ее графических схем;
- загрузка и сохранение обновленного варианта РМ и ее графических схем;
- интерактивный режим обновления РМ с возможностью автоматического запуска нужного расчета режима после каждого внесенного изменения;
- сравнение вариантов РМ между собой;
- утяжеление режима;
- расчет установившегося режима сети;
- расчет оценки режимной надежности;
- расчет потерь электроэнергии;
- расчет ТКЗ;
- визуализация (вывод на экран компьютера) параметров расчетной модели с помощью табличного процессора (сортировка, фильтрация, настройка вида таблиц);
- визуализация параметров РМ на графической схеме сети по запросу пользователя или автоматически после каждого расчета режима сети включая:
  - автоматическое управление детализацией при зуме;
  - цветовое выделение перегруженных объектов;
  - «динамическая» раскраска объектов по заданным параметрам РМС (цвет каждого объекта определяется автоматически по нахождению значения заданного параметра внутри заданного диапазона);
- завершение сессии с сохранением ее протокола.



## 4.2. Быстрый старт

В разделе рассмотрены способы активизации наиболее часто используемых функций АРМ/Р в типовом сеансе анализа режима электрической сети. Предполагается что графическая схема сети (файл с расширением .ini) уже создан ранее, а данные о расчетной модели сети находятся в соответствующей РМ (файл с расширением .txt)

### 4.2.1. Запуск АРМ/Р

После успешной инсталляции ПО АРМ/Р его запуск осуществляется одним из способов, предусмотренных при инсталляции (например, с помощью соответствующей иконки рабочего стола):



### 4.2.2. Окно сессии (главное окно)

В АРМ/Р предусмотрено два основных режима его функционирования: редактирования и аналитический. По умолчанию, АРМ/Р после запуска (открытия сессии) находится в том режиме, в котором он находился в предыдущей сессии.

Режим редактирования АРМ/Р предназначен для ввода и обновления данных по РМ сети и ее графической схемы.

Аналитический режим используется для:

- коррекции, в течении сеанса, данных РМ;
- расчета режима электрической сети;
- визуализации результатов расчетов в форме, облегчающей их анализ.

Главное окно состоит из строки меню, расположенной в верхней части окна, тулбаров (инструментов) и остальной части окна, предназначенной для отображения графической схемы сети.

### 4.2.3. Окно сессии АРМ/Р в аналитическом режиме

В этом режиме, по умолчанию, главное окно имеет вид, представленный на рисунке (Рисунок 4.1) (показана только верхняя часть окна).



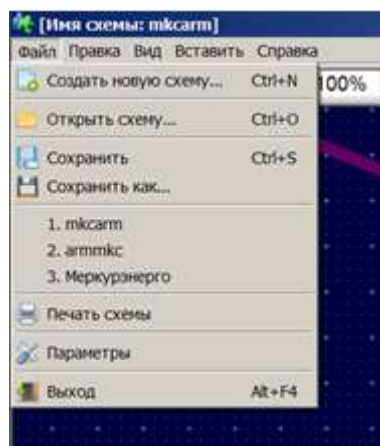
Рисунок 4.1 – Вид главного окна в аналитическом режиме

В верхней части окна расположена строка меню.

#### 4.2.4. Открытие схемы

По умолчанию, открывается схема, которая была открыта последней в предыдущей сессии.

Для открытия другой схемы или создания новой предназначено, находящее в строке меню, меню «Файл», при выборе которого (с помощью клика правой кнопкой мыши), открывается его выпадающее меню:



Оно предназначено для выбора графической схемы сети для ее отображения в схемном окне.

Основные опции:

- Открытии (загрузки) ранее созданной графической схемы.
- Сохранении открытой графической схемы под другим именем (обычно после ее модификации).

#### 4.2.5. Окно сессии АРМ/Р в режиме редактирования

В этом режиме, по умолчанию, главное окно имеет вид, приведенный на рисунке (Рисунок 4.2).

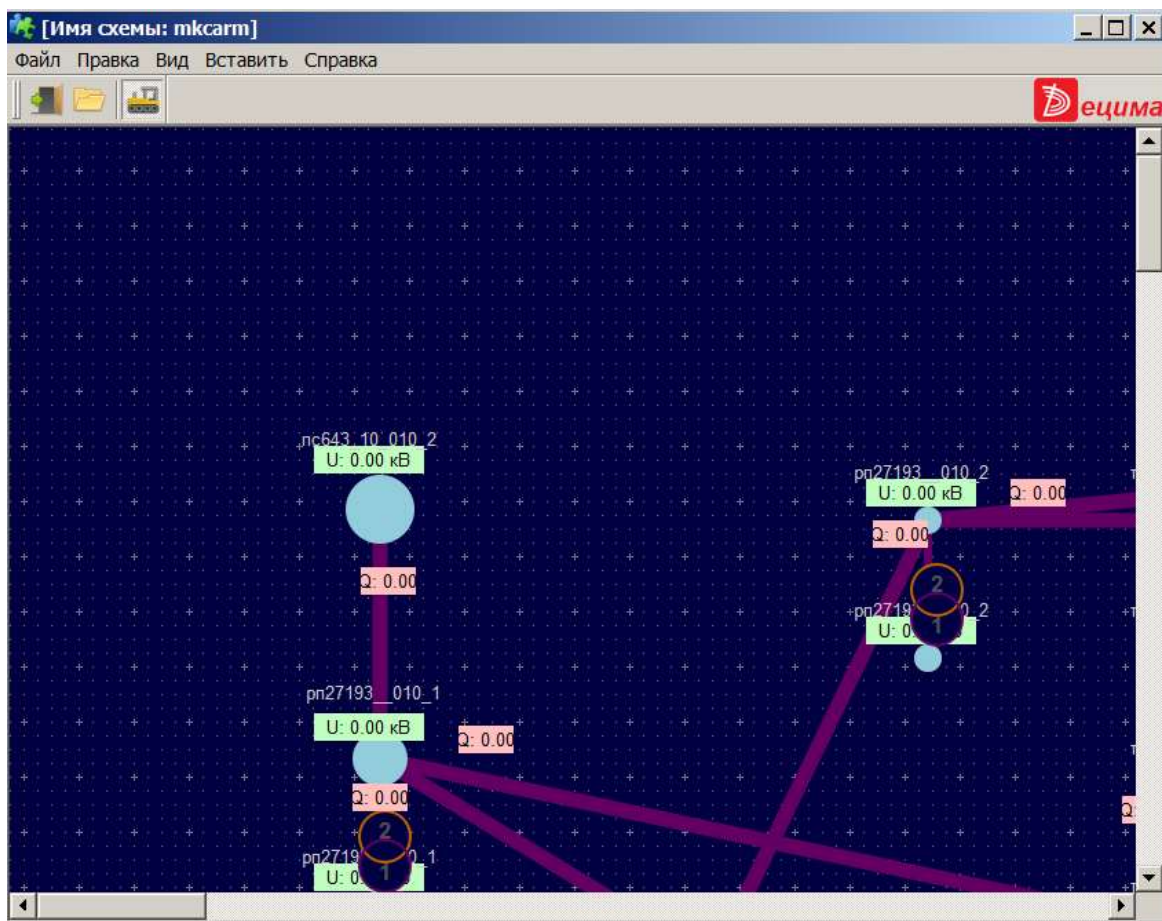


Рисунок 4.2 – Вид главного окна в режиме редактирования

Режим редактирования предназначен для создания новых графических схем, их обновления (коррекции) и привязки полей вывода значений параметров к соответствующим значениям параметров расчетной модели сети.

Детальное описание работы с АРМ/Р в режиме редактирования приведено в разделе «Режим редактирования АРМ аналитика (режимщика)».

#### 4.2.6. Анализ исходного режима сети

Для анализа сети предусмотрена функция раскраски объектов сети пропорционально величине их загрузки (Рисунок 4.3). Причем функция работает при любом масштабе схеме, что очень удобно для локализации критических по режиму объектов сети.

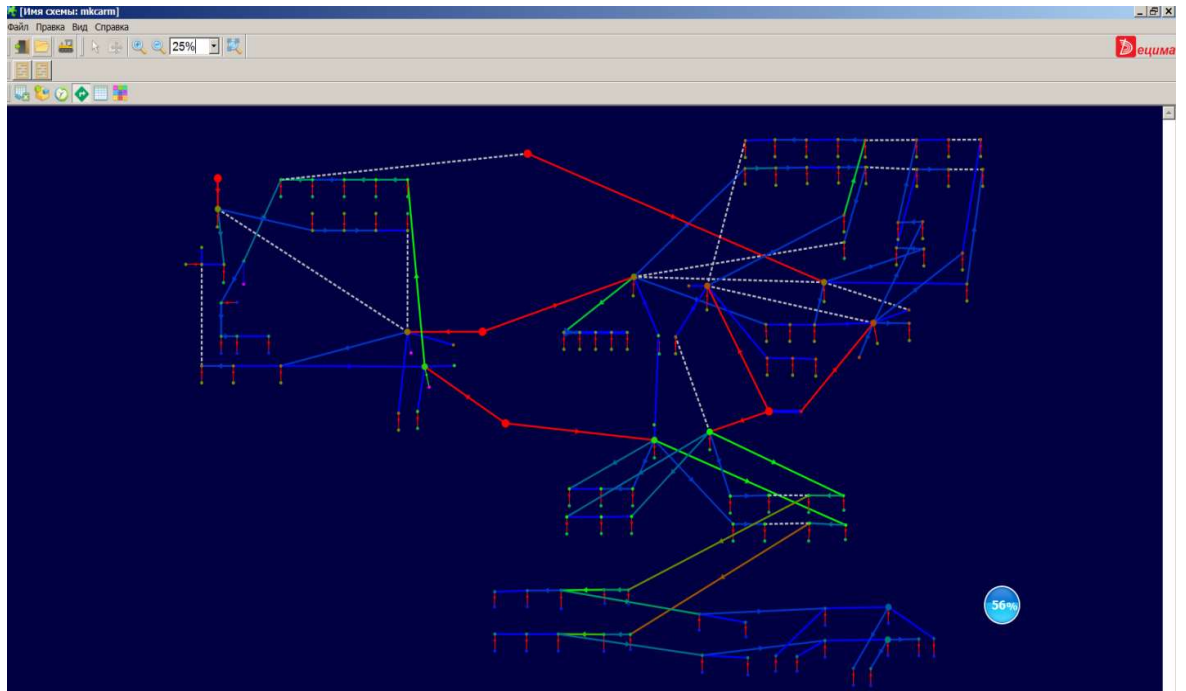


Рисунок 4.3 – Работа функции раскраски объектов сети

Предустановленный (т.е. по умолчанию) анализ режима заключается в раскраске узлов по величине модуля напряжения, выраженном в % от номинального напряжения ступени, причем узлу с максимальным значением напряжения соответствует ярко-красный цвет, а минимальному – ярко-синий (Рисунок 4.4).

Функция подробнее описана в разделе «Схемный процессор».

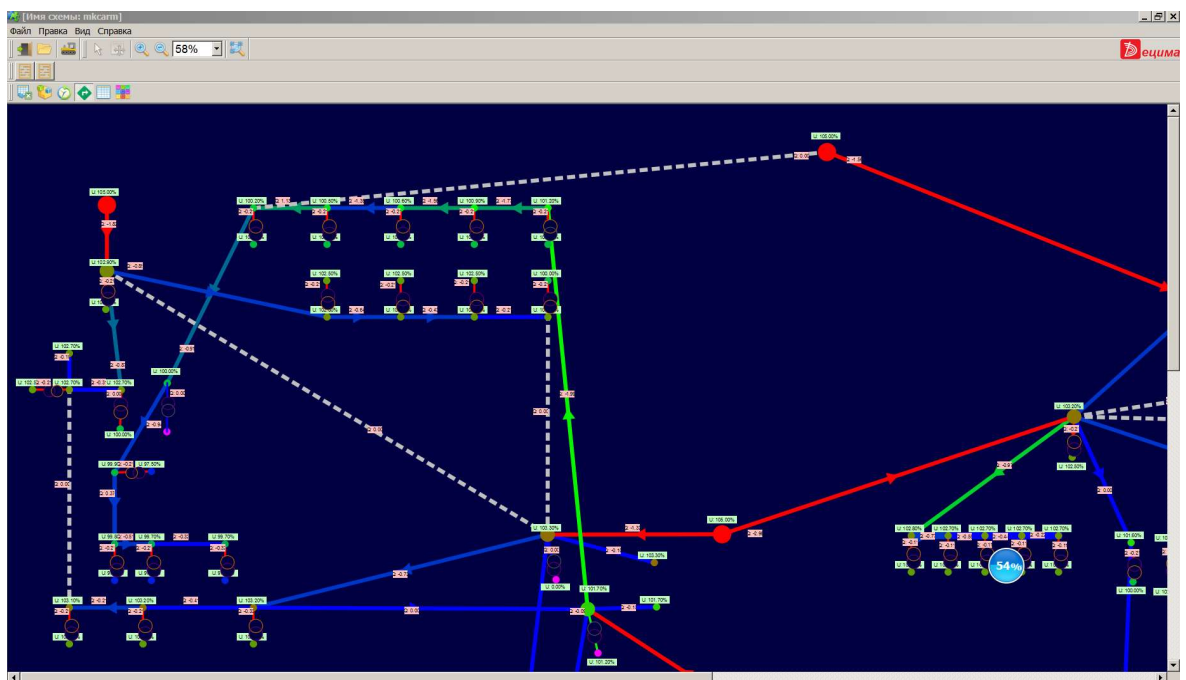


Рисунок 4.4 – Пример раскраски по величине модуля напряжения

#### 4.2.7. Коррекция состояния и/или режима сети

Для включения или отключения ветви необходимо найти её на открытой в АРМ/Р схеме, навести на нее указатель мыши и когда он примет вид «указательный палец», нажать правую кнопку мыши. На экране появится контекстное меню ветви, в котором необходимо подтвердить или отказаться от изменения ее состояния. При отключенном состоянии ветвь отображается пунктиром.

Детальное описание работы с АРМ/Р в режиме анализа приведено в разделе «Аналитический режим АРМ аналитика (режимщика)».

#### 4.2.8. Запуск расчета режима сети и проверка его успешности

Для запуска нужного расчета надо выбрать на панели инструментов нужный расчет:



Рисунок 4.5 – Расчетные модули на панели задач (справа модуль с иконкой по умолчанию, слева модуль с пользовательской иконкой и установленным признаком расширенной настройки)

Для проверки успешности выполнения расчета можно воспользоваться обозревателем логов (протоколов выполнения расчетов) (Рисунок 4.6), который можно вызвать (если он не появляется по умолчанию) с помощью комбинации клавиш «**Ctrl+L**».

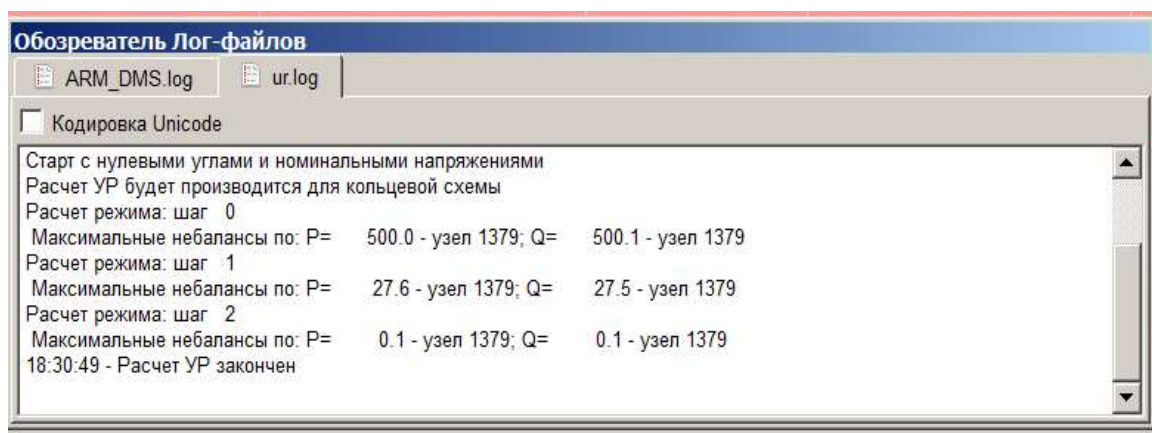


Рисунок 4.6 – Пример протокола выполнения расчетов

#### 4.2.9. Визуализация результатов расчета на схеме сети

На схеме (Рисунок 4.7) показан результат расчета режима сети при обесточении левой части схемы (синий цвет узлов означает здесь отсутствие напряжения) после отключения нескольких линий.

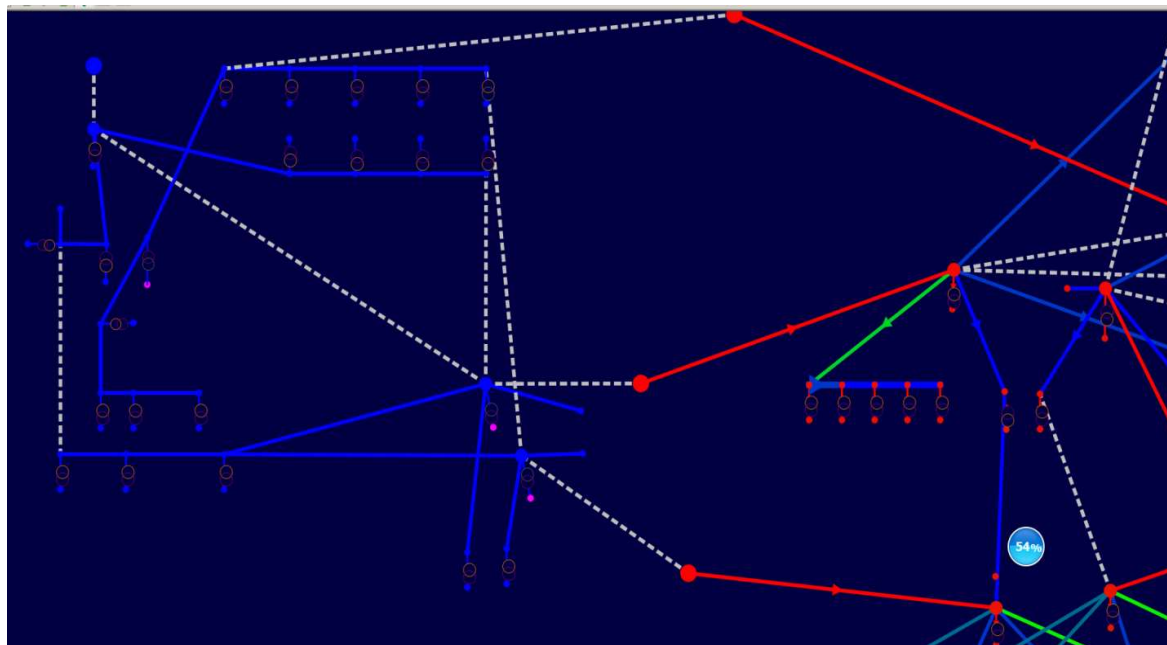



Рисунок 4.7 – Пример отображения результата расчета на схеме

Детальное описание работы с АРМ/Р в режиме визуализации результатов расчетов приведено в разделе «Схемный процессор».

#### 4.2.10. Визуализация результатов расчета в табличном виде

Для вывода результатов расчетов в табличном виде необходимо кликнуть иконку запуска табличного процессора  в панели инструментов и выбрать нужную вкладку, после чего появится соответствующая таблица (Рисунок 4.8).



№ параллельности	№ узла начала ветви	№ узла конца ветви	Активный поток в начале ветви (МВт)	Реактивный поток в начале ветви (мвар)	Активный поток конце ветви (МВт)	Реактивный поток в конце ветви (мвар)	Ток в начале ветви (кА)	Ток в конце ветви (кА)
0	747	741	-0.4	-0.22	0.4	0.22	26	26
0	753	747	-0.8	-0.44	0.8	0.44	51	51
0	763	763	-1.2	-0.55	1.2	0.55	74	74
0	1377	1379	-3.39	-2.08	3.39	2.08	219	219
0	14989	763	-1.6	-0.77	1.6	0.77	100	100
0	741	739	-0.2	-0.11	0.2	0.1	13	318
0	747	743	-0.2	-0.11	0.2	0.1	13	318
0	753	749	-0.2	-0.11	0.2	0.1	13	318
0	763	755	-0.2	-0.11	0.2	0.1	13	318
0	781	775	-0.3	-0.21	0.3	0.2	20	511
0	1029	1085	-2.53	-1.82	2.47	1.85	174	174
0	1043	1053	-2.89	-1.77	2.88	1.78	194	194
0	1043	15073	-0.3	-0.21	0.3	0.2	21	522
0	1053	1063	-2.58	-1.56	2.57	1.56	173	173
0	1053	15071	-0.3	-0.21	0.3	0.2	21	523
0	1063	1073	-2.27	-1.35	2.27	1.35	152	152
0	1063	15069	-0.3	-0.21	0.3	0.2	21	525
0	1073	15067	-0.3	-0.21	0.3	0.2	21	525

Рисунок 4.8 – Пример отображения результата расчета в таблице

Детальное описание работы с АРМ/Р в режиме анализа приведено в разделе «Табличный процессор».

#### 4.2.11. Закрытие сессии

Осуществляется с помощью комбинации клавиш ALT+F4 или подпункта «Выход» меню «Файл».

### 4.3. Аналитический режим АРМ аналитика (режимщика)

Меню и панель инструментов различаются в зависимости от режима работы АРМ/Р:

- режим «Аналитика» используется для выполнения расчетов режимов сети и анализа полученных результатов
- режим «Редактирования схем» предназначен для подготовки графических схем

Меню и панель инструментов для режима редактирования описаны в разделе «Режим редактирования АРМ аналитика (режимщика)».

#### 4.3.1. Панель меню

В аналитическом режиме панель меню имеет следующий вид (Рисунок 4.9).

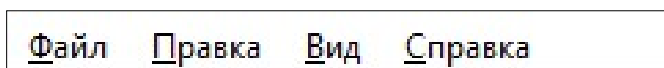


Рисунок 4.9 – Панель меню

##### 4.3.1.1. Меню «Файл»

В меню «**Файл**» осуществляется выход из программы, задание параметров приложения и реализованы функции по работе со схемами: открыть схему, печать схемы на принтере. В качестве пунктов меню также отображаются имена ранее открытых схем (Рисунок 4.10).

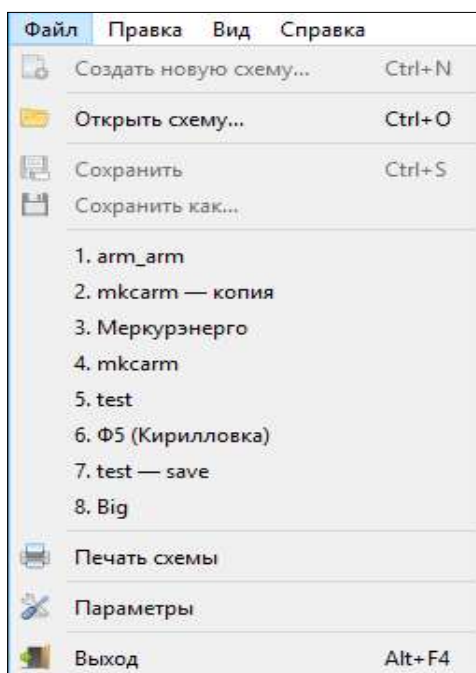


Рисунок 4.10 – Меню «Файл»



Описание подпунктов меню «Файл»:

- «Открыть схему...». Открывается диалоговое окно «Открытие схемы с диска», в котором отображается список схем, находящихся в директории *\Panel*. Для открытия схемы, необходимо выбрать нужную схему из списка и нажать кнопку «Открыть». Данному пункту меню соответствует комбинация клавиш «Ctrl+O».
- «Печать схемы». Открывается стандартное диалоговое окно «Печать схемы», в котором выбирается принтер, задаются опции печати и осуществляется вывод на печать текущей открытой схемы;
- «Параметры». Открывается диалоговое окно с настройкой основных параметров АРМ/Р (Рисунок 4.11);
- «Выход». Закрывает АРМ/Р. Открывается диалоговое окно «Выход». Для закрытия АРМ/Р нажмите кнопку «Yes», для продолжения работы кнопку «Cancel». Данному пункту меню соответствует комбинация клавиш «Alt+F4».

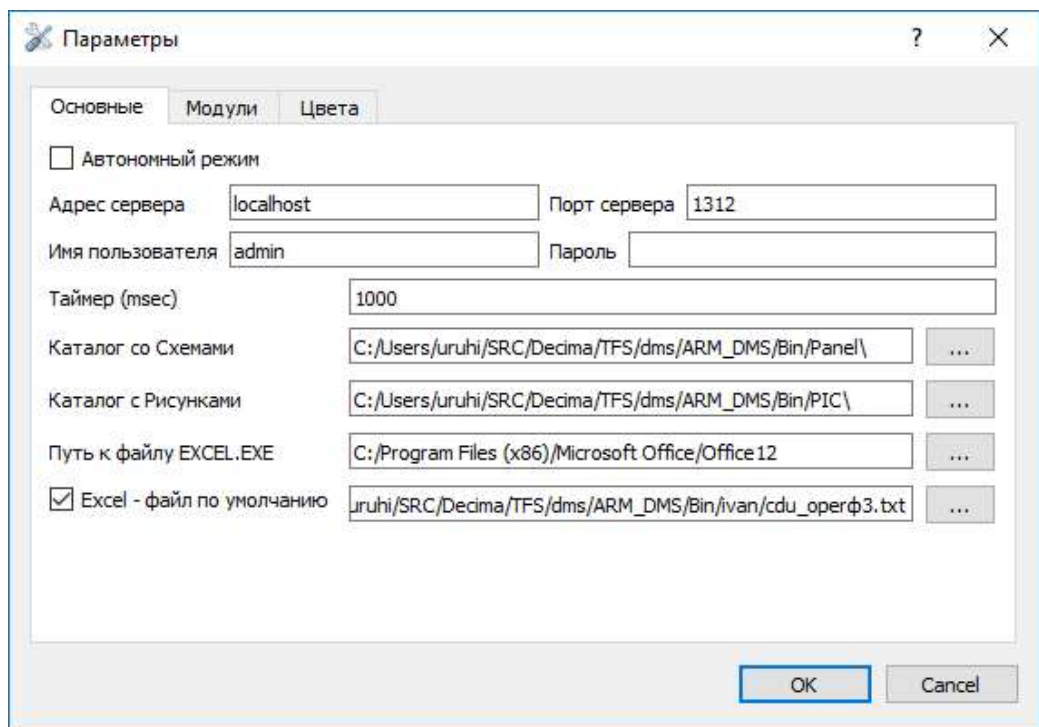


Рисунок 4.11 – Диалог «Параметры»

#### 4.3.1.2. Меню «Правка»

В меню «Правка» (Рисунок 4.12) осуществляется навигация по схемам и переключение режимов работы (просмотр и редактирование).

