



109004, Москва,
ул. Александра Солженицына, 29/18
Тел./факс: +7(495) 744 0004
e-mail: info@cad.ru, info@winelso.ru
Web: www.cad.ru; www.winelso.ru
Для писем: 125363, Москва, а/я № 45

Руководство пользователя

WinELSO

Версия 8

Москва 2014

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Программа предназначена для автоматизации работ при проектировании электроснабжения объектов на любые напряжения сети.

В настоящее время программа автоматизирует следующие процессы в области проектирования

- разработка рабочих чертежей;
- автоматическое формирование отчётной информации по чертежам, в том числе в виде проектных документов (кабельные журналы, ведомости кабелей и проводов, спецификации оборудования и пр.);
- формирование расчётных моделей и выполнение электротехнических и светотехнических расчётов, подбор оборудования и ЛЭП по расчётным данным;
- формирование отчётной информации по результатам расчётов, в том числе в виде проектных документов (таблица нагрузок, справочные расчётные данные на планах и схемах и пр.).

В соответствии с этим программа состоит из следующих подсистем

- разработки рабочих чертежей;
- формирования расчётной модели и выполнения электротехнических расчётов;
- выполнения светотехнических расчётов;
- разработки проектных документов;
- сервисной.

Подсистема разработки рабочих чертежей

Выполняет

- расстановку помещений на планах и задание их характеристик;
- расстановку силового (щиты, отдельные нагрузки, розетки ...) и несилового оборудования и трехмерную прокладку силовых и несиловых (контрольных и пр. слаботочных) кабелей и проводов на подоснове в ручном, автоматическом и автоматизированном режимах;
- установку вертикальных участков ЛЭП в виде отдельных элементов;
- автоматический подсчёт длин кабелей и проводов, с учётом индивидуальных относительной и абсолютной погрешностей на длину и вертикальных участков;
- группировку кабелей и проводов, автоматический подсчёт количества электроприёмников, суммарной мощности, средневзвешенного коэффициента мощности группы;
- построение схем ТП, ВРУ и ГРЩ, распределительных, групповых и других щитов;
- установку ярлыков элементов для информационной связи между фрагментами чертежа, контроль ярлыков, назначение им независимых от элементов свойств отображения;
- автоматизированную передачу данных между схемами РУ и оборудованием на планах.

Подсистема формирования модели и выполнения электротехнических расчётов

Выполняет

- построение расчётной модели;
- контроль соединений;

- электротехнические расчёты:
 - расчёт нагрузок по методикам коэффициентов использования и коэффициентов спроса;
 - расчёт мощностей, токов, напряжений и отклонений напряжения на элементах от номинального в нормальных, аварийных и пусковых режимах схемы.
 - расчёт ударных и установившихся с учётом дуги и без трех-, двух- и однофазных на рабочий (N) и защитный (PE) проводники токов КЗ на элементах: по методикам ГОСТ 28249-93 и "петле фаза-нуль";
- подбор оборудования и ЛЭП по результатам расчётов:
 - выбор ЛЭП, шин клемм, РУ и пр. по расчетным токам и в соответствии с выбранным нормативным документом;
 - выбор коммутационных элементов по совокупности расчётных параметров и схемных параметров;
 - коррекция сечений ЛЭП по допустимому отклонению напряжения в нормальных, аварийных и пусковых режимах работы схемы;
- сохранение расчётных данных для последующего отображения в документах:
- управление режимами (нормальный, аварийный, пусковой) схемы.

Подсистема светотехнических расчётов

Выполняет

- выбор режимов освещения;
- выполнение расчётов:
 - потребного количества светильников;
 - средней освещённости по выбранному помещению;
 - освещённости в точке (точках) точечным методом для помещений и площадок с учётом фактического направления оптической оси и затенения от интерьеров помещений и сооружений.

Подсистема автоматизированной разработки проектных документов

Выполняет

- формирование в автоматическом режиме текстовых проектных документов в формате Excel: таблицы нагрузок в формате основанном на РТМ 36.18.32.4-92, спецификации оборудования по ГОСТ 21.110-95 по чертежу, фрагменту чертежа и группе чертежей, кабельные журналы в форматах групповых линий и по каждому фрагменту по чертежу и фрагменту чертежа, ведомости потребностей кабелей и проводов, светотехническая ведомость;
- настройку справочных записей элементов и их ярлыков по составу, размещению относительно элемента и порядку следования;
- автоматическое обновление справочных записей элементов и ярлыков после выполнения расчётов;
- построение графиков селективности автоматических выключателей, предохранителей и реле.

Сервисная подсистема

Выполняет

- оцифровку времятоковых кривых автоматических выключателей, предохранителей и реле и занесения результатов в базу;
- оцифровку кривых силы света светильников и занесения результатов в базу;
- другие функции управления графикой и примитивам.

2. ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Программа WinELSO реализуется как приложение для AutoCAD и продуктов Autodesk на его платформе (AutoCAD Electrical, AutoCAD Mechanical, AutoCAD Architecture, AutoCAD MEP) под управлением 32 и 64-разрядных ОС, имеет своё меню, может иметь свой профиль или устанавливаться под любой из существующих профилей.

Программа представляет собой динамически подгружаемую к AutoCAD версий 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 библиотеку (группу библиотек) *.arx, находящихся в каталоге System. Библиотеки подгружаются на этапе запуска AutoCAD.

Формат хранения информационной базы данных – *.mdb. Имеется возможность пополнять и редактировать таблицы базы, используя приложение Microsoft Office Access.

Выходные документы формируются в формате программ AutoCAD и Microsoft Office Excel.

3. ЭЛЕМЕНТЫ ЧЕРТЕЖЕЙ

Классификация элементов

По функциональному назначению элементы делятся на виды, виды на классы, классы на типы.

По графическому представлению – на протяжённые и сосредоточенные. Как правило, вид графического представления связан и с единицами учёта (длина или количество) в отчётных документах.

По возможности образовывать электрические цепи и сети на схемные (коммутаторы, ЛЭП, РУ, измерительные приборы, датчики и им подобные) и дополнительные (электроустановочные, электромонтажные изделия и им подобные).

Предопределённые элементы

Это элементы, каждый из которых имеет свой собственный интерфейс установки, редактирования и расчёта, а также своя структура баз. В программе обрабатываются следующие виды предопределённых элементов.

- источники питания
 - генераторы
- преобразователи
 - трансформаторы
- коммутационные элементы
 - автоматические выключатели
 - дифференциальные автоматические выключатели
 - предохранители
 - контакторы
 - пускатели
 - разъединители
 - переключатели
- кабели и провода
 - кабели силовые
 - провода изолированные
 - провода неизолированные
 - кабели контрольные, коаксиальные
 - ...
- комплектные шинопроводы
 - магистральные
 - распределительные
 - осветительные
 - ...
- распределительные устройства
 - щиты распределительные
 - панели ВРУ
 - ящики
 - коробки
- распределители-шины
 - сборные шины различных профилей
- прочие распределители
 - клеммы
 - гребёнки
 - ...

- приёмники электрической энергии
 - силовые электроприёмники
 - насосы
 - вентиляторы
 - станки
 - розетки
 - щиты силовые
 - сварочные аппараты
 - ...
 - электроосветительные электроприёмники
 - светильники
 - розетки
 - щиты осветительные
 - ...
 - квартиры
 - квартиры 1 и 2 категорий электрификации быта по различным нормативным документам
 - дома многоквартирные
 - дома многоквартирные (коттеджи) по различным нормативным документам
 - дома садовые
 - сооружения
 - компенсаторы реактивной мощности
 - ...

Пользовательские элементы

Для всех видов пользовательских элементов разработан единый интерфейс установки, редактирования и расчёта, а также единая структура баз. Введение в WinELSO пользовательских элементов и универсального механизма их обработки позволяет практически «на ходу» создавать любые их виды и классы, которые тут же могут обрабатываться программой.

Условные графические отображения элементов

Каждый вид, класс и тип может иметь своё персональное или универсальное условное графическое отображение (УГО).

В **графическом** отношении элементы могут быть разделены на **сосредоточенные** и **протяжённые** элементы. К сосредоточенным можно отнести коммутаторы, электроприёмники, РУ и т.д. Протяжённые – кабели, провода, шинопроводы. Данная классификация обосновывается тем, что в идеальном случае построение схем должно идти с чередованием сосредоточенных и протяжённых элементов. Это не только обосновано физически, но и, как будет показано ниже, даёт более правильные результаты расчётов, а так же значительно облегчает автоматизированное подключение элементов, т.е. сборку расчётной модели.

Персональные графические отображения отражают физические свойства элемента, например принцип функционирования, количество фаз, полюсов и т.д.

В качестве УГО используются следующие графические примитивы AutoCAD

- стандартные примитивы (блоки, отрезки, полилинии, мультилинии и т.д.)
- разработанные примитивы-объекты с расширенными возможностями управления – в дальнейшем называемые объектами.

К любому примитиву после его установки в чертёж автоматически приписывается неграфический элемент-контейнер AutoCAD, в котором сосредоточены все физические свойства схемного элемента.

Существует два основных режима установки и редактирования примитива-УГО элемента.

- автоматизированный режим, когда УГО элемента выбирается в зависимости от физических свойств элемента. При этом может быть предложено несколько вариантов.
- режим назначения, когда примитив-УГО просто назначается из состава любых уже установленных примитивов AutoCAD (в том числе объектов).

В качестве основных примитивов-УГО WinELSO в автоматизированном режиме установки УГО используются блоки. Каждый блок хранится в своём dwg-файле в каталоге «Elements».

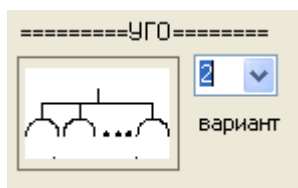
При установке в автоматизированном режиме разработана 2-уровневая система доступа к файлу УГО.

Ссылки на dwg-файлы хранятся в таблицах классов каждого вида элементов и в таблицах с физическими свойствами элементов. Например, для коммутаторов – это таблица «Классы коммутаторов». Как правило, но не обязательно, в таблицах классов устанавливаются ссылки на общие изображения элементов на чертежах. Как правило, в таблицах классов устанавливается несколько вариантов изображений.

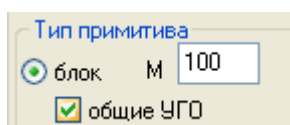
При ссылках на УГО в таблицах с физическими свойствами элементов вид УГО более точно может отражать физические свойства элемента. Как правило, при этом нет необходимости устанавливать несколько вариантов изображений.

Таким образом при установке элемента до обращения в базу имеется доступ к общим УГО из таблицы классов. Поле обращения в базу имеется также доступ к более конкретным УГО.

Для выбора УГО в каждом диалоге установки(редактирования) имеется зона, показанная на рисунке



Всё сказанное выше носит рекомендательный характер. Так, возможно в таблицах классов устанавливать все возможные варианты (количество вариантов не ограничено) УГО.



Включение кнопки «Общие УГО» устанавливает режим выбора УГО по таблице классов, иначе – по таблице элементов.

В поле М устанавливается масштаб УГО-блока. Это данное широко используется при создании схем мелкого масштаба.

Вторые – примитивы AutoCAD (кабели, провода и шины) создаются автоматически при установке элемента в схему.

Оба типа элементов устанавливаются в схему под управлением соответствующих команд («Установить ЛЭП», «Установить ЭП» и т.д.) и сохраняют в себе общие и специальные характеристики.

К общим физическим свойствам элемента относятся:

- *состав фазных полюсов;*
- *наличие нейтрального и земляного полюсов;*
- *род тока и напряжение сети, в которой установлен элемент;*
- *номинальное напряжение питания*
- *связи элемента (вводные и отходящие) с другими элементами схемы по каждой фазе, нейтральном и защитном проводнике;*
- *обозначение на схеме (включая и точку установки обозначения);*
- *расчётные токи и напряжения.*
- *точки входа и выхода по фазам, нейтральном и защитном проводнике (кроме шинных элементов);*

К специальным характеристикам относятся присущие соответствующему классу элемента характеристики, например для кабеля: сечение жил, сопротивления, материал жил и т.д.

