



СК11.Network Tracing

версия: 11.6.4.
редакция: 7280
дата печати: март, 2022

Программный комплекс СК-11

"Программный комплекс СК-11" – это общее название информационно-технической платформы с изменяемым набором приложений для создания автоматизированных систем оперативно-диспетчерского, технологического и ситуационного управления объектами электроэнергетики. Состав приложений зависит от круга задач, решаемых центром управления, и может меняться в процессе эксплуатации.

Приложения работают с использованием интеграционной серверной платформы СК-11 под управлением ОС Astra Linux с использованием встроенной СУБД PostgreSQL.

В настоящем томе приведено описание приложения "Трассировка" – программа для ЭВМ "СК11.Network Tracing".

Авторские, имущественные права и общие положения по использованию документа

Настоящий документ пересматривается на регулярной основе с внесением всех необходимых исправлений и дополнений в следующие выпуски.

Предприняты все меры для того, чтобы содержащаяся здесь информация была максимально актуальной и точной, тем не менее, компания Монитор Электрик не несёт ответственности за ошибки или упущения, а также за любой ущерб, причинённый в результате использования содержащейся здесь информации.

О технических неточностях или опечатках вы можете сообщить в Службу технической поддержки Монитор Электрик. Мы будем рады вашим замечаниям и предложениям.

Содержание данного документа может быть изменено без предварительного уведомления. Перед использованием убедитесь, что это актуальная версия, соответствующая версии используемой системы. Для получения актуальной версии вы можете обратиться по адресам, указанным на сайте www.monitel.ru.

Данный документ содержит информацию, которая является конфиденциальной и принадлежит Монитор Электрик. Все права защищены. Не допускается копирование, передача, распространение и иное разглашение содержания данного документа, а также, любых выдержек из него третьим лицам без письменного разрешения Монитор Электрик. Нарушители несут ответственность за ущерб в соответствии с законом.

Названия продуктов и компаний, упомянутые здесь, могут являться торговыми марками соответствующих владельцев.

Продукция, для которой разработана настоящая документация (документ) является сложным прикладным программным обеспечением, которое далее будет именоваться «Программный продукт».

Компания Монитор Электрик оставляет за собой право внесения любых изменений в настоящую документацию.

Гарантия

Компания Монитор Электрик гарантирует устранение выявленных в Программном продукте дефектов.

Исправленные версии Программного продукта предоставляются в виде обновления.

Дефектом признаётся отклонение функциональности Программного продукта от соответствующего описания, приведённого в настоящей документации, препятствующее нормальной эксплуатации Программного продукта, при условии соблюдения требований к организации эксплуатации, приведённых в настоящей документации.

Допускается незначительное различие фактической функциональности Программного продукта и описания, приведённого в настоящей документации, при условии, что это не влияет значимым образом на процесс эксплуатации.

Правила безопасной эксплуатации и ограничение ответственности

Программный продукт функционирует в составе системы, включающей помимо самого Программного продукта компьютерное аппаратное обеспечение, системное и специальное программное обеспечение, сегменты вычислительной сети – далее совместно именуемые инфраструктурой. Современная инфраструктура, в которой функционирует Программный продукт, включает сложное аппаратное и программное обеспечение, которое может модернизироваться и обновляться независимо от Программного продукта. Поэтому для безопасной и бесперебойной эксплуатации Программного продукта перед вводом его в постоянную эксплуатацию должна быть разработана эксплуатационная документация на систему в целом. Настоящий документ предназначен для облегчения пользователю (эксплуатирующей организации) задачи разработки собственной эксплуатационной документации на систему.

Для повышения безопасности и бесперебойности эксплуатации систем на базе Программного продукта необходимо выполнять следующие основные требования по организации эксплуатации (другие требования и рекомендации могут содержаться в соответствующих разделах документа):

- Реализация и эксплуатация автоматизированных систем, в составе которых функционирует Программный продукт, должны осуществляться на основе проектной документации, при разработке которой проработаны и согласованы с эксплуатирующей организацией все вопросы совместимости и интеграции компонентов, включая Программный продукт.
- Эксплуатация Программного продукта должна проводиться в соответствии с эксплуатационной документацией эксплуатирующей организации, а также рекомендациями Службы технической поддержки Монитор Электрик.

- В эксплуатационной документации должен быть описан механизм взаимодействия специалистов эксплуатирующей организации (администраторы, пользователи) со Службой технической поддержки Монитор Электрик, включая регламент выполнения рекомендаций и подготовки ответов на запросы дополнительной информации Службы технической поддержки Монитор Электрик в ходе штатной эксплуатации и устранения нарушений в работе Программного продукта.
- Запрещено использование нештатных средств, не входящих в состав Программного продукта или не описанных в эксплуатационной документации, в том числе инструментов для внесения изменений в базы данных Программного продукта.
- Аппаратное обеспечение, системное программное обеспечение, внешнее программное обеспечение, взаимодействующее с Программным продуктом или работающее на общей с ним аппаратной платформе, а также другая ИТ-инфраструктура, обеспечивающая работу Программного продукта, должны быть совместимы с эксплуатируемой версией Программного продукта и функционировать без сбоев.
- В соответствии с эксплуатационной документацией и внутренними регламентами эксплуатирующей организации, с определённой периодичностью должны выполняться следующие профилактические мероприятия:
 - перезагрузка серверов и клиентских рабочих станций, на которых установлен Программный продукт;
 - установка критически важных обновлений системного программного обеспечения, внешнего программного обеспечения, взаимодействующего с Программным продуктом или работающего на общей с ним аппаратной платформе;
 - обновление антивирусных БД на серверах и клиентских рабочих станциях, на которых установлен Программный продукт;
 - проверка и обеспечение достаточности аппаратных ресурсов;
 - проверка журналов операционной системы и Программного продукта на наличие записей об ошибках и устранение причин их возникновения;
 - мониторинг корректной работы сетевого оборудования ЛВС, которое участвует в обмене данными между компонентами Программного продукта, а также между Программным продуктом и внешними системами.
- Регламент (периодичность, условия) выполнения профилактических мероприятий определяется эксплуатирующей организацией самостоятельно в зависимости от условий эксплуатации с учётом рекомендаций, приведённых в настоящей документации, и рекомендаций Службы технической поддержки Монитор Электрик при их наличии.
- При использовании Программного продукта для выполнения важных операций, которые могут привести к возникновению значительных убытков или связаны с рисками для жизни и здоровья людей, пользователь Программного продукта должен убедиться в том, что Программный продукт и инфраструктура функционируют в штатном режиме, без сбоев, а после завершения операции – убедиться в том, что она выполнена корректно.
- Все значимые для обеспечения безопасной эксплуатации Программного продукта регламентные операции и профилактические мероприятия, а также факты проверки готовности системы к выполнению важных операций и факты успешного выполнения важных операций должны фиксироваться в оперативном журнале эксплуатации или подтверждаться другим надёжным способом – на усмотрение эксплуатирующей организации. Эксплуатирующая организация должна предоставлять копии и выписки из оперативного журнала эксплуатации по запросу Службы технической поддержки Монитор Электрик.