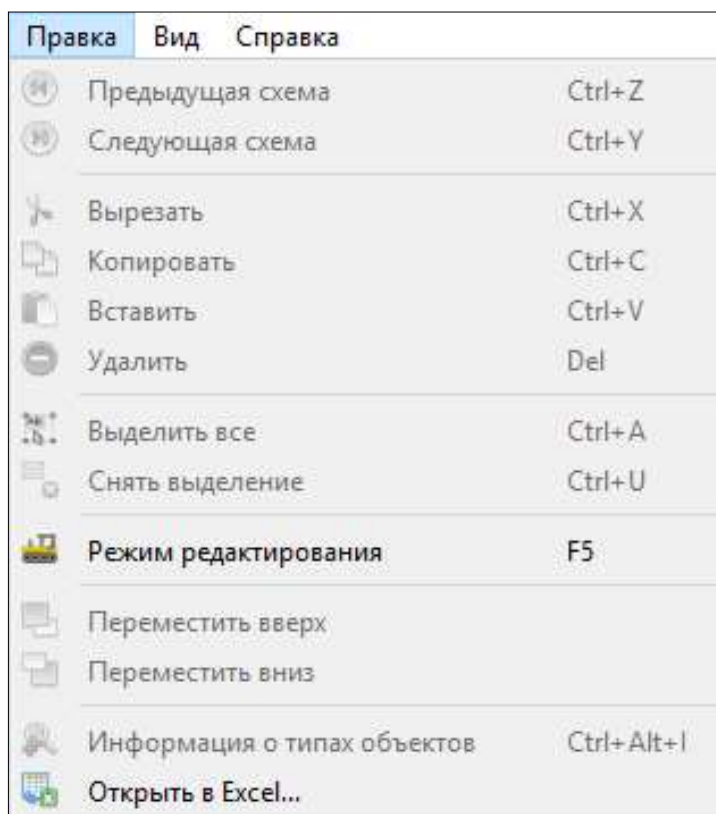


Рисунок 4.12 – Меню «Правка»

Описание подпунктов меню «**Правка**», относящиеся к навигации по схемам:

- «**Предыдущая схема**». Открывается предыдущая, относительно текущей, схема. Если такого не было, то пункт меню недоступен для выбора. Пункту меню соответствует комбинация клавиш «**Ctrl+Z**»;
- «**Следующая схема**». Открывается следующая схема, относительно текущей. Если такого не было, то пункт меню недоступен для выбора. Пункту меню соответствует комбинация клавиш «**Ctrl+Y**»;
- «**Режим редактирования**». Осуществляет переключение между режимом просмотра схемы и её редактированием. Пункту меню соответствует комбинация клавиш «**F5**»;
- «**Открыть в Excel...**». Позволяет просмотреть результаты расчета для текущие схемы в программе Microsoft Excel.

#### 4.3.1.3. Меню «Вид»

В меню «**Вид**» (Рисунок 4.13) осуществляется управление внешним видом меню, панели инструментов и окна АРМ/Р в целом. Меню «**Вид**» имеет разные активные опции в режиме отображения текущих значений и в режиме редактирования. Управление панелью

инструментов и внешним видом в режиме редактирования более подробно описано в разделе «Режим редактирования АРМ аналитика (режимщика)».

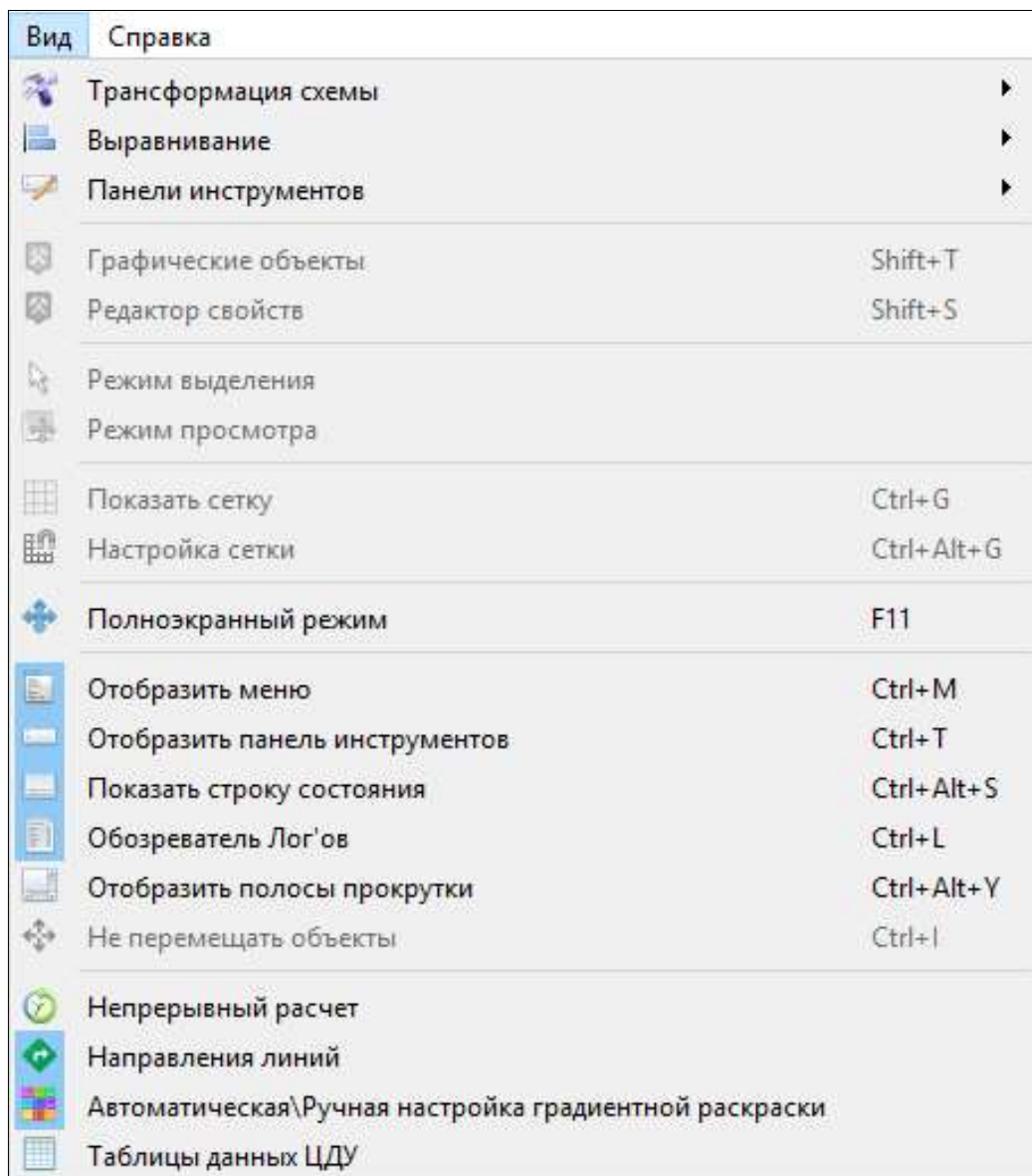


Рисунок 4.13 – Меню «Вид» в режиме отображения текущих значений

Описание подпунктов меню «Вид» в режиме отображения текущих значений:

- «**Трансформация схемы**». Содержит подпункты меню, связанные с масштабированием и вращением схемы:
  - а) *Приблизить схему* - схема увеличивается в размерах;
  - б) *Уменьшить схему* - схема уменьшается в размерах;
  - в) *Вписать в окно* – изменяет размеры схемы, в соответствии с текущим размером окна АРМ/Р. Комбинация клавиш «**Ctrl+F**»;
- «**Выравнивание**». Содержит подпункты меню, связанные с редактированием схемы;

- **«Панели инструментов»**. Определяет, какие тулбары будут доступны в главной панели инструментов. Содержит следующие опции:
  - а) *Главная* – становится доступной главная панель инструментов со следующими пунктами: выход, открыть схему и режим редактирования;
  - б) *Трансформации* – становится доступной панель инструментов трансформация;
  - с) *Редактор* - становятся доступными панели инструментов, связанные с редактированием схемы;
  - д) *Выравнивание* - становятся доступны панели инструментов, связанные с редактированием схемы;
  - е) *Расчеты* - становятся доступны панели инструментов, отвечающие за настройку внешнего вида результатов расчета;
  - ф) *Расчетные модули* - становятся доступны панели инструментов, отвечающие за ручной запуск расчетных модулей;
- **«Полноэкранный режим»**. Приложение переводится в полноэкранный режим (убирается заголовок окна) или возвращается в обычный (заголовок возвращается). Комбинация клавиш **«F11»**;
- **«Отобразить меню»**. Из окна АРМ/Р убирается панель меню или возвращается назад. Комбинацию клавиш **«Ctrl+M»**;
- **«Отобразить панель инструментов»**. Из окна АРМ/Р убирается панель инструментов или возвращается назад. Комбинация клавиш **«Ctrl+T»**;
- **«Отобразить строку состояния»**. Из окна АРМ/Р убирается строка состояния или возвращается назад. Комбинация клавиш **«Ctrl+Alt+S»**;
- **«Обозреватель Лог'ов»**. Показывает или скрывает, из окна АРМ/Р панель с обозревателем лог - файлов АРМ/Р и всех расчетных модулей. Комбинация клавиш **«Ctrl+L»**;
- **«Отобразить полосы прокрутки»**. Из окна АРМ/Р убираются полосы прокрутки или возвращается назад. Комбинация клавиш **«Ctrl+Alt+Y»**.

#### 4.3.1.4. Меню «Справка»

В меню **«Справка»** (Рисунок 4.14) содержатся пункты, позволяющие получить помощь по работе с АРМ/Р и просмотреть лицензионную информацию о программе.

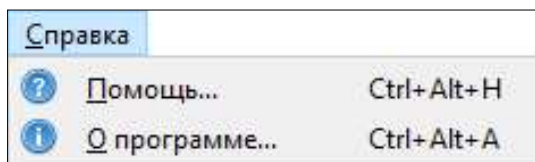


Рисунок 4.14 – Меню «Справка»

Описание пунктов меню «Справка»:

- «*Помощь...*». Вызывает окно с документацией и контекстной справкой по работе с АРМ/Р. Комбинация клавиш «*Ctrl+Alt+H*»;
- «*О программе...*». Вызывает окно, содержащее подробную информацию о программе АРМ/Р. Комбинация клавиш «*Ctrl+Alt+A*».

#### 4.3.2. Конфигурирование параметров АРМ/Р

Для того, чтобы задать или изменить параметры работы АРМ/Р, предназначено диалоговое окно настройки «**Параметры**» (Рисунок 4.15). Для вызова данного окна необходимо открыть меню «Файл» и выбрать пункт «Параметры».

После загрузки диалогового окна на экране появится диалог с 3 вкладками:

- «*Основные*». Позволяет задать пользователю основные параметры АРМ/Р, необходимые для корректной работы АРМ;
- «*Модули*». Представляет из себя конфигуратор всех расчетных модулей, используемых в *офлайн* расчетах АРМ/Р;
- «*Цвета*». Дает возможность пользователю, настроить цветовую гамму, для визуального представления результатов работы расчетной модели на схеме АРМ/Р.

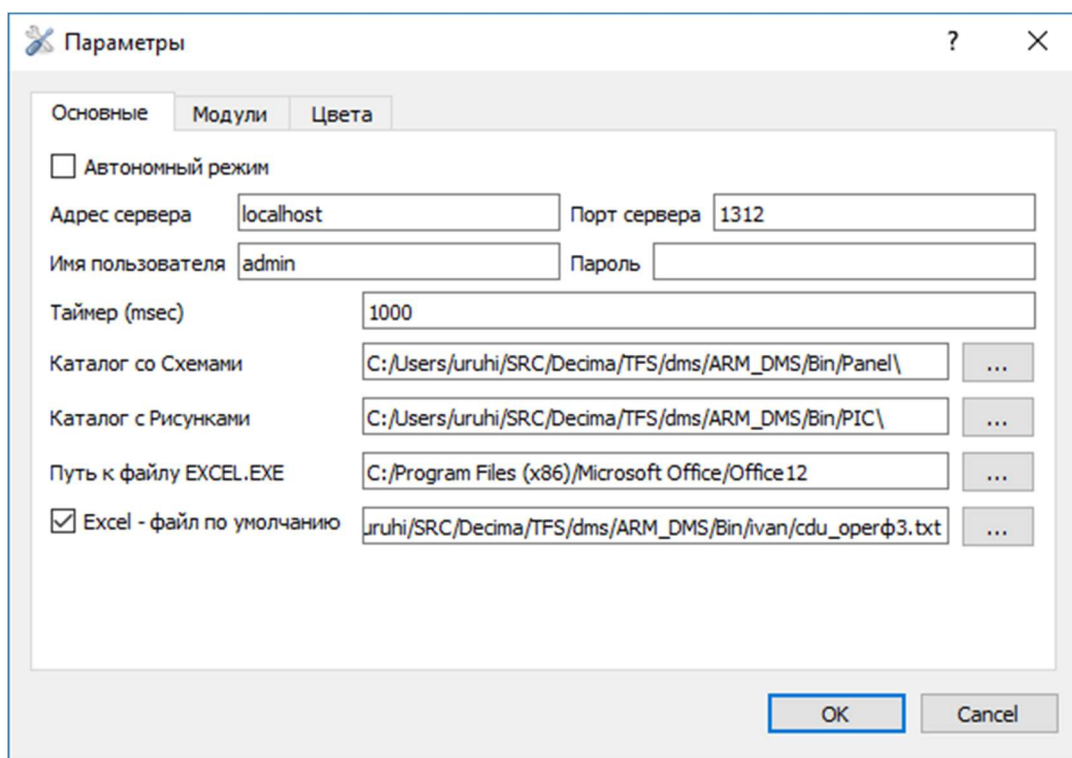


Рисунок 4.15 – Диалоговое окно «Параметры»

В нижней части диалогового окна расположены две кнопки: «OK» и «Cancel». Для сохранения изменений параметров АРМ/Р – нажмите кнопку «OK», для отмены изменений – нажмите «Cancel».

#### 4.3.2.1. Описание вкладки «Основные»

На вкладке «**Основные**», диалогового окна «**Параметры**» расположены элементы настройки для *онлайн* режима работы АРМ/Р, а также параметры, позволяющие сконфигурировать рабочие каталоги самого АРМ.

Элемент управления типа «check-box»: «**Автономный режим**» - указывает в каком режиме, в данный момент, работает АРМ/Р. Если данный флажок установлен, это означает что АРМ/Р работает без подключений к серверу SCADA и может выполнять только офлайн расчеты. Если флажок снят, то АРМ будет пытаться установить соединение с сервером SCADA, имеющим следующие параметры:

- «**Адрес сервера**». В формате: *XXX.XXX.XXX.XXX* (IPv4) или *localhost*;
- «**Порт сервера**». Целое число, больше нуля;
- «**Имя пользователя**». Имя пользователя, под которым необходимо подключиться к серверу SCADA;

- **«Пароль»**. Пароль пользователя, от имени которого происходит подключение к серверу.

Поле **«Таймер (msec)»** указывает интервал опроса сервера SCADA, в миллисекундах. Данный параметр рекомендуется не изменять и оставить равным 1000 миллисекунд.

Далее следуют параметры, которые используются программой АРМ/Р для поиска необходимых в ходе работы файлов и папок:

- **«Каталог со Схемами»**. Путь к директории, где располагаются все файлы рабочих Схем АРМ/Р. Этот путь используется для поиска загружаемой в АРМ/Р схем;
- **«Каталог с Рисунками»**. Путь к директории, где могут располагаться графические изображения, используемые на Схемах в АРМ/Р;
- **«Путь к файлу EXCEL.EXE»**. Путь к директории, куда установлен табличный процессор Microsoft Excel. Данный параметр опциональный и должен использоваться в случае, если в АРМ/Р необходимо открывать таблицы формата MS Excel;
- **«Excel – файл по умолчанию»**. Позволяет задавать путь и имя файла, формата Excel, для открытия его в АРМ/Р из панели задач «Расчеты».

#### 4.3.2.2. Описание вкладки «Модули»

Вкладка **«Модули»** предназначена для конфигурирования перечня расчетных модулей, используемых АРМ/Р при выполнении различных расчетных задач (Рисунок 4.16).

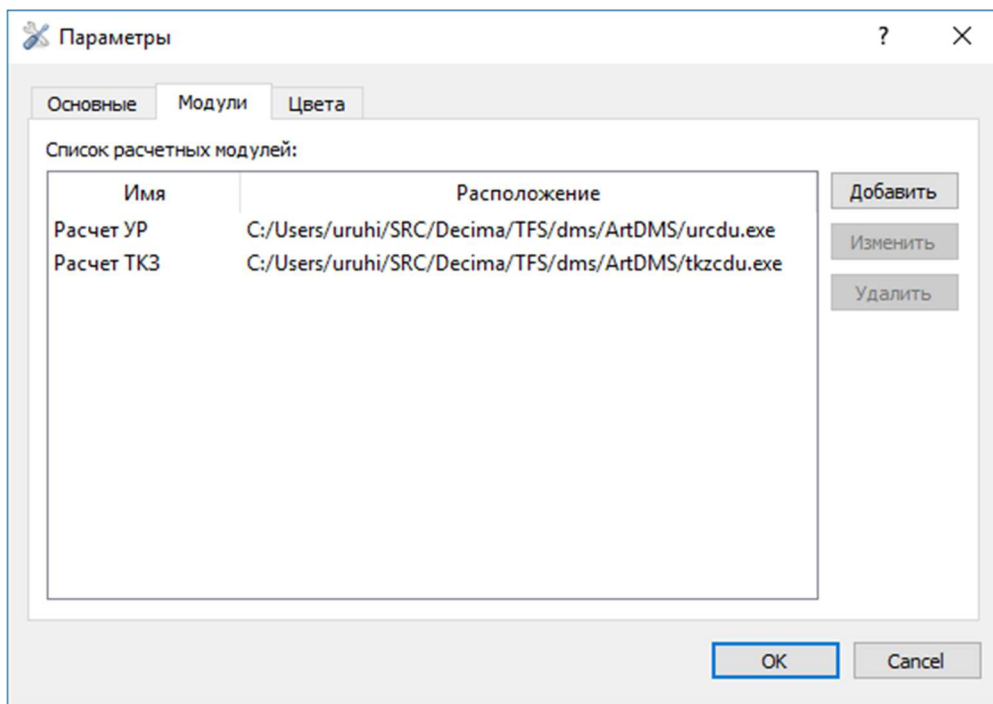


Рисунок 4.16 – Вкладка «Модули» диалогового окна «Параметры»

На вкладке, по центру, находится таблица со списком, установленных в программе расчетных модулей. В левом столбце списка («**Имя**») отображается название расчетного модуля, в правом столбце («**Расположение**») – путь и имя файла расчетного модуля.

Сбоку от списка расчетных модулей находятся три кнопки, позволяющие добавлять, редактировать и удалять из программы, уже установленные модули: «**Добавить**», «**Изменить**» и «**Удалить**».

Нажав кнопку «**Добавить**», пользователь увидит окно «**Добавление\Изменение расчетного модуля**» (Рисунок 4.17). Здесь пользователь может создать новый расчетный модуль, указав в поле «**Имя расчетного модуля**» его название, а в секции «**Сведения о модуле**»:

- путь и имя файла модуля;
- аргументы командной строки, передаваемые расчетному модулю при его старте (опциональный параметр);
- графическое изображение для расчетного модуля, в формате иконки: png или ico файлы (опциональный параметр);
- признак задействованности модуля (опциональный параметр);
- признак использования расширенного диалогового окна настройки свойств, расчетного модуля. При установке этого признака необходимо убедиться, что расчетный модуль поддерживает такое свойство. Диалог настройки можно бу-



дит вызвать в процессе работы АРМ/Р из панели задач «Расчетные модули» (опциональный параметр).

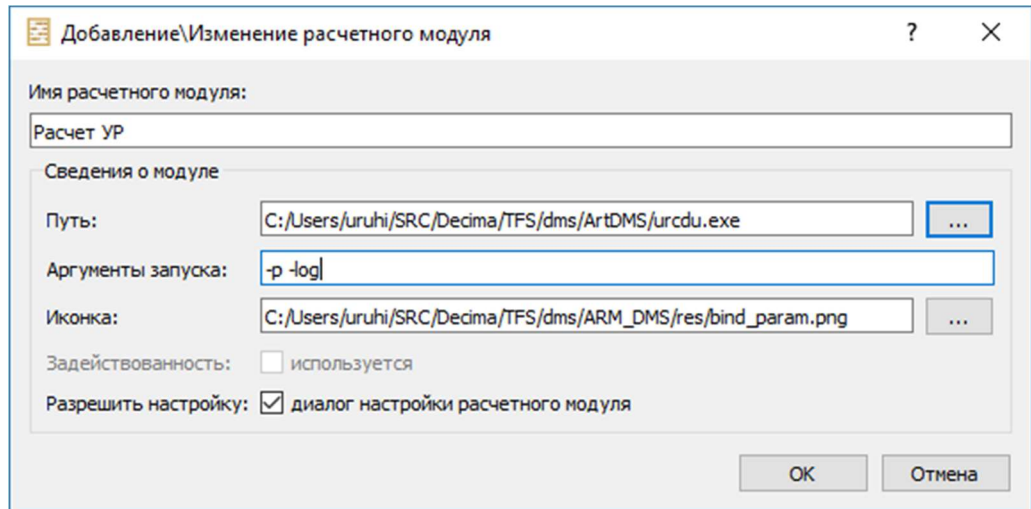


Рисунок 4.17 – Диалоговое окно «Добавление\Изменение расчетного модуля»

Задав все параметры расчетного модуля и нажав кнопку «ОК», новый модуль добавится к списку расчетных модулей вкладки «Модули». Одновременно он будет добавлен на панель задач «Расчетные модули», причем, если у расчетного модуля был выбран признак «Разрешить настройку», то рядом с изображением иконки расчетного модуля появится дополнительное поле (Рисунок 4.18), при нажатии на которое откроется расширенное диалоговое окно настроек расчетного модуля (Рисунок 4.19).



Рисунок 4.18 – Расчетные модули на панели задач (справа модуль с иконкой по умолчанию, слева модуль с пользовательской иконкой и установленным признаком расширенной настройки)

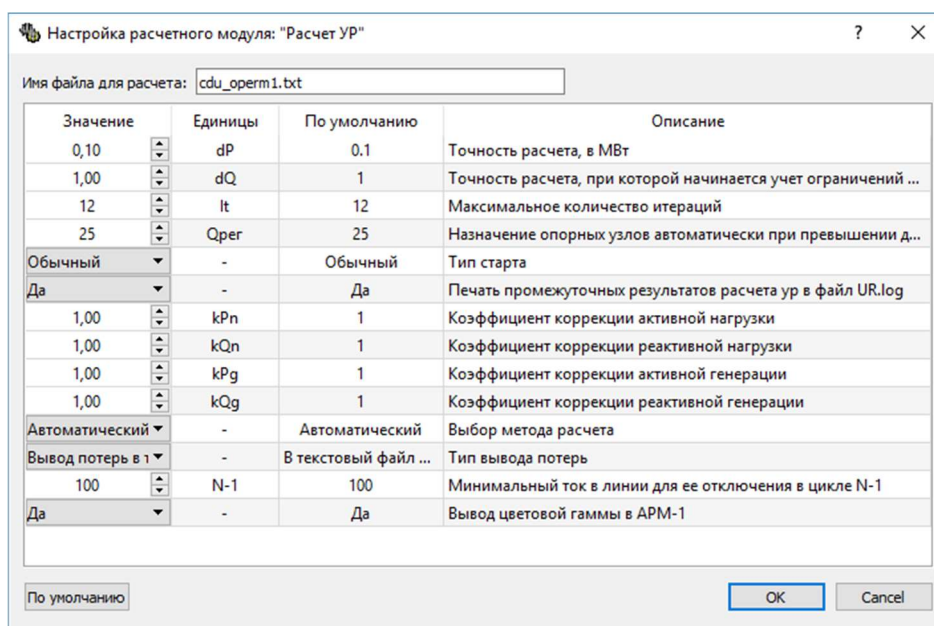


Рисунок 4.19 – Расширенное диалоговое окно настройки модуля

Выбрав из списка расчетных модулей нужный модуль и нажав кнопку **«Изменить»**, пользователь увидит то же диалоговое окно, что и при добавлении нового модуля, за тем исключением, что все его параметры будут заполнены значениями выбранного расчетного модуля (Рисунок 4.17). Пользователь может изменить интересующий его параметр и сохранить внесенные изменения, нажав кнопку **«ОК»**.

Для удаления расчетного модуля, выберите его из списка и нажмите кнопку **«Удалить»**, в появившемся окне с подтверждением нажмите **«Yes»**. Расчетный модуль будет удален из АРМ/Р.

#### 4.3.2.3. Описание вкладки «Цвета»

Вкладка **«Цвета»** дает возможность пользователю, настроить цветовую гамму, для визуального представления результатов работы расчетной модели на схеме АРМ/Р и в таблицах результатов расчета (Рисунок 4.20).

Используя флаг **«Ручной выбор минимальных и максимальных значений»** можно управлять ручным или автоматическим выбором границ диапазона цветовой раскраски схемы. Если данный признак установлен, то минимальный и максимальный диапазон задается пользователем вручную (значение по умолчанию 70 и 130): для узлов в процентах от минимума, до максимума, а для ветвей в виде безразмерного коэффициента максимума (значение по умолчанию 0.40). Чтобы сбросить значения всех коэффициентов к стандартным, нужно нажать кнопку: **«По умолчанию»**. Если признак ручного выбора не установлен, все его поля становятся не доступными для изменения пользователем, а их

значения рассчитываются динамически, исходя из текущих значений схемы, т.е. тех значений, которые были получены в результате онлайн расчета или после выполнения одного из расчетных модулей.

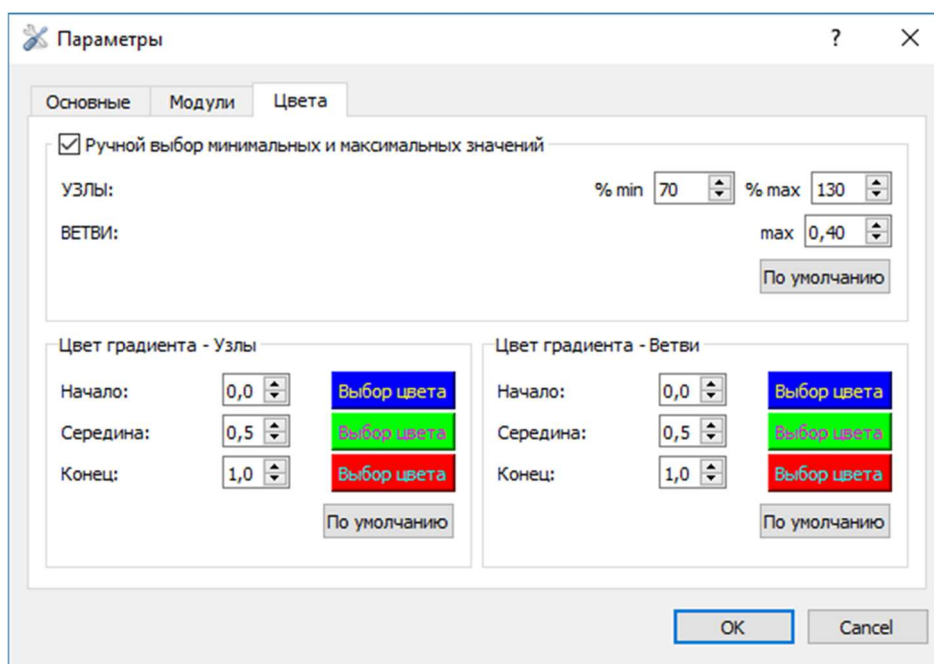


Рисунок 4.20 – Вкладка «Цвета»

В нижней части вкладки «**Цвета**» находятся два поля для настройки цветовых градиентов:

- «**Цвет градиента – Узлы**». Дает возможность связать интервал градиента с цветом, для узлов на схеме;
- «**Цвет градиента – Ветви**». Дает возможность связать интервал градиента с цветом, для ветвей на схеме.

Оба градиента разделены на три условных интервала, это начало градиента (значение по умолчанию 0.0), середина градиента (значение по умолчанию 0.5) и конец градиента (значение по умолчанию 1.0). Каждому из них соответствует свой цвет, который можно изменить, нажав на соответствующие кнопки: «**Выбор цвета**». Значения всех трех интервалов можно изменить, задав в соответствующих полях те значения, которые выбрал пользователь. Любое значение, полученное из расчетной модели или из онлайн расчета, будет нормировано в интервале 0–1, после чего сравнено с диапазоном соответствующего цветового градиента. Полученный в результате цвет будет цветом, в который окрасится объект на схеме.

Для возврата всех цветов и интервалов градиента в исходное состояние, нажмите соответствующую кнопку «**По умолчанию**».


#### 4.3.3. Табличный процессор

Табличный процессор предназначен для:

- отображения в табличном представлении как значений «статических» параметров расчетной модели сети (параметров схемы замещения), так и «динамических» (параметров режима сети);
- обновления значений статических параметров режима расчетной модели сети и исходных параметров режима сети (потребление и генерация в узлах сети).