Как правило, все характеристики элементов могут быть изменены уже после установки их в чертёж.

Создание УГО-блока

УГО-блоки создаются средствами AutoCAD по следующим правилам.

Каждое УГО создаётся в своём dwg-файле. Имя создаваемого dwg-файла является именем УГО.

Для создания открывается новый рисунок и используя примитивы и методы AutoCAD создаётся требуемое изображение.

Далее возможны два варианта. В версии AutoCAD2006 и выше возможно создание блоков с элементами управления. Например, возможно установить «ручку» управления вращением блока, что значительно упростит управление ориентацией элемента (например, розетки) на плане.

В том случае, если есть необходимость в создании таких элементов, изображение блокируется. **Базовая** точка (см. определение базовой точки блока AutoCAD) устанавливается, как правило, в точку фазного входа или другую, более удобную для графического редактирования точку. Базовой точкой изображение будет впоследствии устанавливаться в чертёж. Имя блока должно совпадать с именем файла, под которым будет сохранён рисунок. Блок устанавливается своей базовой точкой в точку начала координат рисунка. Последующее редактирование элемента-блока выполняется для версии AutoCAD2006 средствами AutoCAD по команде «Редактировать блок» после открытия соответствующего файла с УГО. Для более ранних версий AutoCAD рисунок, как правило, создаётся заново. Элементы-блоки с расширенными возможностями управления создаются, как правило, для планов.

В том случае, если нет необходимости в создании элементов-блоков с расширенными возможностями управления, определяется базовая точка изображения, затем изображение перемещается базовой точкой в начало координат и сохраняется для того, чтобы он качественно отображался в окне «УГО» диалогов установки элементов.

В обоих случаях перед сохранением рисунок масштабируется на весь экран.

Имя dwg-файла записывается в соответствующую таблицу классов или(и) в таблицу с техническими характеристиками.

Ниже приведён фрагмент таблиц «Классы» и одной из таблиц с технических характеристик базы «Коммутаторы».

Класс	Имя таблицы	Формат таблиц	УГО-Блок	УГО-Объект	Преф
Автомат	Автоматы		1 AUTOM_COMMON_V1		QF
Автомат	Автоматы ABB		1 AUTOM_COMMON_V1		QF
Автомат	Автоматы GE Redline		1 AUTOM_COMMON_V1		QF
Автомат	Автоматы HYUNDAI		1 AUTOM_COMMON_V1		QF
Автомат	Автоматы Контактор		1 AUTOM_COMMON_V1		QF
Выключатель	Выключатели		1 BREAK_COMMON_V1,BREAK_COMMON_V2		QS
Диф автомат	Диф автоматы		1 DAUTM_COMMON_V1		QFD
Автомат	Коммутаторы ABB System pro M		1 AUTOM_COMMON_V1		QF
Автомат	Коммутаторы ИЭК		1 AUTOM_COMMON_V1		QF
УЗО	Коммутаторы ИЭК		1 PROTК_COMMON_V1,PROTK_COMMON_V2		QD
Выключатель	Коммутаторы ИЭК		1 BREAK_COMMON_V1,BREAK_COMMON_V2		QS
Контактор	Коммутаторы ИЭК		1 CONTR_COMMON_V1		KM
Автомат	Коммутаторы Электроаппарат Курск		1 AUTOM_COMMON_V1		QF
УЗО	Коммутаторы Электроаппарат Курск		1 PROTК_COMMON_V1,PROTK_COMMON_V2		QD
Выключатель	Коммутаторы Электроаппарат Курск		1 BREAK_COMMON_V1,BREAK_COMMON_V2		QS
Контактор	Контакты		1 CONTR_COMMON_V1		KM
Контактор	Контакты GE		1 CONTR_COMMON_V1		KM
Переключатель	Переключатели		1 REBRK_COMMON_V1		R
Предохранитель	Предохранители		1 FUZEEB COMMON V1		F

Страна	Каталог	Стандарт	Cast	УГО-Блок	УГО-Объект	Ind
Россия						599
Россия						598
Россия						593
Россия						582
Россия						591
						731
						732
						733
Россия						585
Россия						584
Россия						583
Россия						580
				AUTOM_IO11_S3_V1		681
						685
						617
						616
						615
						614
						675
						676
						677
						678
						619
						680

В колонке «УГО-Блок» обеих таблиц записываются имена файлов изображений коммутатора, которые далее устанавливаются в схему как блоки.

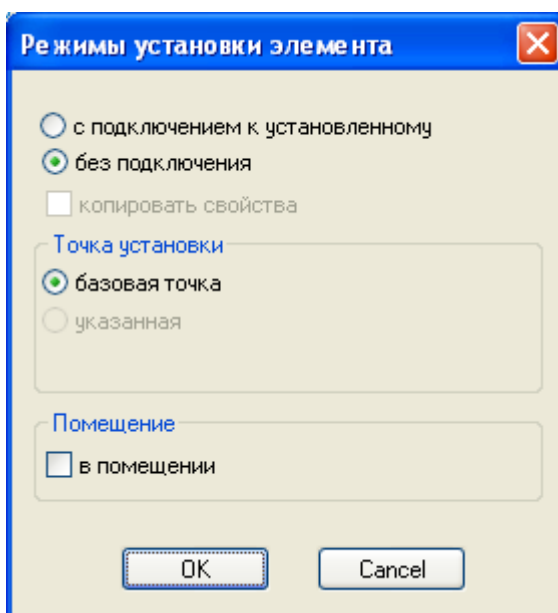
4. ОБЩИЕ СВОЙСТВА ЭЛЕМЕНТОВ.

Общие замечания

Порядок установки элементов зависит от вида и класса этого элемента. Для каждого вида предусмотрен свой диалог, однако в этих диалогах есть поля и разделы, универсальные для всех элементов.

Режим установки элемента

При установке элемента программа устанавливает его в указанном пользователем месте чертежа. Одновременно возможно подключить его к уже установленному элементу, т.е. установить связи между ними.



При установке без подключения состав полюсов и параметры сети назначаются из полных списков, а при подключении к уже установленному элементу состав полюсов и параметры сети определяются элементом, к которому ведётся подключение.

При выборе первого варианта программа потребует указать элемент схемы, к которому будет производиться подключение.

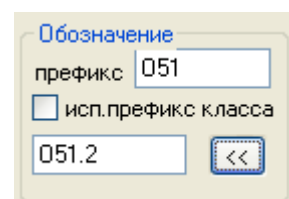
Для некоторых элементов (ЛЭП) действует режим копирования свойств. При включении режима программа дополнительно требует указать элемент, свойства которого необходимо скопировать.

Для некоторых элементов (ЭП) возможна их установка в пределах некоего помещения. При включении режима программа дополнительно потребует указать это помещение.

Обозначение элемента.

Обозначение состоит из префикса и номера.

Хотя это и необязательно, при установке каждого элемента в чертёж рекомендуется присвоить ему уникальное (неповторяющееся) обозначение. Это необходимо для быстрого и однозначного поиска элемента, формирования соответствия



обозначений на схеме и плане и для других целей.

Для установки обозначения достаточно ввести его в поле «Обозначение» любого диалога. Для некоторых элементов (ЛЭП и ЭП) разработана 2 – уровневая система формирования обозначения с использованием системы префиксов. Имя элемента состоит из префикса и номера. Префикс, в свою очередь, может состоять из 2-х частей. Первая часть является префиксом по умолчанию, хранится в таблице классов в поле «Префикс» и возвращается при включённой кнопке «Использовать префикс класса». Значение его зависит от вида и класса элемента. Вторая часть префикса – гибкая может устанавливаться пользователем в окне «Префикс» для обеспечения сохранения в обозначении некоторых уникальных символов, например наименования распределительного щита, от которого отводятся элементы.

Программа формирует неповторяющиеся обозначения автоматически по нажатию кнопки «<<». Номер устанавливается автоматически в зависимости от количества уже установленных элементов с полными префиксами.

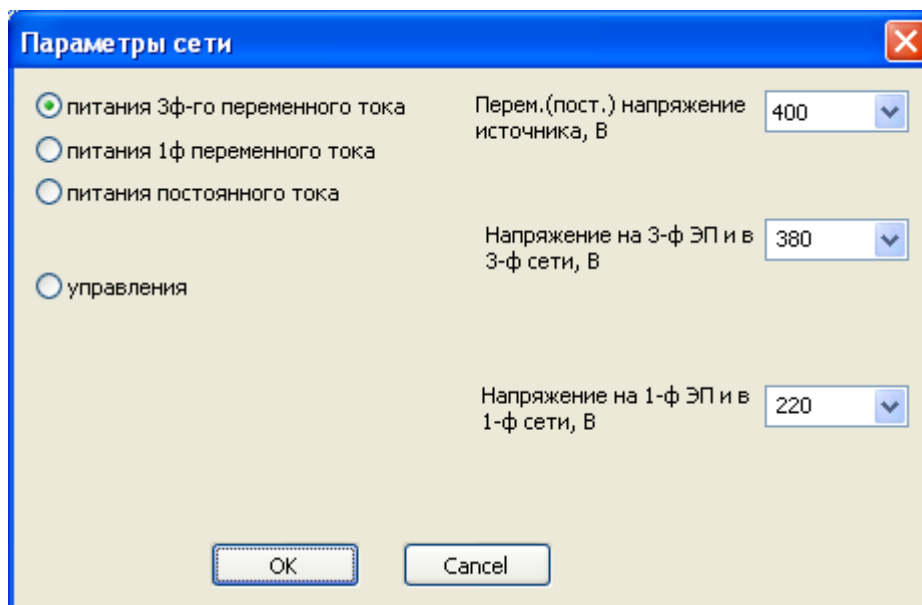
При желании можно изменить указанные префиксы в таблицах классов базы данных.

При необходимости в поле диалога можно ввести своё обозначение.

Присвоение уникального имени можно выполнить и позднее, используя команду «Редактирование - Переименовать элементы» или команду «Переименовать в пределах группы» диалога «Информация по группам ЛЭП».

Параметры сети

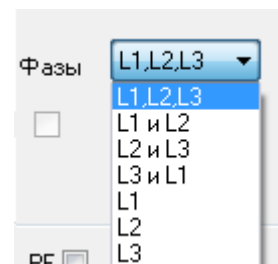
К параметрам сети относятся род тока (переменный, постоянный) и номинальное напряжение сети. Доступ к параметрам сети осуществляется по кнопке «Сеть», установленной в некоторых диалогах. При установке каждого элемента в схему при формировании списков серий элементов производится проверка номинального напряжения элемента, которое указано в таблицах базы данных в поле Unom.



Состав фаз

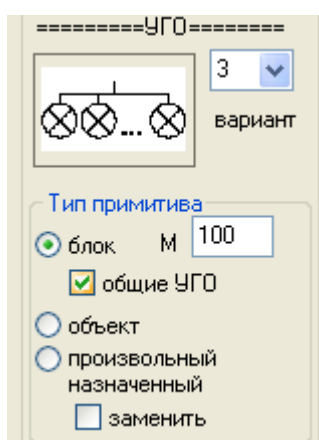
Необходимо выбрать состав фаз из раскрывающегося списка.

При установке элемента с одновременным подключением к уже установленному элементу список наборов фаз формируется в зависимости от состава фаз элемента, к которому ведётся подключение.



УГО элементов

Типы УГО и их установка подробно описаны в разделе «Условные графические отображения элементов»



При установке в поле «Масштаб» нулевого значения масштаб УГО-блока устанавливается автоматически в зависимости от цены деления чертежа и масштаба документа в пространстве модели, которые устанавливаются в диалоге «Общие настройки». В случае установки других значений масштаб УГО-блока устанавливается в соответствии с этими значениями.

При использовании режима произвольно назначенного элемента возможна его замена на другой. При включении кнопки «Заменить» по выходе из диалога по «ОК» программа потребует указать любой примитив. В случае, если это будет элемент схемы, программа выдаст соответствующее предупреждение. Пользователь может отменить или продолжить замену.