Компания Монитор Электрик не несёт ответственности за упущенную экономическую выгоду, убытки или претензии третьих лиц, включая любые прямые, косвенные, случайные, специальные, типичные или вытекающие убытки (включая, но не ограничиваясь, утрату возможности использования, потерю данных или прибыли, прекращение деятельности), произошедшие при любой схеме ответственности, возникшие вследствие использования или невозможности использования Программного продукта, даже если о возможности такого ущерба было заявлено.

1. Трассировка на графических схемах

Функция трассировки на графических схемах позволяет производить графический анализ коммутационных связей выбранного объекта, связанного с элементом схемы, либо с питающим его центром, либо с другим заданным элементом с помощью особой цветовой визуализации элементов схемы.

В дочерних разделах справочной системы рассмотрены:

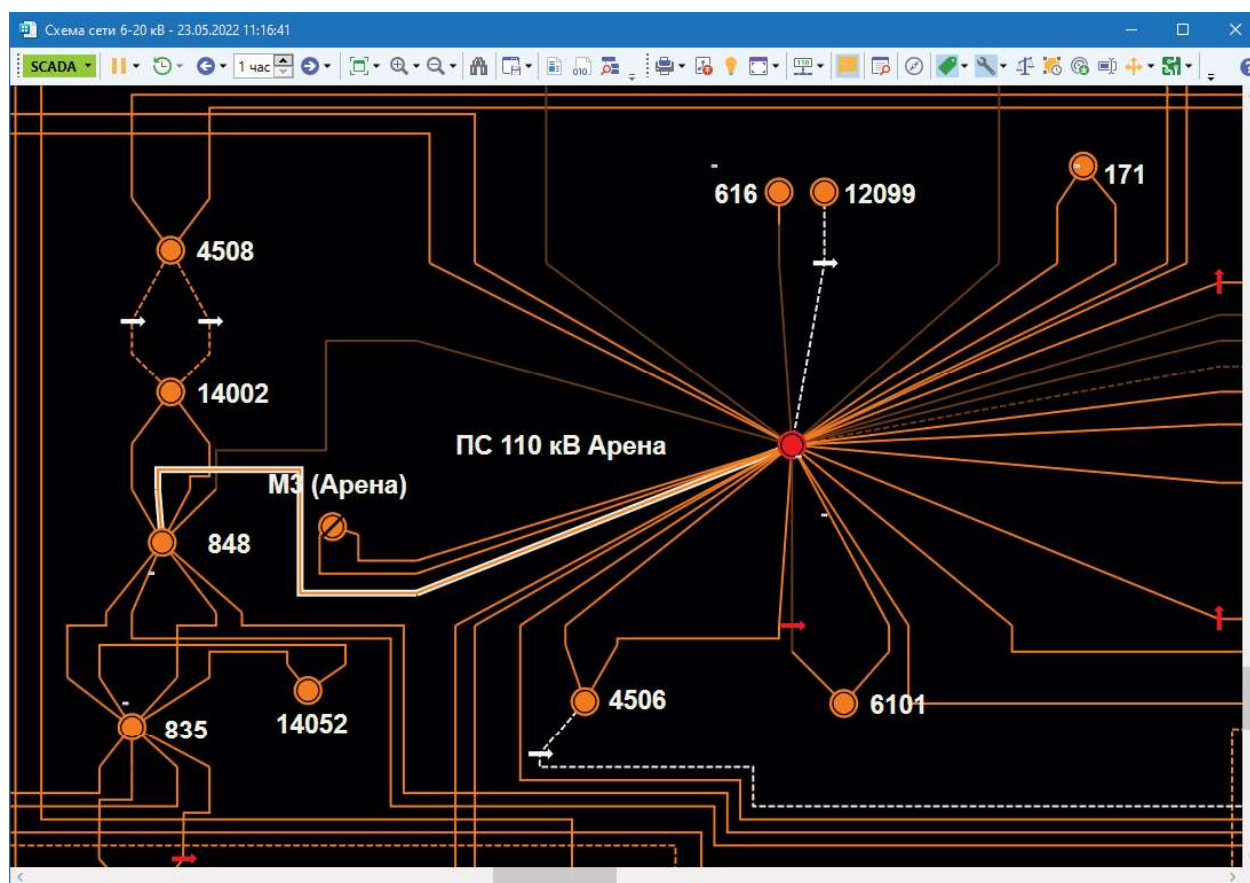
- [Трассировка в приложении MAG Terminal](#);
- [Трассировка в приложении TNA](#).

1.1. Трассировка в приложении MAG Terminal

Для элементов на графических схемах в приложении "MAG Terminal" доступна функция [трассировки](#).

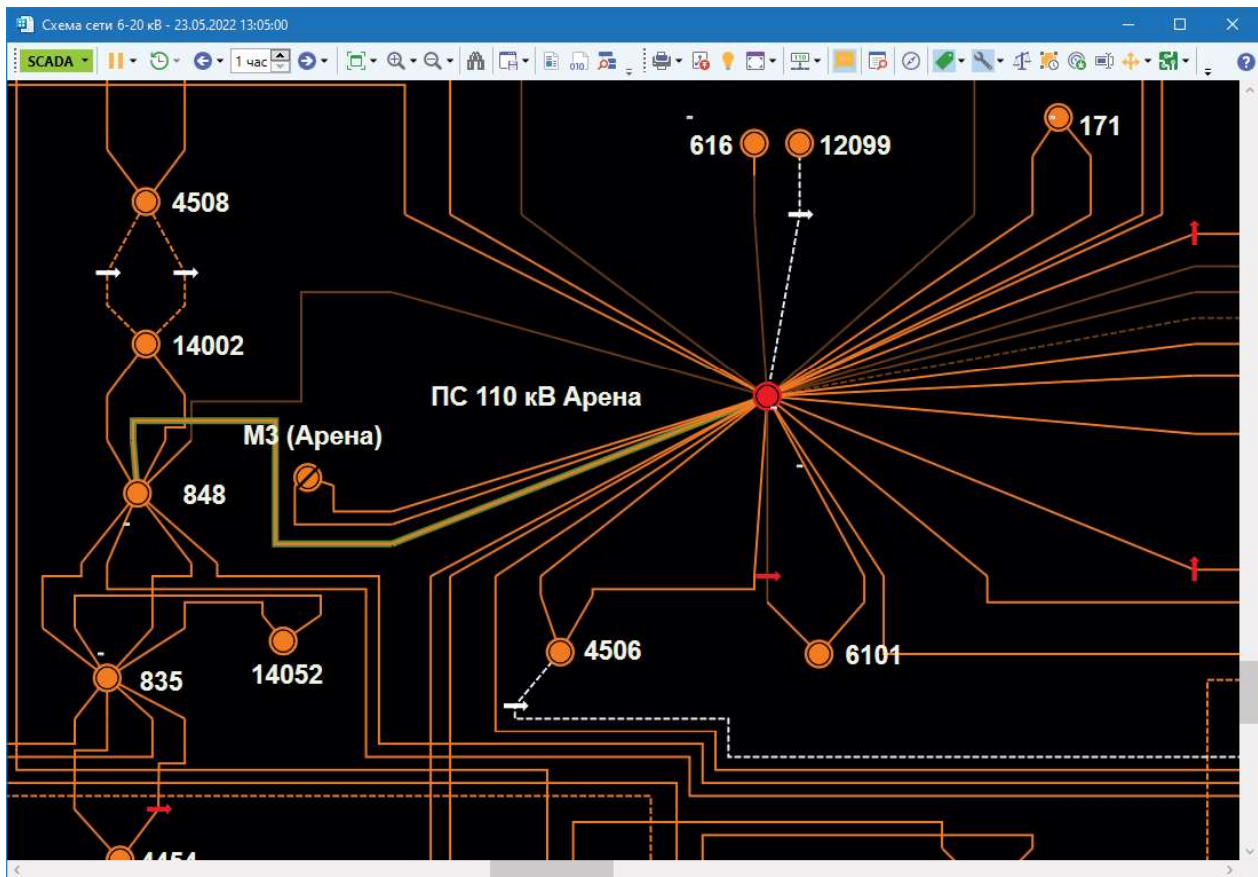
Вызов функции "Трассировка" осуществляется через контекстное меню элемента схемы. Доступность конкретной разновидности трассировки зависит от типа элемента (объекта). В случае наличия нескольких точек подключения будет предложено локализовать выбор.