##### 4.3.3.1. Запуск и закрытие табличного процессора

Для запуска табличного процессора из АРМ/Р предусмотрено несколько способов:

- а. Откройте пункт меню «*Вид*» и выберите в нем пункт «**Таблицы данных ЦДУ**».
- б. Кликните иконку запуска табличного процессора  в панели инструментов.
- с. Воспользуйтесь сочетанием горячих клавиш: **Alt+V**.

В результате на экране АРМ/Р появится окно «*Табличный процессор АРМ/Р*» (Рисунок 4.21). Важно помнить, что до того момента, пока не будет выполнен не один из расчетов или пока не придут первые онлайн данные из SCADA сервера, содержимое табличного процессора будет пустым. Само окно табличного процессора является НЕ модальным по отношению к основному окну АРМ/Р, это значит, что после его открытия оно не будет блокировать работу всего АРМ/Р.

Если пользователь, после запуска табличного процессора, перейдет в режим редактора схем АРМ/Р, то окно табличного процессора будет автоматически закрыто, а все варианты его запуска станут не доступны.

При закрытии АРМ/Р положение, размер окна и его состояние (Открыт\Закрыт) автоматически сохранятся, а после следующего запуска восстановятся.

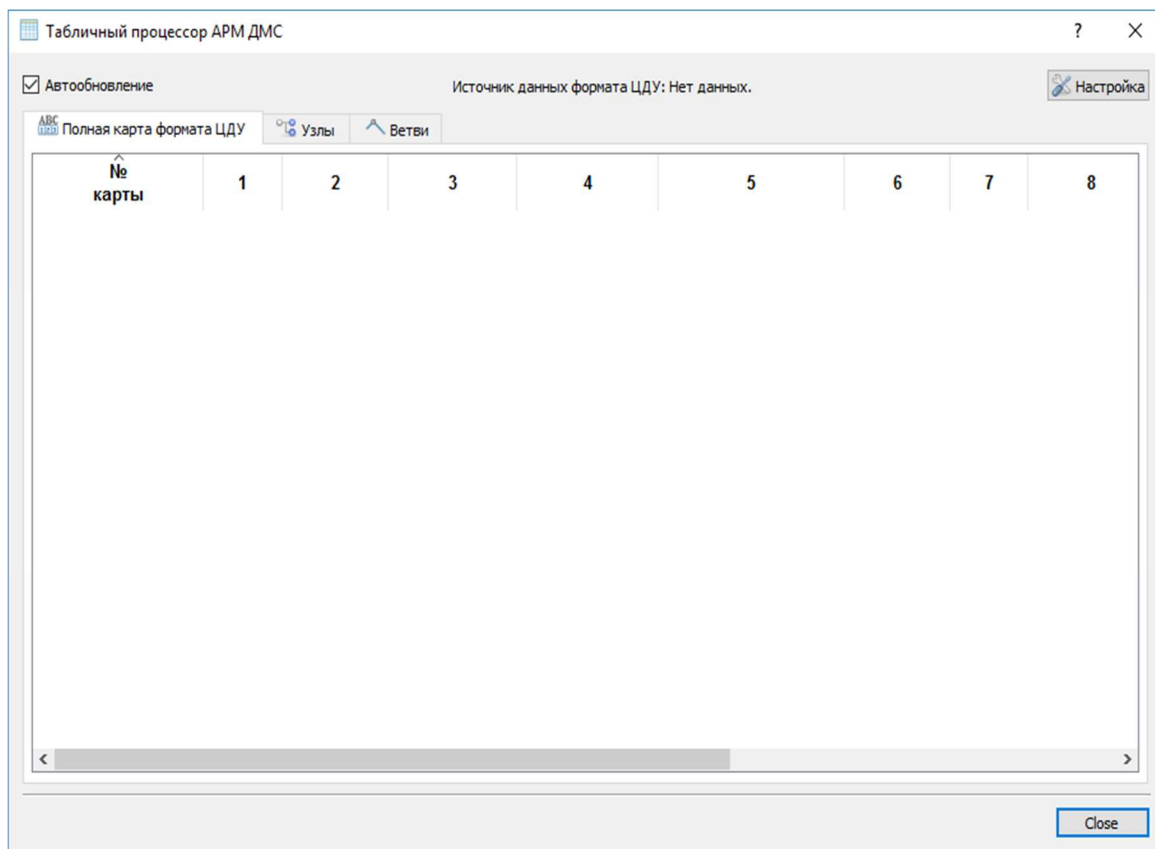


Рисунок 4.21 – Окно табличного процессора АРМ/Р (без данных расчета)

Закреть окно табличного процессора можно либо нажатием кнопки «*Close*» в нижней части окна «*Табличный процессор АРМ/Р*» или кнопкой крестик, в верхнем - правом углу окна.

Исходные и расчетные данные будут представлены табличным процессором в виде набора записей в каждой из вкладок: «*Полная карта формата ЦДУ*», «*Узлы*», «*Ветви*».

Открыв табличный процессор, пользователь увидит окно, в верхней части которого находится кнопка выбора (чек-бокс), текстовое поле и кнопка «*Настройка*» (Рисунок 4.22):

- Кнопка выбора «*Автообновление*» позволяет включать или выключать режим авто-обновления содержимого табличного процессора. Если данный признак установлен, то все данные приходящие от расчетных модулей АРМ/Р или результаты онлайн расчетов, будут сразу отображены в табличном процессоре (произойдет авто-заполнение всех таблиц). При этом данные предыдущих расчетов будут утеряны. Если признак «*Автообновление*» не установлен, то данные

находящиеся в табличном процессоре не будут обновляться, до момента, пока пользователь не установит данный флаг.

- Текстовое поле (на рисунке: «**Источник данных формата...**») предназначено для помощи пользователю в определении текущего статуса (состояния) табличного процессора. Если данные еще не поступали, в этом поле отображается надпись: «**Источник данных формата ЦДУ: Нет Данных.**». Как только придут данные и при условии установленного признака «**Автообновление**» состояние изменится на: «**Источник данных формата ЦДУ: % имяфайла%.**» или «**Источник данных формата ЦДУ: %серверСКАДА%.**», где «**% имяфайла%**» и «**%серверСКАДА%**» – имена файла формата ЦДУ и адрес сервера приложений ПК КОТМИ-14 с онлайн расчетом соответственно.
- Кнопка «**Настройка**» служит для вызова диалогового окна с конфигуратором внешнего вида табличного процессора.

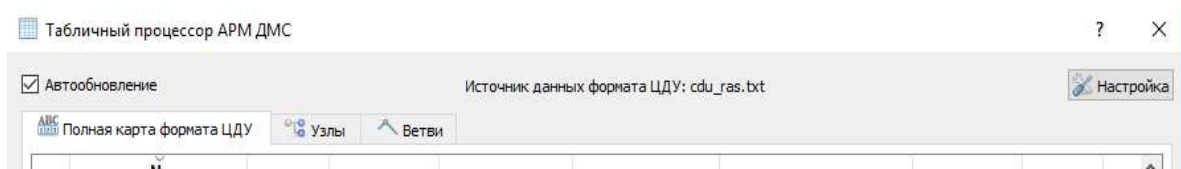


Рисунок 4.22 – Расположение элементов окна табличного процессора

Основную часть табличного процессора занимают вкладки, на которых в табличном виде представляются результаты расчетов. Все таблицы имеют заголовок, состоящий из именованного набора столбцов, размеры и содержимое которых можно изменять для каждой из таблиц в отдельности, все изменения будут сохранены АРМ/Р, а при следующем открытии будут восстановлены, что дает пользователю возможность конфигурирования таблиц под свои нужды. Под заголовком располагаются все табличные записи (данные) в обычном, для этого виде. Если требуется отсортировать записи по одному из столбцов, пользователю достаточно кликнуть по его заголовку левой кнопкой мыши.

Всего в табличном процессоре реализовано три таблицы:

- «**Полная карта формата ЦДУ**». Отображает все записи файла РМ в формате САРС. Эта таблица вспомогательная и нужна только для выявления причин нестандартного поведения системы.
- «**Узлы**». Отображает таблицу значения со значениями параметров узлов сети.
- «**Ветви**». Отображает таблицу значения со значениями параметров узлов сети.



Каждая из этих таблиц, по умолчанию, имеет свой набор столбцов и свою фоновую расцветку (Рисунок 4.23).

№ карты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
605 0201	0	107	110	25.1	10.03	0	0	112.3	0	0
604 0201	0	111	110	0	0.12	100	0	112.78	0	300
603 0201	0	113	110	0	0	0	0	112.22	0	0
602 0201	0	131	110	0	-0.01	0	0	110.83	0	0
601 0201	0	135	110	0.1	-0.04	0	0	109.97	0	0
600 0201	0	137	110	0	0.01	0	0	109.11	0	0
599 0201	0	145	10	0	0	0	0	9.91	0	0
598 0201	0	146	220	0	0	0	0	217.7	0	0
597 0201	0	147	110	62	24.99	0	0	108.82	0	0
596 0201	0	148	220	0	0	0	0	217.7	0	0

№ узла	Расчитанный модуль напряжения в узле (кВ)	Угол вектора напряжения (град)	Расчетные значения активной нагрузки узла, в т.ч. с учетом СХН (МВт)	Расчетные значения реактивной нагрузки узла, в т.ч. с учетом СХН (мвар)	Расчетные значения активной генерации в узле (МВт)	Расчетные значения реактивной генерации в узле (мвар)
107	112.33	0	25.1	10.03	0	0
111	112.78	0	0	0.12	-4.1	0
113	112.29	0	0	0	0	0
131	111.39	0	0	-0.01	0	0
135	111.48	0	0.1	-0.04	0	0
137	111.57	0	0	0.01	0	0
145	9.92	0	0	0	0	0
146	217.92	0	0	0	0	0
147	108.92	0	62	24.99	0	0
148	217.92	0	0	0	0	0

№ параллельности	№ узла начала ветви	№ узла конца ветви	Активный поток в начале ветви (МВт)	Реактивный поток в начале ветви (мвар)	Активный поток в конце ветви (МВт)	Реактивный поток в конце ветви (мвар)
0	111	107	-39.73	-0.92	39.58	0.82
0	146	145	0	0	0	0
0	146	147	-31.01	-12.5	31	12.5
0	146	595	31.01	12.77	-31.05	-14.56
0	148	147	-31.01	-12.5	31	12.5
0	148	149	0	0	0	0
0	148	595	31.01	12.77	-31.05	-14.56
0	157	359	-75.15	-24.1	74.97	26.03
0	157	595	-36.83	6.25	36.76	-0.72
0	176	175	-30.07	-7.74	30	5

Рисунок 4.23 – Три вида табличного представления данных

При выборе конкретной записи в одной из таблиц на экране появится всплывающая подсказка с полным описанием всех полей данной записи (Рисунок 4.24).

№ узла	Расчитанный модуль напряжения в узле (кВ)	Угол вектора напряжения (град)	Расчетные значения активной нагрузки узла, в т.ч. с учетом СХН (МВт)	Расчетные значения реактивной нагрузки узла, в т.ч. с учетом СХН (мвар)	Расчетные значения активной генерации в узле (МВт)	Расчетные значения реактивной генерации в узле (мвар)	Ток КЗ (А)
161	21.19	0	0	-0.05	99.3	0	0

Рисунок 4.24 – Всплывающая подсказка табличного процессора

Перечень полей таблицы «*Полная карта формата ЦДУ*»:

- Порядковый номер записи. Сквозная нумерация (начиная с 1) записей в файле формата *САРС*.
- **№ карты** – отображает код записи. Например, *0201*, *0202* и т.д.
- От **1**, до **10**, в зависимости от кода записи.

Перечень полей таблицы «*Узлы*»:

- № узла;
- Рассчитанный модуль напряжения в узле (кВ);
- Угол вектора напряжения (град);
- Расчетные значения активной нагрузки узла, в т.ч. с учетом СХН (МВт);
- Расчетные значения реактивной нагрузки узла, в т.ч. с учетом СХН (МВар);
- Расчетные значения реактивной генерации в узле (МВар);
- Расчетные значения активной генерации в узле (МВт);
- Ток КЗ (А).

Перечень полей таблицы «*Ветви*»:

- № параллельности;
- № узла начала ветви;
- № узла конца ветви;
- Активный поток в начале ветви (МВт);
- Реактивный поток в начале ветви (МВар);
- Активный поток в конце ветви (МВт);
- Реактивный поток в конце ветви (МВар);
- Ток в начале ветви (кА);
- Ток в конце ветви (кА).

#### 4.3.3.2. Настройка табличного процессора

Чтобы изменить внешний вид форм табличного процессора, в которых отображаются результаты расчета и иметь возможность сконфигурировать их под нужды конкретного пользователя, в АРМ/Р предусмотрен конфигуратор табличного процессора (Рисунок 4.25). Для его вызова нажмите кнопку «**Настройка**» в окне «*Табличный процессор АРМ/Р*».



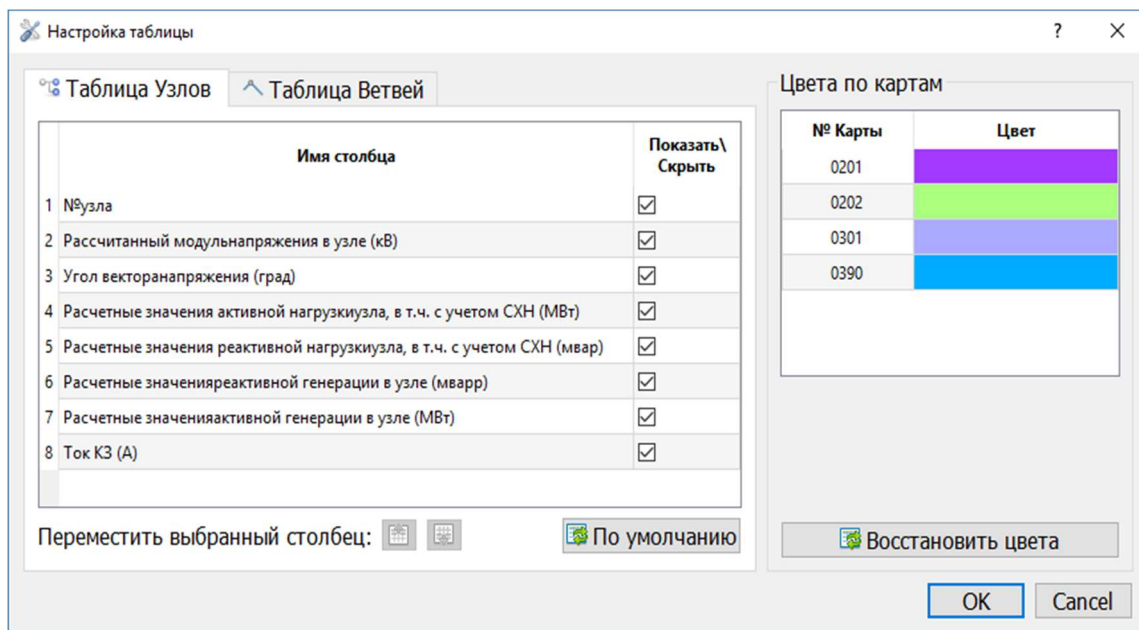


Рисунок 4.25 – Диалоговое окно конфигуратора табличного процессора

Часть элементов табличного процессора можно изменить непосредственно в его окне, например, поменять ширину столбцов таблиц в любой из вкладок: «*Полная карта формата ЦДУ*», «*Узлы*» или «*Ветви*». Для этого подведите указатель мыши на границу между двумя столбцами и когда курсор изменит свой указатель на двойные стрелки потяните его в левую или правую сторону. Ширина находящегося слева столбца таблицы изменится. Таким образом вы можете отрегулировать ширину все столбцов под себя, и эта ширина запомнится табличным процессором и будет сохранена при последующих запусках АРМ/Р.

Окно конфигуратора табличного процессора состоит из двух вкладок: «*Таблица узлов*» и «*Таблица ветвей*» и одной формы: «*Цвета по картам*». Рассмотрим первую вкладку (Рисунок 4.26).

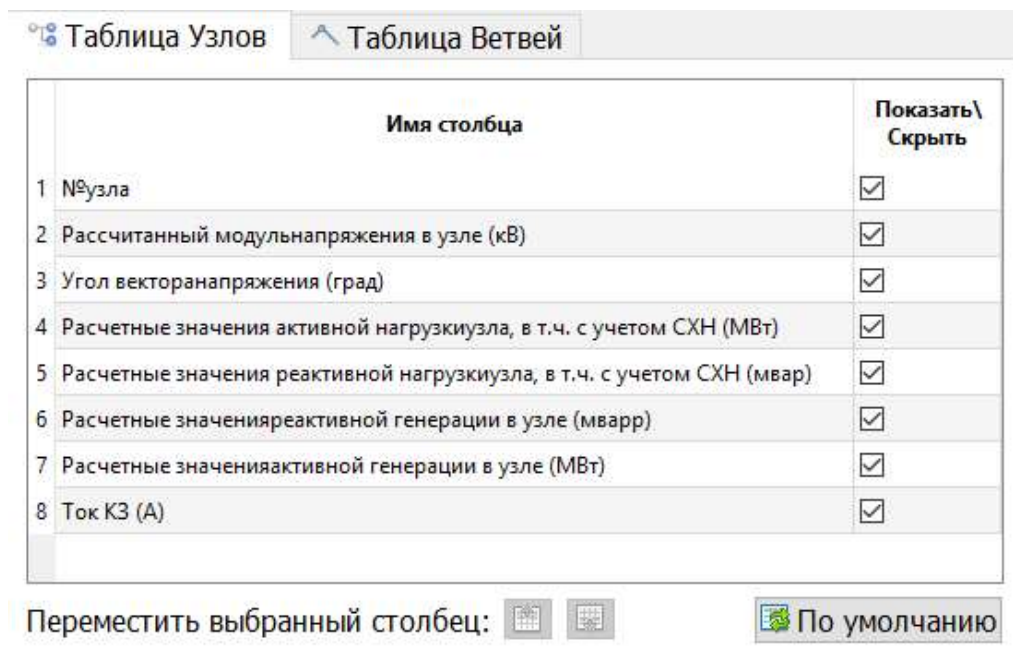


Рисунок 4.26 – Вкладка «Таблица узлов»

Вкладка состоит из таблицы, где в поле «*Имя столбца*» перечислены имена всех столбцов с вкладки «*Узлы*» табличного процессора. Она позволяет редактировать имена полей вкладки «*Узлы*» табличного процессора, позволяет менять их местами, скрывать или показывать, а также задавать значения по умолчанию, сразу для всей таблицы. Чтобы поменять имя столбца, кликните по пункту, который хотите изменить (всего их 8), текст этого пункта выделиться и станет редактируемым. Введите новое имя и нажмите клавишу ввода. Новое значение сохранится в таблице.

Чтобы скрыть или показать столбец во вкладке «*Узлы*» табличного процессора, установите или снимите соответствующий признак справа от имени этого столбца вкладки «*Таблица Узлов*» (поле «*Показать\Скрыть*») диалогового окна конфигуратора. Чтобы изменить последовательность, в которой следуют столбцы, необходимо выделить нужный столбец мышью и нажать одну из двух кнопок, находящихся в нижней части вкладки «*Таблица Узлов*». При нажатии на левую кнопку выбранный столбец переместится на одну позицию вверх в конфигураторе табличного процессора, при нажатии на правую – на одну позицию вниз. Это значит, что в табличном процессоре (на вкладке «*Узлы*») этот столбец переместится левее или правее относительно своего начального положения.

Для того чтобы вернуть все настройки табличного процессора (вкладки «*Узлы*») к начальному состоянию, то есть тому состоянию, что было на момент первого запуска АРМ/Р, нажмите кнопку «*По умолчанию*». Все значения вернуться в начальное состояние.

Вкладка «*Таблица ветвей*» (Рисунок 4.27):

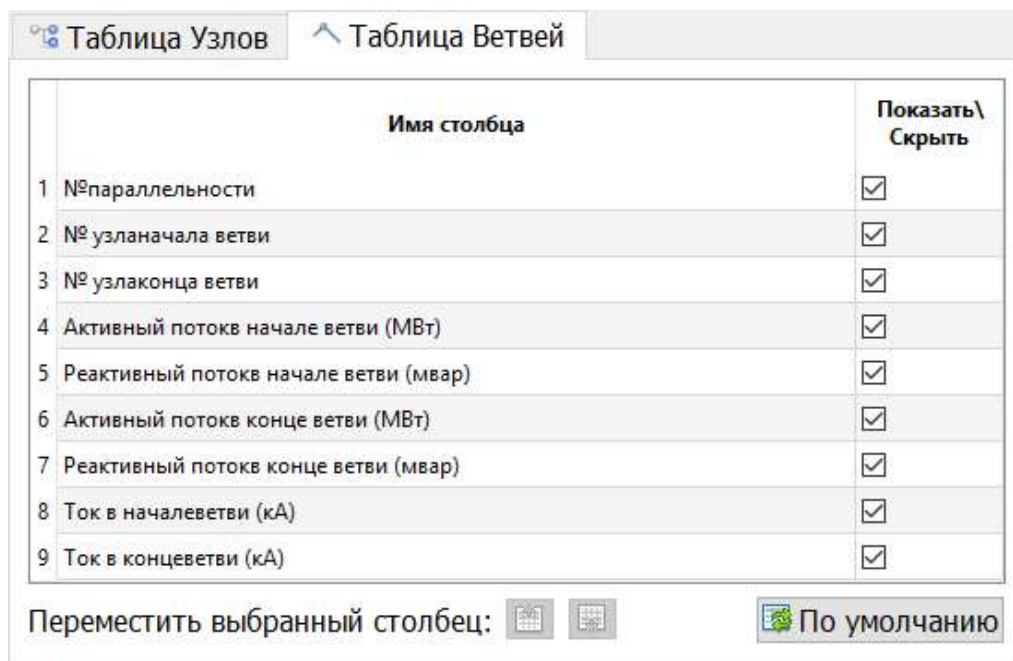


Рисунок 4.27 – Вкладка «Таблица ветвей»

Вкладка состоит из таблицы, где в поле «*Имя столбца*» перечислены имена всех столбцов с вкладки «*Ветви*» в табличном процессоре. Она позволяет редактировать имена полей вкладки «*Ветви*» табличного процессора, позволяет менять их местами, скрывать или показывать, а также задавать значения по умолчанию, сразу для всей таблицы. Чтобы поменять имя столбца, кликните по пункту, который хотите изменить (всего их 9), текст этого пункта выделиться и станет редактируемым. Введите новое имя и нажмите клавишу ввода. Новое значение сохранится в таблице.

Чтобы скрыть или показать столбец во вкладке «*Ветви*» табличного процессора, установите или снимите соответствующий признак справа от имени этого столбца вкладки «*Таблица Ветвей*» (поле «*Показать\Скрыть*»), диалогового окна конфигуратора. Чтобы изменить последовательность, в которой следуют столбцы, необходимо выделить нужный столбец мышью и нажать одну из двух кнопок, находящихся в нижней части вкладки «*Таблица Ветвей*». При нажатии на левую кнопку выбранный столбец переместится на одну позицию вверх в конфигураторе табличного процессора, при нажатии на правую – на одну позицию вниз. Это значит, что в табличном процессоре (на вкладке «*Ветви*») этот столбец переместится левее или правее относительно своего начального положения.

Для того чтобы вернуть все настройки табличного процессора (вкладки «*Ветви*») к начальному состоянию, то есть тому состоянию, что было на момент первого запуска АРМ/Р, нажмите кнопку «*По умолчанию*». Все значения вернуться в начальное состояние.

Форма «*Цвета по картам*» (Рисунок 4.28) служит для установки нужного цвета фона для следующего типа карт из формата ЦДУ:

- **0201** – карта узлов сети;
- **0202** – карта расчетных значений узлов сети;
- **0301** – карта ветвей;
- **0390** – карта расчетных значений для ветвей.

Для любого из этих типов карт пользователь может задать тот цвет, который считает необходимым. Данные цвета будут отображаться, в качестве фона, на соответствующих вкладках табличного процессора.

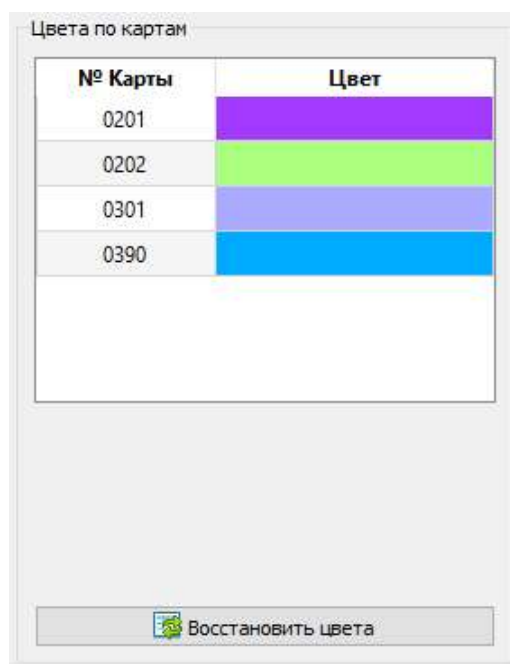


Рисунок 4.28 – Форма «Цвета по картам» окна конфигуратора табличного процессора

Для изменения цвета, выберите номер карты и дважды кликните на её поле «*Цвет*». Откроется окно выбора цвета. Задайте в нем нужный цвет и нажмите кнопку «**ОК**». В результате у соответствующей карты поле «*Цвет*» окрасится выбранным цветом.

После завершения конфигурирования табличного процессора нажмите кнопку «**ОК**», диалогового окна «*Настройка таблицы*», чтобы сделанные изменения вступили в силу или кнопку «**Cancel**», если хотите отменить сделанные изменения.

#### 4.3.4. Схемный процессор

##### 4.3.4.1. Коррекция значения исходных параметров РМ

Для обеспечения возможности изменения во время сеанса загруженного состояния сети в схемном процессоре реализована функция ручной коррекции значения любого исходного параметра для любого, выбранного на схеме РМ, объекта типа «Узел» или «Ветвь».

**Ограничение 1.** В данном релизе для узлов сети возможна только коррекция параметров, значения которых отображаются на схеме в соответствующих полях.

Для выбора корректируемого параметра необходимо на схеме с помощью курсора найти интересующий вас объект типа «Значение», и нажать на нем правую кнопку мыши. Появится контекстное меню (Рисунок 4.29).

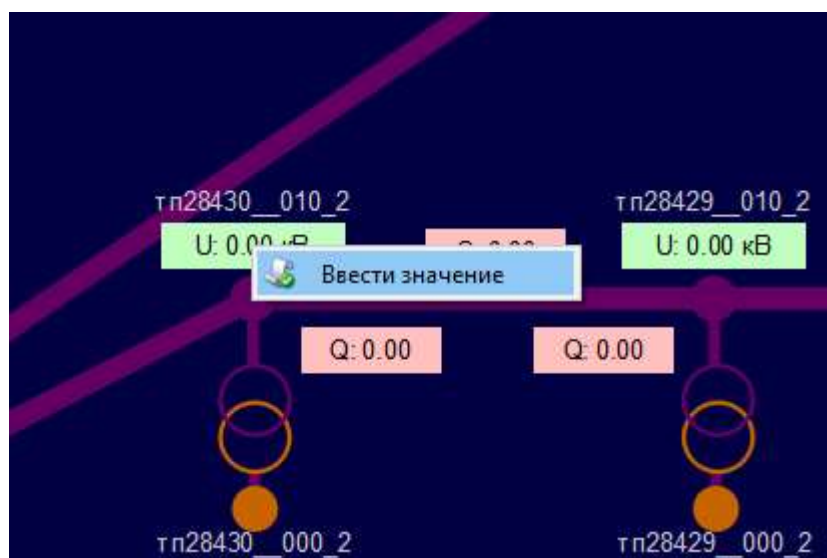


Рисунок 4.29 – Контекстное меню объекта «Значение»

В контекстном меню выберите пункт «**Ввести значение**», на экране появится окно задания нового значения для выбранного объекта: «**Ввод значения**» (Рисунок 4.30).