Установка к нейтрального, защитного и совмещённого полюсов



Указанные полюса могут физически присутствовать в элементе, но могут быть назначены и виртуально. Если эти полюса физически присутствуют в элементе, то считается, что свойства каждого полюса элемента одинаковы.

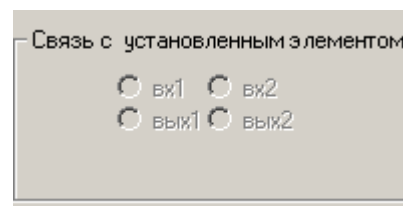
Виртуальные полюса

К виртуальным полюсам относятся N, PE, PEN-полюса. Виртуальные полюса физически не присутствуют в элементе, но позволяют подключать по ним элемент к другому элементу. Основная цель введения виртуальных полюсов - обеспечение совпадения фазных и нейтральных узлов. Это соответствие значительно уменьшает количество ошибок при сборке схемы и облегчает функционирования процедуры расчёта сети.

Включение виртуальных полюсов не влияет на спецификацию.

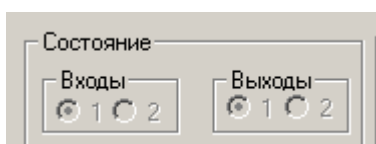
Связь с установленным элементом

Поскольку простые элементы могут иметь два входа(выхода) в диалоге при присоединении к элементу необходимо указать номер входа(выхода), к которому будет произведено присоединение. Такая же информация, только в другом формате вводится при присоединении элементов друг к другу.



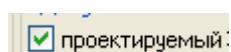
Переключение входа(выхода)

Для элементов с коммутируемыми входами(выходами) можно указать их состояние. Такая информация задаётся для переключателей для задания активного входа



(входа, который в данный момент образует цепь).

Признак «проектируемый»



Включение признака «проектируемый» обеспечивает попадание элемента в проектные текстовые документы (спецификацию, кабельный журнал, ведомость кабелей и проводов). Манипулирование признаком для одного и того же элемента отображаемого в одном или разных файлах в разных вариантах, позволяет избежать повторов учёта элементов. Так на плане и схеме, находящихся в одном или разных файлах как правило дублируются распределительные щиты. Целесообразно для щитов на плане снять признак «проектируемый». В этом случае спецификация по щиту может быть выдана также в формате «Щит в составе...» (см. «Создание спецификации»).

Выбор расчётом



При установке признака «выбор расчётом» при выдачи соответствующей команды элемент автоматически подбирается под расчётные параметры схемы даже, если он уже каким-то образом был выбран (непосредственно из базы или расчётом). При этом, если элемент уже выбран, то он только проверяется под расчётные пара-

метры схемы. Автоматическое изменение свойств происходит только, если элемент не удовлетворяет расчётным параметрам.

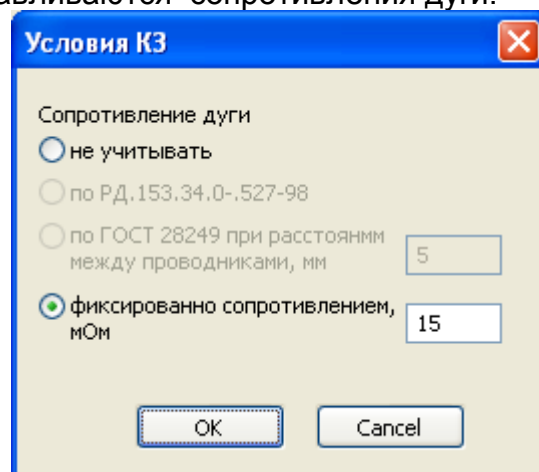
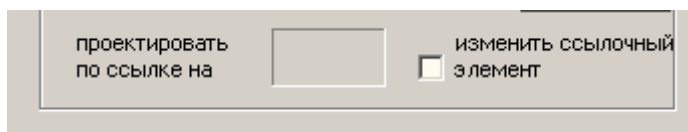
Проектирование по ссылке

Имеется возможность выбора элементов по ссылке на другой элемент.

Действительно, часто возникают ситуации, когда необходимо установить элемент без фазных полюсов. Например, это могут быть нейтральные и(или) защитные шины или клеммы распределительных щитов, отдельные защитные проводники ЛЭП и др. Процедура же выбора элементов по расчётному току в качестве исходной информации использует расчётный ток, протекающий по выбираемому элементу. Для N и PE-проводников в 3-фазных цепях эта величина стремиться к 0 или равна 0. Требования же к PEN, N и PE-проводникам известны. Поэтому, в некоторых диалогах установлены элементы управления, которые позволяют выбрать в качестве ссылочного элемента, элемент с фазными проводниками. При установке элемента по умолчанию элемент ссылается сам на себя.

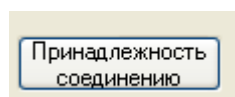
Условия короткого замыкания

Для каждого элемента индивидуально задаются условия короткого замыкания. В данной версии в качестве таких условий устанавливаются сопротивления дуги.

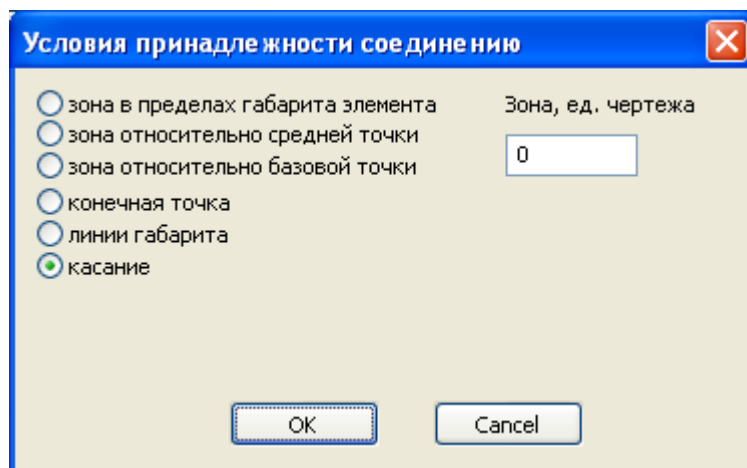


Принадлежность соединению

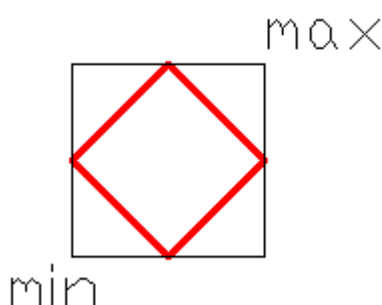
В некоторых случаях необходимо определить графическую принадлежность сосредоточенного элемента (коммутатор, ЭП, РУ и пр.) протяжённому (ЛЭП). Такая задача возникает при определении нагрузки групповых сетей при работе с планами или при выполнении подключений элементов с использованием графического контакта. Для этого элемент имеет настройки, доступ к которым обеспечивается при включении кнопки



Устанавливается тип и размер зоны в ед. чертежа. По умолчанию устанавливается зона в пределах габарита элемента с нулевой размерностью (касание прямоугольника-габарита элемента). Условия принадлежности в зависимости от некоторых условий могут быть ужесточены или расширены.



Отдельно стоит остановиться на режимах, где задействованы габариты элемента.



Как видно из рисунка фактические линии габарита элемента (красный цвет) не всегда совпадают с ACAD-габаритами, определяемыми по точкам min и max. Поэтому, при пользовании такими режимами следует соблюдать определённую осторожность.

Опыт применения различных режимов показал, что в большинстве случаев наиболее оптимальным является режим касания протяжённым элементом сосредоточенного, а именно, протяжённый элемент одним из своих концов или вершинной точкой (только для ЛЭП-объекта) привязывается средствами AutoCAD к сосредоточенному.

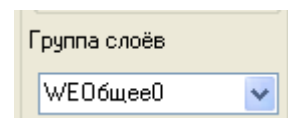
По умолчанию устанавливается режим «Касание».

Слой элементов

Разработана система слоёв для установки в них элементов. Разработана система управления этими слоями (см. раздел «Управление слоями»).

Все слои WinElso имеют префикс WE и делятся на общие и групповые. К общим слоям относятся такие слои, как, например, «WEPомещения», «WEВыделенные» и т.д.

Групповые слои имеют суффикс, состоящий из 5 букв с названием группы и одной цифры с номером группы. При создании нового файла устанавливается 3 группы слоёв: «Общее0», «Освещ0» и «Силов0». В каждую группу входят 7 слоёв: «Связи», «Магистральные связи», «Управляющие связи», «Устройства», «Маркировка», «Справочные записи» и «Недействующие». Названия этих слоёв приписываются к описанным выше суффиксам. Таким образом, полное название слоя может выглядеть так WEОсвещ0Устройства или WЕСилов0Маркировка.



При установке или редактировании элемента название слоя, в который устанавливается элемент, формируется автоматически. При установке ЛЭП они устанавливаются

ливаются в слой WE<Группа><№>Связи (WE<Группа><№>УправляющиеСвязи, WE<Группа><№>МагистральныеСвязи). Другие виды элементов устанавливаются в слое WE <Группа><№>Устройства.

Логика создания групповых слоёв такова, что каждая группа ассоциируется с типом сети. Например, группы имеющие в названии «Освец», как правило, связаны с осветительными сетями.

В эти сети входят связи и магистральные связи – кабели, провода и шинопроводы, управляющие связи – кабели и провода для управления, например пускателями, устройства – светильники, розетки и пр. Для маркировки свойств элементов сети на плане или на схеме используются текстовые примитивы, которые помещаются в слой WEСилов0Маркировка.

Различают базовый слой элемента и текущий. Базовый слой устанавливается при создании или коррекции элемента и хранится в самом элементе. Текущий слой элемента это слой, в котором элемент в данный момент находится. Текущий слой может совпадать с базовым. Во время работы с программой элементы могут переводиться из слоя в слой автоматически. Например, при выполнении расчётов элементы, не находящиеся в цепи активного источника питания (см. раздел «Выполнение электротехнических расчётов») переводятся в слои, имеющие в названии «Недействующие». Напротив, элементы, находящиеся в цепи активного источника питания, при выполнении расчётов переводятся в свои базовые слои.

Встроенные элементы

Разработан механизм придания любому элементу свойств контейнера любых других элементов. При этом элементы, входящие в состав элемента-контейнера не имеют УГО. При формировании спецификаций из элементов-контейнеров извлекаются составляющие, сортируются и отображаются со своими свойствами в соответствующих разделах документа. В качестве встроенных элементов могут выступать трубы для прокладки кабелей, кабельные наконечники, элементы подвеса светильников и другие элементы.

Для добавления, удаления и редактирования свойств встроенных элементов в каждом элементе существует кнопка «Встроенные элементы». По нажатию кнопки открывается диалог встроенных элементов. В разделе «Добавить» диалога размещается список видов. По нажатию кнопки «Добавить» открывается диалог установки соответствующего элемента.

В настоящей версии добавляются только пользовательские элементы.

Дополнительные элементы

Запись	Обozn.	Вид	Класс
ЭЛЕМЕНТО	qq	Датчик	Дымовой датчик

Добавить

пользовательский

Маркировка элементов чертежа

Общие замечания

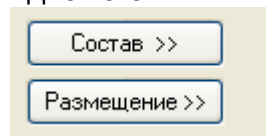
Реализован гибкий способ задания и отображения справочных записей базовых, установочных и расчётных параметров (маркировка) элементов.

Справочные записи могут отображаться как в непосредственной близости от элемента на расстояниях, обеспечивающих однозначное толкование о принадлежности записи элементу, так и на значительном удалении, но с использованием указательной линии. Для последнего случая существует два способа. Первый заключается в ручном нанесении указательной линии. Второй – в использовании т.н. выносного указателя - специально разработанного в WinELSO объекта, который отображает выбранный состав справочных записей по одному или нескольким элементам (см. раздел «Выносной указатель»)..