- **Трассировка "вверх"** выделяет белым контуром путь до элемента (объекта), от которого текущий элемент получает питание.
- **Трассировка "вниз"** доступна для всех элементов. При включении этой опции подсвечивается белой раскраской ветвь, запитанная от выбранного элемента.



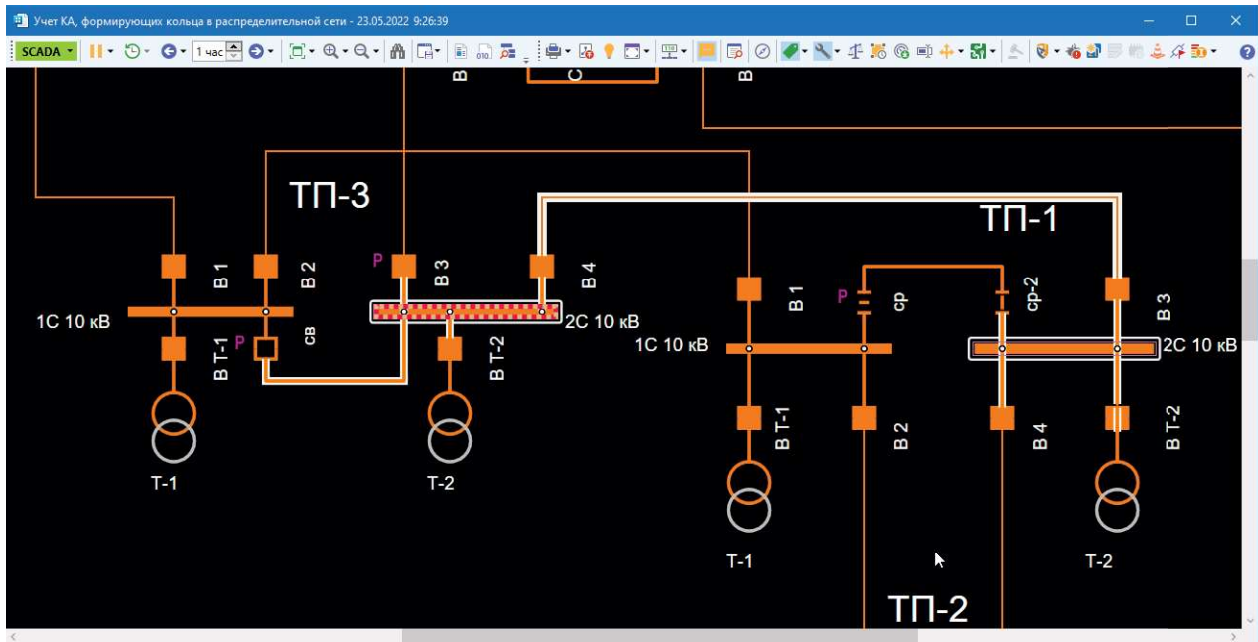
Трассировка "вверх"

Опции трассировки Вверх по норм. схеме и Вниз по норм. схеме работают аналогично вышеописанным с той лишь разницей, что алгоритмы построения путей используют Нормальную схему. Цвет раскраски в этом случае будет зелёным.



Трассировка "вверх" по нормальной схеме

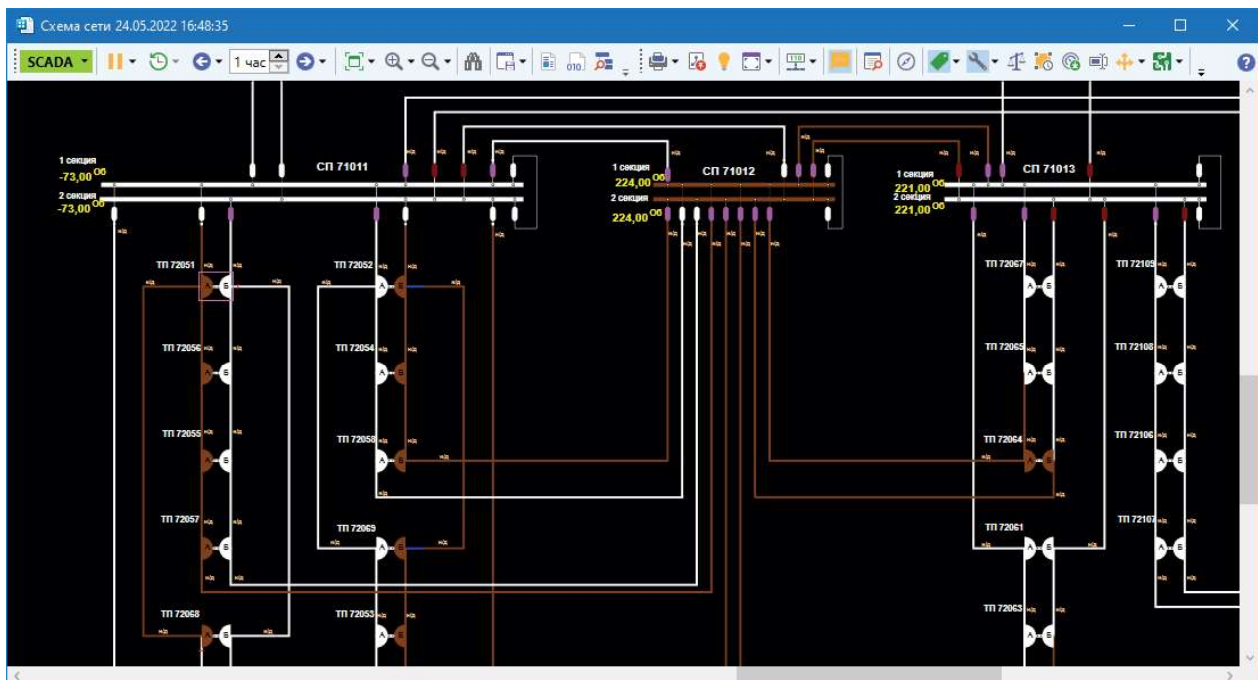
- **Трассировка точка-точка** отображает коммутационную связь между двумя выбранными элементами (объектами). Этот вариант трассировки доступен только в тех случаях, когда у каждого из выбранных элементов существует только одна точка подключения. Элементы, участвующие в трассировке, будут выделены белым контуром. Трассировка точка-точка может быть также выполнена с учётом возможности прохождения через магистральную сеть. Для этого в меню необходимо выбрать пункт Точка-точка с учётом магистральной сети.