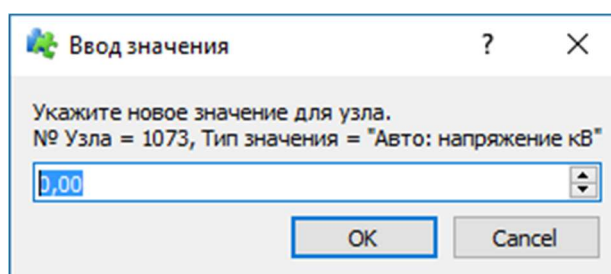


Рисунок 4.30 – Окно ввода значения для узлов

В этом окне находится поле, в котором отображается текущее значение выбранного параметра. Чтобы присвоить новое значение, необходимо ввести его с клавиатуры. Возможно обойтись и без клавиатуры, используя вертикальные стрелочки с правой стороны поля ввода при этом используется предустановленный шаг изменения («1.0»). Введенное значение может быть, как положительным, так и отрицательным. После ввода значения нажмите кнопку «ОК», новое значение запишется в файл РМ, а в поле объекта «*Значение*» появится введенная пользователем величина.

В окне ввода значения (Рисунок 4.30) над полем ввода отображается дополнительная информация об узле, для которого вводится значение и о типе самого значения. В приведенном примере номером узла является: 1073, а типом вводимого значения: напряжение в кВ. Слово «*Авто*» в типе значения означает, что у данного объекта, при его создании, было выставлено свойство «*Тип параметра*» равным «*Авто*».

**Ограничение 2.** Стоит обратить внимание на то, что ввод нового значение в объект «*Значение*», который связан с объектом типа «*Линия*», а не «*Узел*» - запрещено. При попытке это сделать на экране появится окно, показанное на рисунке (Рисунок 4.31).

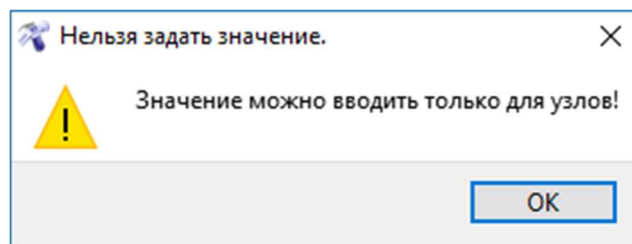


Рисунок 4.31 – Окно с предупреждением о невозможности ввода значения

#### 4.3.4.2. Отключение и включение ветвей

Помимо задания новых значений, для узлов, в АРМ/Р предусмотрена возможность включить и отключить любую ветвь, находящуюся на схеме. Для включения или отключения ветви найдите её на открытой в АРМ/Р схеме, наведите на нее указатель мыши и когда он примет вид «указательный палец», нажмите правую кнопку мыши. На экране появится контекстное меню ветви (Рисунок 4.32).

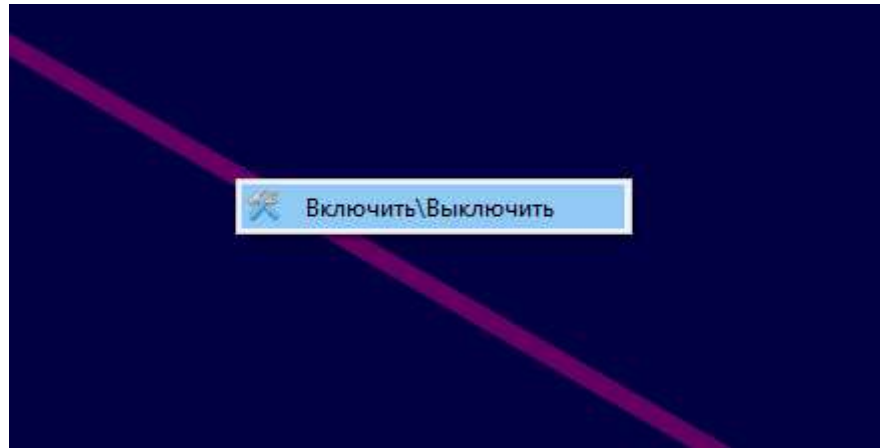


Рисунок 4.32 – Контекстное меню объекта «Ветвь»

Выберите пункт «**Включить\Выключить**», на экране появится окно «**Управление Ветвью**» (Рисунок 4.33). В открывшемся окне размещена информация об этой ветви:

- Номер узла, с которым связано начало ветви.
- Номер узла, с которым связан конец ветви.
- Номер параллельности выбранной ветви.
- Требуемая операция по изменению состояния ветви: «**Отключить ветвь...**» или «**Включить ветвь...**».

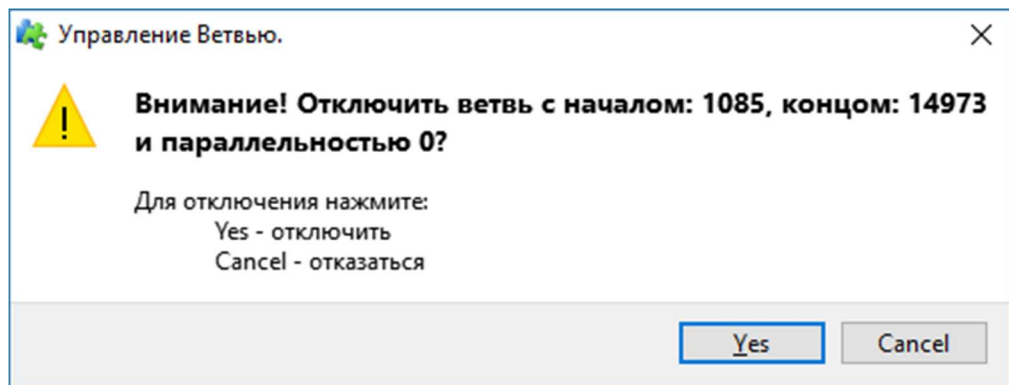


Рисунок 4.33 – Окно управления ветвью

Если нажать кнопку «**Yes**», произойдет отключение или включение ветви (на приведенном примере ветвь – включена, следовательно, при нажатии «**Yes**», ветвь перейдет в отключенное состояние). При нажатии кнопки «**Cancel**» окно управления закроется, без изменения состояния ветви.

После отключения ветви, на схемном представлении, ее изображение изменится на пунктирную линию серого цвета (Рисунок 4.34). Такое обозначение применяется для всех отключенных ветвей в АРМ/Р.



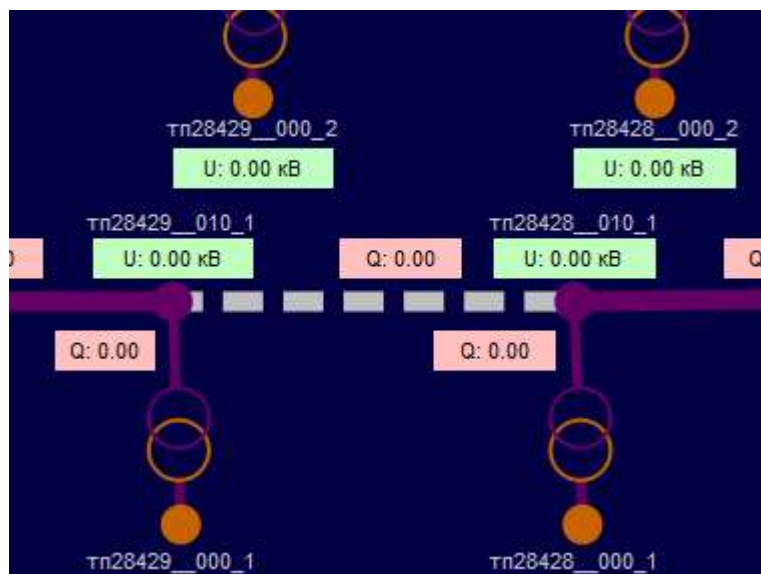


Рисунок 4.34 – Отключенная ветвь на схеме

Включение ветви аналогично операции ее отключения. Сразу после ее включения, внешний вид ветви на схеме изменится на сплошную линию (без пунктира). Все состояния ветвей сохраняются, после перезагрузки АРМ/Р и если часть ветвей на схеме была отключенной, то их состояния будут отображены серыми пунктирными линиями, после перезапуска АРМ/Р.

#### 4.3.4.3. Цветовая раскраска схемы сети

В режиме просмотра схем в АРМ/Р реализована возможность цветовой раскраски топологии сети, а именно: раскраска объектов типа «*Линия*», «*Узел*» и «*Двухобмоточный трансформатор*». Раскраска каждого из этих объектов может происходить по одному из выбранных пользователем алгоритмов (см. пункт «Использование различных алгоритмов раскраски»). Количество цветов, используемых при раскраске схемы сети ничем не ограничено и может достигать максимального значения в 16 777 216 оттенков.

При работе АРМ/Р в режиме редактора схемы, расцветка ее элементов происходит в соответствии с классами напряжений объектов, либо, если элемент не имеет или не привязан к классу напряжения, то он окрашивается в цвета по умолчанию этого объекта.

Если открытая в режиме просмотра АРМ/Р схема не связана с файлом РМ или ее объекты не привязаны к расчетной модели, то объекты схемы окрашиваются в ярко-пурпурный цвет (Рисунок 4.35).



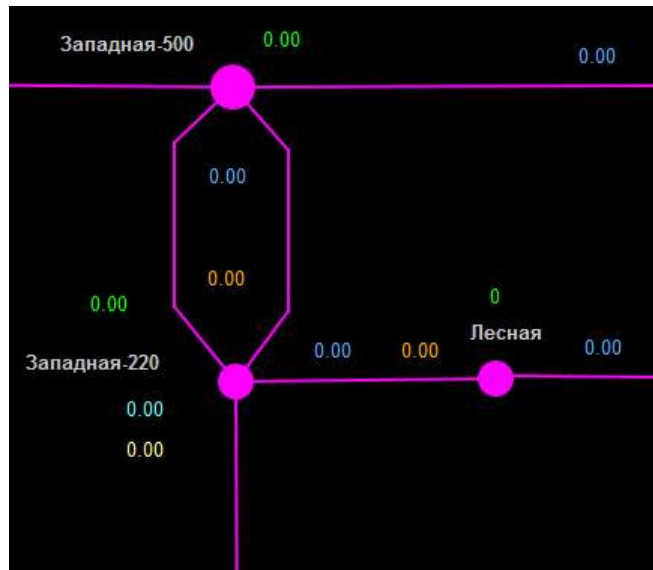


Рисунок 4.35 – Схема без привязок

#### 4.3.4.4. Управление раскраской

Для управления раскраской схемы на панели инструментов «*Расчеты*», главного окна АРМ/Р, предусмотрен ряд кнопок (Рисунок 4.36).



Рисунок 4.36 – Панель инструментов «Расчеты»

Кнопка «*Настройка отображения*»  вызывает одноименное окно (Рисунок 4.37).

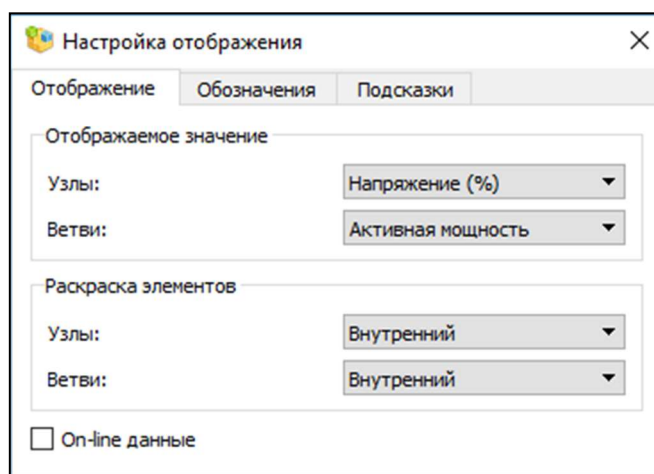



Рисунок 4.37 – Окно «Настройка отображения»

Используя данное окно, пользователь может изменять алгоритмы раскраски элементов схемы: узлов и ветвей, а также сообщать схеме, какие значения расчетной модели необходимо выводить в объектах типа «*Значение*».

Кнопка «*Направления линий*»  позволяет визуальным образом отображать направления перетоков по линиям. Для этого также можно воспользоваться соответствующим пунктом меню «*Вид*» или горячими клавишами: *Alt+X*. Направления перетоков отображаются небольшими символами стрелок, повернутых по линиям (Рисунок 4.38). Если линия состоит из нескольких сегментов, то направление будет указано на самом длинном из них.

Отключенная линия отображается на схеме пунктиром, светло-серого цвета.

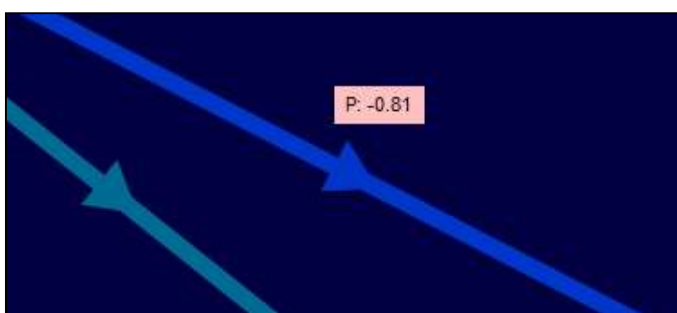



Рисунок 4.38 – Два объекта «Линия» с направлениями перетоков

Кнопка «*Автоматическая/Ручная настройка градиентной раскраски*»  изменяет механизм, по которому рассчитываются базовые цвета для минимумов и максимумов значений градиента. Для этого также можно воспользоваться соответствующим пунктом меню «*Вид*» или горячими клавишами: *Alt+C*.

В случае, если кнопка нажата (выбран ручной режим настройки градиента), значения минимальных и максимальных величин задаются пользователем, через соответствующую форму конфигуратора цветов (см. ниже). Значения минимумов и максимумов используются, чтобы определить, какое значение из расчетной модели соответствует началу градиента (самому холодному цвету раскраски), а какое концу градиента (самому теплему цвету раскраски). Все значения элементов расчетной модели, попадающие в этот диапазон, будут раскрашены в соответствующий этому значению цвет.

Если кнопка автоматической\ручной настройки не нажата, то значения величины для минимумов и максимумов рассчитываются, исходя из результатов работы расчетной модели. Т.е. каждый раз, после завершения расчета все результаты его работы перебираются и среди них находятся минимальные и максимальные значения для объектов типа

«Узел» и «Ветвь». В таком режиме работы, значения, введенные в конфигураторе цветов – игнорируются.

#### 4.3.4.5. Конфигурирование раскраски

Для конфигурирования механизмов раскраски в АРМ/Р предусмотрена специальная форма, для ее вызова выберите пункт «*Параметры*» в меню «*Файл*». В открывшемся окне перейдите на вкладку «*Цвета*» (Рисунок 4.39).

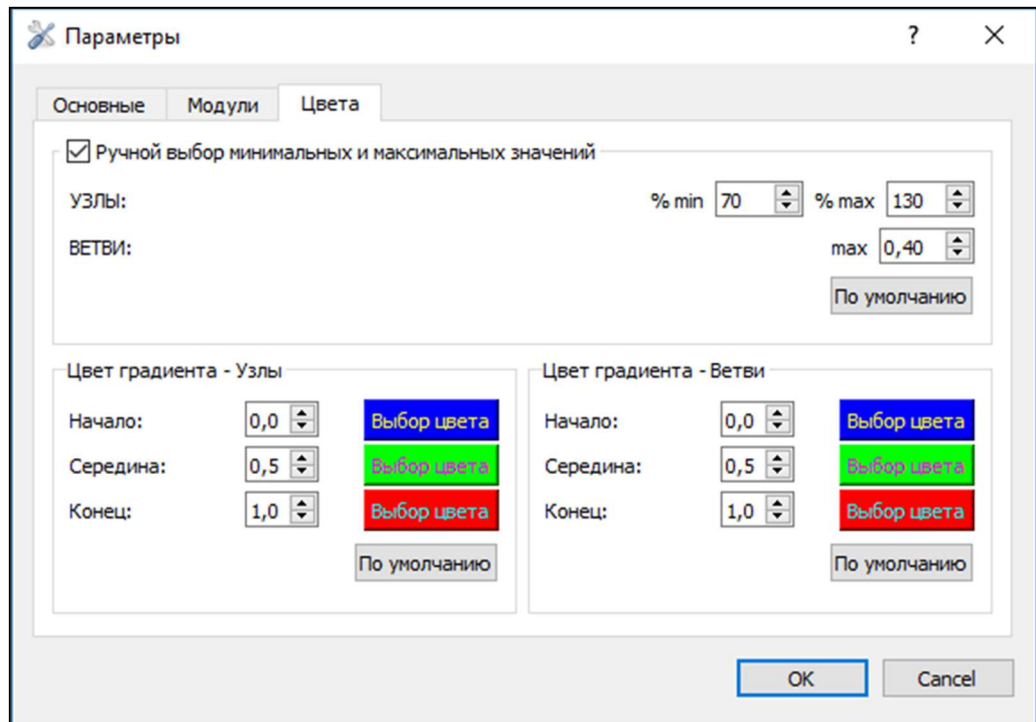


Рисунок 4.39 – Вкладка «Цвета»

В данной вкладке можно установить ручной или автоматический режим настройки градиентной раскраски, установить минимальные и максимальные значения для объектов типа «Узел», значения максимумов для ветвей, а также восстановить их значения «По умолчанию» (т.е. значения, которые были при первом запуске АРМ/Р). Нужно обратить внимание, что значения для узлов задаются в процентах, а для ветвей в условных единицах. Величина в процентах задается с точностью до знака, а условные единицы с точностью в сотые. Если установлен автоматический режим настройки (не установлен переключатель «*Ручной выбор минимальных и максимальных значений*»), поля минимумов и максимумов будут не активны.

В нижней половине вкладки «Цвета» располагаются две формы с настройкой градиентной раскраски узлов и ветвей:

- «Цвет градиента – Узлы»;

## – «Цвет градиента – Ветви».

При помощи их можно выбрать, какие цвета будут соответствовать минимуму значений для узлов или ветвей, какие среднему интервалу, а какие максимуму значений. Данный выбор цветов градиента можно продемонстрировать в виде двух прямых линий, на палитре градиента (Рисунок 4.40).

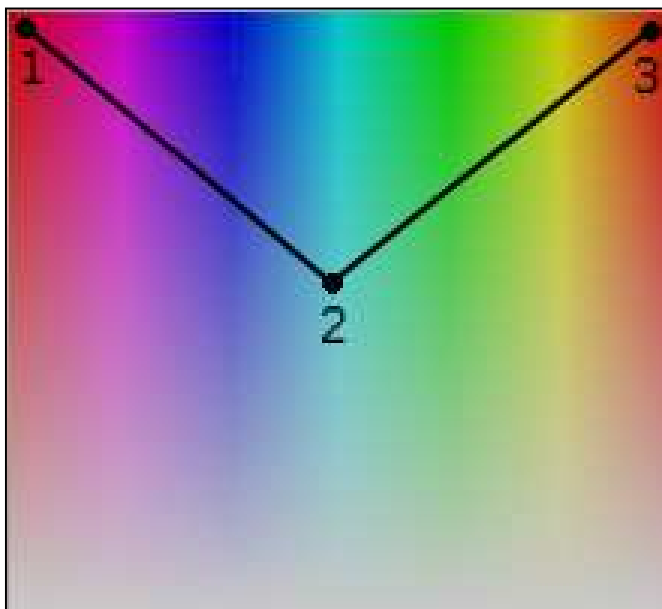


Рисунок 4.40 – Демонстрация выбора цвета градиента

Точка начала первой линии соответствует минимуму значений (узлов или ветвей) и имеет логические координаты равные нулю (поле «**Начало**»), на рисунке она обозначена цифрой «1». Значение ее базового цвета можно изменить, нажав верхнюю кнопку «**Выбор цвета**», а значение логической координаты, введя новое значение в поле «**Начало**» у соответствующей формы.

Средняя точка является серединой градиента и точкой пересечения двух линий, на рисунке она обозначена цифрой «2», ее можно сдвинуть как ближе к точке «1» (уменьшив значение в поле «**Середина**»), так и ближе к точке «3» (увеличив значение поля «**Середина**»). Она имеет логическую координату равную 0,5. Изменить ее базовый цвет можно нажав среднюю кнопку «**Выбор цвета**» в соответствующей форме.

Точка конца соответствует максимуму значений (узлов и ветвей), она имеет логическую координату равную единице (поле «**Конец**»), на рисунке она обозначена цифрой «3». Значение ее базового цвета можно изменить, нажав нижнюю кнопку «**Выбор цвета**», а значение логической координаты, введя новое значение в поле «**Конец**» у соответствующей формы.

Вернуть значения градиентов к исходному состоянию можно нажав кнопку «По умолчанию».

#### 4.3.4.6. Использование различных алгоритмов раскраски

В АРМ/Р реализовано несколько алгоритмов раскраски схемы для различных расчетных моделей. Для выбора алгоритмов вызовите окно «*Настройка отображения*». В открывшемся окне, в разделе «*Раскраска элементов*» (Рисунок 4.41), из выпадающих списков, выберите необходимый алгоритм раскраски для узлов и ветвей.

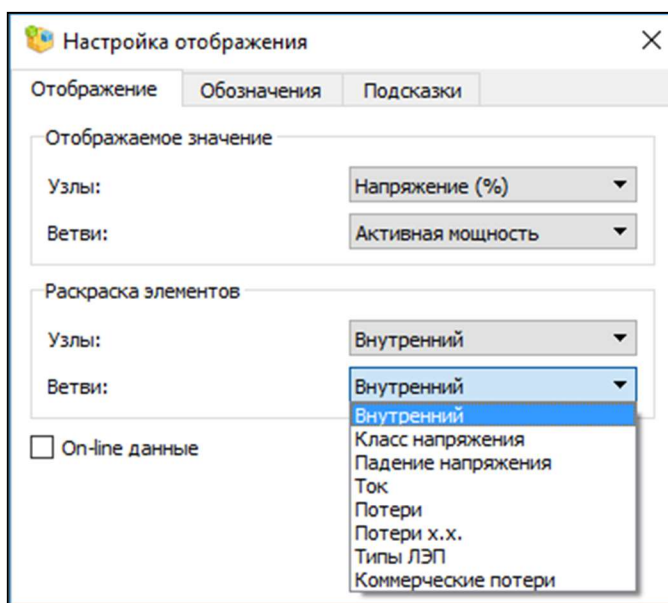


Рисунок 4.41 – Выбор алгоритмов раскраски

Алгоритм раскраски узлов и ветвей основан на присвоении каждому объекту некоторого значения, которое является нормированным значением анализируемого параметра режима относительно заданного (или автоматически выбираемого) диапазона его изменения.

Формула для «Узел»:

$$N = \frac{U}{U_{ном}} \times 100 - Min$$

$$Max - Min$$

Где:

$U$  – рассчитанное значение напряжения, кВ;

$U_{ном}$  – номинальное значение (класс) напряжения, кВ;

$Max$ ,  $Min$  – задается пользователем, %.

## ЯКШГ.00067-01 91 01-49 34

В настоящей версии АРМ/Р для анализа степени загруженности сети («тяжести» режима сети) доступны следующие алгоритмы раскраски узлов и ветвей схемы:

- **«Узел»:**
  - модуль напряжения в узле (в % к номинальному напряжению ступени);
  - по классу напряжений (не зависит от режима);
  - отклонение напряжения;
  - активная нагрузка;
  
- **«Ветвь»:**
  - падение напряжения;
  - по классу напряжений;
  - отклонение напряжения;
  - ток;
  - потери;
  - потери х.х.;
  - типы ЛЭП;

Как уже упоминалось выше, имеется два режима для выбора нормировочного интервала изменения параметра режима: ручной и автоматический. Ручной рекомендуется использовать для грубого анализа (как далеко режим находится от предельно допустимого), а ручной – для более подробного анализа потокораспределения внутри сети.

На рисунке (Рисунок 4.42) приведен фрагмент распределительной сети, раскрашенной по предустановленным алгоритмам (т.е. модулю напряжения в узле в % к классу напряжения для узлов и разнице напряжений для ветвей).

Узлы красного цвета соответствуют центрам питания, зеленые и тусклозеленые – трансформаторным подстанциям (ТП).

Ветви красного цвета – это линии с наибольшим падением напряжения, а значит и током, а синие – слабо загруженные.

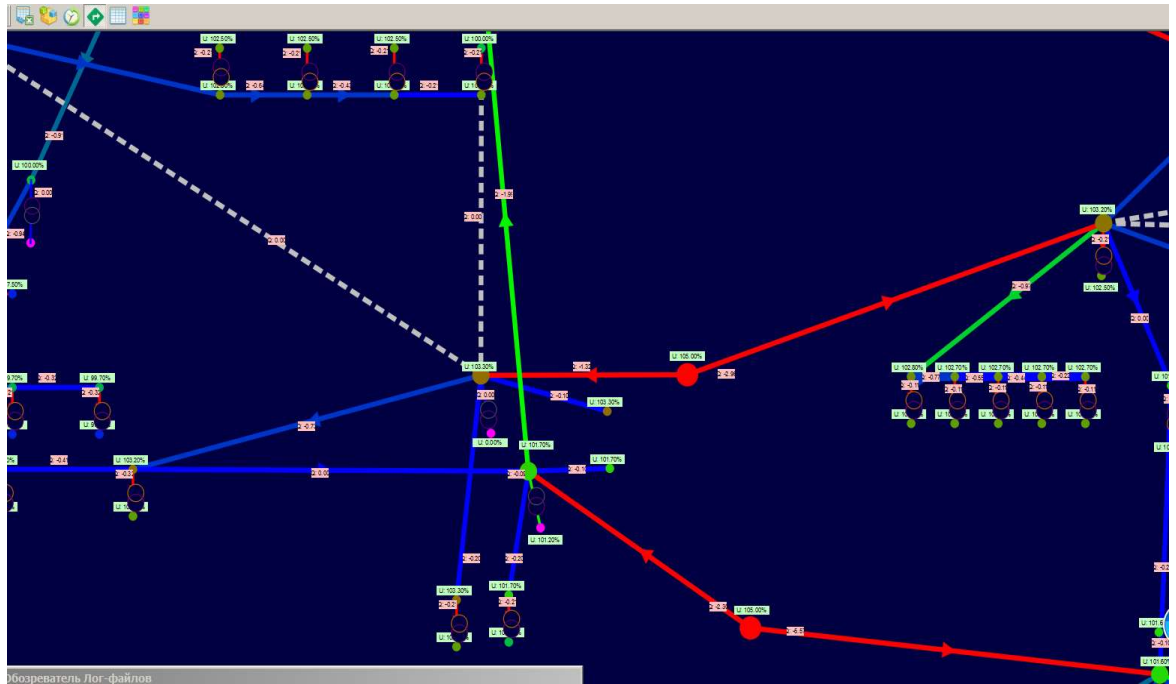


Рисунок 4.42 – Степень загрузки сети

#### 4.4. Режим редактирования АРМ аналитика (режимщика)

Редактор схем расчетной модели сети (далее – редактор схем) предназначен для создания графического изображения схемы расчетной модели сети (далее - Схема), необходимого для отображения анализируемого состояния сети.

Основные компоненты, из которых состоит Схема:

- граф расчетной модели сети;
- значения режимных параметров, полученных в результате расчетов режима сети;
- значений параметров схемы замещения.

##### 4.4.1. Переход в режим редактирования Схем

Для любой схемы, открытой в АРМ/Р, можно перейти в режим ее редактирования.


Для этого нужно либо кликнуть иконку перехода в режим редактирования  в панели инструментов (Рисунок 4.43), либо выбрать пункт меню «**Правка->Режим редактирования**» (Рисунок 4.44) или нажать функциональную клавишу «F5» на клавиатуре. После этого открытая схема перейдет в режим редактирования (Рисунок 4.45).