Справочные записи отображаются текущим для данного чертежа стилем. Размер текста по умолчанию определяется по стилю. Если для текущего стиля он равен 0, то размер определяется значением системной переменной AutoCAD. Масштаб по X текста (коэффициент сжатия) также по умолчанию определяется по стилю. Размер и сжатие могут быть также установлены индивидуально для каждого элемента (см. «Размещение справочных записей»)

Маркировка каждого элемента состоит из текстовых блоков (примитивов-мультитекстов) в количестве от 1 до 20. Каждый блок состоит из отдельных, отображающих значение параметров, записей. Индивидуально для каждого элемента задаётся количество блоков, состав записей в каждом блоке, номер позиции каждого блока по вертикали от некоторой базовой точки маркировки (см «Состав справочных записей»).

Для управления маркировкой в диалогах установки каждого элемента имеются кнопки доступа к соответствующим диалогам.



Состав справочных записей

Для каждого вида элемента существует свой диалог по составу справочных записей. Построение диалогов однотипно. Ниже приведён диалог по составу справочных записей электроприёмников.

Диалог разбит на группы элементов управления, отвечающих за отображение записи – «Обозначение», «Мощность» и т.д. Номер блока, которому принадлежит запись, устанавливается в выпадающих списках. Таким образом, если у разных записей установлен один номер блока, эти записи отображаются одним текстовым блоком. Номера блоков одновременно являются и номерами позиций блока относительно точки вставки маркировки, а именно координата Y текстового блока определяется по формуле

$$Y_{\text{бл}} = Y_0 + N_{\text{поз}} \cdot D_y,$$




где Y_0 – начальное отклонение от точки вставки в единицах установки

$N_{\text{поз}}$ – номер позиции блока

D_y – шаг следования записей в единицах расстояний (см. Размещение справочных записей).

Имеется возможность устанавливать записи с поясняющими заголовками и размерностями физических величин, например $R_{\text{ном.}} = 20 \text{ кВт}$.

Описанный подход позволяет устанавливать справочные записи как одним блоком, когда не требуется строго позиционировать каждую запись по вертикали, так и каждую запись в своём блоке, когда это позиционирование требуется. Ниже приведён пример строгого позиционирования.

Электроприемник	Условное изображение				
	Тип		Вентиляция	Рав. осв.	F
	Установленная мощность, кВт	P_y	1,75	1,15	
	Рабочий ток А	I_p	9,36	5,62	
	Подключение к линии		С	А	
	Ток КЗ в конце линии, А		3027	767	
	Отклонение напряжения от $U_{ном}$, %			4	
	№№ помещений по плану		12, 11, 9, 6, 5, 2	2, 1, 3, 5, 6, 4	
Маркировка на плане		B7, B6, B5, B4, B3, B2, B1			

В последнем случае не требуется отображать размерности и заголовки.

При включении кнопки «Объединить текстовые блоки» текстовые блоки справочной записи объединяются в один м-текст, но каждый текстовый блок в м-тексте начинается с новой строки. При раздвижке м-текста отдельные слова из разных блоков не перескакивают с одной строки на другую.

Для некоторых типов записей, отличающихся большой неоднозначностью, разработаны универсальные диалоги состава параметров. Ниже приведены универсальные диалоги состава мощностей и токов короткого замыкания.

Информация по мощностям

- паспортная активная мощность
- паспортная реактивная мощность
- паспортная полная мощность
- установленная активная суммарная
- установленная реактивная суммарная
- установленная полная суммарная
- установленная активная приведённая к максимально загруженной фазе
- установленная реактивная приведённая к максимально загруженной фазе
- установленная полная приведённая к максимально загруженной фазе
- расчётная активная суммарная
- расчётная реактивная суммарная
- расчётная полная суммарная
- расчётная активная приведённая к максимально загруженной фазе
- расчётная реактивная приведённая к максимально загруженной фазе
- расчётная полная приведённая к максимально загруженной фазе

OK Cancel

Информация по токам КЗ

<input type="checkbox"/> Максимальный ударный ток на входе металлический	Ударный на входе металлический <input checked="" type="checkbox"/> 3-фазный <input type="checkbox"/> 1-фазный по N <input type="checkbox"/> 2-фазный <input type="checkbox"/> 1-фазный по PE	Ударный на входе дуговой <input type="checkbox"/> 3-фазный <input type="checkbox"/> 1-фазный по N <input type="checkbox"/> 2-фазный <input type="checkbox"/> 1-фазный по PE
<input type="checkbox"/> Максимальный действующий ток на входе металлический	Действующий на входе металлический <input type="checkbox"/> 3-фазный <input type="checkbox"/> 1-фазный по N <input type="checkbox"/> 2-фазный <input type="checkbox"/> 1-фазный по PE	Действующий на входе дуговой <input type="checkbox"/> 3-фазный <input type="checkbox"/> 1-фазный по N <input type="checkbox"/> 2-фазный <input type="checkbox"/> 1-фазный по PE
<input type="checkbox"/> Максимальный ударный ток на входе дуговой	Ударный на выходе металлический <input type="checkbox"/> 3-фазный <input type="checkbox"/> 1-фазный по N <input type="checkbox"/> 2-фазный <input type="checkbox"/> 1-фазный по PE	Ударный на выходе дуговой <input type="checkbox"/> 3-фазный <input type="checkbox"/> 1-фазный по N <input type="checkbox"/> 2-фазный <input type="checkbox"/> 1-фазный по PE
<input type="checkbox"/> Максимальный действующий ток на входе дуговой	Действующий на выходе металлический <input type="checkbox"/> 3-фазный <input type="checkbox"/> 1-фазный по N <input type="checkbox"/> 2-фазный <input type="checkbox"/> 1-фазный по PE	Действующий на выходе дуговой <input type="checkbox"/> 3-фазный <input type="checkbox"/> 1-фазный по N <input type="checkbox"/> 2-фазный <input type="checkbox"/> 1-фазный по PE
<input type="checkbox"/> Минимальный ударный ток на входе металлический		
<input type="checkbox"/> Минимальный действующий ток на входе металлический		
<input type="checkbox"/> Минимальный ударный ток на входе дуговой		
<input type="checkbox"/> Минимальный действующий ток на входе дуговой		
<input type="checkbox"/> Максимальный ударный ток на выходе металлический		
<input type="checkbox"/> Максимальный действующий ток на выходе металлический		
<input type="checkbox"/> Максимальный ударный ток на выходе дуговой		
<input type="checkbox"/> Максимальный действующий ток на выходе дуговой		
<input type="checkbox"/> Минимальный ударный ток на выходе металлический		
<input type="checkbox"/> Минимальный действующий ток на выходе металлический		
<input type="checkbox"/> Минимальный ударный ток на выходе дуговой		
<input type="checkbox"/> Минимальный действующий ток на выходе дуговой		

При определении тока на входе элемента не учитывается сопротивление самого элемента.
 При определении тока на выходе элемента учитывается сопротивление самого элемента.
 При определении максимальных и минимальных токов сравниваются 3-х, 2-х и 1-фазные через N и PE токи

OK Cancel

В этих диалогах возможно выбрать одновременно несколько параметров. Естественно они будут размещаться в одном текстовом блоке.

Управление составом справочных записей может выполняться также с использованием профилей. Для этого в выпадающем списке «Профили» выбирается необходимый профиль маркировки и выдаётся команда «Установить». Профили маркировки хранятся в таблицах базы данных «Маркировка ЭП» «Маркировка ЛЭП» и др.

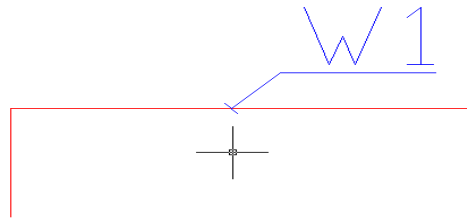
Возможно создание дополнительных профилей. Для этого устанавливается новое имя, вводится поясняющая запись и выдаётся команда «Сохранить как...».

Имеется возможность управлять и последовательностью записей в блоке. Например, значение коэффициента мощности может быть установлено как перед расчётным током, так и после него. Последовательность записей устанавливается индивидуально для каждого элемента. Для этого у каждой записи имеется дополнительный номер, который записывается в окне, размещающимся рядом с соответствующей записью, и который и определяет позицию записи внутри текстового блока. Например (см. приведённый выше диалог с составом справочных записей), если все записи отобразить одним блоком, то последовательность их в основном будет соответствовать последовательности записей диалога по строкам и колонкам за исключением полюсов и коэффициента мощности, которые идут после защиты оболочки и перед мощностью.

Формат справочных записей

Параметры формата справочных записей задаются индивидуально для каждого элемента. Диалог формата справочных записей является единым для всех видов элементов.

Первый текстовый блок устанавливается на задаваемых **расстояниях от базовой точки** по x и y с учётом знака. Остальные блоки устанавливаются сверху вниз (**шаг между строками** отрицателен) или снизу вверх (**шаг между строками** положителен). При задании **способа размещения** на выноске маркировка размещается только на полке специально разработанного объекта - выноски.



При задании **способа размещения** на элементе маркировка размещается рядом с элементом, а при наличии выноски ещё и на выноске.

Индивидуально для каждого элемента могут быть установлены **размер текста и масштаб по X** (сжатие).

Положение записей на чертеже может быть изменено средствами AutoCADa. При этом записи не обязательно размещаются компактно.

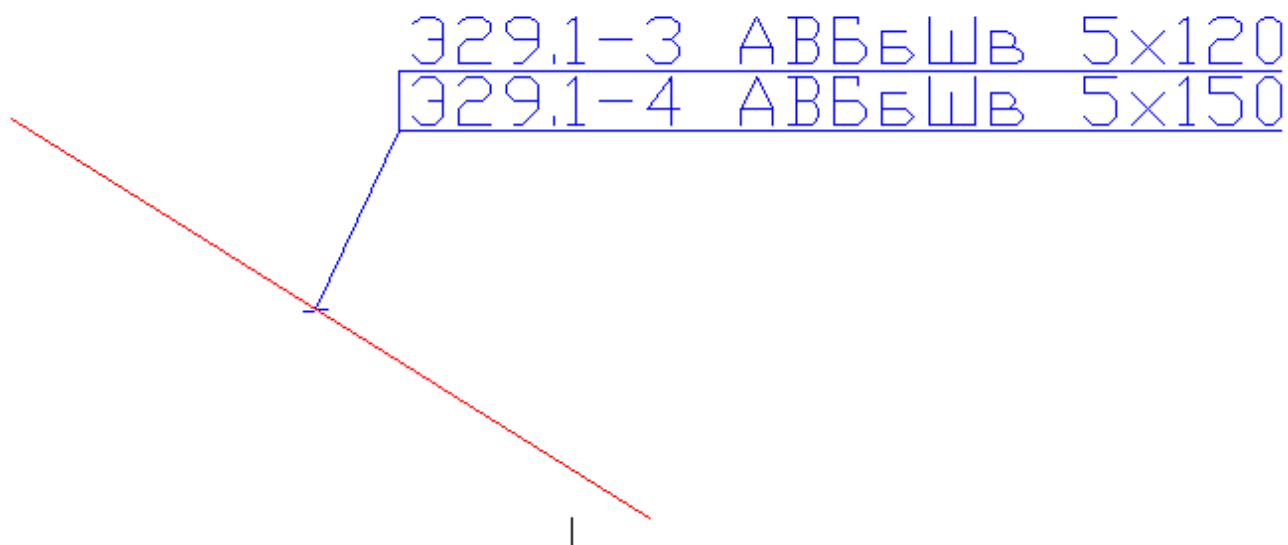
При включённой кнопке **«Фиксировать координаты записей»** положение справочных записей на чертеже при редактировании элемента не меняются. При отключении режима справочные записи размещаются по описанным выше правилам. Параметры формата могут быть установлены с помощью профилей.

Выносной указатель

Выносной указатель (выноска) – специально разработанный пользовательский объект, который функционирует только в среде WinELSO. Он предназначен для отображения справочных данных по одному или нескольким элементам. При соответствующей настройке указателя возможно отображение также и данных по встроенным элементам.