Результат выполнения трассировки "точка-точка"

Если путь трассировки не найден, будет выведено соответствующее сообщение.



- Питающий центр** – происходит раскрашивание на схеме всех источников питания и всех элементов, запитанных от них. Каждая такая группа имеет уникальную окраску. Цвет окраски в общем случае не совпадает с цветовой схемой уровней напряжения. Белый цвет элемента обозначает его отключённое состояние. Совпадение окраски элемента с цветовой схемой уровней напряжения означает невозможность проведения однозначной трассировки, например, в ситуации, когда конфигурация сети такова, что некоторый участок сети запитан от нескольких питающих центров.



Трассировка по питающему центру



В случае, если трассировка вниз или трассировка по питающим центрам выполняется для секции шин (являющейся питающим центром), которая коммутационными аппаратами связана с другой секцией шин (которая тоже является питающим центром), такая конфигурация рассматривается как единый элемент. При трассировке вниз или трассировке по питающим центрам отображение будет выполняться для обоих элементов, независимо от того, для какого из элементов изначально был сделан запрос на трассировку.

На одной схеме может быть отображено множество трассировок. При этом каждая последующая будет накладываться на схему поверх других. Снятие всех расцветок схемы выполняется либо выбором пункта  Скрыть трассировки в контекстном меню элемента Трассировка или в выпадающем меню кнопки  Автотрассировка, либо нажатием клавиши ESC.





При выборе выключателя, коммутационное состояние которого неизвестно, трассировка осуществляется исходя из его значения NormalOpen:

- True (в нормальном состоянии – отключено) – трассировка недоступна;
- False (в нормальном состоянии – включено) – трассировка доступна.

Модуль "Схемы" поддерживает режим автотрассировок, при котором при выделении элемента, представляющего собой единицу оборудования, поверх текущей расцветки схемы автоматически производится отображение трассировки для текущего элемента. При выборе каждого следующего элемента отображение трассировки обновляется.

При выполнении автотрассировки производится анализ типа выделенного элемента. Если выбран выключатель или линия, отходящая от питающего центра, то выполняется трассировка [вниз](#). В остальных случаях производится трассировка [вверх](#).

Включение/отключение режима отображения автотрассировок управляется кнопкой  Автотрассировка панели инструментов, либо пунктом контекстного меню элемента Трассировка |  Автоматическая трассировка.



Для функциональности трассировки проверяется лицензия "NetTracing". Если лицензия отсутствует, то пункт контекстного меню Трассировка будет недоступен.

1.2. Трассировка в приложении TNA



Функция трассировки доступна при использовании модуля расчёта режима "АРТУР РС".

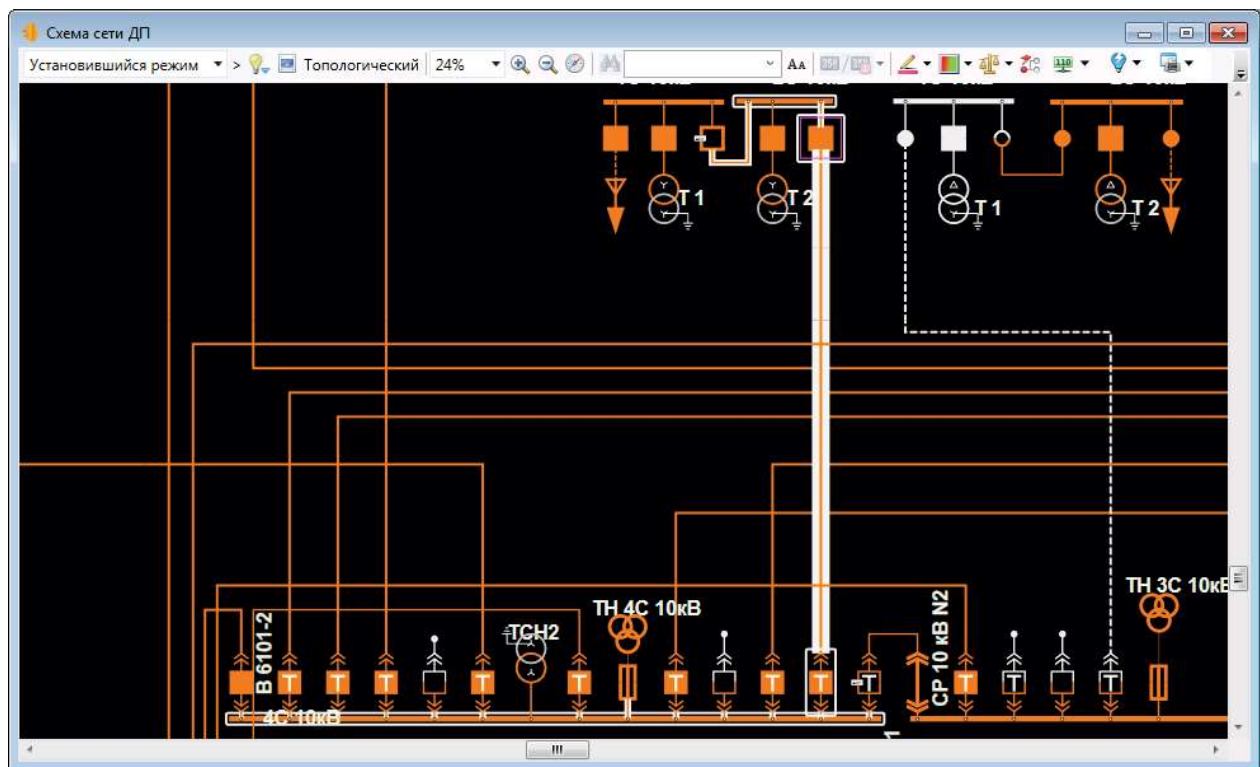


Для выполнения трассировки требуется сформировать топологию.

Для элементов на графических схемах в приложении TNA доступна функция [трассировки](#).