Рисунок 4.43 – Панель инструментов схемы

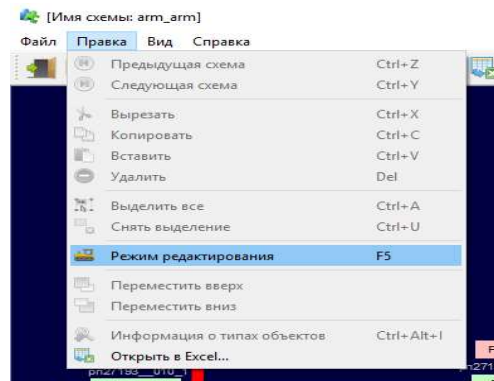


Рисунок 4.44 – Вход в режим редактирования из строки меню

В этом режиме на экране АРМ/Р появляются дополнительные окна: «*Инструментарий*» и «*Редактор свойств*», а также новое меню: «*Вставить*» и панели инструментов: «*Редактор*» и «*Выравнивание*». По умолчанию дополнительные окна приклеены к левому краю основного окна АРМ/Р, но пользователь, при желании, может перетащить их на любую область монитора или приклеить к любой другой стороне главного окна программы. Пользователь также может закрывать и открывать данные окна в любой момент работы АРМ/Р (см. ниже).

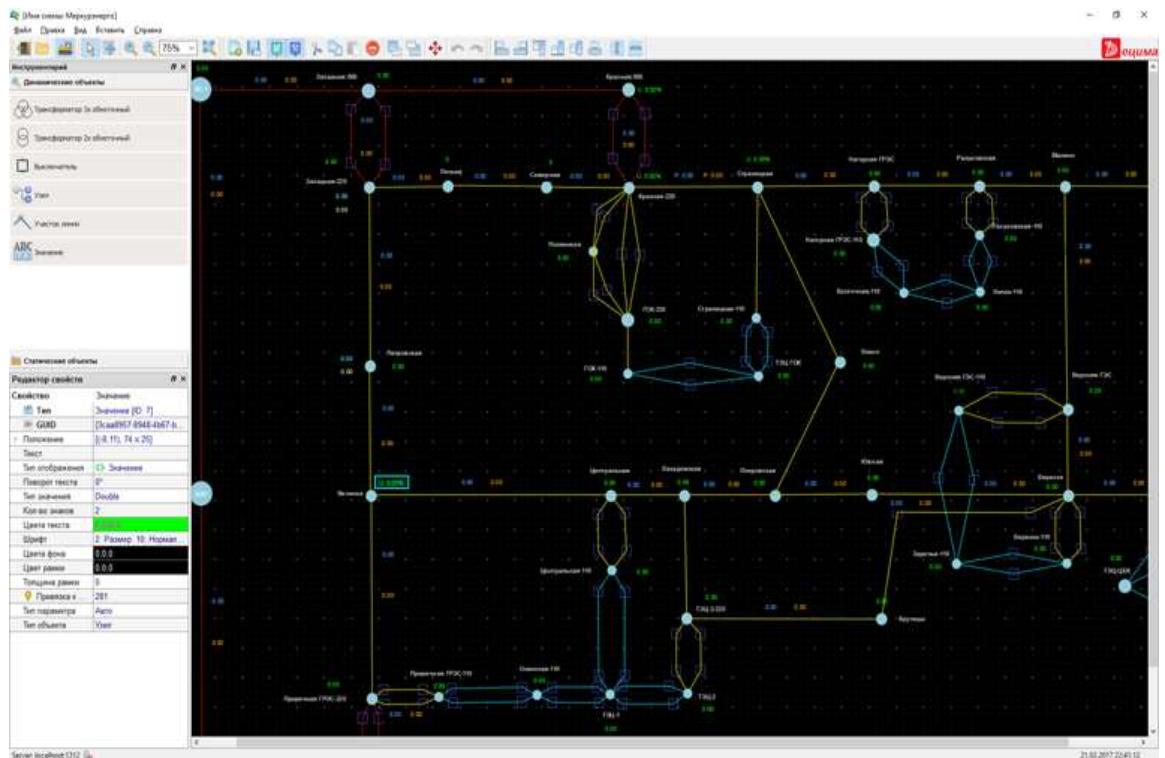


Рисунок 4.45 – АРМ/Р в режиме редактирования схемы



В окне «*Редактор свойств*» располагается таблица со свойствами выделенного в данный момент объекта на схеме, которые могут быть изменены или свойства самой схемы, если никакие объекты не выделены. В окне «*Инструментарий*» находятся два раскрывающихся списка: «*Динамические объекты*» и «*Статические объекты*». В них находятся списки объектов, которые можно добавлять на открытую схему. Для добавления на схему просто нажмите на интересующий вас объект и его новый экземпляр появится на схеме в верхнем-левом углу. В пункте меню «*Вставить*» дублируется содержание и функционал окна «*Инструментарий*».

Оставшуюся часть окна АРМ/Р занимает редактируемая схема, на которой можно выделять объекты кликом левой кнопки мыши, удалять, добавлять и редактировать их. Границу разделения экрана можно передвигать по мере надобности, зафиксировав её кликом левой кнопки мыши. Открытая схема может быть показана не полностью. В этом случае ее можно двигать или скролл-барами, или, если их нет (а это один из режимов представления схемы), можно использовать четыре кнопки – стрелки на клавиатуре. Для большего удобства при редактировании схемы, предусмотрено два режима работы редактора: «*Режим выделения*» - включен по умолчанию и предоставляет возможность пользователю выделять объекты схемы, нажимая на них, левой кнопкой мыши. В этом режиме работы перемещение самой схемы внутри главного окна программы происходит исключительно при помощи полос прокрутки или стрелок на клавиатуре (в случае если схема не умещается в окне целиком). Вторым режимом работы редактора схем, является: «*Режим просмотра*» - в этом режиме пользователь не имеет возможности перемещения и выделения объектов внутри схемы, но имеет возможность перемещать саму схему, нажав и удерживая левую клавишу мыши. Для переключения между этими режимами редактора необходимо выбрать пункт меню «*Вид*», далее пункт «*Режим выделения*» или «*Режим просмотра*» (Рисунок 4.46). Это также можно сделать из панели инструментов «*Трансформации*».

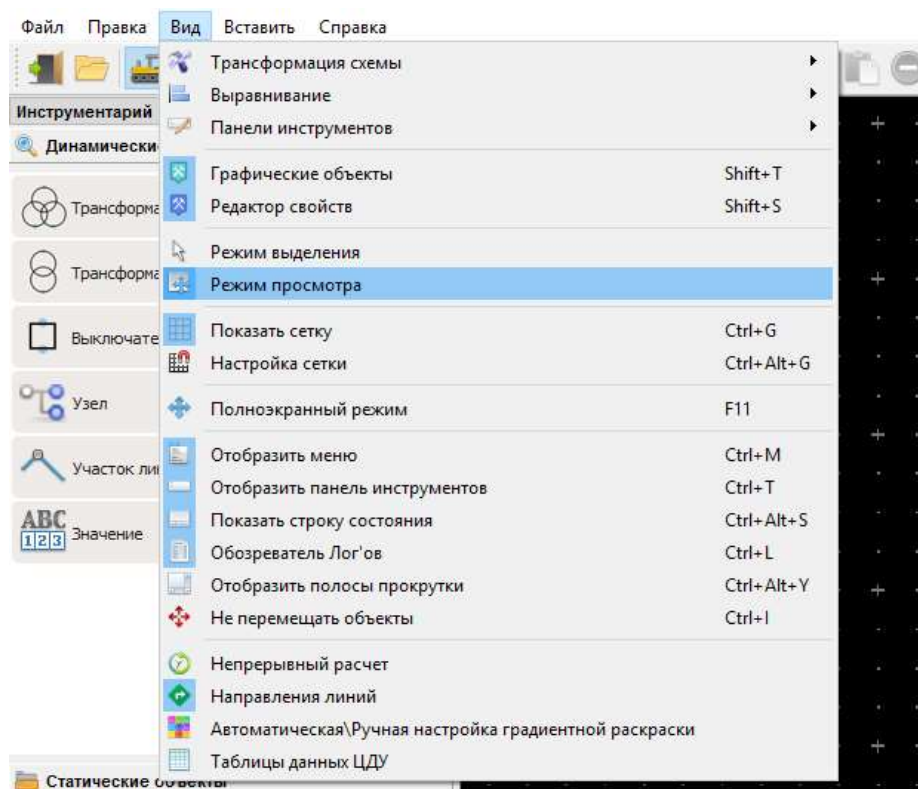



Рисунок 4.46 – Содержимое меню «Вид»

**Примечание:** Если открытая в режиме редактора схема была изменена, то в заголовке главного окна, после имени схемы будет отображаться звездочка (\*).

#### 4.4.2. Выход из режима редактирования.

Выход из режима редактирования осуществляется также, как и вход в него, т.е. необходимо либо кликнуть иконку режима редактирования  в панели инструментов, либо выбрать пункт меню «*Правка->Режим редактирования*» или нажать функциональную клавишу «F5» на клавиатуре. Если схема была изменена, то появится окно с сообщением (Рисунок 4.47). Если нажать кнопку «Да» («Yes»), то схема будет сохранена и АРМ/Р выйдет из режима редактирования. Если нажать кнопку «Нет» («No»), то схема не будет сохранена и АРМ/Р выйдет из режима редактирования. Если нажать кнопку «Отказ» («Cancel»), то ничего не произойдет (схема не будет сохранена и АРМ/Р не выйдет из режима редактирования).

Если редактируемая схема не может быть сохранена на диск, по причине защиты от записи (режим только для чтения), то при выходе из редактора, пользователь увидит окно с вопросом о дальнейших действиях (Рисунок 4.48). Если нажать кнопку «Да» («Yes»), то схема будет сохранена на диске под другим именем. Если нажать кнопку «Нет» («No»), то

схема не будет сохранен и АРМ/Р выйдет из режима редактирования. Если нажать кнопку «Отказ» («Cancel»), то ничего не произойдет (схема не будет сохранен и АРМ/Р не выйдет из режима редактирования).

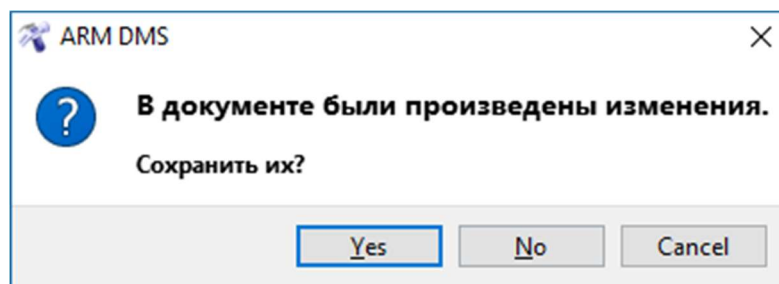


Рисунок 4.47 – Окно с сообщением при выходе из режима редактирования

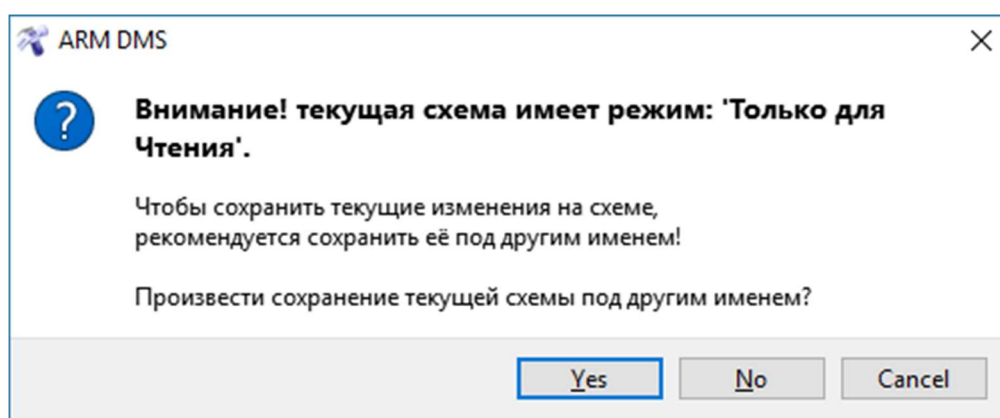


Рисунок 4.48 – Окно с вопросом при выходе из режима редактирования

**Примечание:** Если АРМ/Р до входа в режим редактирования был соединен с сервером приложений ПК КОТМИ-14, то после выхода из режима редактирования связь с сервером будет восстановлена. В значке сервера исчезнет желтый треугольник, текущие данные будут отображаться на схеме.

#### 4.4.3. Основные принципы и рекомендации.

**Общие принципы** работы в редакторе:

1. Любая схема состоит из *фоновой картинке* и/или цвета фона схемы, а также из *графических объектов*, расположенных на схеме. Графические объекты разделяются на «*Статические объекты*» и «*Динамические объекты*». Список всех объектов жестко задан в программе и не может быть изменен без участия разработчиков АРМ/Р.
2. В режиме редактирования текущие значения (из расчетных моделей или из on-line расчета) в АРМ/Р не поступают. В окнах, где выводятся текущие значения (напри-

мер, объект типа «**Значение**»), будут отображаться последние полученные значения.

3. Одновременно **можно редактировать только одну схему**. Прежде всего, это связано с тем, что АРМ/Р не является многооконным приложением. Если в режиме редактирования попытаться открыть другую схему, то АРМ/Р предложит, в начале сохранить текущую схему (если она была изменена) прежде, чем откроет другую.
4. **Операции редактирования** (изменение свойств и размеров, перемещение, копирование и пр.) **применяются к выделенным объектам или группе объектов** на схеме. Возможности редактирования для одного объекта и для группы объектов различаются.
5. При постановке нового объекта или копирования объекта, или группы объектов они появляются в левом верхнем углу окна схемы.

#### **Советы** по работе в редакторе:

1. При создании схемы ее размер будет устанавливаться автоматически, в зависимости от общего места, занятого объектами.
2. После создания новой схемы рекомендуется сразу задать ей фоновую картинку и\или установить цвет фона.
3. Используйте операции масштабирования схемы. Если редактируемый участок содержит много объектов используйте операцию **«Приблизить схему»**, если не вся схема влезает в видимую часть окна редактора – **«Уменьшить схему»**. Для этого панели инструментов АРМ/Р и меню «Вид\Трансформация схемы» есть соответствующие кнопки:



- **«Приблизить схему»**. Схема увеличивается в размерах, с коэффициентом масштабирования *0.87*.



- **«Уменьшить схему»**. Видеоквадр уменьшается в размерах, с коэффициентом масштабирования *1.15*.

Помимо этого, есть возможность вписать схему в окно АРМ/Р:



- **«Вписать в окно»**. Масштабирует открытую схему таким образом, чтобы все объекты схемы, умещались в открытом окне АРМ/Р.

Изменить масштаб схемы можно также при помощи колесика прокрутки мыши.

#### 4.4.4. Операции редактирования с одним объектом и группой объектов

В редакторе схем АРМ/Р можно редактировать как один выделенный объект, так и группу выделенных объектов. Однако, возможных операций редактирования для группы объектов меньше, чем для одного объекта.

Для одного выделенного объекта или группы объектов определены следующие общие операции:

1. **«Перемещение»**. Нажмите левой кнопкой мыши на объект или группу и, не отпуская ее, переместите в необходимое место. Перемещать можно также с помощью стрелок на клавиатуре, медленней, но точнее. Группу выделенных объектов можно перемещать все вместе, зацепив за любой из выделенных объектов.
2. **«Копирование»**. Нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+C** (меню **«Правка->Копировать»**), а потом **Ctrl+V** (меню **«Правка->Вставить»**) на клавиатуре. Скопированные объекты появятся в верхней левой части окна редактора схемы.
3. **«Вырезать»**. Нажмите комбинацию клавиш **Ctrl+X** (меню **«Правка->Вырезать»**), выделенный объект (группа) при этом удалятся, а затем нажмите **Ctrl+V** (меню **«Правка->Вставить»**). Скопированные объекты появятся в верхней левой части окна редактора схемы.
4. **«Удаление»**. Нажмите клавишу **Del** (меню **«Правка->Удалить»**) на клавиатуре.

Действия из пунктов 2 – 4 можно также осуществить, нажав на выделенных объектах правую кнопку мыши и во всплывающем меню выбрать одно из действий: **«Вырезать»**, **«Копировать»**, **«Вставить»** или **«Удалить»**.

Для выделенного **одного объекта** на схеме, определены дополнительные операции:

1. **«Изменение свойств объекта»** в **«Редакторе Свойств»**. Если выделить один объект, то в **«Редакторе Свойств»** отобразится список свойств, присущих этому типу.
2. **«Изменения размеров»** объекта. Для того чтобы изменить размеры выделенного объекта, подведите курсор мыши к одной из сторон объекта или к углу объекта. Курсор изменится на горизонтальные, вертикальные или диагональные стрелки. Нажмите левую кнопку и, не опуская ее, задайте нужный размер.

#### 4.4.5. Меню АРМ/Р в режиме редактирования

##### 4.4.5.1. Меню «Файл»

В меню «**Файл**» (Рисунок 4.49) для редактирования схемы используются следующие пункты:

- «**Создать новую схему**». Откроется диалог «**Создать новую схему**».
- «**Открыть схему...**». Откроется диалог «**Открытие схемы с диска**». Если текущая редактируемая схема была изменена, то сначала появится окно с предложением сохранить ее.
- «**Сохранить**». Текущая редактируемая схема будет сохранена.
- «**Сохранить как...**». Откроется диалог «**Сохранить схему как...**». Введите новое имя схемы, текущая редактируемая схема будет сохранена под новым именем.

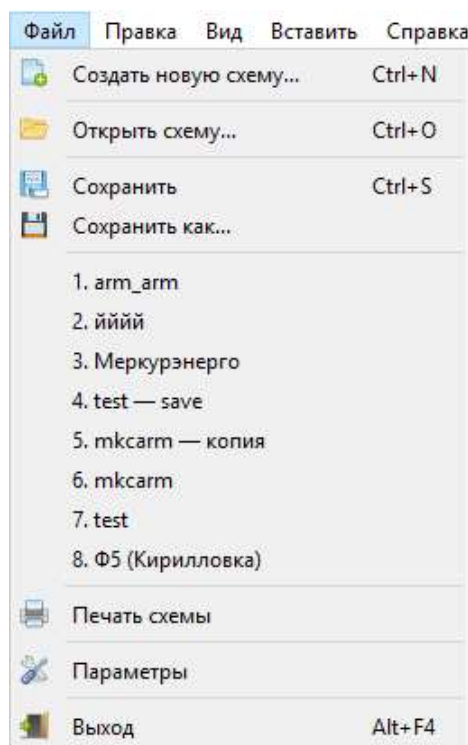


Рисунок 4.49 – Меню «Файл»

##### 4.4.5.2. Меню «Правка»

В меню «**Правка**» включена функциональность двух типов: навигация и редактирование. К навигации относятся пункты меню «**Предыдущая схема**», «**Следующая схема**» и «**Открыть в Excel...**». Остальные относятся к редактированию.

Доступность тех или иных пунктов меню связана с текущим состоянием редактирования: есть ли выделенные объекты, были ли сделаны изменения на схеме и прочее. Соответственно, не все пункты меню могут быть доступны (часть неактивна). Например, если объект или группа объектов не выделены, то их нельзя вырезать, копировать или удалить.

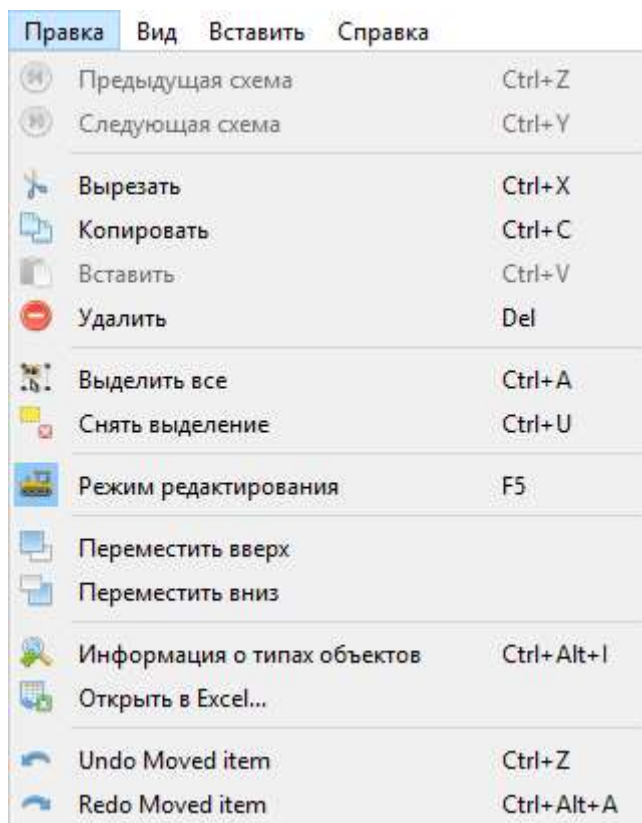


Рисунок 4.50 – Меню «Правка»

В меню «**Правка**» (Рисунок 4.50) для редактирования схем используются следующие пункты меню (в скобках даны соответствующие им комбинации горячих клавиш):

- «**Вырезать**» (Ctrl+X). Выделенный объект или группа объектов копируются в буфер и одновременно удаляются с ВК;
- «**Копировать**» (Ctrl+C). Выделенный объект или группа объектов копируются в буфер;
- «**Вставить**» (Ctrl+V). Объект или группа объектов копируются из буфера на схему (в левый верхний угол);
- «**Удалить**» (Del). Объект или группа объектов удаляются со схемы;
- «**Выделить все**» (Ctrl+A). Выделить все объекты на схеме;
- «**Снять выделение**» (Ctrl+U). Снять выделение со всех выделенных объектов;



- **«Режим редактирование» (F5).** Если АРМ/Р находится в режиме отображения схем, то он переходит в режим редактирования, если АРМ/Р находится в режиме редактирования, то он переходит в режим отображения;
- **«Переместить вверх».** Выделенный объект поднимается над теми объектами, которые он перекрывает;
- **«Переместить вниз».** Выделенный объект поднимается над теми объектами, которые он перекрывает;
- **«Информация о типах объектов».** Показывает диалоговое окно с подробной информацией по всем типам объектов, применяемых в текущей версии АРМ/Р. После открытия данного окна в каталоге с исполняемым файлом АРМ/Р будет создан текстовый файл «*SchepesTypes.txt*» с информацией по типам объектов;
- **«Undo» (Ctrl+Z).** Отменить последнее действие в редакторе. В скобках после «Undo» выводится тип отменяемой операции;
- **«Redo» (Ctrl+Alt+A).** Восстановить последнее действие в редакторе. В скобках после Redo выводится тип отменяемой операции.

#### 4.4.5.3. Меню «Вид»

При переходе в режим редактирования в меню «Вид» появляются дополнительные пункты (Рисунок 4.51).

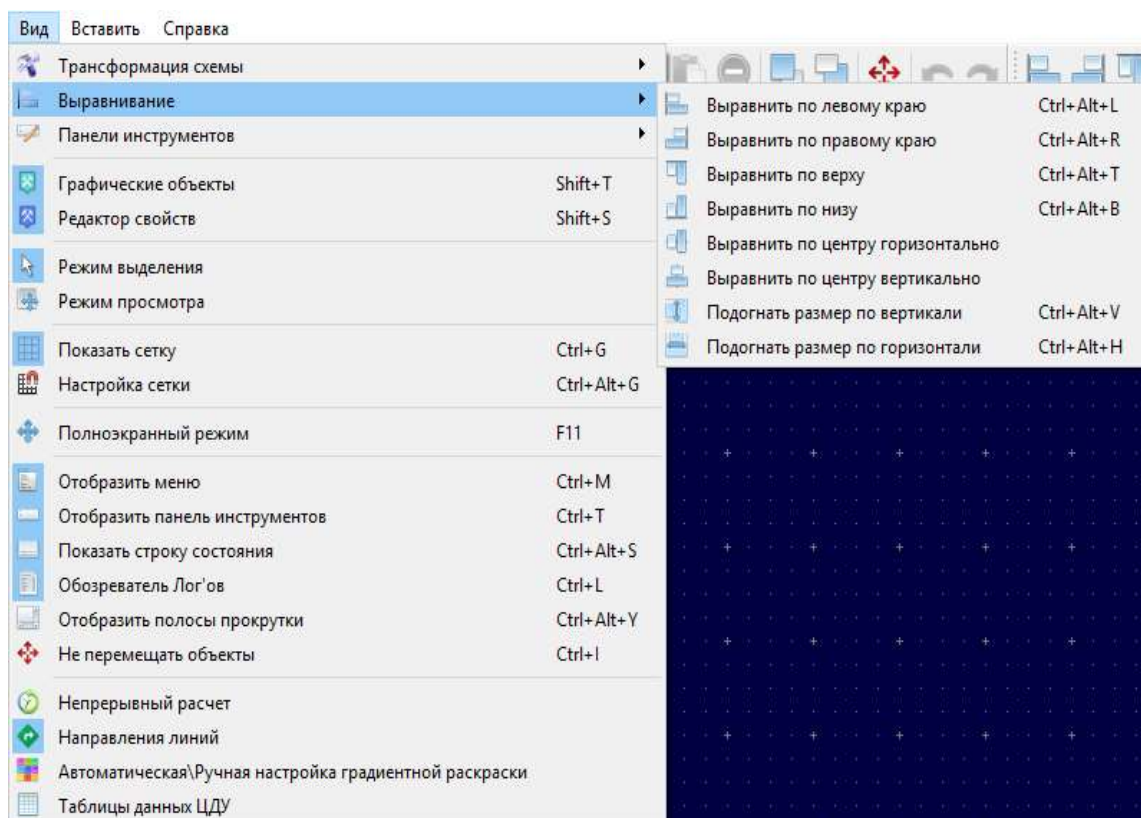




Рисунок 4.51 – Меню «Вид» в режиме редактирования











## 4.4.6. Панель инструментов для режима редактора

При переходе в режим редактирования в панели инструментов АРМ/Р появляются дополнительные панели редактора: «**Редактор**» и «**Выравнивание**» (Рисунок 4.52).



Рисунок 4.52 – Панели инструментов редактора

4.4.6.1. Описание панели инструментов редактора «**Редактор**»

-  - Создать новую схему.
-  - Сохранить схему.
-  - Показать окно инструментов.
-  - Показать окно редактора свойств.
-  - Вырезать.
-  - Копировать.
-  - Вставить.
-  - Удалить.
-  - Поднять объект вверх.
-  - Опустить объект вниз.



- Не перемещать объекты.



- Undo.



- Redo.

#### 4.4.6.2. Описание панели инструментов редактора «**Выравнивание**»:



- Выровнять по левому краю.



- Выровнять по правому краю.



- Выровнять по верху.



- Выровнять по низу.



- Выровнять по центру горизонтально (выравнивает выделенные объекты на схеме, по объекту, который был выделен первым – этот объект выделяется на схеме более жирным контуром).



- Выровнять по центру вертикально (выравнивает выделенные объекты на схеме, по объекту, который был выделен первым – этот объект выделяется на схеме более жирным контуром).



- Подогнать размер по вертикали (установить одинаковый размер объектов по вертикали, размер берем максимальный).



- Подогнать размер по горизонтали (установить одинаковый размер объектов по горизонтали, размер берем максимальный).

#### 4.4.7. Постановка нового объекта на схему

Новый объект или группы объектов всегда ставятся в правом верхнем углу схемы. Новый объект на схеме можно добавить следующими способами:

1. **Поставить один объект из окна «Инструментарий».** Для этого выберите нужный вам объект и однократно нажмите на нем левой кнопкой мыши. Новый объект появится в левой верхней части схемы. Новый объект сразу получит фокус ввода, его свойства отобразятся в закладке «*Редактор свойств*». Свойства объекта берутся по умолчанию. На рисунке ниже показан пример простановки нового объекта типа «Значение».

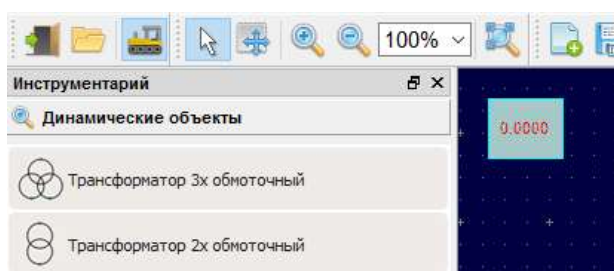


Рисунок 4.53 – Установка объекта типа «Значение» на схему

2. **Скопировать** объект или группу объектов. Выделите объект (группу объектов) и скопируйте их в буфер обмена (меню «*Правка->Копировать*» или комбинация клавиш **Ctrl+C**), а затем вставьте их схему (меню «*Правка->Вставить*» или комбинация клавиш **Ctrl+V**).