Ниже на рисунке изображен результат отображения справочных записей для двух ЛЭП, фрагменты которых в зоне выноски наложились друг на друга.

Выноска состоит из засечки, выносной линии, полки (полок), вертикальных линий и справочных записей.



Засечка представляет собой небольшой отрезок пересекающий маркируемый элемент. Именно факт пересечения засечки с маркируемым элементом является при-

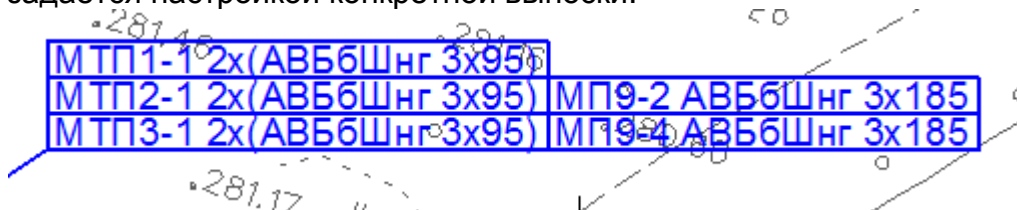
знаком отображения выносной справочных записей элемента и (или) встроенных элементов, принадлежащих «захваченному» элементу.

Выносная линия соединяет засечку и область справочных записей.

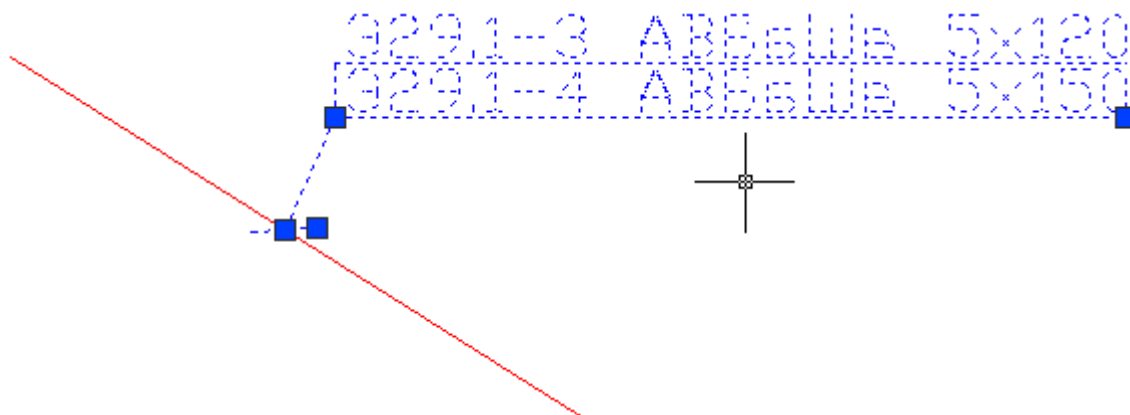
Полки представляют собой горизонтальные линии, на которых размещаются записи. Длины полок настраиваются автоматически по длине самой длинной справочной записи в колонке.

Вертикальные линии дополняют построение. При выключенном признаке «Отображать в виде таблицы» строится одна вертикальная линия от конечной точки выносной линии до последней полки. При включенном признаке вертикальные линии вместе с полками окружают справочную запись.

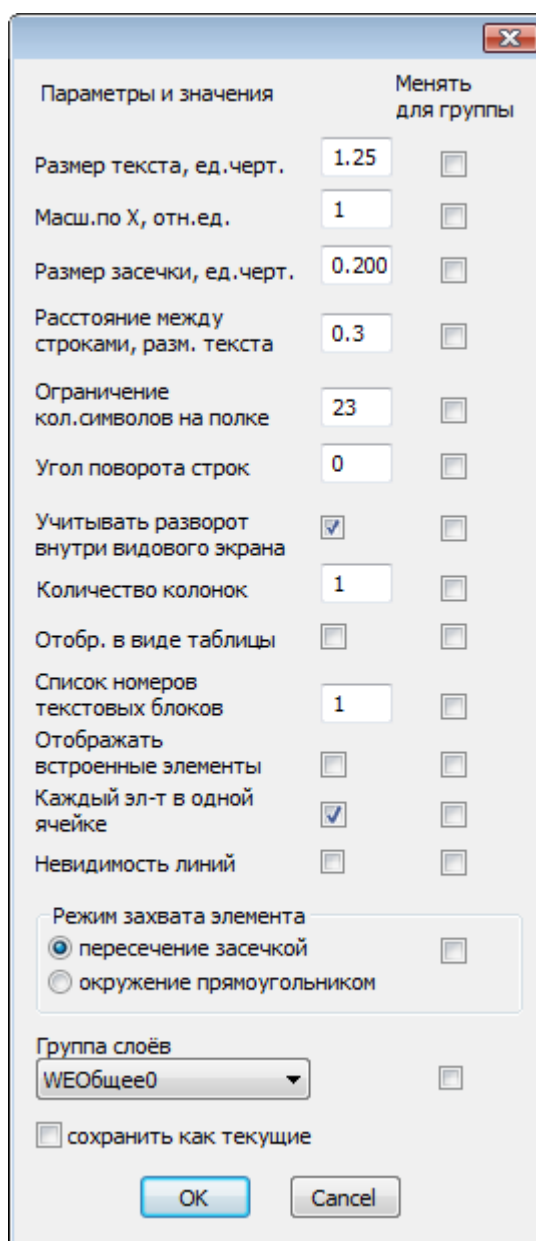
Справочные записи могут размещаться в нескольких колонках. Количество колонок задаётся настройкой конкретной выносной.



Для управления выносной имеются четыре точки («ручки»). Ручка на конце засечки служит для вращения засечки. Ручка в центре засечки (или в начале выносной линии) служит для перемещения выносной по чертежу. Ручка в конце выносной линии служит для вращения и изменения длины выносной линии, тем самым для изменения положения справочных записей. И, наконец, ручка в конце первой полки служит для сжатия или растяжения справочных записей по типу того, как это делается в элементе-мультитексте. Последняя ручка дублирует параметр «Ограничение кол. символов на полке», входящего в состав настроечных параметров выносной.



Доступ к настроечным параметрам выполняется по командам одиночного или группового редактирования элементов.



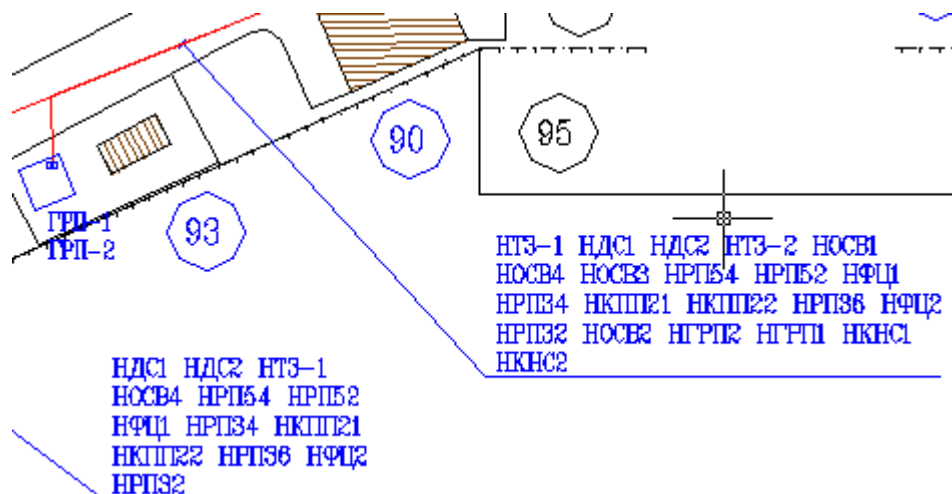
Параметр «Ограничение кол. символов на полке» был уже упомянут при описании ручки сжатия и растяжения справочных записей выноски.

Параметр «Список номеров текстовых блоков» определяет состав текстовых блоков (см. раздел «Состав справочных записей»), информация по которым отображается на выноске. Список номеров формируется через запятую. По умолчанию отображается информация только из первого текстового блока. При необходимости увеличения объема справочной информации, размещаемой на выноске, пользователь сам должен определить, включать ли дополнительную информацию в первый текстовый блок, либо задать блоки с разными номерами списком. Использование того или иного варианта должно быть согласовано с порядком отображения справочной информации «невыносным» способом (на элементе).

Область над полкой называется ячейкой. В каждой ячейке, как правило отображаются справочные записи, относящиеся к одному из «захваченных» элементов.

Если признак «Каждый элемент в своей ячейке» установлен, то справочная информация по каждому из «захваченных» элементов отображается в своей ячейке. Если признак снят, то информация по всем элементам выдается сплошной строкой, которую можно сжать до приемлемых размеров, задав ограничение количества сим-

волов на полке. Ниже приведён фрагмент чертежа, где упомянутый признак снят. При снятии признака «Каждый элемент в своей ячейке» игнорируется значение количества столбцов.



Режим «захвата» элемента устанавливается кнопками, расположенными в зоне «Режим захвата элемента».

Стандартный режим «пересечение засечкой» означает, что справочные записи будут отображаться для элементов, которые пересекаются отрезком-засечкой. При этом факт пересечения с элементом-блоком устанавливается по факту пересечения засечки с одним из составляющих блок примитивов.

Режим «окружение прямоугольником» означает, что справочные записи будут отображаться для элементов, которые попадают в пределы прямоугольника, образуемого по минимаксным координатам засечки. Размеры прямоугольника захвата могут быть установлены ручкой габарита, которая совпадает с ручкой вращения засечки в режиме «пересечения засечкой». По мнению разработчика данный режим пока является служебным и устанавливается только для контроля состава элементов и их свойств в выбранной зоне чертежа.

Кнопки, стоящие в колонке «Менять для группы» формируют признак изменения соответствующего параметра для предварительно выделенной группы выносок., Установка признака имеет действие только при выдаче команды группового редактирования.

Установка признака «Невидимость линий» приводит к отображению только самих справочных данных. Это даёт возможность размещать справочные данные по элементу в любом месте чертежа без пересечения линиями выноски элементов. Такой режим является альтернативой ярлыкам.

Признак «Учитывать разворот внутри видового экрана» означает, что при повороте содержимого видового экрана справочные записи будут всегда размещаться горизонтально.

Параметр «Угол разворота строк» соответствует повороту строк вокруг ручки в конце выносной линии (см. назначение ручек).

И, наконец, установка признака «сохранить как текущее» означает, что новая выноска будет установлена с параметрами, установленными в диалоговом окне.

Возможно поворачивать выноски командой АКАДа.

При поворотах выносок в модели и на видовых экранах необходимо учитывать следующее.

Разворот выноски, например, на видовом экране вызывает естественный поворот её в пространстве модели и на других видовых экранах. Таким образом, подгонка направления текста выноски под нужное направление на одном видовом экране может привести к искажению отображения на других видовых экранах и модели.

При учёте угла поворота вида и ненулевом угле разворота вида расчленение выноски приводит к искажению её отображения в пространстве модели и на других видовых экранах, где введён другой угол разворота вида. Таким образом передача файла для печати в другие подразделения или архивы с предварительным расчленением не представляется возможным и решения этой проблемы не существует. Возможно передавать файл только с соответствующим аgh-файлом и файлом acad.gh, который заставляет подгружать этот аgh-файл. В последнем случае расчленять выноски (и другие WE-объекты) не надо.

Групповое редактирование обозначений элементов

Разработан гибкий механизм маркировки выбранной группы элементов. Группа формируется по заданным виду, классу и типу элементов среди указанного пользователем набора примитивов AutoCADa.

Переименование выполняется по команде *«Редактирование-Маркировать элементы»*

Маркировка элемента формируется из префикса, номера и суффикса. **Префикс** в свою очередь может состоять из **префикса класса** элемента (см. таблицы классов элементов) и **добавки** к префиксу, состоящей из дополнительных символов и имени РУ, в состав которого входит элемент. Между префиксом и номером может установлен **разделитель**, например, точка. Суффикс может состоять из дополнительных символов и имени РУ, в состав которого входит элемент. Порядок маркировки принят по умолчанию слева направо и сверху вниз и может быть изменён.