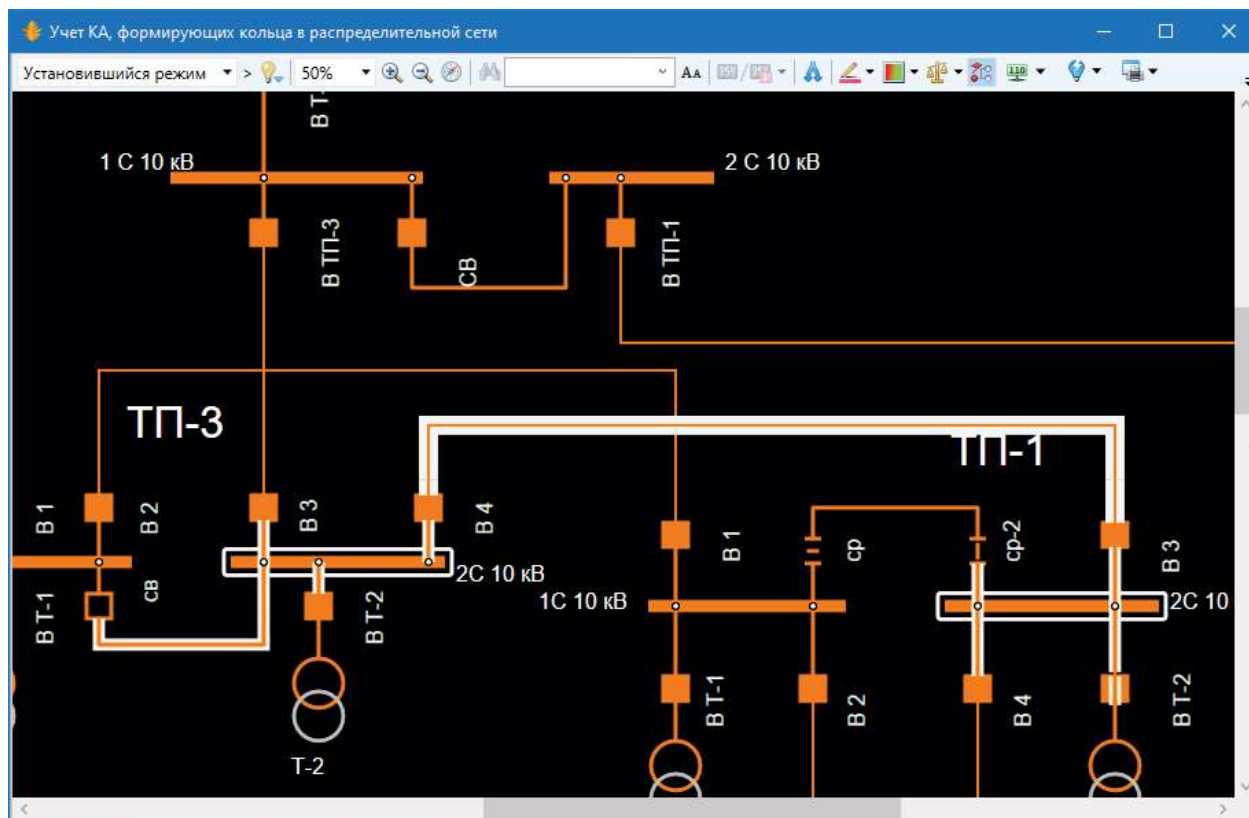
Вызов функции трассировки осуществляется через контекстное меню элемента схемы. Доступность конкретной разновидности трассировки зависит от типа элемента (объекта). Возможны следующие команды контекстного меню:

- Трассировка вверх доступна для элементов на схемах сети. Трассировка выделяет контуром белого цвета путь до элемента (объекта), от которого текущий элемент получает питание;



Трассировка "вверх"

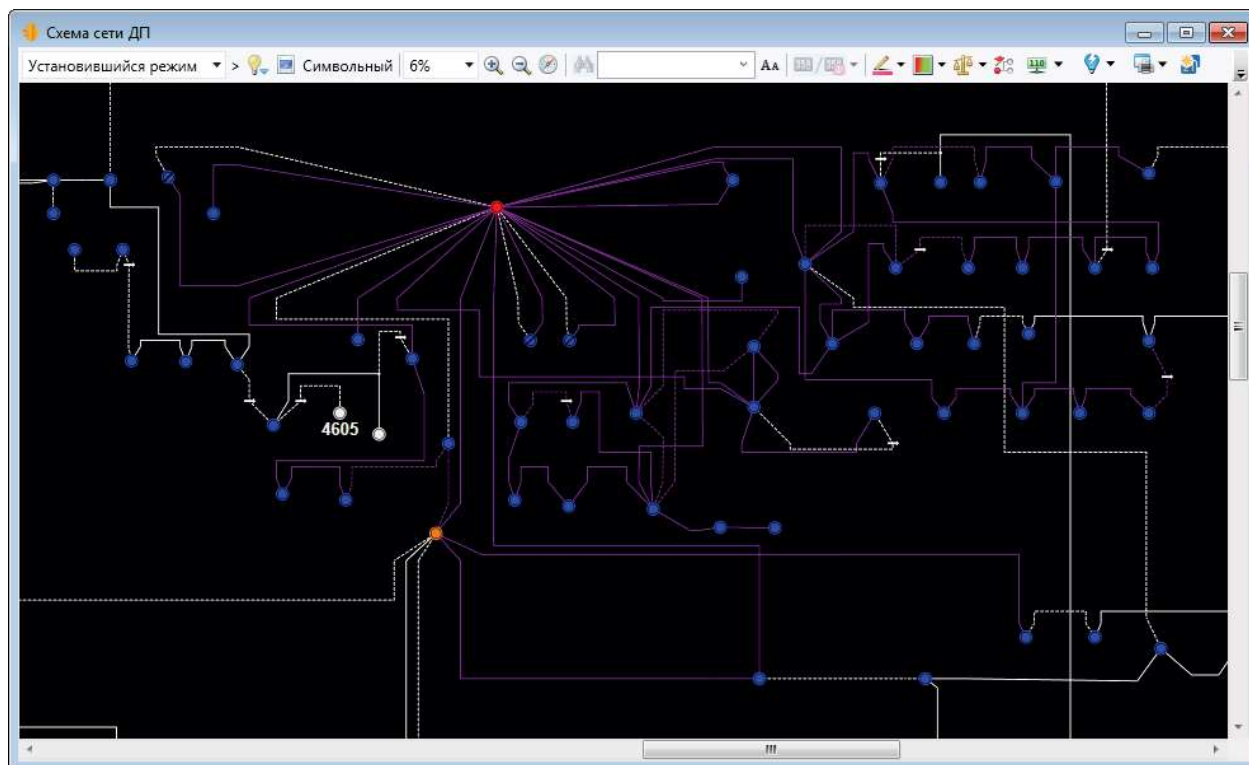
- Трассировка вниз доступна для элементов на схемах сети. Трассировка выделяет контуром белого цвета ветви (ветвь), запитанные от выбранного элемента;



Результат выполнения трассировки "точка-точка"

В случае отсутствия коммутационной связи между выделенными объектами будет выведено информационное сообщение.

- Питающий центр доступен для элементов на схеме. Происходит выделение цветом на схеме всех источников питания и всех элементов, запитанных от них. Каждая такая группа имеет уникальный цвет выделения. Цвет выделения в общем случае не совпадает с цветовой схемой уровней напряжения. Белый цвет элемента обозначает его отключённое состояние. Совпадение цвета элемента с цветовой схемой уровней напряжения означает невозможность проведения однозначной трассировки, например, в ситуации, когда конфигурация сети такова, что некоторый участок сети запитан от нескольких питающих центров.