**Примечание:** Таким образом можно копировать объект(-ы) из одной схемы в другую. Скопируйте объект(-ы) в буфер обмена, закройте схему, откройте другую схему и сделайте операцию «**Вставить**».

**Примечание:** Копируются все свойства объекта, включая привязки к модели.

#### 4.4.8. Обновление свойств объекта. Закладка «Редактор свойств»

Все свойства объектов, за исключением положения и размеров, редактируются только в закладке «*Редактор свойств*» (Рисунок 4.54). Закладка «*Редактор свойств*» может быть приклеена к левой или правой части окна АРМ/Р или может свободно располагаться на поверхности окна АРМ/Р. В закладке «*Редактор свойств*» отображаются и редактируются свойства выделенного объекта, причем, если выделен **только один объект**. Если выделено несколько объектов, то закладка пустая.

Редактор свойств	
Свойство	Значение
 Тип	Значение [ID: 7]
 GUID	{TextL129}
> Положение	[(1202,42), 61 x 20]
Текст	
Тип отображения	 Значение
Поворот текста	0°
Тип значения	Double
Кол-во знаков	2

Рисунок 4.54 – Закладка «Редактор свойств» для объекта редактора

#### 4.4.8.1. Колонка «Свойство»

В колонке «*Свойство*» содержится описание свойств объекта (от положения и размеров до привязки к модели). Для каждого типа объекта, не важно, статического или динамического, свой набор свойств. Часть из этих свойства редактируемые, остальные - нет. Свойство «*Тип*» показывает тип объекта схемы, его иконку и совпадает именами из закладки «*Инструментарий*», также в этом поле отображается его внутренний номер (поле «*ID: №*»).

Свойство может иметь несколько значений. В «*Редакторе Свойств*» оно может быть показано как в свернутом виде, так и в развернутом. В свернутом виде свойство либо не редактируется, либо редактируется первый элемент списка.

#### 4.4.8.2. Колонка «Значение»

В колонке «*Значение*» редактируется значение свойства. Для того, чтобы отредактировать свойство объекта, надо кликнуть левой кнопкой в поле «*Значение*» для редактируемого свойства. Редактируемое значение свойства подкрасится в темно-серый цвет, остальная часть поля останется светлой.

В зависимости от свойства в поле значения могут быть следующие окна:

1. **Окно редактора** (Рисунок 4.55). При клике в поле «*Значение*» начинает мигать курсор. Свойство вводятся только с помощью клавиатуры. Таким свойством может быть «*Текст*», «*Имя параметра*», «*Привязка к модели*» и т.п.

Имя	Узел 1029
-----	-----------

Рисунок 4.55 – Окно редактора для изменения свойства «Имя»

2. **Окно редактора, совмещенное с кнопками прокрутки** (Рисунок 4.56). Используется для ввода дискретных величин, как правило начинающихся с 1 и имеющие ограниченный диапазон. Свойство вводятся с помощью клавиатуры или кнопок прокрутки. Таким свойством может быть «Толщина рамки», «Количество цветов», «Количество знаков» и т.п.

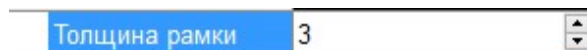


Рисунок 4.56 – Свойство «Толщина рамки»

3. **Комбинированный список** (Рисунок 4.57). В комбинированном списке можно выбрать значение только из заранее заданного списка. Таким образом задаются такие свойства объекта, как «Тип отображения», «Тип значения», «Направление», «Шрифт» и т.д.

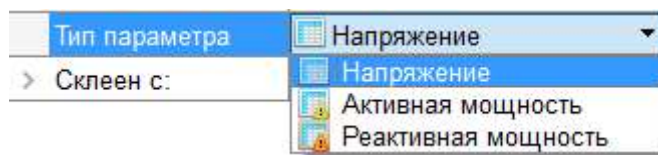


Рисунок 4.57 – Свойство «Тип параметра» имеет три возможных значения («Напряжение», «Активная мощность» и «Реактивная мощность»)

4. **Кнопка чекбокс** (Рисунок 4.58). С помощью кнопки чекбокс задается значение – есть свойство или нет.

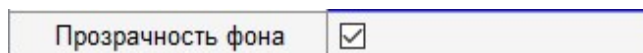


Рисунок 4.58 – У объекта есть свойство «Прозрачность фона»

5. **Диалоговое окно** (Рисунок 4.59). В поле «Значение» есть кнопка для вызова стандартного диалогового окна, в котором и задается свойство. Таким свойством может быть «Цвет», «Шрифт», «Имя файла» и т.д.

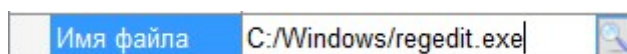


Рисунок 4.59 – При нажатии на кнопку справа откроется диалог для выбора пути к файлу

**Примечания:**

1. После ввода измененное свойство тут же отобразится на схеме.
2. Для того, чтобы ввести свойство, недостаточно ввести значение или выбрать из списка, необходимо еще нажать клавишу «Ввод» («Enter») или убрать курсор мыши с редактируемого поля. Только после этого измененное свойство отобразится на схеме.
3. Свойства сохраняются на диске, если сделать операцию сохранения схемы.

**4.4.8.3. Изменение шрифтов в «Редакторе свойств»**

Одинаковые шрифты на разных компьютерах и разных операционных системах могут отображаться по-разному. Часто требуется поменять шрифт сразу на многих объектах. Чтобы не делать такую нудную работу, для объектов задаются не шрифты с конкретным описанием: *Arial, 16, Жирный*, а ссылка на шрифт (выпадающий список с кратким описанием его свойств) определяется как *Arial, 16, Жирный*. Для каждой схемы предусмотрено 20 наименований для шрифтов. Если один из шрифтов необходимо изменить, то достаточно для схемы поменять его и все объекты, использующие данный шрифт, станут работать с новым шрифтом. Таким образом, в АРМ/Р для схемы задается набор шрифтов, которые используются в объектах («*Значение*», «*Текст*» и т.д.).

**4.4.8.4. Изменение цвета в «Редакторе свойств»**

Для того, чтобы изменить цвет в «Редакторе свойств», нажмите левой кнопкой в поле «*Значение*». Поле «*Значение*» примет следующий вид (Рисунок 4.60).



Рисунок 4.60 – Поле для ввода цвета

В поле «*Значение*» для цвета слева-направо выводится:

1. Окно редактора, в котором отображается текущий цвет в формате RGB тремя числами, разделенные запятой.
2. Кнопка «Пипетка». При нажатии на кнопку курсор мыши меняет вид. Если кликнуть левой кнопкой мыши в области окна АРМ/Р, то выберется цвет этой области окна.
3. Кнопка для вызова диалога «*Выбор цвета*». Цвет кнопки соответствует текущему цвету.

Соответственно, цвет можно задать следующими способами:

1. В окне редактора ввести цвет в формате RGB;
2. Нажать кнопку «Пипетка» (левая кнопка) и с ее помощью выбрать цвет. Выбранный цвет отобразится в окне редактора. Цвет можно выбрать только в области окна АРМ/Р;
3. Нажать правую кнопку. Откроется стандартный диалог **«Выбор цвета»** («*Select Color*»). Выберите в диалоге цвет и нажмите ОК. Выбранный цвет отобразится в окне редактора.

#### 4.4.9. Способы выделения объектов

1. Для того, чтобы **выделить один объект**, надо кликнуть **левой** кнопкой на объекте. Область объекта закрасится голубым цветом (Рисунок 4.61). Если выделен только один объект, то в **«Редакторе Свойств»** в нижней левой части окна отобразятся свойства выделенного объекта



Рисунок 4.61 – Объект «Значение» до (слева) выделения и после (справа)

#### Примечания:

- а) В режиме редактора объекты **«Переход»** закрашиваются в малиновый цвет, если они не были выделены и в голубой цвет, если выделены:

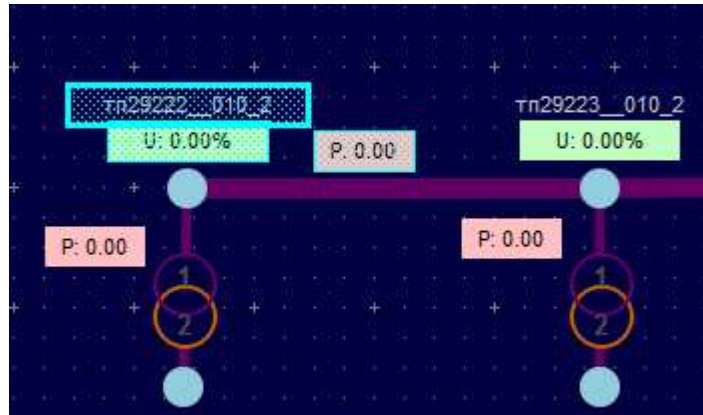


- б) В режиме редактора объекты **«Запуск программы»** закрашиваются в зеленый цвет, если они не были выделены и в голубой цвет, если выделены:

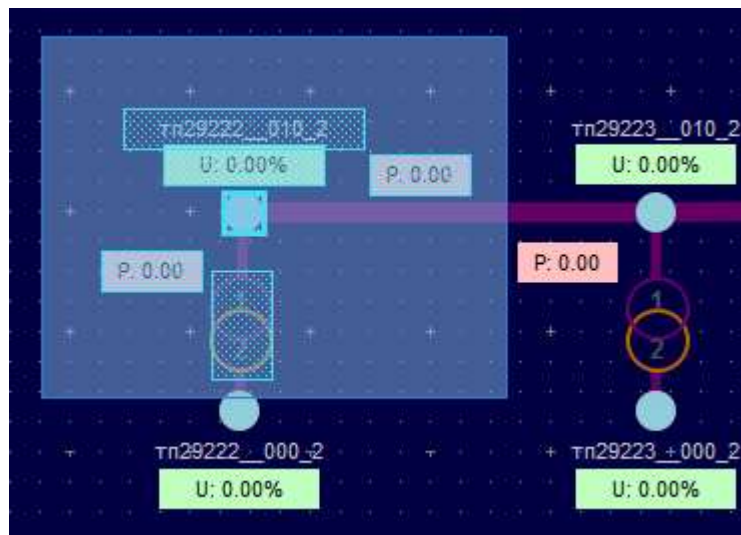




2. Для того, чтобы **выделить несколько объектов**, надо нажать клавишу **Ctrl** и не отпуская ее кликнуть левой кнопкой мыши на объекте. Области объектов закрасятся голубым цветом:



3. **Выделение резиновой лентой.** Один или несколько объектов можно выделить резиновой лентой (серой прямоугольной рамкой). Нажмите левой кнопкой мыши на область схемы (но не на объекте) и, не отпуская ее, двигайте по схеме. Все объекты, которые **полностью попадут внутрь** резиновой ленты, станут выделенными:



4. **Можно выделить все объекты на схеме**, если требуется, например, подвинуть их все вместе при изменении подложки схемы. Для этого нужно воспользоваться пунктом меню «**Выделить всё**» или сочетанием клавиш **Ctrl+A**.

#### 4.4.10. Статические и динамические объекты. Окно «Инструментарий»

Схема состоит из фоновой картинке и графических объектов на ней расположенных. Графические объекты описаны в закладке «Инструментарий» и делятся на статические и динамические (Рисунок 4.62).



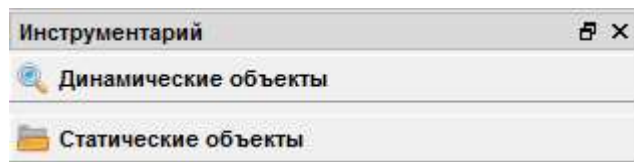


Рисунок 4.62 – Окно «Инструментарий»

Статические объекты не имеют привязки к точкам модели и не меняются от времени или в зависимости от других переменных. Чтобы получить список статических объектов нужно щелкнуть мышкой по закладке «**Статические объекты**».

В АРМ/Р определены следующие статические объекты:

- «**Запуск программы**». Используя данный объект на схеме, можно запускать произвольные внешние программы. Для этого достаточно навести указатель мыши на объект «**Запуск программы**» и нажать левую кнопку мыши.
- «**Статическая линия**». Представляет из себя ломанную линию, состоящую из одного или более отрезка прямой, соединенных между собой невидимой, для пользователя – в режиме просмотра схемы, точкой перегиба.
- «**Прямоугольник**». Прямоугольная область, ограниченная рамкой, имеющая цвет фона, цвет и толщину рамки, а также стиль рамки.
- «**Эллипс**». Эллиптическая область, ограниченная рамкой, имеющая цвет фона, цвет и толщину рамки, а также ее стиль.
- «**Переход**». Позволяет пользователю переключаться между различными схемами АРМ/Р. Для этого достаточно навести указатель мыши на объект «**Переход**» и нажать левую кнопку мыши, после чего текущая схема будет автоматически закрыта, а схема к которой привязан объект «**Переход**», откроется.
- «**Статический текст**». Представляет собой текстовое поле для вывода произвольной не форматированной текстовой строки, имеющей определенный шрифт, цвет шрифта и опциональный цвет фона.

Динамические графические элементы используются для отображения элементов схем, которые могут изменять свое состояние во времени по командам оператора, расчетных модулей, либо под действием автоматике, а также отображать информацию по величине и состоянию измеряемых параметров (онлайн расчеты САРС). Динамические объекты имеют привязку к определенным параметрам расчетной модели и меняются в зависимости от значения или статуса в этой модели. Также динамические объекты могут откры-

вать управляющие диалоговые окна или переход на другие схемы. Чтобы получить список динамических объектов нужно щелкнуть мышкой по закладке «**Динамические объекты**».

В АРМ/Р определены следующие динамические объекты:

- «**Трансформатор 3х обмоточный**». Представляет собой объект трех обмоточного трансформатора, состоящего из 3 взаимно-пересекающихся колец, каждое из которых может быть окрашено в цвет, соответствующий своему классу напряжений. В режиме редактора каждое кольцо имеет свой номер.
- «**Трансформатор 2х обмоточный**». Представляет собой объект двух обмоточного трансформатора, состоящего из 2 взаимно-пересекающихся колец, каждое из которых может быть окрашено в цвет, соответствующий своему классу напряжений. В режиме редактора каждое кольцо имеет свой номер.
- «**Выключатель**». Используется для связывания двух объектов типа «**Участок линии**» и имеет вид квадрата, с рамкой, определенной толщины, цвет фона которого может изменяться в зависимости от состояний коммутационного оборудования.
- «**Узел**». Используется для отображения узла сети и представляет собой окружность заданного диаметра с цветом фона, зависящим от состояния расчетной модели.
- «**Участок линии**». Представляет из себя ломанную линию, состоящую из одного или более отрезка прямой, соединенных между собой невидимой, для пользователя – в режиме просмотра схемы, точкой перегиба. Цвет и стиль линий зависит от состояния модели и коммутационного оборудования.
- «**Значение**». Позволяет выводить на схему, в удобном виде, значения различных параметров расчетной модели или результаты онлайн расчета.

#### 4.4.10.1. Основной объект схемы

Схема АРМ/Р состоит из фоновой картинки (файл любого растрового графического формата) и объектов, расположенных на ней. Если щелкнуть мышкой на пустое место на схеме (место не занятое другими объектами), то в окне редактора свойств появится таблица редактирования свойств схемы (Рисунок 4.63).

Редактор свойств	
Свойство	Значение
🔒 Тип	🔒 Схема [File]
> 📏 Размер схемы	[5438 x 3476]
Цвет фона	0,0,66
Фоновая картинка	DSC00411.JPG
> Шрифты схемы	📄 20 шрифтов
📄 ЦДУ файл	cdu_operm1.txt
Описание схемы	

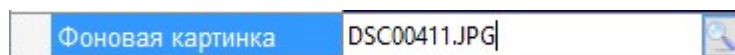
Рисунок 4.63 – Свойства схемы

В поле «**Тип**» показано текущее состояние редактируемой схемы. Символ красного замочка означает, что файл схемы находится в состоянии *только для чтения*, что не позволит пользователю сохранить изменения текущей схемы, не сохранив ее под новым именем. Во всех остальных случаях символ замочка имеет зеленый цвет.

Для схемы можно редактировать следующие элементы:

1. «**Фоновая картинка**» схемы (файл любого растрового графического формата).

Для замены или установки фоновой картинки нужно войти в раздел «**Фоновая картинка**» (Рисунок 4.64).

Рисунок 4.64 – Раздел *Фоновая картинка* для объекта схемы.

Если кликнуть мышкой на изображении лупы, то откроется диалоговое окно для выбора графических файлов, для фоновой картинки, которые находятся в каталоге определенным пользователем.

2. «**Цвет фона**». Может быть задан совместно с фоновой картинкой. Для того, чтобы изменить цвет фона схемы, нажмите левой кнопкой в разделе «**Цвет фона**». При создании новой схемы цвет фона по умолчанию пурпурный, чтобы сразу бросалось в глаза.
3. «**Шрифты схемы**», набор шрифтов, которые могут использоваться на схеме (в объектах «*Статический Текст*», «*Значение*» и пр.). Этот набор шрифтов (их количество) менять нельзя.

4. «**ЦДУ файл**». Определяет имя файла формата ЦДУ, который в дальнейшем будет использоваться как файл формата ЦДУ по умолчанию, для всех объектов схемы. Данное имя файла, также, будет использоваться для проведения всех расчетов расчетными модулями – как входные данные.
5. «**Описание схемы**». Позволяет ввести подробное описание для редактируемой схемы.

#### 4.4.10.2. Объект «Статический текст»

Объект «*Статический текст*» (Рисунок 4.65) используется для вывода одной строки любого текста, который не меняется в зависимости от времени или других переменных. Текст выводится в одну строку в прямоугольной рамке, шрифт, цвет текста и фона задается.

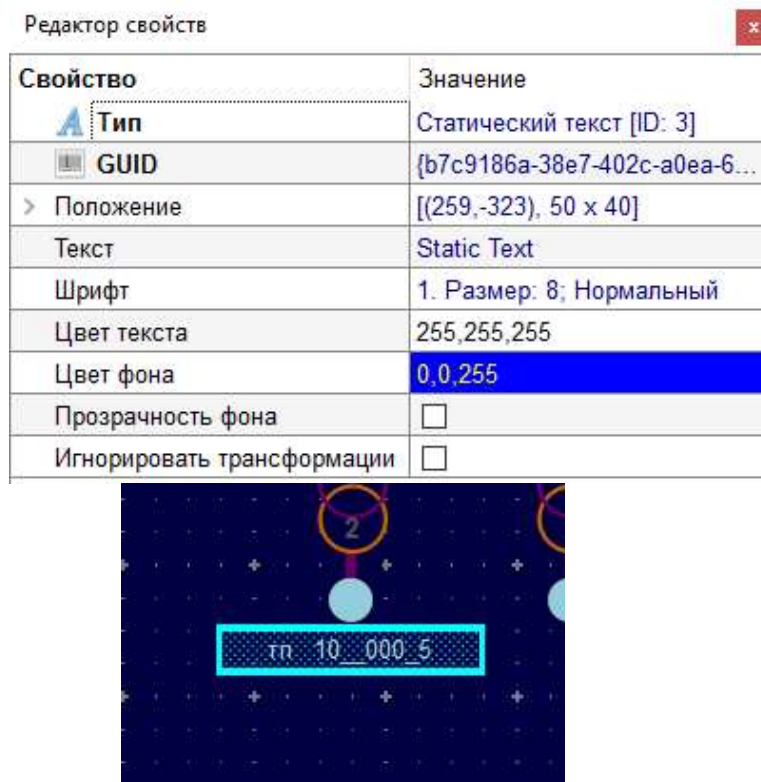


Рисунок 4.65 – Свойства объекта и сам объект *Статический текст*

Для объекта «*Статический текст*» в редакторе свойств задаются следующие свойства:

1. «**Положение**». Координаты левой верхней части, по которой будет выводиться текст, и размеры. Свойство «*Положение*» раскрывается, координаты и размеры можно ввести в окне редактора. Объект выделяется кликом левой кнопки мыши,

после чего объект можно двигать по схеме, «зацепив» мышкой (технология Drag and Drop), а также менять его размеры – при приближении курсора к краям объекта появляются стрелочки для его растаскивания или сжатия. При таких изменениях новые координаты объекта вычисляются и изменяются в свойстве **«Положение»** автоматически.

2. **«Текст»**. Сам текст в виде строки.
3. **«Шрифт»** текста. Шрифт выбирается из набора шрифтов для схемы (Рисунок 4.66).

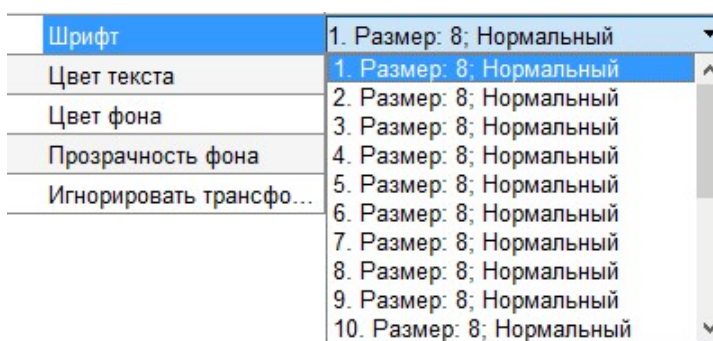


Рисунок 4.66 – Выбор шрифта из набора шрифтов для схемы

4. **«Цвет текста»**.
5. **«Фон текста»**. Если установлен флаг **«Прозрачность фона»**, то фон текста не используется;
6. **«Прозрачность фона»**. Текст может выводиться как на определенном фоне, цвет которого задается в свойстве **«Фон текста»**, так и прямо на схему (Рисунок 4.67). Во втором случае часть текста может оказаться плохо читаемой.



Рисунок 4.67 – Флаг прозрачность не установлен (слева) и установлен (справа)

7. **«Игнорировать трансформации»**. Если данный пункт установлен, то объект статического текста не реагирует на любые трансформации схемы. Это значит, что при увеличении или уменьшении масштаба схемы его размеры будут оставаться неизменными (100% от номинала).

## 4.4.10.3. Объект «Статическая линия»

Объект «*Статическая линия*» (Рисунок 4.68) предназначен для рисования ломаной линии определенной толщины и цвета.

Для того чтобы нарисовать линию, выберите объект «*Статическая линия*» в закладке «*Статические объекты*» окна «*Инструментарий*» однократным кликом левой кнопки мыши. Отпустите левую кнопку и переведите указатель мыши на то место схемы, откуда хотите начать рисование линии. После этого кликните левой кнопкой на схеме и переведите указатель мыши на новое место, вы увидите, что в месте клика появился первый объект точки перегиба, а за указателем мыши тянется линия. Снова кликните мышью по схеме: на схеме появится еще одна точка перегиба, связанная с первой линией. Повторяйте так, пока не нарисуете нужную вам линию. Для завершения рисования линии сделайте двойной клик левой кнопкой мыши по схеме – рисование линии завершится, а в месте двойного клика появится завершающая точка перегиба. В результате рисования все точки перегиба будут связаны между собой прямыми линиями. Свойства «*Статической линии*» отобразятся в окне редактора свойств. После окончания рисования линия может быть выделена кликом мыши, её можно перемещать как целиком, так и персонально каждую точку перегиба.

Для того, чтобы отредактировать объект, нажмите левой кнопкой на одну из точек перегиба или на саму линию и, не отпуская ее, переместите точку перегиба в другое место. Изменить количество точек перегиба в объекте нельзя.

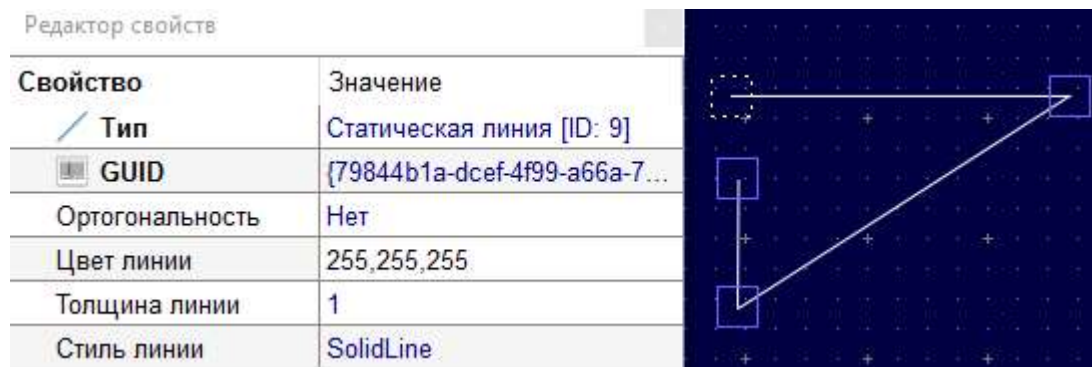


Рисунок 4.68 – Объект *Статическая линия* и его свойства

Для объекта «*Статическая линия*» в редакторе свойств задаются следующие свойства:

1. «**Цвет линии**». Как задать цвет см. пункт 10.
2. «**Толщина линии**». Толщину можно изменить либо в окне редактора с помощью клавиатуры, либо используя кнопки ползунка в поле «Значение».
3. «**Стиль линии**». Определяет внешний вид линии:



- a. *NoPen* – не отображает линию вообще;
- b. *SolidLine* – сплошная линия;
- c. *DashLine* – пунктирная линия;
- d. *DotLine* – линия, состоящая из точек;
- e. *DashDotLine* – комбинированная линия, состоит из точек и пунктиров;
- f. *DashDotDotLine* – состоит из двух точек и одного пунктира.

#### 4.4.10.4. Объект «Значение»

Объект **«Значение»** (Рисунок 4.69) – многофункциональный объект для отображения значения из расчетной модели. Это базовый объект в системе представления результатов на схеме. Именно с помощью него отображаются значения измеряемых параметров, результаты расчетов моделей и данные получаемые из онлайн расчета. Кроме этого, объект может отображать статический текст.

Если у объекта отсутствует привязка к одному (в случае узла) или двум (в случае ветви) параметрам расчетной модели, то величина, отображаемая объектом **«Значение»** будет окрашена в красный цвет, в независимости от выбранного **«Цвета текста»** (см. ниже).

Редактор свойств

Свойство	Значение
ABC Тип	Значение [ID: 7]
GUID	{e66d410c-f365-4870-9797-6f1...}
> Положение	[(2268,1087), 110 x 40]
Текст	
Тип отображения	☼ Значение
Поворот текста	0°
Тип значения	Double
Кол-во знаков	4
Цвета текста	0,0,0
Шрифт	1. Размер: 12; Нормальный
Цвета фона	192,192,192
Цвет рамки	0,0,0
Толщина рамки	0
📍 Привязка к модели	0
Тип параметра	Напряжение
Тип объекта	Узел




Рисунок 4.69 – Свойства объекта *Значение*

Для объекта *«Значение»* в редакторе свойств задаются следующие свойства:

1. **«Положение»**. Координаты левой верхней части, по которой будет выводиться текст, и размеры (длина и ширина).
2. **«Текст»**. В окне редактора вводится текст в виде строки, который будет отображаться в объекте, если *«Тип отображения»* сделать *«Текст»*. Соответственно, будет выводиться не значение переменной, а определенный текст.
3. **«Тип отображения»**. Определяет вид выводимой информации, при выделении этого поля открывается выпадающее меню.

Объект *«Значение»* имеет следующие способы отображения информации:

- **«Текст»**. Выводиться не значение переменной, а определенный текст, введенный в свойство *«Текст»*.
  - **«Значение»**. Выводится текущее значение из расчетной модели. Для *«Значения»* задаются: *«Тип отображения»*, *«Кол-во знаков»*, *«Цвета текста»*, *«Шрифт»* и *«Цвет фона»*, *«Цвет рамки»*, *«Толщина рамки»* и *«Привязка к модели»*.
4. **«Тип значения»**. Задаётся тип переменной, которая отображается данным объектом.  
Предлагается на выбор четыре основных типа:
    - **Double** – вещественное число с плавающей точкой двойной точности, можно задать количество выводимых знаков после запятой;
    - **Bool** – логическая переменная (TRUE/FALSE);
    - **Digit** – целочисленная переменная;
    - **String** – строка символов.
  5. **«Кол-во знаков»**. Определяется количество выводимых знаков после запятой. Число можно изменить либо в окне редактора с помощью клавиатуры, либо используя кнопки скрол-бара.
  6. **«Поворот текста»**. Поворачивает отображаемое значение объекта *«Значение»* на фиксированный угол: 0, 90, 180 или 270 градусов.
  7. **«Цвет текста»**. Определяет текст, в которое будет окрашено выводимое значение.
  8. **«Шрифт»**. Шрифт выбирается из набора шрифтов для схемы.
  9. **«Цвета фона»**. Задаётся цвет фона.
  10. **«Цвет рамки»**. Если толщина рамки равна нулю, то цвет необязателен.