Копирование состава и формата справочных данных



Для ускорения процесса редактирования состава и формата справочных записей группы элементов разработана соответствующая команда. Команда выполняет установку одинакового состава и формата записей для набора выделенных WE-элементов, при этом первый из выделенных элементов рассматривается как шаблон. Команда выполняет редактирование только тех WE-элементов, вид и класс которых равны элементу-шаблону.

Условные обозначения величин

Программно приняты следующие обозначения расчётных величин. Данный материал рекомендуется прикладывать к комплекту чертежей проекту в разделе «Общие данные».

Токи

I_n – номинальный ток устройства в соответствии с паспортными данными.

I_p – расчётный активный ток

I_q – расчётный реактивный ток

I_s – расчётный полный ток

I_{p1} – расчётный активный пусковой ток

I_{q1} – расчётный реактивный пусковой ток

I_{sp} – расчётный полный пусковой ток

I_{pn} – расчётный активный ток при номинальном напряжении на элементе

I_{qn} – расчётный реактивный ток при номинальном напряжении на элементе

I_{sn} – расчётный полный ток при номинальном напряжении на элементе

I_{cp}, I_{cu}, I_{cs} – токи отключающей способности коммутаторов

I_{rn} – номинальный ток расцепителя коммутатора

I_1 – настроечный ток срабатывания расцепителя в зоне перегрузки коммутатора для заданного номинального тока расцепителя, номинальный ток расцепителя коммутатора

I_{1r} - настроечный ток срабатывания расцепителя в зоне перегрузки коммутатора для заданного настроечного тока I_1

I_2, I_{sd} - настроечный ток срабатывания расцепителя в зоне коротких замыканий с селективной выдержкой времени коммутатора

I_3, I_i - настроечный ток срабатывания расцепителя в зоне коротких замыканий без выдержки времени коммутатора

I_d – дифференциальный ток коммутаторов

I_{sw} – 1(3)-секундный допустимый ток термической стойкости

$I_{доп}$ – длительно допустимый ток кабелей, шин и других элементов.

Напряжения

U_n – номинальное напряжение

dU_a – активное отклонение напряжения от номинального в установившемся режиме

dU_r – реактивное отклонение напряжения от номинального в установившемся режиме

dU_s – полное отклонение напряжения от номинального в установившемся режиме

dU_{ap} – активное отклонение напряжения от номинального в пусковом режиме

dU_{rp} – реактивное отклонение напряжения от номинального в пусковом режиме

dU_{sp} – полное отклонение напряжения от номинального в пусковом режиме

dV_{an} – активная потеря фазного напряжения на элементе при номинальном напряжении

dV_{rn} – реактивная потеря фазного напряжения на элементе при номинальном напряжении

dV_{sn} – полная потеря фазного напряжения на элементе при номинальном напряжении

dV_a – активная потеря фазного напряжения на элементе при фактическом напряжении

dV_r – реактивная потеря фазного напряжения на элементе при фактическом напряжении

dV_s – полная потеря фазного напряжения на элементе при фактическом напряжении

Мощности

$P_{пс}$ - паспортная активная мощность

$Q_{пс}$ - паспортная реактивная мощность

$S_{пс}$ - паспортная полная мощность

P_y - установленная активная мощность

Q_y - установленная реактивная мощность

S_y - установленная полная мощность

$P_{ум}$ - установленная активная мощность по максимально загруженной фазе

$Q_{ум}$ - установленная реактивная мощность по максимально загруженной фазе

$S_{ум}$ - установленная полная мощность по максимально загруженной фазе

P_r - расчетная активная мощность

Q_r - расчетная реактивная мощность

S_r - расчетная полная мощность

$P_{рм}$ - расчетная активная мощность по максимально загруженной фазе

$Q_{рм}$ - расчетная реактивная мощность по максимально загруженной фазе

$S_{рм}$ - расчетная полная мощность по максимально загруженной фазе

Токи КЗ

$I_{кз01}$ - Максимальный ударный ток на входе при металлическом КЗ

$I_{кз02}$ - Максимальный действующий ток на входе при металлическом КЗ

$I_{кз03}$ - Максимальный ударный ток на входе при дуговом КЗ

$I_{кз04}$ - Максимальный действующий ток на входе при дуговом КЗ

$I_{кз05}$ - Минимальный ударный ток на входе при металлическом КЗ

$I_{кз06}$ - Минимальный действующий ток на входе при металлическом КЗ

$I_{кз07}$ - Минимальный ударный ток на входе при дуговом КЗ

$I_{кз08}$ - Минимальный действующий ток на входе при дуговом КЗ

$I_{кз09}$ - Максимальный ударный ток на выходе при металлическом КЗ

$I_{кз10}$ - Максимальный действующий ток на выходе при металлическом КЗ

$I_{кз11}$ - Максимальный ударный ток на выходе при дуговом КЗ

$I_{кз12}$ - Максимальный действующий ток на выходе при дуговом КЗ

$I_{кз13}$ - Минимальный ударный ток на выходе при металлическом КЗ

$I_{кз14}$ - Минимальный действующий ток на выходе при металлическом КЗ

$I_{кз15}$ - Максимальный ударный ток на выходе при дуговом КЗ

$I_{кз16}$ - Минимальный действующий ток на выходе при дуговом КЗ

При расчете КЗ на входе элемента не учитывается его сопротивление.

При определении максимальных и минимальных токов сравниваются 3-х, 2-х и 1-фазные через N и PE токи.

$I_{кз3н(ум)}$ - 3-фазный ударный ток на входе при металлическом КЗ

Ikз2н(ум) - 2-фазный ударный ток на входе при металлическом КЗ
Ikз1пн(ум)- 1-фазный через N ударный ток на входе при металлическом КЗ
Ikз1гн(ум)- 1-фазный через РЕ ударный ток на входе при металлическом КЗ
Ikз3н(уд)- 3-фазный ударный ток на входе при дуговом КЗ
Ikз2н(уд)- 2-фазный ударный ток на входе при дуговом КЗ
Ikз1пн(уд)- 1-фазный через N ударный ток на входе при дуговом КЗ
Ikз1гн(уд)- 1-фазный через РЕ ударный ток на входе при дуговом КЗ
Ikз3н(дм) - 3-фазный действующий ток на входе при металлическом КЗ
Ikз2н(дм) - 2-фазный действующий ток на входе при металлическом КЗ
Ikз1пн(дм)- 1-фазный через N действующий ток на входе при металлическом КЗ
Ikз1гн(дм)- 1-фазный через РЕ действующий ток на входе при металлическом

КЗ

Ikз3н(дд) - 3-фазный действующий ток на входе при дуговом КЗ
Ikз2н(дд) - 2-фазный действующий ток на входе при дуговом КЗ
Ikз1пн(дд)- 1-фазный через N действующий ток на входе при дуговом КЗ
Ikз1гн(дд)- 1-фазный через РЕ действующий ток на входе при дуговом КЗ
Ikз3к(ум) - 3-фазный ударный ток на выходе при металлическом КЗ
Ikз2к(ум)- 2-фазный ударный ток на выходе при металлическом КЗ
Ikз1пк(ум)- 1-фазный через N ударный ток на выходе при металлическом КЗ
Ikз1гк(ум)- 1-фазный через РЕ ударный ток на выходе при металлическом КЗ
Ikз3к(уд) 3-фазный ударный ток на выходе при дуговом КЗ
Ikз2к(уд) 2-фазный ударный ток на выходе при дуговом КЗ
Ikз1пк(уд)- 1-фазный через N ударный ток на выходе при дуговом КЗ
Ikз1гк(уд)- 1-фазный через РЕ ударный ток на выходе при дуговом КЗ
Ikз3к(дм)- 3-фазный действующий ток на выходе при металлическом КЗ
Ikз2к(дм)- 2-фазный действующий ток на выходе при металлическом КЗ
Ikз2пк(дм)- 1-фазный через N действующий ток на выходе при металлическом

КЗ

Ikзг2к(дм)- 1-фазный через РЕ действующий ток на выходе при металлическом

КЗ

Ikз3к(дд)- 3-фазный действующий ток на выходе при дуговом КЗ
Ikз2к(дд)- 2-фазный действующий ток на выходе при дуговом КЗ
Ikз1пк(дд)- 1-фазный через N действующий ток на выходе при дуговом КЗ
Ikз1гк(дд)- 1-фазный через РЕ действующий ток на выходе при дуговом КЗ

Времена

T1 - время срабатывания расцепителя коммутатора в зоне перегрузки при заданном в техническом описании токе (задано конструкцией расцепителя или регулируется).

T2 - время задержки срабатывания расцепителя коммутатора в зоне КЗ(задано конструкцией расцепителя или регулируется).

Зоны срабатывания автоматических выключателей, предохранителей, реле и пр.

LTD – Long Time Delay –длительная задержка срабатывания. Зона перегрузок коммутаторов.

STD – Short Time Delay – короткая задержка срабатывания. Зона коротких замыканий с селективной задержкой срабатывания.

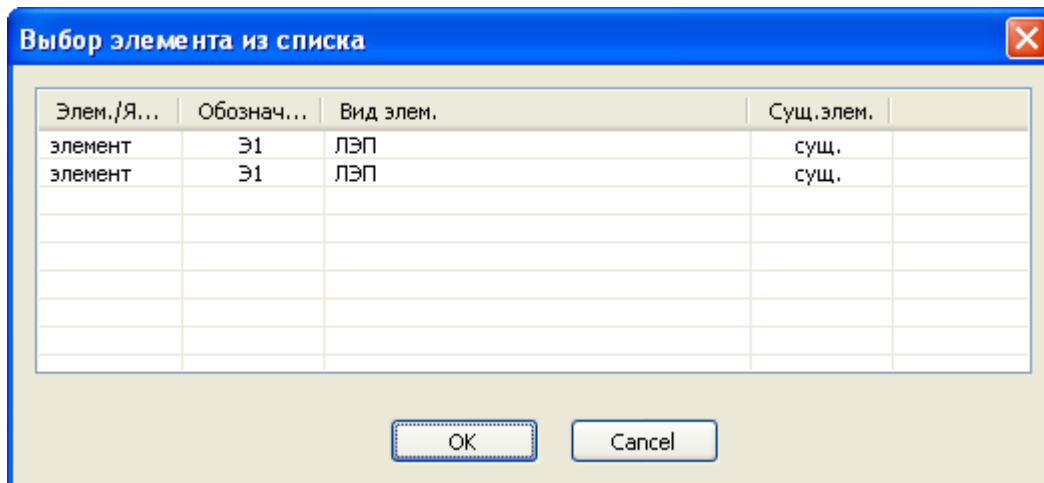
INSTMain – мгновенное срабатывание. Зона отсечек коммутаторов с использованием мгновенного основного расцепителя.

INSTRez – мгновенное срабатывание. Зона отсечек коммутаторов с использованием мгновенного резервного расцепителя.

Редактирование элементов



С помощью команды «*Редактирование-Редактировать элемент*» можно редактировать, любые характеристики уже установленных в чертежи элементов. В начале выполнения команды программа потребует средствами AutoCAD указать набор примитивов, среди которых имеется искомый элемент (ярлык искомого элемента). Если указано более одного элемента (ярлыка), открывается окно диалога, где необходимо из предложенного списка выбрать искомый элемент.



Вид элемента определяется автоматически.

Редактирование элементов выполняется по том же диалогам, что и установка.

Возможна замена одного класса элемента на другой, например автомата на пускатель. При этом УГО элемента автоматически изменится.