Трассировка по питающим центрам

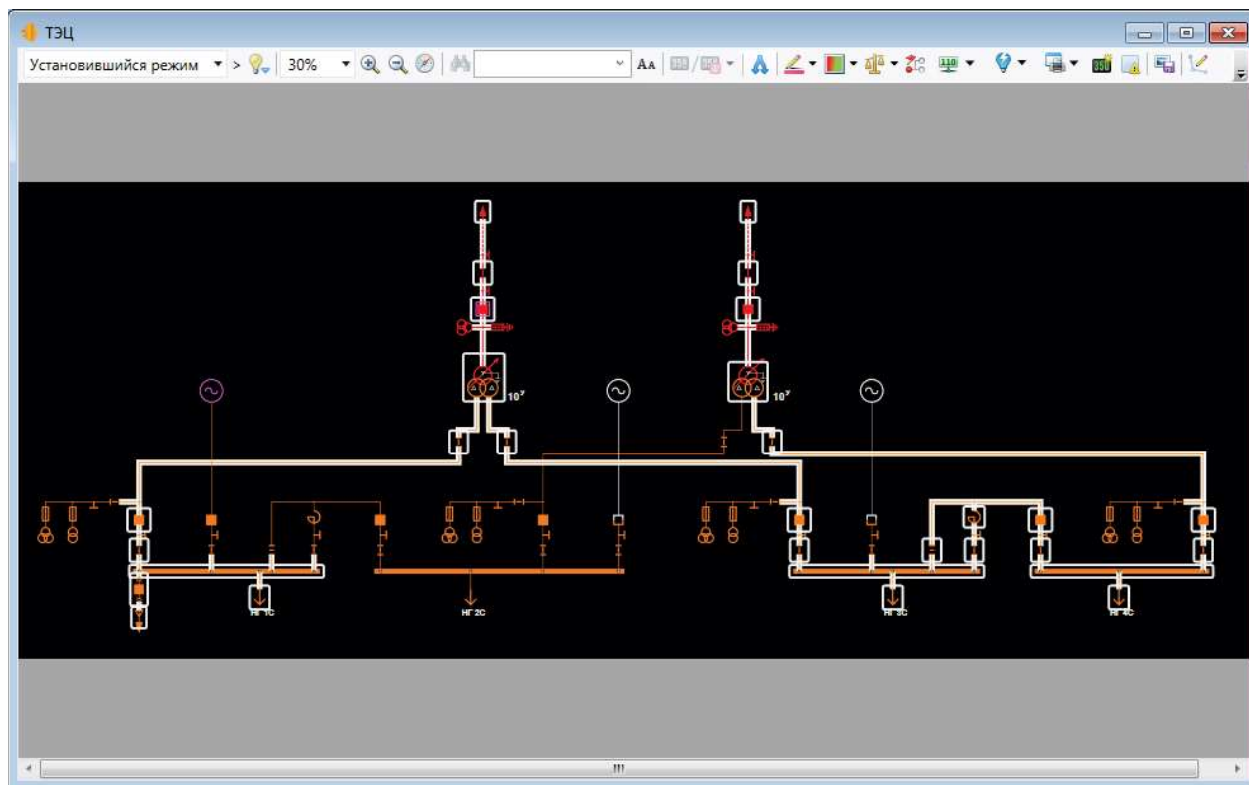


Для корректной работы трассировок "Показать пути электроснабжения к ЛЭП (к генераторам, шин подстанции)", "Показать запитанные от выделенного КА элементы", "Показать запитанные элементы" требуется соответствующий тип сети.



В случае если трассировка вниз или трассировка по питающим центрам выполняется для секции шин (являющейся питающим центром), которая коммутационными аппаратами связана с другой секцией шин (которая тоже является питающим центром), такая конфигурация рассматривается как единый элемент. При трассировке вниз или трассировке по питающим центрам отображение будет выполняться для обоих элементов, независимо от того, для какого из элементов изначально был сделан запрос на трассировку.

- Показать пути электроснабжения к ЛЭП доступна для элементов на объектовой схеме. Трассировка выделяет имеющиеся пути электроснабжения объекта к ЛЭП контуром белого цвета.



Трассировка путей электроснабжения к ЛЭП

В протокол выводятся следующие результаты трассировки:

- количество источников электроснабжения объекта;
- количество независимых путей электроснабжения объекта;
- минимальное количество пересечений (количество одноэлементных сечений).



Путь от источника питания до узла – минимальный набор элементов схемы, который обеспечивает один из возможных вариантов передачи электроэнергии в узел нагрузки.

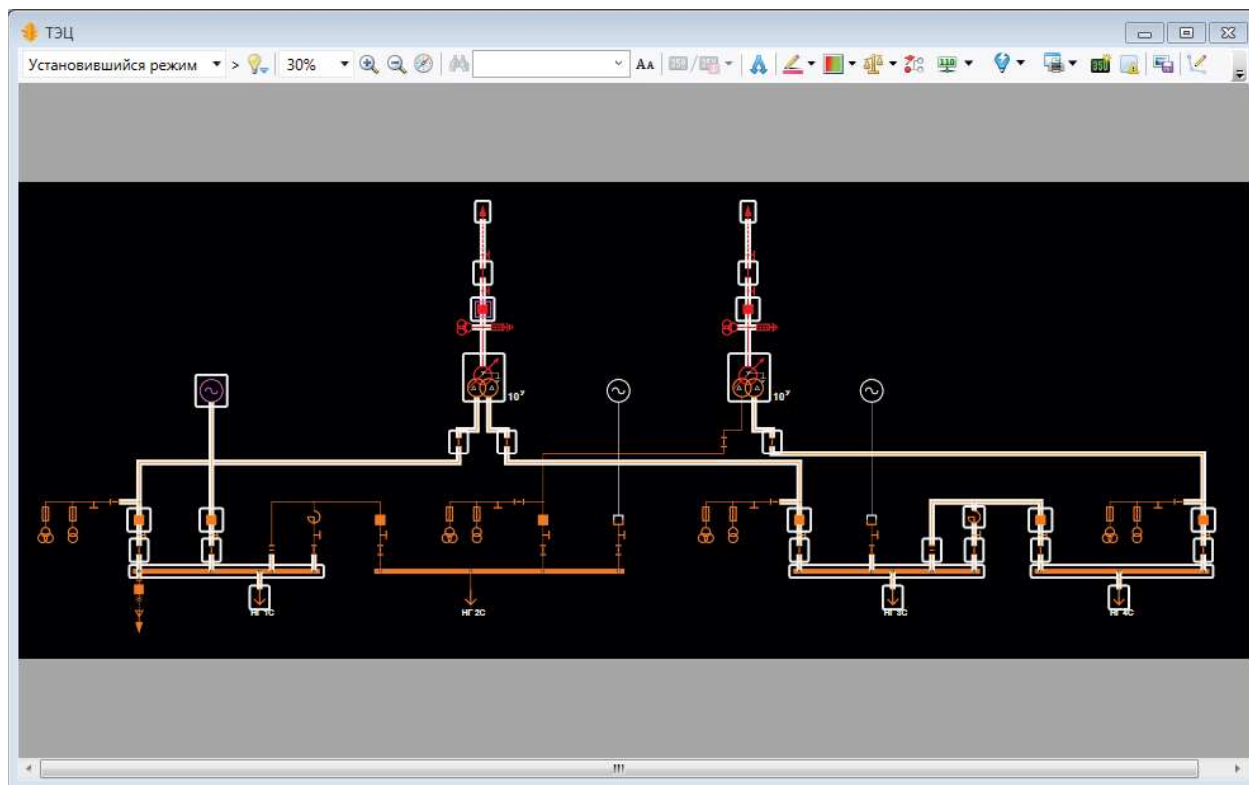


При наличии общих элементов для нескольких ветвей, они будут учитываться как один путь.