11. «Толщина рамки». Если толщина рамки равна нулю, то ее нет.
12. «Привязка к модели». Определяет номер объекта в расчетной модели, значение которого будет отображаться для данного элемента. Указывается для типа объекта «Ветвь» и «Узел»;
13. «Тип параметра». Параметр, значение которого будет отображаться для данного элемента. Доступные типы параметров:
  - Напряжение;
  - Активная мощность;
  - Реактивная мощность;
  - Ток КЗ;
  - Авто. В этом режиме будет отображаться то значение, тип которого задается пользователем в окне «Настройка отображения» АРМ/Р.
14. «Тип Объекта». Указывает, с каким типом из расчетной модели связан данный объект:
  - Узел;
  - Ветвь.

#### 4.4.10.5. Объект «Переход»

Объект «*Переход*» (Рисунок 4.70) работает для организации переходов с одной схемы на другой. В режиме редактора объект «заштриховывается» фиолетовой сеткой, при выделении объект «*Переход*» становится голубым, при выходе из редактора «*Переход*» становится прозрачным - его можно увидеть только по реакции курсора мыши – он из стрелочки превращается в ладошку при попадании на объект.



Рисунок 4.70 – Свойства объекта *Переход*

Адрес перехода – название файла схемы указывается в поле «*Имя схемы*». Можно вписать имя руками, но лучше воспользоваться подсказкой, кликнув мышкой на иконку с изображением лупы. Появится диалог со списком всех файлов которые находятся в директории со схемами, определенным пользователем (см пункт «*Конфигурирование параметров АРМ/Р*»). Двойной клик мышкой на требуемой схеме или нажатие кнопки «*Открыть*» автоматически заполнят поле «*Имя схемы*» в таблице.

Пункты свойств «*Текст кнопки*» и «*Открыть в новом окне*» в данной версии АРМ/Р не задействованы.

#### 4.4.10.6. Объект «Запуск программы»

Объект «*Запуск программы*» (Рисунок 4.71) осуществляет запуск исполняемых файлов из АРМ/Р. В режиме редактора при выделении объект становится голубым, при выходе из редактора объект становится прозрачным - его можно увидеть только по реакции курсора мыши – он из стрелочки превращается в ладошку при попадании на объект.

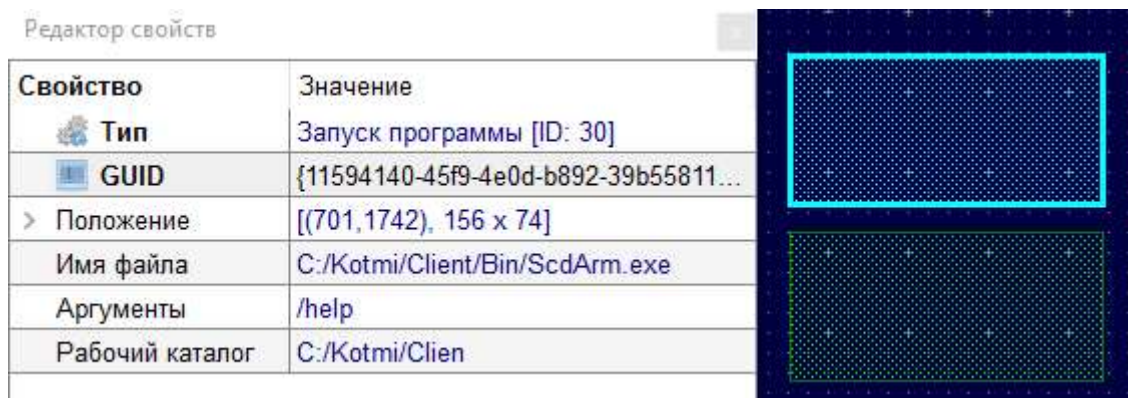


Рисунок 4.71 – Свойства объекта *Запуск программы*

Свойства объекта:

1. «**Положение**». Координаты левой верхней части, по которой будет выводиться объект, и размеры (длина и ширина).
2. «**Имя файла**». Полный путь к исполняемому файлу. Можно вписать путь вручную, но лучше воспользоваться подсказкой, кликнув мышкой на иконку с изображением лупы. Откроется стандартный диалог «**Открыть**» («**Open**»). С его помощью найдите файл, выберите его двойным кликом мышкой, свойство «**Имя файла**» автоматически появится в таблице.
3. «**Аргументы**». Список аргументов командной строки, передающихся при запуске программы (задается опционально).

4. «Рабочий каталог». Путь к рабочему каталогу для запускаемой программы (дается опционально).

#### 4.4.10.7. Объект «Прямоугольник»

Объект *«Прямоугольник»* (Рисунок 4.72) является прямоугольной областью на схеме, ограниченной рамкой, имеющей цвет фона, рамку определенной толщины, стиля и цвета.

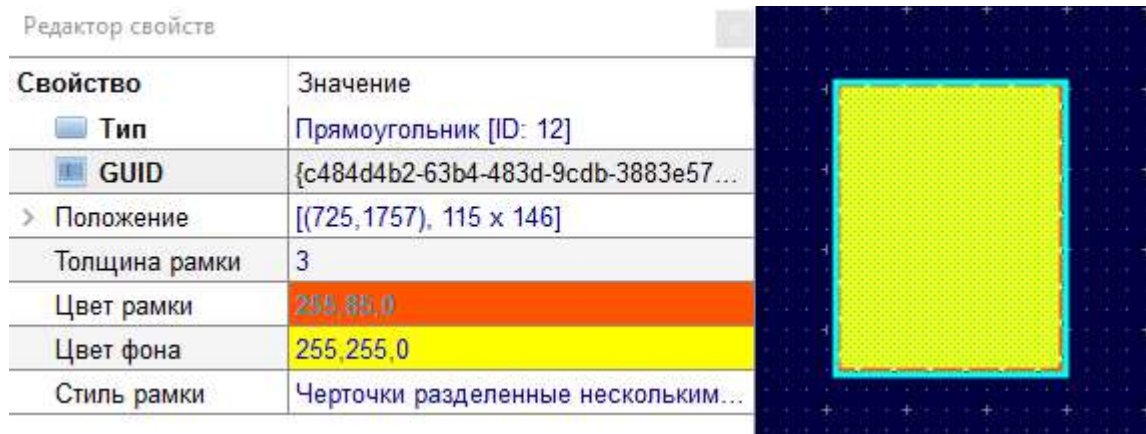


Рисунок 4.72 – Свойства объекта *Прямоугольник*

Свойства объекта:

1. **«Положение»**. Координаты левой верхней части, по которой будет выводиться объект, и размеры (длина и ширина).
2. **«Толщина рамки»**. Задаёт толщину рамки вокруг объекта *«Прямоугольник»*. Толщину можно изменить либо в окне редактора с помощью клавиатуры, либо используя кнопки скроллбара. Если значение задано равным нулю, то рамка вокруг объекта не рисуется.
3. **«Цвет рамки»**. Устанавливает цвет рамки вокруг объекта.
4. **«Цвет фона»**. Устанавливает цвет фона объекта *«Прямоугольник»*.
4. **«Стиль рамки»**. Определяет внешний вид рамки:
  - a. *Нет линии вообще* – не отображает линию вообще;
  - b. *Простая линия* – сплошная линия;
  - c. *Черточки, разделенные несколькими пикселями* – пунктирная линия;
  - d. *Точки, разделенные несколькими пикселями* – линия, состоящая из точек;
  - e. *Штрихпунктирная линия* – комбинированная линия, состоит из точек и пунктиров;

- f. *Одна черточка, две точки* – состоит из двух точек и одного пунктира

#### 4.4.10.8. Объект «Эллипс»

Объект «*Эллипс*» (Рисунок 4.73) является эллиптической областью, ограниченной рамкой, имеющей цвет фона, цвет, толщину рамки, а также ее стиль.

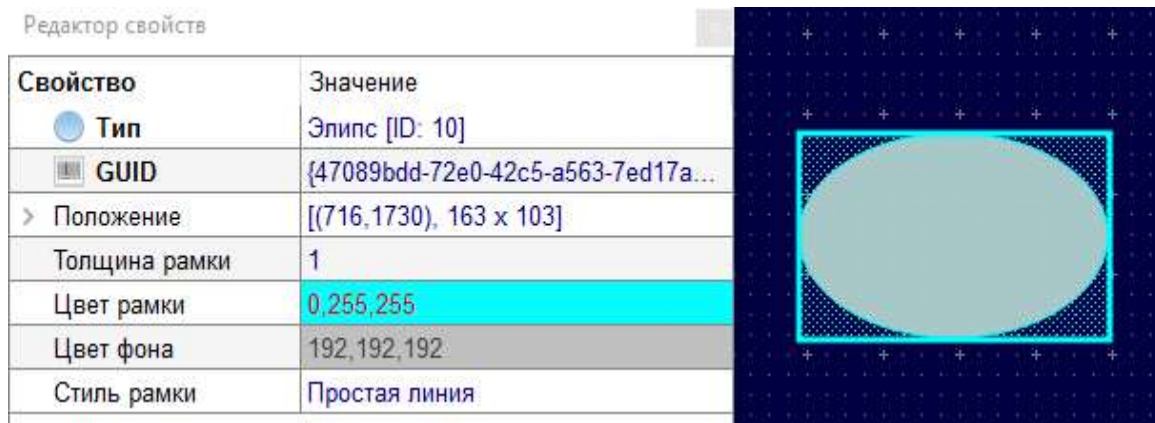


Рисунок 4.73 – Свойства объекта *Эллипс*

Свойства объекта:

1. **«Положение».** Координаты левой верхней части, по которой будет выводиться объект, и размеры (длина и ширина).
2. **«Толщина рамки».** Задаёт толщину рамки вокруг объекта «*Эллипс*». Толщину можно изменить либо в окне редактора с помощью клавиатуры, либо используя кнопки скроллбара. Если значение задано равным нулю, то рамка вокруг объекта не рисуется.
3. **«Цвет рамки».** Устанавливает цвет рамки вокруг объекта.
4. **«Цвет фона».** Устанавливает цвет фона объекта «*Эллипс*».
5. **«Стиль рамки».** Определяет внешний вид рамки:
  - a. *Нет линии вообще* – не отображает линию вообще;
  - b. *Простая линия* – сплошная линия;
  - c. *Черточки, разделенные несколькими пикселями* – пунктирная линия;
  - d. *Точки, разделенные несколькими пикселями* – линия, состоящая из точек;
  - e. *Штрихпунктирная линия* – комбинированная линия, состоит из точек и пунктиров;
  - f. *Одна черточка, две точки* – состоит из двух точек и одного пунктира

## 4.4.10.9. Объект «Участок линии» (ветви)

Объект «*Участок линии*» (Рисунок 4.74) предназначен для соединения одного или двух объектов типа «*Узел*» между собой. Для соединения «*Участка линии*» с объектами на схеме, существует механизм склейки

«*Участок линии*» рисуется также, как и статическая линия, за тем исключением, если необходимо склеить начало линии с объектом типа «*Узел*», надо кликнуть левой кнопкой мыши по этому объекту, и он автоматически приклеится к линии. А при завершении рисования линии кликнуть по второму объекту типа «*Узел*», для завершения рисования линии и склейки ее с «*Узлом*».

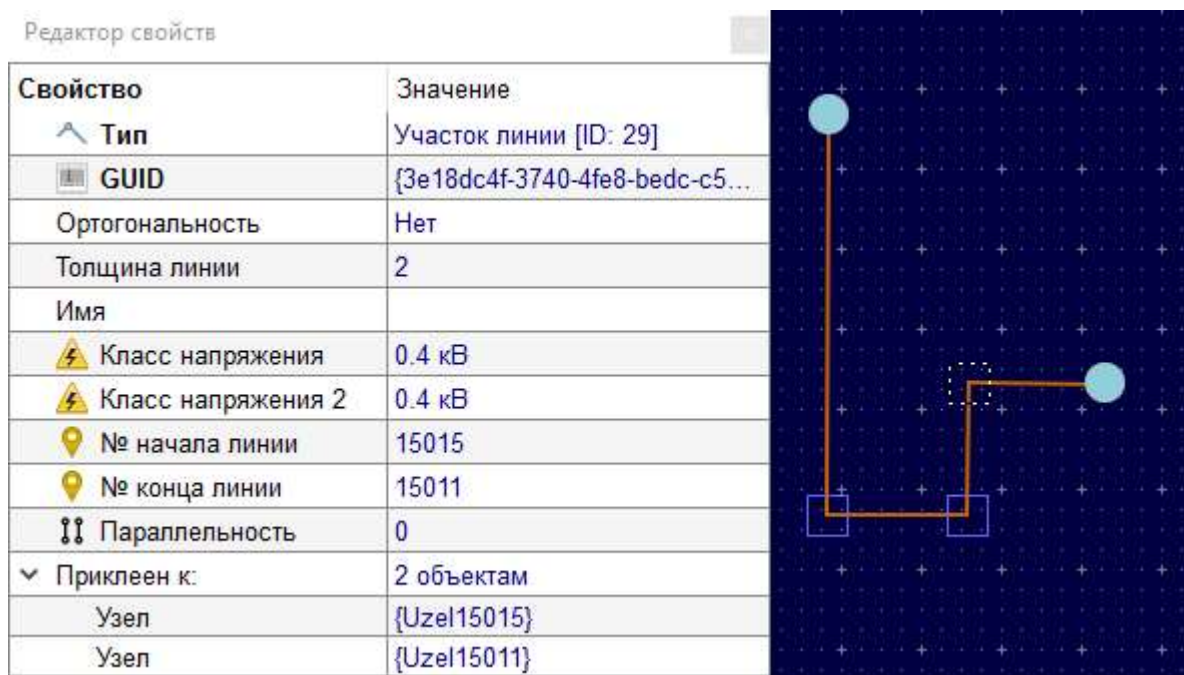


Рисунок 4.74 – Объект «Участок линии» склеенный с двумя объектами типа «Узел»

Для того чтобы склеить «*Участок линии*» с другим объектом после рисования, выделите одну из крайних точек перегиба у объекта «*Участок линии*» мышкой и перетащите ее на объект, с которым хотите склеить, после чего отпустите. На экране появится диалог «*Склеивание ветви с объектом*» (Рисунок 4.75). В открывшемся окне выберите «*Yes*», чтобы приклеить один объект к другому или «*No*», чтобы отменить.

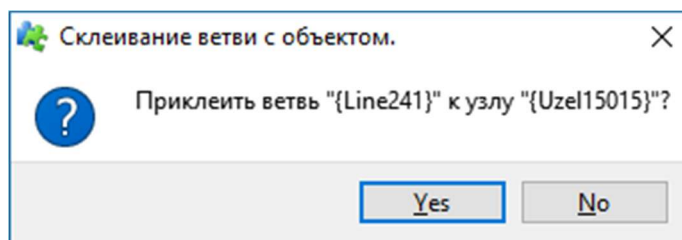




Рисунок 4.75 – Диалог «Склеивание ветви с объектом»

Чтобы отклеить ранее приклеенный объект типа «*Участок линии*» от объекта типа «*Узел*», выделите мышкой «*Участок линии*» и нажмите правую кнопку мыши. Перед вами появится контекстное меню (Рисунок 4.76). Выберите пункт «*Отклеить всю линию*», если хотите отклеить все объекты типа «*Узел*» от линии или один из пунктов «*Отклеить от: ###*», если нужно отклеить только один узел (где ### - имя узла, от которого собираемся отклеиваться). Появится диалоговое окно с вопросом, выберите «*Yes*» если хотите отклеить объект и «*No*», если нет.

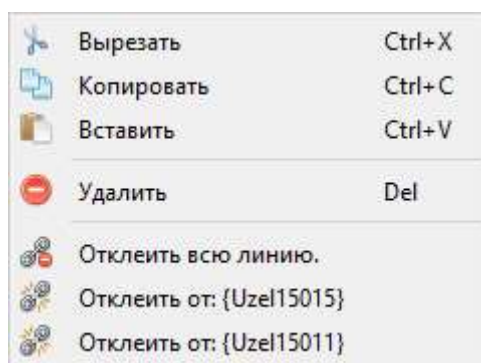


Рисунок 4.76 – Контекстное меню отклеивания «Участка линии» от объекта типа «Узел»

Для того, чтобы отредактировать объект, нажмите левой кнопкой на одну из точек перегиба или на саму линию и, не отпуская ее, переместите точку перегиба в другое место. Изменить количество точек перегиба в объекте нельзя.

Для объекта «*Участок линии*» в редакторе свойств задаются следующие свойства:

1. «**Ортогональность**». Не изменяемый параметр (в данной версии АРМ/Р не используется).
2. «**Толщина линии**». Позволяет указать толщину линии в пикселях. Толщину можно изменить либо в окне редактора с помощью клавиатуры, либо используя кнопки скрол-бара.
3. «**Имя**». Строковое имя объект «*Участок линии*», задается опционально.
4. «**Класс напряжения**». Не редактируемый параметр, вычисляется исходя из номера начала линии в формате ЦДУ (берется из поля «*Привязка к модели*» объекта «*Узел*»).

5. **«Класс напряжения 2»**. Не редактируемый параметр, вычисляется исходя из номера конца линии в формате ЦДУ (берется из поля **«Привязка к модели»** объекта **«Узел»**).
6. **«№ начала линии»**. Не редактируемый параметр, устанавливается автоматически, после приклеивания начала линии к объекту типа **«Узел»**.
7. **«№ конца линии»**. Не редактируемый параметр, устанавливается автоматически, после приклеивания конца линии к объекту типа **«Узел»**.
8. **«Параллельность»**. Не редактируемый параметр, вычисляется автоматически на основании файла формата ЦДУ.
9. Разворачивающийся список **«Приклеен к:»**. Хранит в себе список объектов, с которыми склеена линия. Чтобы отклеить все узлы от линии, кликните по надписи **«2 объектам»**. Появится кнопка, при нажатии на которую вам будет предложено подтвердить операцию отклеивания, выберите **«Yes»** для того чтобы отклеить линию и **«No»**, если нет. При разворачивании списка и клике на имени **«Узла»**, с которым склеена данная линия, справа появится кнопка с изображением разорванной цепочки. При нажатии на нее появится окно с вопросом, выберите **«Yes»**, если хотите отклеить объект и **«No»**, если нет.

#### 4.4.10.10. Объект «Узел»

Объект **«Узел»** (Рисунок 4.77) используется для отображения узла сети и представляет собой окружность заданного диаметра с цветом фона, зависящим от состояния расчетной модели. К объекту типа **«Узел»** может быть приклеен один или более объектов типа **«Участок линии»**. Объект типа **«Узел»** позволяет отклеивать от него объекты двумя способами: через контекстное меню и через окно редактора свойств.

Чтобы отклеить приклеенный объект типа **«Участок линии»** от объекта типа **«Узел»** через контекстное меню: выделите мышкой объект **«Узел»**, нажмите правую кнопку мыши. Перед вами появится контекстное меню. Выберите пункт **«Отклеить всю линию»**, если хотите отклеить все объекты типа **«Узел»** от линии или один из пунктов **«Отклеить от: ###»**, если нужно отклеить только один узел (где **###** - имя линии, от которой собирается отклеиваться). Появится диалоговое окно с вопросом, выберите **«Yes»** если хотите отклеить объект и **«No»**, если нет.

Как отклеить линии (ветви) от объекта **«Узел»**, используя редактор свойств, описано ниже.



Рисунок 4.77 – Объект типа «Узел»

Для объекта «Узел» в редакторе свойств задаются следующие свойства:

1. **«Положение»**. Координаты левой верхней части, по которой будет рисоваться объект, и размеры. Свойство **«Положение»** раскрывается, координаты и размеры можно ввести в окне редактора. Объект выделяется кликом левой кнопки мыши, после чего объект можно двигать по схеме, «зацепив» мышкой (Drag & drop). При таких изменениях новые координаты объекта вычисляются и изменяются в поле **«Положение»** автоматически.
2. **«Имя»** – строковое имя объекта **«Узел»**, задается опционально.
3. **«Радиус»**. Позволяет задать значение радиуса объекта **«Узел»**, значение по умолчанию равно 4. Радиус можно изменить либо в окне редактора с помощью клавиатуры, либо используя кнопки ползунка в поле **«Значение»**.
4. **«Класс напряжения»**. Не редактируемый параметр, вычисляется исходя из значения поля **«Привязка к модели»**, по его номеру в файле формата ЦДУ.
5. **Привязка к модели** – позволяет задать целочисленный номер привязки к расчетной модели, с которой связана редактируемая схема через свойство **«ЦДУ файл»**.
6. **«Тип параметра»**. Задаёт тип параметра, по которому происходит раскраска узла. Доступны три типа параметра:
  - a. Напряжение – является значением по умолчанию;
  - b. Активная мощность;
  - c. Реактивная мощность.
7. Разворачивающийся список **«Склеен с:»**. Хранит в себе список объектов, с которыми склеена линия. Чтобы отклеить все узлы от линии, кликните по надписи **«2 объектам»**. Появится кнопка, при нажатии на которую вам будет предложено под-



твердить операцию отклеивания, выберите «Yes» для того чтобы отклеить линию и «No», если нет. При разворачивании списка и клике по имени ветви (линии), с которой склеен данный объект, справа появится кнопка с изображением разорванной цепочки. При нажатии на нее появится окно с вопросом, выберите «Yes», если хотите отклеить линию и «No», если нет.

#### 4.4.10.11. Объект «Выключатель»

Объект «**Выключатель**» (Рисунок 4.78) используется для связывания двух объектов типа «**Участок линии**» и имеет вид квадрата, с рамкой заданной толщины, цвет фона которого может изменяться в зависимости от состояний коммутационного оборудования. У выключателя есть два поля для связывания его с объектом линии. Они выделены на объекте маленькими светлыми окружностями, с верхней и нижней стороны объекта «**Выключатель**».

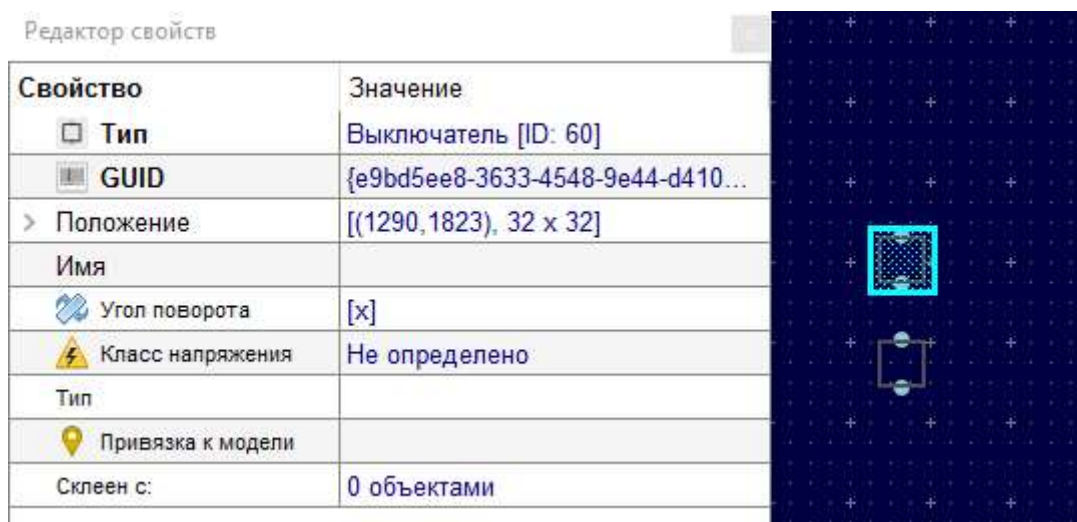


Рисунок 4.78 – Объект типа «Выключатель»

Для объекта «**Выключатель**» в редакторе свойств задаются следующие свойства:

1. «**Положение**». Координаты левой верхней части, по которой будет рисоваться объект, и размеры. Свойство «**Положение**» раскрывается, координаты и размеры можно ввести в окне редактора. Объект выделяется кликом левой кнопки мыши, после чего объект можно двигать по схеме, «зацепив» мышкой (Drag & drop). При таких изменениях новые координаты объекта вычисляются и изменяются в поле «**Положение**» автоматически.
2. «**Имя**». Строковое имя объект «**Выключатель**», задается опционально.
3. «**Угол поворота**». Позволяет поворачивать объект «**Выключатель**» на фиксированный угол: 0, 90, 180 или 270 градусов.

4. «Класс напряжения». Не редактируемый параметр, вычисляется исходя из номера начала линии в формате ЦДУ.
5. «Тип». В текущей версии АРМ/Р не используется.
6. «Привязка к модели». Определяет номер объекта в расчетной модели, с которым связан объект «**Выключатель**».
7. Разворачивающийся список «**Склеен с:**» – хранит в себе список объектов, с которыми склеен «**Выключатель**».

#### 4.4.10.12. Объект «Трансформатор 3х обмоточный»

Объект «**Трансформатор 3х обмоточный**» (Рисунок 4.79), представляет собой объект трех обмоточного трансформатора, состоящего из 3 взаимно-пересекающихся колец, каждое из которых может быть окрашено в цвет, соответствующий своему классу напряжений. В режиме редактора каждое кольцо имеет свой номер.

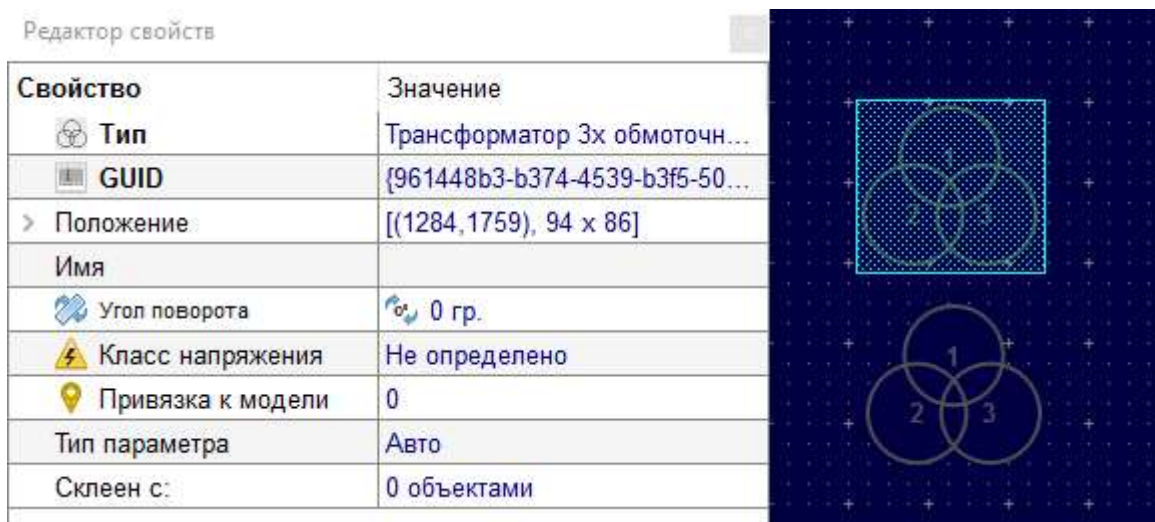


Рисунок 4.79 – Объект типа «Трансформатор 3х обмоточный»

Для объекта «**Трансформатор 3х обмоточный**» в редакторе свойств задаются следующие свойства:

1. «**Положение**». Координаты левой верхней части, по которой будет рисоваться объект, и его размеры. Свойство «**Положение**» раскрывается, координаты и размеры можно ввести в окне редактора. Объект выделяется кликом левой кнопки мыши, после чего объект можно двигать по схеме, «зацепив» мышкой (Drag & drop), а также менять его размеры – при приближении курсора к краям объекта появляются стрелочки для его растаскивания или сжатия. При таких изменениях новые координаты объекта вычисляются и изменяются в поле «**Положение**» автоматически.