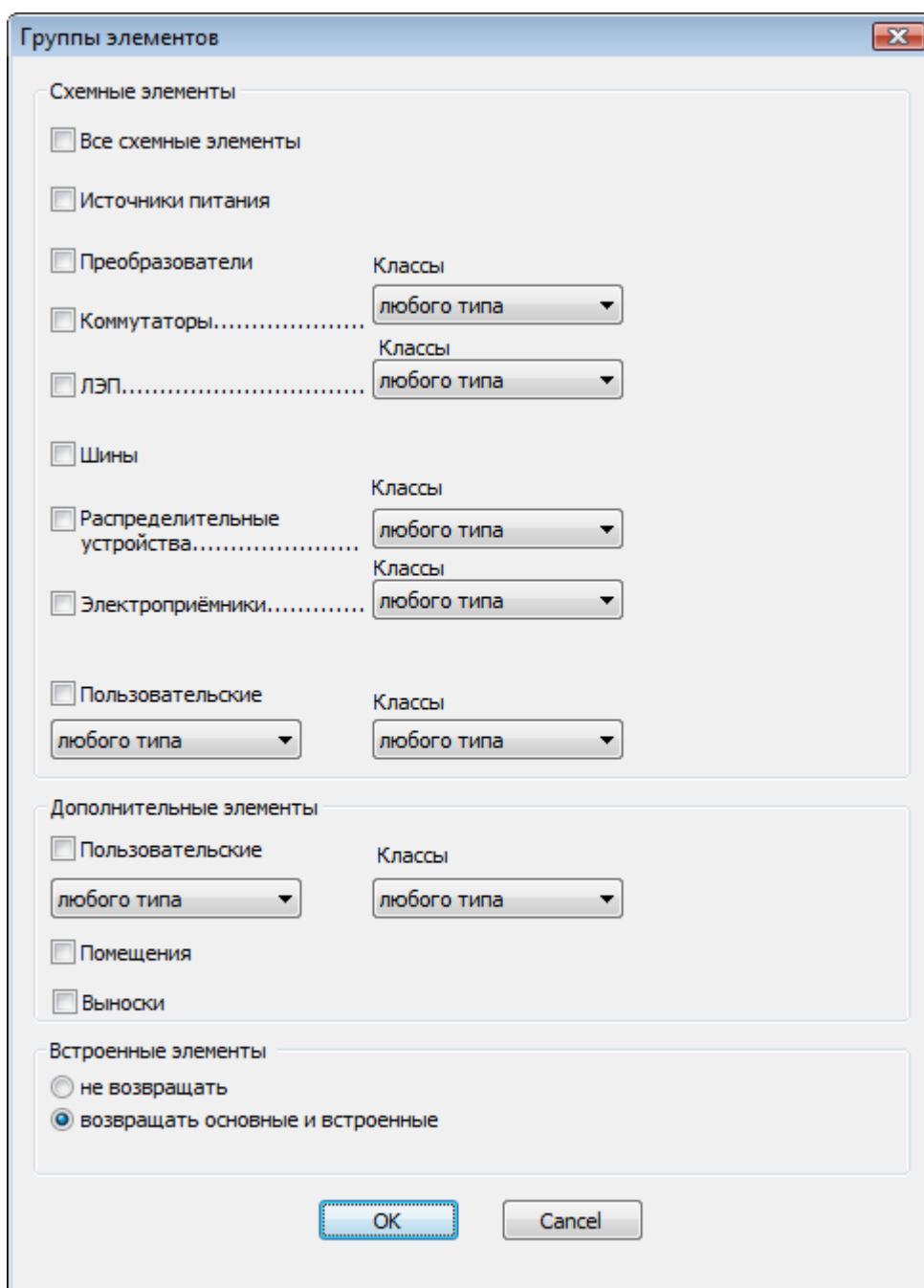
Возможна замена элемента-блока на, например, произвольно назначенный и наоборот.

При редактировании элементов автоматически меняется значение справочных записей.

Групповое редактирование элементов



Выполняется для установки некоторых свойств группе элементов, как правило, в пределах одного вида по команде «*Редактирование-Редактировать группу элементов*». В перспективе возможно редактирование свойств разных видов. По выдачи команды программа потребует выбрать вид, класс и тип элементов для редактирования. При установке значения класса или типа, равными «любого типа» будет выполнено редактирование для всех классов или типов элементов в пределах вида.



При выходе из диалога программа потребует указать группу примитивов, среди которых должны находиться редактируемые элементы. В случае, если таковых не окажется, программа выдаёт соответствующее сообщение и останавливает выполнение команды. Иначе программа потребует установить признаки изменения для тех или иных свойств элемента. С этой целью в зависимости от вида элемента отрывается диалоговое окно для установки признаков. Для редактирования групп ЭП это окно выглядит так.

Редактирование группы ЭП

класс (тип)
 серия
 марка
 назначение

Мощность
 полная мощность
 cos
 Ином

КПД
 значение
 использование КПД

Полюса
 фазы
 нейтральный полюс
 защитный полюс

Конструкция
 степень защиты
 количество в блоке

Установка
 способ установки
 помещения
 размещение
 высота установки

Расчёт нагрузок
 учёт мощности
 группа
 подгруппа
 Ки
 Кс
 Кс1
 группа применительно

Условия КЭ
 учёт сопр дуги
 сопр. дуги
 расст между провод

Параметры светильников
 марка ламп
 коэффициент запаса
 угол наклона оси
 азимут оси
 высота конца оси
 порядок разворота оси

Маркировка
 состав
 размещение
 базовый слой
 тип примитива
 УГО

OK Cancel

Изменению подлежат только те свойства, для которых включены признаки. Кроме того, для некоторых свойств уже в процессе редактирования выполняется проверка на непротиворечие. Для приведённого примера, как правило, группа и подгруппа тесно связаны друг с другом и, как правило, не могут изменяться независимо.

В этой связи уместно сказать, что к групповому редактированию необходимо относиться достаточно осторожно, т.к. возможно не все противоречия окончательно выявлены и автоматизированы. Желательно устанавливать признаки изменения для логически связанных между собой свойств. Так, при изменении типа желательно установить признак изменения УГО.

По выходу из данного диалога открывается соответствующий виду элемента диалог установки и редактирования. В этом диалоге могут изменяться те свойства, признаки изменения которых установлены в предыдущем диалоге. Остальные изменения игнорируются.

Особо стоит отметить, что в открывающемся диалоге устанавливаются свойства первого из указанных элементов. Последнее обстоятельство открывает дополнительную возможность группового редактирования по первому указанному элементу.

Копирование и перемещение элементов

Как правило, элементы чертежей копируются и перемещаются средствами AutoCAD. При этом, как правило, необходимо также копировать и перемещать справочные записи элементов. При копировании элементов без справочных записей два и более элемента будут ссылаться на одни и те же записи, и результаты редактирования свойств будут отображаться неверно.

При выполнении случайного копирования без справочных записей ситуацию можно исправить, сняв признак «Фиксировать записи» в диалоге «Формат справочных записей» элемента

В этом случае старые справочные записи будут удалены, независимо от того, где они находятся, а к элементу будут приписаны новые справочные записи в соответствии с их составом и размещением.



Для удобства перемещения и копирования схемных элементов разработаны собственные команды. Особенность их заключается, во-первых, в том, что при манипуляциях с элементами схемы не требуется указывать также и справочные данные, а во-вторых в том, что из выделенных рамкой элементов схемы можно манипулировать выбранными видами, классами и типами. Последнее значительно упрощает графическое редактирование элементов, особенно при насыщенных чертежах.

Необходимо отметить, что при копировании элементов обозначения их не меняются. Присвоение новых обозначений входит в компетенцию разработчика проекта.

Ярлыки элементов

Для дублирования справочных записей в разных частях чертежа используются т.н. ярлыки элементов. Ярлыки – вспомогательные элементы, которые ссылаются на основные элементы. Последние, в свою очередь, ссылаются на ярлыки. У одного схемного элемента может быть несколько ярлыков.

Ярлык может иметь УГО, состав, формат справочных записей и слой, отличные от УГО, состава, формата справочных записей и слоя основного элемента.

При необходимости редактирования элемента и указании при этом ярлыка редактируются свойства именно элемента, за исключением УГО, состава и формата справочных записей. Указанные параметры меняются только у ярлыка. Значения справочных записей, отражающие значения других свойств, меняются как у элементов, так и у всех ярлыков элемента.

При необходимости редактирования элемента и указании при этом элемента меняются все свойства элемента. Значения справочных записей, отражающие значения отредактированных свойств, также меняются как у элементов, так и у всех ярлыков элемента.

Применение ярлыков исключает ошибки при дублировании справочной информации. Наиболее часто используются ярлыки распределительных щитов в схеме питающей сети. На показанных ниже рисунках отображены фрагменты щита ШО31 и схемы питающей сети.

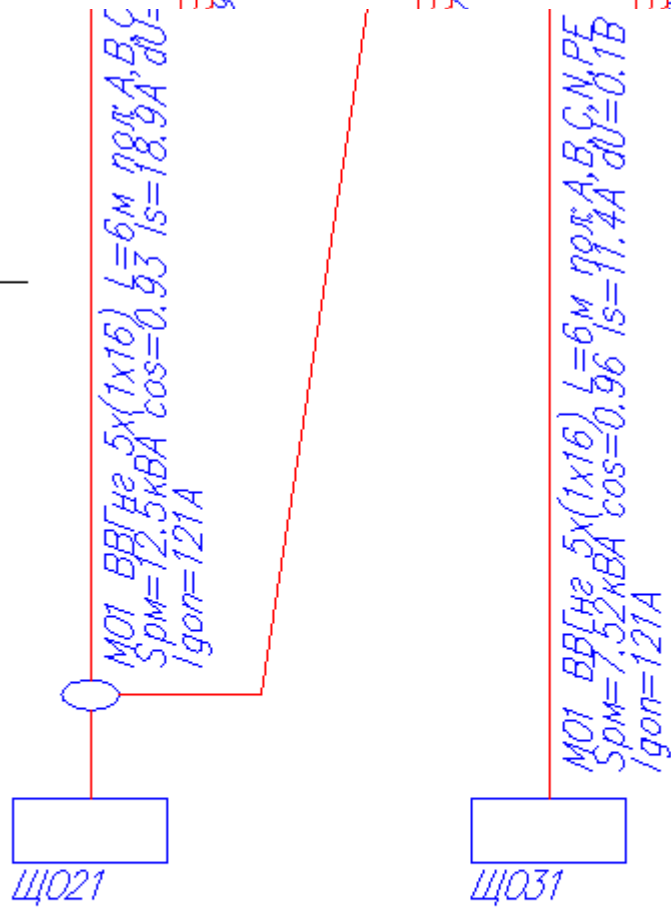
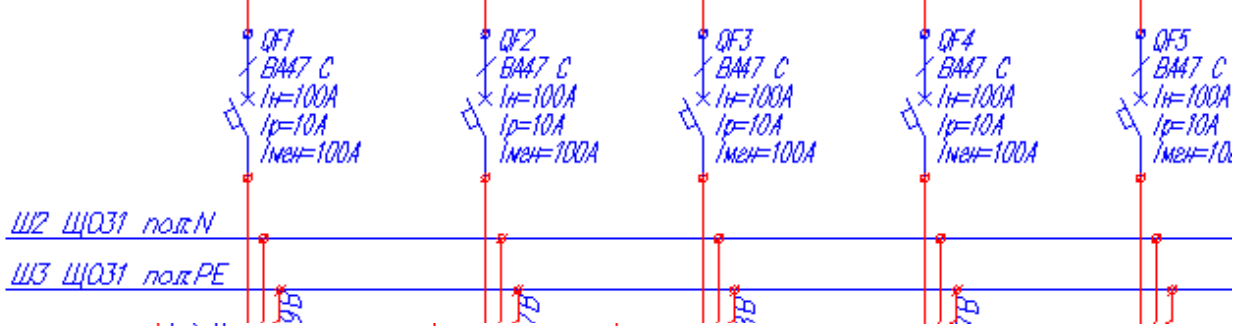
На шинах ШО31 отображены расчётные параметры. Такие же расчётные параметры отображаются на схеме питающей сети рядом с ярлыком щита ШО31. Обновление расчётных параметров идёт автоматически по выполнении электротехнических расчё-

ТОВ.