Одноэлементное сечение – элемент, который входит в состав всех путей.

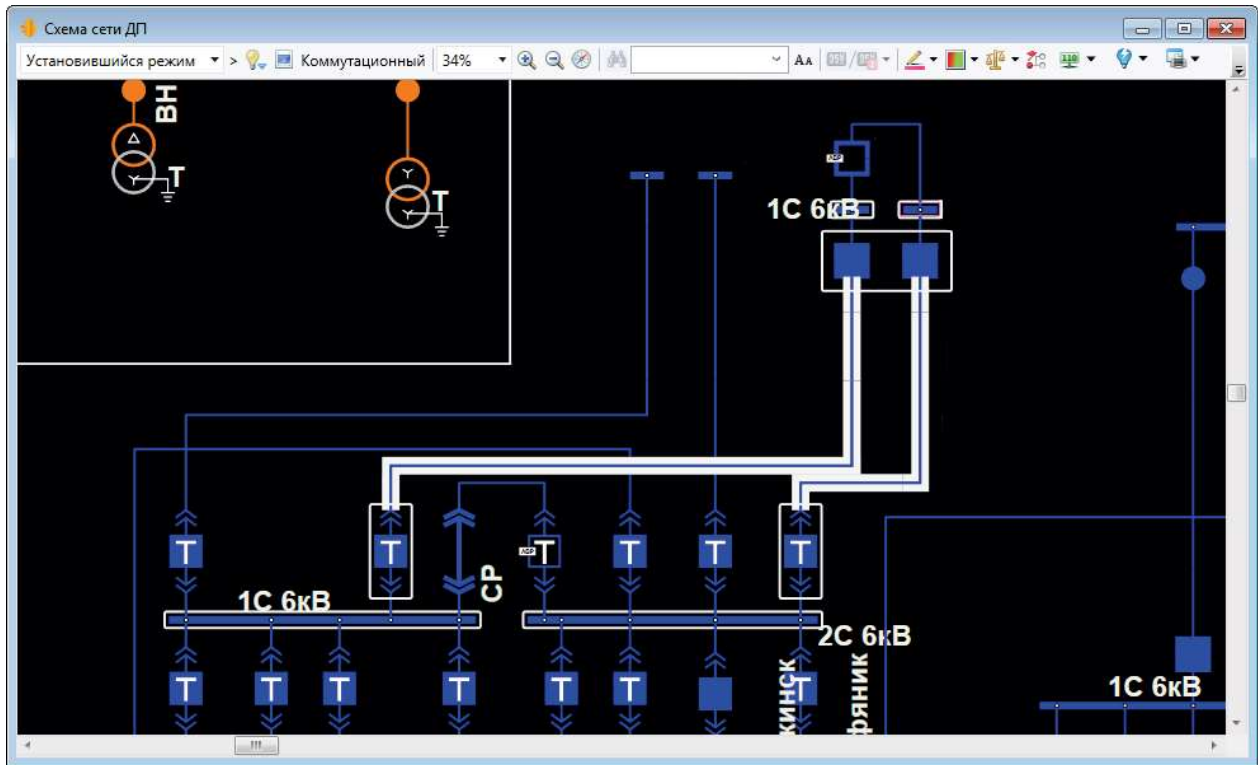
- Показать пути электроснабжения к генераторам доступна для элементов на схеме сети и объектовой схеме. Трассировка выделяет имеющиеся пути электроснабжения объекта к генераторам контуром белого цвета.



Трассировка путей электроснабжения к генераторам

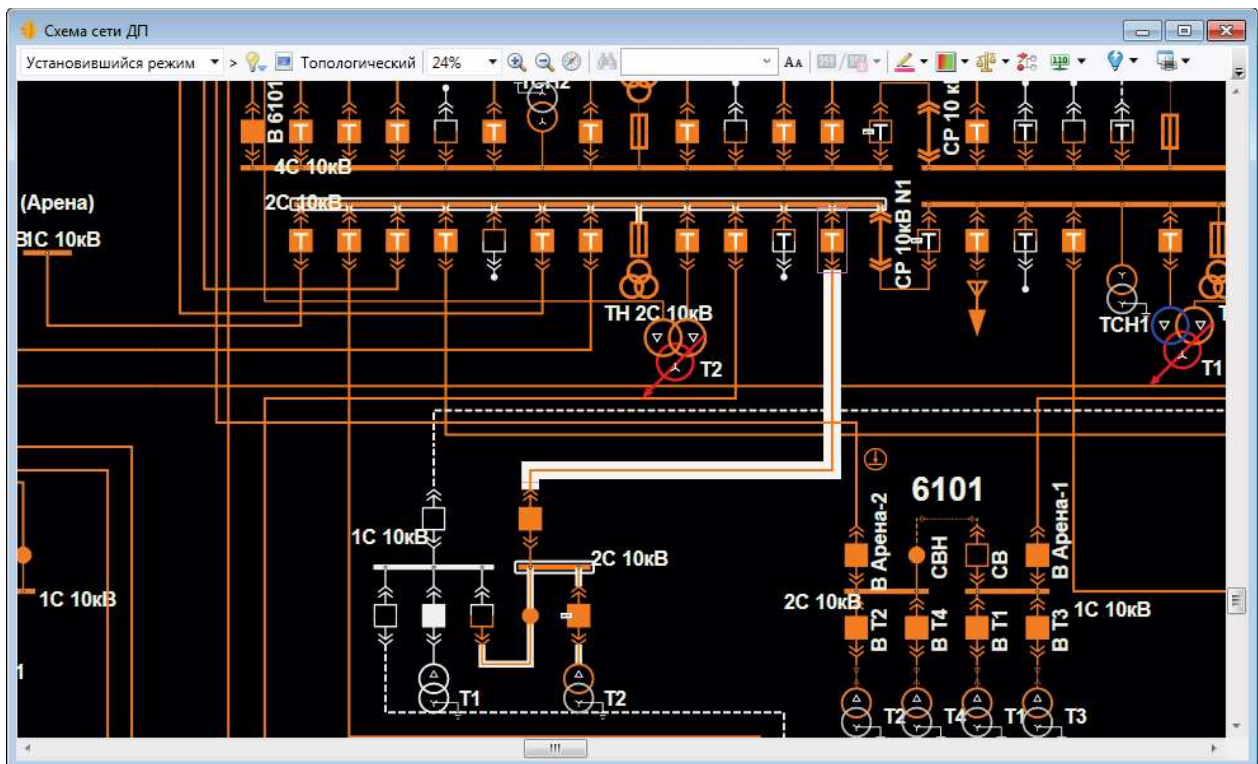
В протокол выводятся следующие результаты трассировки:

- количество источников электроснабжения объекта;
- количество независимых путей электроснабжения объекта;
- минимальное количество пересечений (количество одноэлементных сечений).
- Показать пути электроснабжения шин подстанции доступна для элементов на схемах сети. Трассировка выделяет имеющиеся пути электроснабжения объекта СШ подстанции контуром белого цвета.