8. «Имя». Строковое имя объекта «*Трансформатор 3х обмоточный*», задается опционально.
2. «Угол поворота». Позволяет поворачивать объект «*Трансформатор 3х обмоточный*» на фиксированный угол: 0, 90, 180 или 270 градусов.
3. «Класс напряжения». Не редактируемый параметр, вычисляется исходя из значения поля «*Привязка к модели*», по его номеру в файле формата ЦДУ.
4. «Привязка к модели». Определяет номер объекта в расчетной модели, с которым связан объект «*Трансформатор 3х обмоточный*».
8. «Тип параметра». Задает тип параметра, по которому происходит раскраска узла. Доступны три типа параметра:
  - а. Напряжение – является значением по умолчанию;
  - б. Активная мощность;
  - с. Реактивная мощность.
5. «Склеен с». В текущей версии АРМ/Р не используется.

#### 4.4.10.13. Объект «Трансформатор 2х обмоточный»

Объект «*Трансформатор 2х обмоточный*» (Рисунок 4.80), представляет собой объект двух обмоточного трансформатора, состоящего из 2 взаимно-пересекающихся колец, каждое из которых может быть окрашено в цвет, соответствующий своему классу напряжений. В режиме редактора каждое кольцо имеет свой номер.



Рисунок 4.80 – Объект типа «Трансформатор 2х обмоточный»

Для объекта «*Трансформатор 2х обмоточный*» в редакторе свойств задаются следующие свойства:

1. «**Положение**». Координаты левой верхней части, по которой будет рисоваться объект, и его размеры. Свойство «*Положение*» раскрывается, координаты и размеры можно ввести в окне редактора. Объект выделяется кликом левой кнопки мыши, после чего объект можно двигать по схеме, «зацепив» мышкой (Drag & drop), а также менять его размеры – при приближении курсора к краям объекта появляются стрелочки для его растаскивания или сжатия. При таких изменениях новые координаты объекта вычисляются и изменяются в поле «*Положение*» автоматически.
2. «**Имя**». Строковое имя объект «*Трансформатор 2х обмоточный*», задается опционально.
3. «**Угол поворота**». Позволяет поворачивать объект «*Трансформатор 2х обмоточный*» на фиксированный угол: 0, 90, 180 или 270 градусов.
4. «**Класс напряжения**». Не редактируемый параметр, вычисляется исходя из значения поля «*№ начала линии*», по его номеру в файле формата ЦДУ.
5. «**Класс напряжения 2**». Не редактируемый параметр, вычисляется исходя из значения поля «*№ конца линии*», по его номеру в файле формата ЦДУ.
6. «**№ начала линии**». Позволяет задать целочисленный номер привязки к расчетной модели (для первой обмотки), с которой связана редактируемая схема через свойство «*ЦДУ файл*».
7. «**№ конца линии**». Позволяет задать целочисленный номер привязки к расчетной модели (для второй обмотки), с которой связана редактируемая схема через свойство «*ЦДУ файл*».
9. «**Тип параметра**». Задаёт тип параметра, по которому происходит раскраска узла. Доступны три типа параметра:
  - a. Напряжение – является значением по умолчанию;
  - b. Активная мощность;
  - a. Реактивная мощность.
8. «**Склеен с**». В текущей версии АРМ/Р не используется.

#### 4.5. Обзорщик системных событий АРМ аналитика (режимщика)

Обзорщик системных событий или обзорщик Лог-файлов (Рисунок 4.81), предназначен для отображения пользователю содержимого файлов журналов как самого

АРМ/Р, так и расчетных модулей, используемых для расчетов. Файлы журналов (или Лог-файлы) могут создаваться в процессе работы различных программ и их компонентов, в них могут записываться те или иные ошибки, возникшие при работе, фиксироваться различные события или действия пользователя в программе. Обычно в такие файлы помимо самого текстового сообщения записывается дата и время возникновения события, приведшего к записи в Лог-файл, а также может быть указан их приоритет. Например,

=> 18.03.17 16:17:24.194 ! Загрузка состояния узлов. Невозможно открыть файл ЦДУ: C:/ArtDMS/.

Здесь: «=>» – символ фиксации нового события, «18.03.17 16:17:24.194» – дата и время возникновения события, «!» – приоритет события, в данном случае – ошибка, «Загрузка состояния узлов. Невозможно открыть файл ЦДУ: C:/ArtDMS/» – текст самого события.

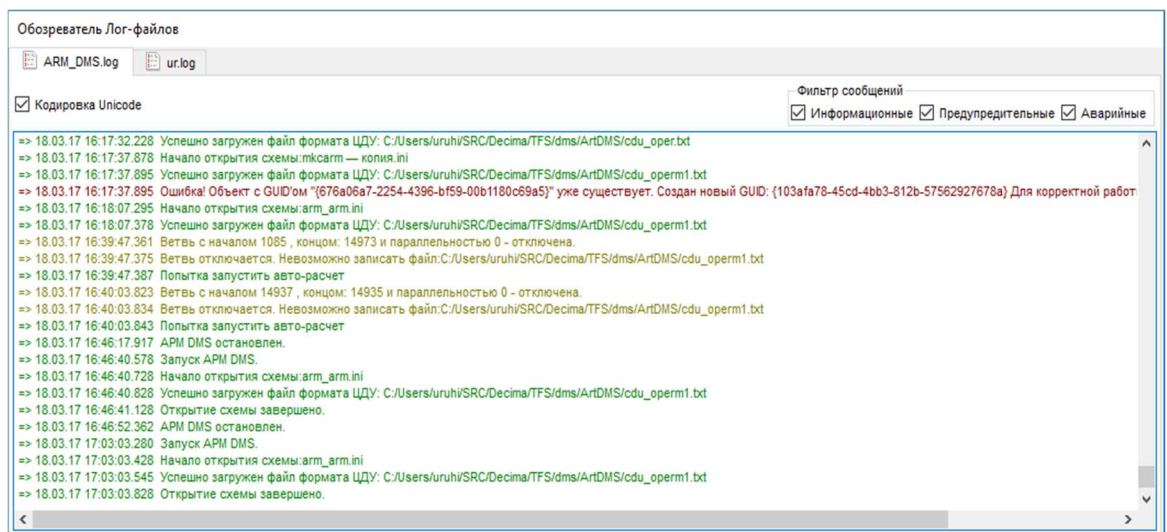


Рисунок 4.81 – Окно обозревателя Лог-файлов

Окно обозревателя Лог-файлов является не модальным по отношению к главному окну АРМ/Р. Это значит, что пользователь может не закрывать его, чтобы продолжить работу с АРМ/Р. Данное окно также является «Докируемым». Это значит, что оно может быть прикреплено к одному из краев основного окна программы. Окно обозревателя Лог-файлов можно прикрепить к верхней или нижней стороне окна АРМ/Р. Если окно приклеено к основному окну, в его правой-верхней части есть маленький символ-кнопка, открепляющая его от основного окна и превращающая обозреватель Лог-файлов в самостоятельное окно (Рисунок 4.82).



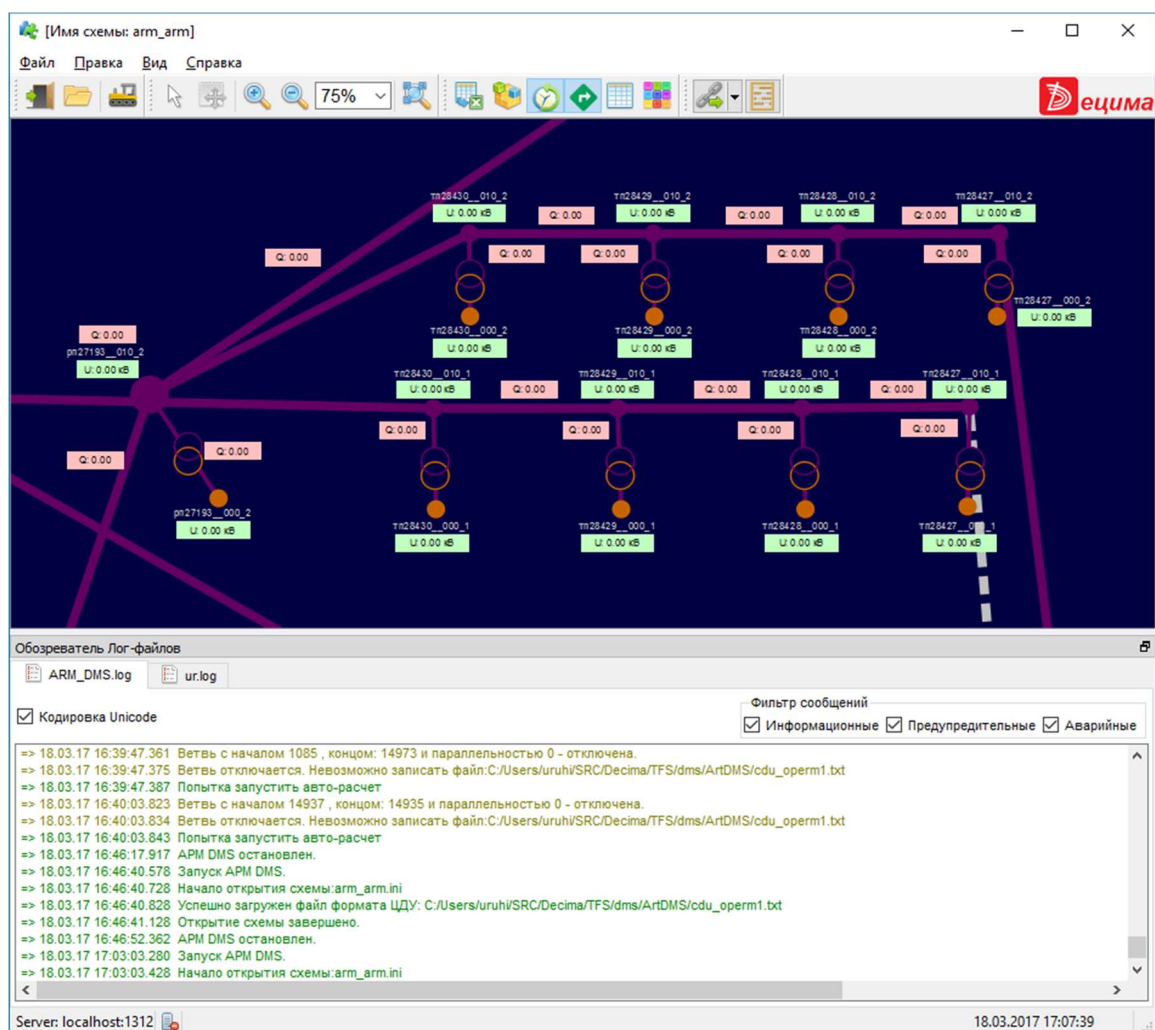


Рисунок 4.82 – «Докированное» окно обозревателя

Для вызова окна «*Обозреватель Лог-файлов*» откройте главное меню «*Вид*» и выберите в нем пункт «*Обозреватель Лог'ов*» (Рисунок 4.83). Это окно также можно вызывать, используя комбинацию быстрых клавиш: «*Ctrl+L*».

Окно состоит из набора вкладок, каждая из которых ассоциирована с Лог-файлом, находящемся в рабочем каталоге АРМ/Р или в одном из каталогов с расчетными модулями. Имя вкладки полностью совпадает с именем Лог-файла, с которым она связана. Количество и состав вкладок меняется в зависимости от наличия их в каталогах. Это означает, что если программа (расчетный модуль) или пользователь создаст или удалит один, или несколько Лог-файлов, то они создадутся (в виде новых вкладок) или удалятся из окна обозревателя Лог-файлов. Само содержимое вкладок динамически изменяется при изменении содержимого самих Лог-файлов. Важно помнить: в окно обозревателя Логов попадут только файлы с расширением «*\*.log*», все остальные файлы, вне зависимости от их расширения, будут проигнорированы.

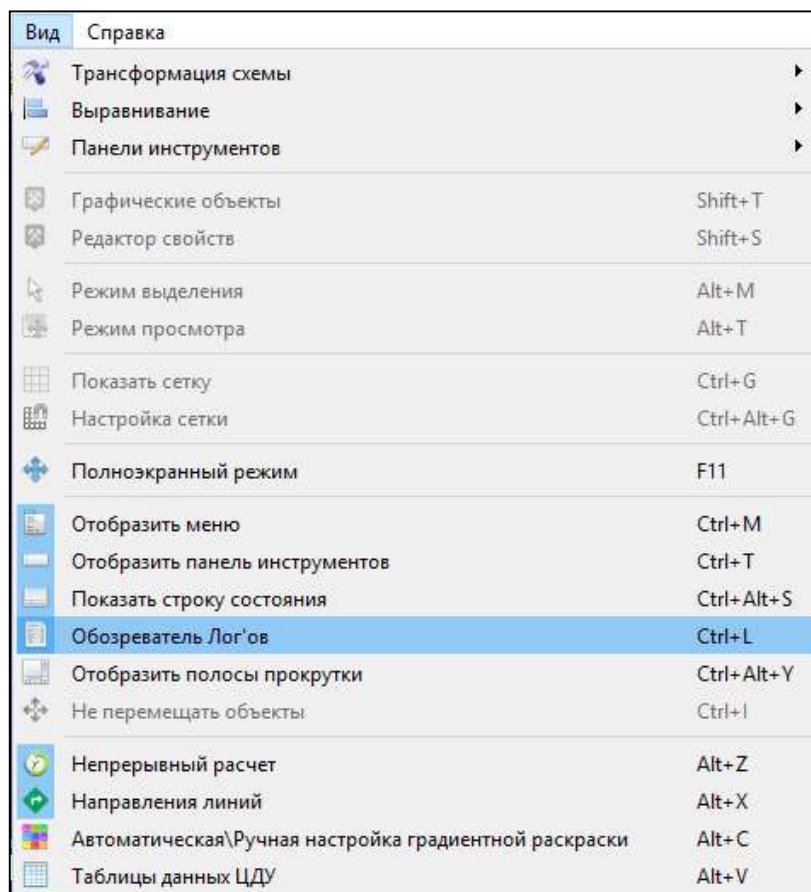


Рисунок 4.83 – Вызов окна обозревателя Лог-файлов

Из всех вкладок окна «*Обозреватель Лог-файлов*» нужно выделить одну – вкладка с именем: «*ARM\_DMS.log*». Этот Лог-файл является основным Лог-файлом программы АРМ/Р. Его отличие от всех остальных в том, что на его вкладке имеется поле с фильтром сообщений. Всего реализовано три фильтра, для сообщений:

- «*Информационные*». Показывает информационные сообщения, возникшие во время работы АРМ/Р. Они отображаются зеленым цветом;
- «*Предупредительные*». Показывает предупредительные сообщения и события АРМ/Р. Они отображаются темно-желтым цветом;
- «*Аварийные*». Показывает аварийные сообщения и ошибки, возникшие при работе АРМ/Р. Они отображаются темно-красным цветом.


















При включении или отключении соответствующего фильтра, сообщения данного типа будут отображаться или скрываться из вкладки. Во всех остальных вкладках содержимое их Лог-файлов отображаются черным цветом на белом фоне.

На каждой вкладке, вне зависимости от их типа, находится переключатель «*Кодировка Unicode*», он позволяет переключать кодировки Лог-файлов между кодировкой Windows (CP1251) и кодировкой Unicode UTF-8. Это даст возможность прочесть файлы















любого текстового формата, в независимости от реализации программ, которые их создали.

#### 4.6. Перечень горячих клавиш, используемых в АРМ аналитика (режимщика) для быстрого вызова нужных действий

Таблица 4.1 – Горячие клавиши

1.	Ctrl+Alt+A	О программе...	
2.	Ctrl+Alt+H	Вызвать помощь	
3.	Alt+F4	Выход из программы	
4.	Ctrl+Z	Предыдущая схема	
5.	Ctrl+Y	Следующая схема	
6.	Ctrl++	Приблизить схему	
7.	Ctrl+-	Уменьшить схему	
8.	Alt+P	Параметры	
9.	Ctrl+Alt+G	Настройка сетки	
10.	Ctrl+G	Показать сетку	
11.	Ctrl+I	Не перемещать объекты	
12.	Ctrl+L	Обозреватель Лог'ов	
13.	Ctrl+Alt+S	Показать строку состояния	
14.	Ctrl+O	Открыть схему...	
15.	F11	Полноэкранный режим	
16.	Ctrl+M	Отобразить меню	
17.	Ctrl+T	Отобразить панель инструментов	



18.	Ctrl+Alt+Y	Отобразить полосы прокрутки	
19.	Shift+T	Графические объекты	
20.	Shift+S	Редактор свойств	
21.	Ctrl+Alt+L	Выравнить по левому краю	
22.	Ctrl+Alt+R	Выравнить по правому краю	
23.	Ctrl+Alt+T	Выравнить поверху	
24.	Ctrl+Alt+B	Выравнить понизу	
25.	Ctrl+Alt+V	Подогнать размер по вертикали	
26.	Ctrl+Alt+H	Подогнать размер по горизонтали	
27.	Alt+M	Режим выделения	
28.	Alt+T	Режим просмотра	
29.	F5	Режим редактирования	
30.	Ctrl+Alt+I	Информация о типах объектов	
31.	Ctrl+N	Создать новую схему	
32.	Alt+Z	Непрерывный расчет	
33.	Alt+X	Направления линий	
34.	Alt+C	Автоматическая\Ручная настройка градиентной раскраски	
35.	Alt+V	Таблицы данных ЦДУ	

## 5. СООБЩЕНИЯ ОПЕРАТОРУ

В таблице (Таблица 5.1) приведен полный список сообщений, которые генерируются в журналах сеанса работы АРМ/Р как самим АРМ/Р, так и запускаемыми им расчетных модулей.

В графе **Тип** сокращенно (по первой букве названия типа) указан тип сообщения:

- **И**нформационное.
- **П**редупредительное.
- **А**варийное.

Таблица 5.1 – Таблица стандартных сообщений АРМ/Р

Текст сообщения	Описание сообщения	Тип
<i>Запуск АРМ DMS.</i>	Информирует об успешном запуске АРМ/Р.	<b>И</b>
<i>АРМ DMS остановлен.</i>	Информирует об успешной остановке АРМ/Р.	<b>И</b>
<i>Начало открытия схемы: art.ini</i>	Создается в момент открытия пользователем новой схемы, имя схемы добавляется в конец сообщения.	<b>И</b>
<i>Открытие схемы завершено.</i>	Информирует об успешном окончании открытия схемы в АРМ/Р.	<b>И</b>
<i>Успешно загружен файл формата ЦДУ: C:\cdu.txt</i>	При открытии схемы АРМ/Р загружает и связанную с ним расчетную модель, если файл модели успешно загружен, то его имя добавляется в конец данного сообщения.	<b>И</b>
<i>С сервера SCADA получен файл данных формата ЦДУ</i>	Если АРМ/Р работает в онлайн режиме, то в момент получения им новых данных расчетной модели, с сервера приложений ПК КОТМИ-14, формируется данное сообщение.	<b>И</b>
<i>Настройки для расчетного модуля ХХХ сохранены в конфигурационном файле: NNN</i>	Информирует об успешном сохранении изменившейся конфигурации расчетного модуля с именем ХХХ, в его конфигура-	<b>И</b>

	ционном файле с именем NNN.	
<i>Попытка запустить авто-расчет</i>	Был запущен расчетный модуль в автоматическом режиме.	<b>И</b>
<i>Невозможно считать результаты расчета из файла: XXX</i>	Произошла ошибка чтения данных из файла расчетной модели с именем XXX.	<b>И</b>
<i>Невозможно прочитать коды расцветки узлов из файла: XXX</i>	Ошибка чтения данных расцветки расчетной модели для узлов из файла с именем XXX.	<b>И</b>
<i>Невозможно прочитать коды расцветки ветвей из файла: XXX</i>	Ошибка чтения данных расцветки расчетной модели для ветвей из файла с именем XXX.	<b>И</b>
<i>Записано новое значение, TypePar\XXX Старое значение = NNN для узла № YYY</i>	Произошел успешный ввод данных в расчетную модель, для параметра TypePar. Новое значение = XXX, предыдущее значение = NNN имя узла: YYY.	<b>И</b>
<i>Выполнен расчет: XXX</i>	Произведен успешный запуск расчетного модуля с именем XXX.	<b>И</b>
<i>SCADA KOTMI-14&gt; Сессия открыта</i>	Относится к онлайн режиму работы АРМ/Р. Произошло успешное подключение к серверу приложений ПК КОТМИ-14.	<b>И</b>
<i>SCADA KOTMI-14&gt; Сессия закрыта сервером</i>	Относится к онлайн режиму работы АРМ/Р. Сервер приложений ПК КОТМИ-14 разорвал связь с АРМ/Р.	<b>И</b>
<i>SCADA KOTMI-14&gt; Сессия закрыта пользователем</i>	Относится к онлайн режиму работы АРМ/Р. АРМ/Р разорвал связь с сервером приложений ПК КОТМИ-14.	<b>И</b>
<i>Не удается открыть конфигурационный файл расчетного модуля: XXX. Путь: YYY.</i>	АРМ/Р не удалось найти или открыть конфигурационный файл с именем XXX, для расчетного модуля с именем YYY.	<b>П</b>
<i>Ветвь с началом XXX, концом: YYY и параллельностью NNN –</i>	Пользователь вручную отключил или включил ветвь с началом в узле с именем:	<b>П</b>

<i>отключена\ включена.</i>	XXX и концом в узле с именем: YYY и параллельностью с номером NNN.	
<i>Ветвь включается. Невозможно открыть файл: XXX</i>	В процессе включения ветви произошла ошибка открытия файла с расчетной моделью с именем XXX.	<b>П</b>
<i>Ветвь включается. Невозможно записать файл: XXX</i>	В процессе включения ветви произошла ошибка записи нового состояния ветви в файл расчетной модели с именем XXX.	<b>П</b>
<i>Ветвь отключается. Невозможно открыть файл: XXX</i>	В процессе отключения ветви произошла ошибка открытия файла с расчетной моделью с именем XXX.	<b>П</b>
<i>Ветвь отключается. Невозможно записать файл: XXX</i>	В процессе отключения ветви произошла ошибка записи нового состояния ветви в файл расчетной модели с именем XXX.	<b>П</b>
<i>Ошибка записи внешнего алгоритма расцветки в файл: XXX</i>	Произошла ошибка при попытке записи информации по одному из внешних алгоритмов расцветки модели сети.	<b>П</b>
<i>Ошибка вызова CreateColorAlgorithmFile(): XXX</i>	Внутренняя ошибка формирования файла с именем: XXX для внешнего алгоритма расцветки.	<b>П</b>
<i>ОШИБКА&gt; Пользователь не найден или неправильный пароль</i>	Относится к онлайн режиму работы АРМ/Р. Попытка подключиться к серверу приложений ПК КОТМИ-14 с неверно введенным именем пользователя или паролем.	<b>П</b>
<i>ОШИБКА&gt; Сессия не создана</i>	Относится к онлайн режиму работы АРМ/Р. Ошибка создания клиентской сессии.	<b>П</b>
<i>Не задан каталог для Схем.</i>	Ошибка конфигурации АРМ/Р, пользователь не указал или указал неправильно каталог, где расположены файлы со схемами.	<b>П</b>

<i>Невозможно создать объект на схеме: [тип объекта: XXX, section: YYY]</i>	Внутренняя ошибка АРМ/Р, фиксирует факт ошибки при добавлении нового объекта с типом: XXX на схему.	<b>П</b>
<i>Невозможно создать объект схемы: CAppWindow::CreateAndOpenVK Object().</i>	Внутренняя критическая ошибка АРМ/Р, сообщает пользователю о невозможности создания объекта схемы.	<b>А</b>
<i>Ошибка получения файла с сервера: XXX</i>	Относится к онлайн режиму работы АРМ/Р. С сервера приложений ПК КОТМИ-14 не удалось получить файл, с именем XXX, результатов расчета расчетной модели.	<b>А</b>
<i>ERROR: cannot create VK object</i>	Внутренняя критическая ошибка АРМ/Р. Ошибка создания схемы.	<b>А</b>
<i>Загрузка состояния ветвей. Невозможно открыть файл ЦДУ: XXX</i>	Ошибка открытия файла расчетной модели с именем: XXX, при загрузке состояния для ветвей.	<b>А</b>
<i>Загрузка состояния узлов. Невозможно открыть файл ЦДУ: XXX</i>	Ошибка открытия файла расчетной модели с именем: XXX, при загрузке состояния для узлов.	<b>А</b>
<i>Невозможно записать введенные значения в файл: XXX</i>	При вводе пользователем новых значений, через схему, возникла ошибка их записи в файл расчетной модели с именем XXX.	<b>А</b>
<i>Ошибка записи нового значения. Не удалось записать новое значение для узла: XXX YYY NNN</i>	При вводе пользователем новых значений, через схему, для узла с именем XXX, новое значение: YYY, старое значение: NNN.	<b>А</b>
<i>Ошибка инициализации диалога: CSettingsDlg::Initialize().</i>	Критическая ошибка запуска диалогового окна «Настройки».	<b>А</b>
<i>Ошибка сохранения настройки диалога: CSettingsDlg::DoOkSlot()</i>	Критическая ошибка сохранения данных, при закрытии диалогового окна «Настройки».	<b>А</b>

<i>Ошибка редактирования элемента из панели управления: XXX</i>	При редактировании расчетного модуля XXX, произошла ошибка добавления его кнопки вызова, на панель управления АРМ/Р.	<i>A</i>
<i>Ошибка удаления расчетного модуля: XXX</i>	Расчетный модуль с именем XXX не был удален из АРМ/Р в результате ошибки.	<i>A</i>
<i>Ошибка удаления элемента из панели управления: XXX</i>	При удалении расчетного модуля с именем XXX, произошла ошибка удаления его кнопки вызова, из панели управления АРМ/Р.	<i>A</i>
<i>Ошибка запуска АРМ DMS.</i>	При запуске АРМ/Р произошла не исправимая ошибка. Дальнейшее открытие АРМ невозможно.	<i>A</i>
<i>Модуль XXX не найден: YYY</i>	Расчетный модуль с именем XXX не найден по указанному пути: YYY.	<i>A</i>
<i>Расчет не найден: XXX</i>	При попытке выполнить расчет XXX, не найден	<i>A</i>
<i>ОШИБКА&gt; Сессия закрыта аварийно</i>	Относится к онлайн режиму работы АРМ/Р. Клиентская сессия была аварийно закрыта.	<i>A</i>
<i>Невозможно создать объект типа: XXX</i>	Внутренняя критическая ошибка АРМ/Р.	<i>A</i>
<i>Ошибка: данные с текущей схемы утеряны. Создана точка восстановления с именем: XXX</i>	Внутренняя критическая ошибка АРМ/Р. При сохранении схемы произошла ошибка, все изменения были утеряны. Предыдущую версию схемы можно восстановить из резервной копии с именем: XXX.	<i>A</i>
<i>Ошибка сохранения объекта схемы, тип: XXX</i>	Внутренняя критическая ошибка АРМ/Р.	<i>A</i>
<i>Ошибка! Объект с GUID'ом XXX уже существует. Создан новый</i>	Ошибка в открываемой схеме: у одного из объектов уникальный идентификатор:	<i>A</i>

<i>GUID: YYY Для корректной работы необходимо перезагрузить схему.</i>	XXX, совпадает с уникальным идентификатором другого объекта. Для этого объекта создан новый идентификатор, с именем YYY.	
<i>Ошибка CVK_UndoEngine::UndoItemChangeColor(): XXX</i>	Внутренняя критическая ошибка APM/P.	<b>A</b>

**ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ**

- АРМ - автоматизированное рабочее место
- БД - база данных
- НСИ - нормативно справочная информация
- ОС - оценка состояния
- ПК - программный комплекс
- ПО - программное обеспечение
- САРС - система анализа режимов сети
- РМ - расчетная модель
- ТКЗ - ток короткого замыкания
- УР - установившийся режим



## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ документа	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Инв.№ подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв.№ дубл.	
Подп. и дата	