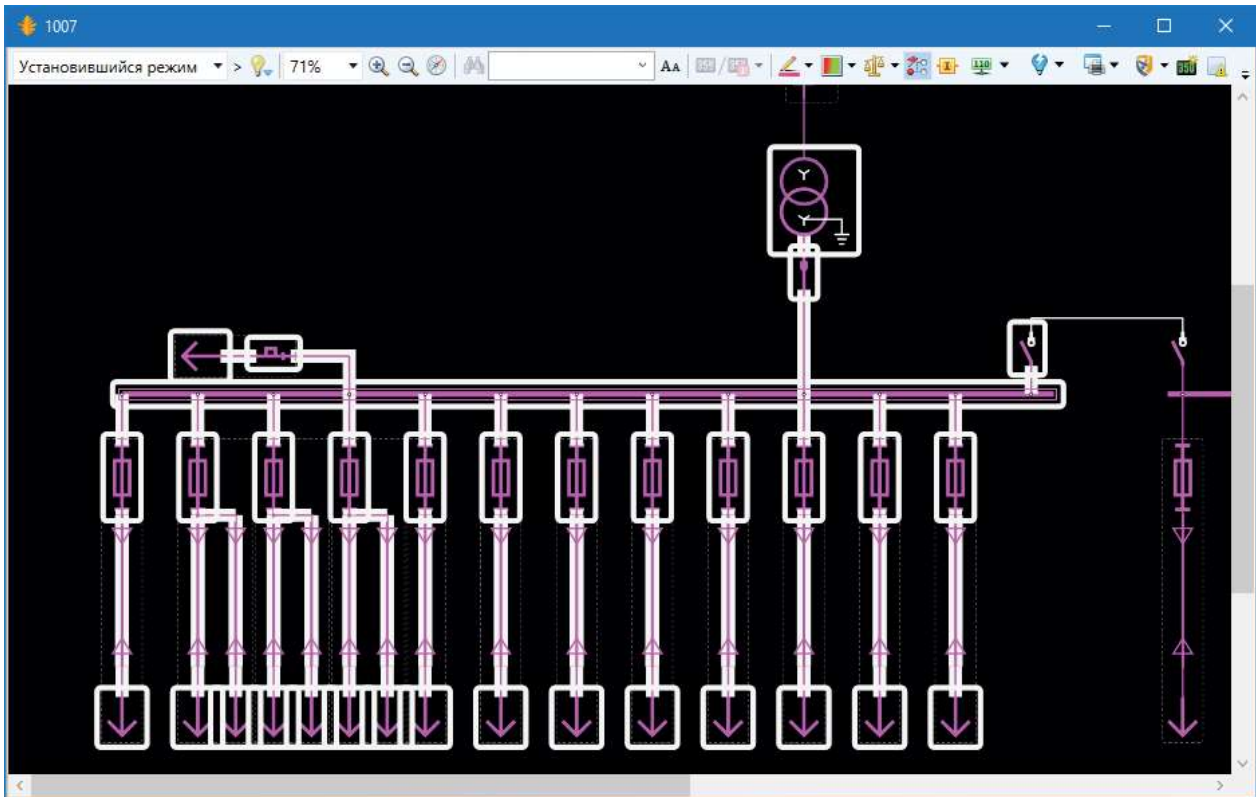
Трассировка путей электроснабжения шин подстанции

- Показать запитанные от выделенного КА элементы доступна для коммутационных аппаратов на схемах сети. Трассировка выделяет контуром белого цвета элементы, запитанные от выбранного КА;



Трассировка запитанные от выделенного КА элементов

- Показать запитанные элементы доступна для элементов на объектовой схеме. Трассировка выделяет контуром белого цвета элементы, запитанные от выбранного объекта.



Трассировка по элементам, запитанным от выбранного объекта. В данном примере – от СШ


- Скрыть трассировку осуществляет снятие цветовой визуализации трассировки для схемы. Также снять цветовую визуализацию трассировки для схемы можно с помощью клавиши ESC.



При выборе выключателя, коммутационное состояние которого неизвестно, трассировка осуществляется, исходя из его значения NormalOpen:

- True (в нормальном состоянии – отключено) – трассировка недоступна;
- False (в нормальном состоянии – включено) – трассировка доступна.

На одной схеме может быть отображено множество трассировок. При этом каждая последующая будет накладываться на схеме поверх других.

В режиме автотрассировки, вызываемого нажатием на кнопку  **Автотрассировка** панели инструментов обозревателя схем, при выделении элемента, представляющего собой единицу оборудования, поверх текущей раскраски схемы автоматически производится отображение трассировки для текущего элемента. При выборе каждого следующего элемента отображение трассировки обновляется.



Функция автотрассировки доступна только на графических схемах сети.

При выполнении автотрассировки производится анализ типа выделенного элемента. Если выбран выключатель или линия, отходящая от питающего центра, то выполняется трассировка вниз. В остальных случаях производится трассировка вверх.

2. Схема линии

Модуль **Схема линии** – это инструмент, который при просмотре схемы в среде MAG Terminal позволяет, выделив графический элемент, относящийся к Линии электропередачи (например, элемент "Линия", "Участок линии"), построить "на лету" схему всей ВЛ.

Сгенерированная схема будет включать части схем всех подстанций, соединяемых выбранной линией. В общую схему от каждой такой подстанции будет выбрана шина, на которую запитана линия, с подключенным к ней оборудованием (вплоть до трансформаторов).

Вызов генерации схемы линии производится через контекстное меню графического элемента. Контекстное меню выделенного элемента вызывается нажатием правой кнопки мыши, визуализирующего Линию электропередачи (например, "Линия", "Участок линии"), с помощью команды Переход | Схема линии.

В случае объектовой схемы модуль может быть вызван, например, для элемента "Линия" через контекстное меню командой Переход | Схема линии.

На сетевой схеме щелчок мыши по любому сегменту линии выделит всю линию целиком. При этом текущий сегмент будет обозначен анимацией. Вызов построения схемы линии, как и в предыдущем случае, производится через контекстное меню Переход | Схема линии.

Построенная схема линии будет открыта в отдельном окне. Для неё будут доступны все функции модуля "Схемы".

Список ранее построенных схем линий доступен к просмотру через главное меню приложения: меню Открыть | Схема линии.