Щ031

ПР160-1110+0-63A-21 УХТ3

Щ1 Щ031 $P_{\gamma}=6.37 \text{ kBm}$ $S_{PM}=7.52 \text{ kVA}$ $\cos=0.96$ $I_{sp}=11.4 \text{ A}$ $I_{k302}=2188 \text{ A}$ $I_{k306}=1245 \text{ A}$



$P_{\gamma}=5.59 \text{ kBm}$
 $S_{PM}=6.89 \text{ kVA}$
 $I_{sp}=10.5 \text{ A}$

$P_{\gamma}=6.37 \text{ kBm}$
 $S_{PM}=7.52 \text{ kVA}$
 $I_{sp}=11.4 \text{ A}$



Для установки ярлыка необходимо заранее определить графический примитив, который будет играть роль ярлыка. Этим примитивом может быть даже копия схемного элемента. Далее выдаётся команда «Ярлыки-Установить ярлык». Программа потребует указать примитив. Если при этом примитив окажется элементом схемы или ярлыком, программа выдаёт предупреждение и при положительном ответе примитив принимается в качестве ярлыка.



Глобально информацию о ярлыках чертежа можно получить, выдав команду «Ярлыки-Управление ярлыками».

Управление фрагментами

Обозна...	Вид	Класс	Фрагмент	Состоя...	Обозна...	Вид	Класс
Ш РП1	Распределитель	Шина	Фрагме...	Сущ.	Ш РП1	Распределитель	Шина
Мщр11	ЛЭП	Кабель силовой	Фрагме...	Сущ.	Мщр11	ЛЭП	Кабель силовой
М5	ЛЭП	Кабель силовой	Фрагме...	Сущ.	М5	ЛЭП	Кабель силовой
Мщр12	ЛЭП	Кабель силовой	Фрагме...	Сущ.	Мщр12	ЛЭП	Кабель силовой
Мщр12	ЛЭП	Кабель силовой	Фрагме...	Сущ.	Мщр12	ЛЭП	Кабель силовой
М8рп1	ЛЭП	Кабель силовой	Фрагме...	Сущ.	М8рп1	ЛЭП	Кабель силовой
М9рп1	ЛЭП	Кабель силовой	Фрагме...	Сущ.	М9рп1	ЛЭП	Кабель силовой
Э10рп1	ЛЭП	Кабель силовой	Фрагме...	Сущ.	Э10рп1	ЛЭП	Кабель силовой
М11рп1	ЛЭП	Кабель силовой	Фрагме...	Сущ.	М11рп1	ЛЭП	Кабель силовой
Ш РП2	Распределитель	Шина	Фрагме...	Сущ.	Ш РП2	Распределитель	Шина
М1рп2	ЛЭП	Провод изол.	Фрагме...	Сущ.	М1рп2	ЛЭП	Провод изол.
М6рп2	ЛЭП	Кабель силовой	Фрагме...	Сущ.	М6рп2	ЛЭП	Кабель силовой
М8рп2	ЛЭП	Кабель силовой	Фрагме...	Сущ.	М8рп2	ЛЭП	Кабель силовой
ММ2	ЛЭП	Кабель силовой	Фрагме...	Сущ.	ММ2	ЛЭП	Кабель силовой
ЩАВР	Распределительное ...	Панель РУ	Фрагме...	Сущ.	ЩАВР	Распределительное ...	Панель РУ
ЩАВР	Распределительное ...	Панель РУ	Фрагме...	Сущ.	ЩАВР	Распределительное ...	Панель РУ
ЩР11	Распределительное ...	Щит распределител...	Фрагме...	Сущ.	ЩР11	Распределительное ...	Щит распределител...
ЩР12	Распределительное ...	Щит распределител...	Фрагме...	Сущ.	ЩР12	Распределительное ...	Щит распределител...
ЩО11	Распределительное ...	Щит распределител...	Фрагме...	Сущ.	ЩО11	Распределительное ...	Щит распределител...
ЩО12	Распределительное ...	Щит распределител...	Фрагме...	Сущ.	ЩО12	Распределительное ...	Щит распределител...
ЩО13	Распределительное ...	Щит распределител...	Фрагме...	Сущ.	ЩО13	Распределительное ...	Щит распределител...
ЩО14	Распределительное ...	Щит распределител...	Фрагме...	Сущ.	ЩО14	Распределительное ...	Щит распределител...
ЩАО11	Распределительное ...	Щит распределител...	Фрагме...	Сущ.	ЩАО11	Распределительное ...	Щит распределител...
ЩК1	Распределительное ...	Щит распределител...	Фрагме...	Сущ.	ЩК1	Распределительное ...	Щит распределител...
ЩТС	Распределительное ...	Щит распределител...	Фрагме...	Сущ.	ЩТС	Распределительное ...	Щит распределител...
М1авр	ЛЭП	Кабель силовой	Фрагме...	Сущ.	М1авр	ЛЭП	Кабель силовой
М2авр	ЛЭП	Кабель силовой	Фрагме...	Сущ.	М2авр	ЛЭП	Кабель силовой
Эвак. ос...	Распределитель	Шина	Фрагме...	Не сущ.

Удалить ошибочные обратные связи

OK Cancel

В диалоге приводится следующая информация. Первые 3 колонки – информация об элементе, имеющем ярлыки. Следующая колонка – номер ярлыка (Ярлык1, ярлык2...) В колонке «Состояние» приводится признак существования ярлыка (существует, не существует). В следующих 3 колонках приводится информация об элементе, на который ссылается ярлык. Разумеется, эта информация должна совпадать с информацией из первых трёх колонок. Только в этом случае ярлык считается правильно действующим.

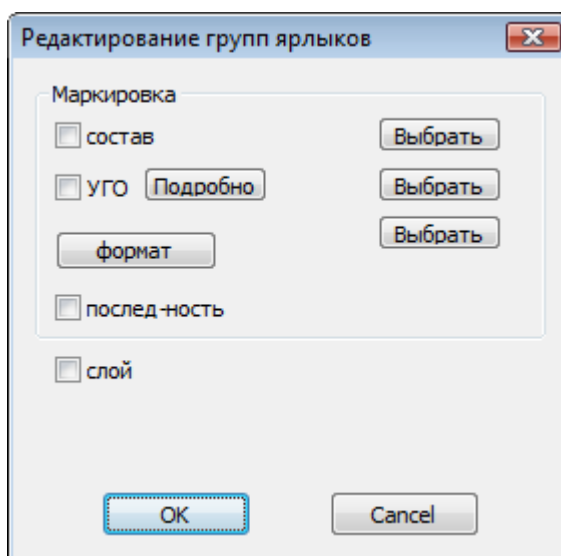
Кнопка «Удалить ошибочные обратные связи» удаляет ссылки в случаях

- элемент ссылается на ярлык, который не существует. Удаляется ссылка элемента на этот ярлык.
- элемент ссылается на ярлык, который не ссылается на этот элемент. Удаляется ссылка элемента на ярлык.
- ярлык ссылается на элемент, который не существует. Удаляется ссылка на элемент.

В последнем случае во избежание присутствия в чертеже недостоверной информации справочные записи ярлыка удаляются, а с самого примитива снимается признак ярлыка.



Имеется возможность группового редактирования ярлыков по команде «Ярлыки-Редактирование группы ярлыков». В настоящее время редактируются состав и формат справочных записей, УГО, последовательность записей в текстовых блоках и слой.



5. УСТАНОВКА ЭЛЕМЕНТОВ

Установка шинных элементов



Шины устанавливаются по команде «*Элемент-Шины*». Ниже приведён диалог установки и редактирования шин.

Назначение полей и разделов следующее

В разделе «Полюса». Устанавливается состав фаз шин, а также признаки наличия совмещённой шины (PEN), либо отдельных шин нейтрали (N) и земли (PE).

В полях «Серии» можно установить серию шин одинаковую для всех полюсов.

В полях «Длина» по умолчанию установлено 0.5 метра.

В полях «Количество на полюс» устанавливается количество параллельно проложенных шин.

Часто в распределительных устройствах параметры нулевой и защитной шин отличаются от параметров фазных шин. В этом случае следует отдельно установить фазные, нулевые и защитные шины в виде 2-х или 3-х отдельных элементов.

По кнопке «База» выполняется вход в таблицу «Шины» базы данных по установленной серии и форме поперечного сечения

Выбор шины

Серия	Материал	В нар...	Н нар...	В внутр	Н внутр
АД31Т	Алюминий	25	3		
АД31Т	Алюминий	30	3		
АД31Т	Алюминий	30	4		
АД31Т	Алюминий	40	4		
АД31Т	Алюминий	40	5		
АД31Т	Алюминий	50	5		
АД31Т	Алюминий	50	6		
АД31Т	Алюминий	60	6		
АД31Т	Алюминий	60	8		
АД31Т	Алюминий	80	6		
АД31Т	Алюминий	80	8		
АД31Т	Алюминий	80	10		
АД31Т	Алюминий	100	8		
АД31Т	Алюминий	100	10		

OK Cancel

Установка распределительных устройств



Как правило распределительное устройство (ПУ) представляется для схем в виде прямоугольника-оболочки, охватывающего другие элементы, входящие в его состав. Для планов ПУ отображается как правило в виде сосредоточенного элемента-блока. Элементы, находящиеся внутри ПУ, в том числе и элементы-узлы, автоматически считаются принадлежащими этому ПУ. При формировании спецификации элементы группируются в том числе и по принадлежности к тому или иному ПУ.

В любом случае подсоединение элементов к ПУ может производиться как к обычному элементу.

Класс устройства

К ним относятся распределительные щиты, шиннопроводы, ящики, панели ПУ, разветвительные коробки и т.д.

«Расч/Руст» и «Qрасч/Qуст» позволяют задавать коэффициенты спроса на узлах, входящих в состав распределительного устройства. Если в этих полях пустые строки, то при расчёте нагрузок будут использованы расчётные коэффициенты спроса, иначе при расчёте нагрузок будут использованы именно эти коэффициенты.

Уровень электроснабжения

Определяет условия расчёта нагрузок на узлах, входящих в состав данного ПУ.

Так при расчётах по методике РТМ 36.18.32.4-92 для распределительного РУ и РУ на ТП (магистрального шинпровода) вводятся разные таблицы для определения коэффициента расчётной мощности K_p . При установке уровня квартирных или коттеджных щитов или вводной панели ГРЩ при расчётах по методике ВСН 59-88 эти РУ далее участвуют своей расчётной мощностью.

При выборе признака «Вводное для сооружения...» разрешается доступ по кнопке «>>» к диалогу выбора профиля сооружения и конструктивных особенностей здания(сооружения).

Установка профиля сооружения

Группы профилей

- Жилые
- Общественные
- Производственные

Подгруппы профилей (отрасли промышленности)

Многоквартирные дома

Профиль сооружения(помещения), характеристика производственного сооружения

Жилой дом с электроплитами

Конструктивное исполнение

Здания из отдельных помещений

Наименование сооружения(помещения)

OK Cancel

При этом возможна установка профилей для жилых, общественных и производственных зданий. Вид профиля оказывает существенное влияние на расчёт нагрузок (см. СП 31-110). Задание профиля для производственных помещений, например оказывает влияние на расчёт осветительной нагрузки.

Ниже приведено несколько примеров установки профилей

- для жилых зданий – многоквартирных домов

Установка профиля сооружения

Группы профилей

- Жилые
- Общественные
- Производственные

Подгруппы профилей (отрасли промышленности)

Многоквартирные дома

Профиль сооружения(помещения), характеристика производственного сооружения

- Жилой дом с электроплитами
- Жилой дом с электроплитами
- Жилой дом с газовыми плитами
- Квартира категории 1 с газовой плитой по РМ2696
- Квартира категории 1 с электроплитой по РМ2696
- здания из отдельных помещений

Наименование сооружения(помещения)

OK Cancel

- для жилых зданий – многоквартирных домов

Установка профиля сооружения [X]

Группы профилей

Жилые
Общественные
Производственные

Подгруппы профилей (отрасли промышленности)

Одноквартирные дома

Профиль сооружения(помещения), характеристика
производственного сооружения

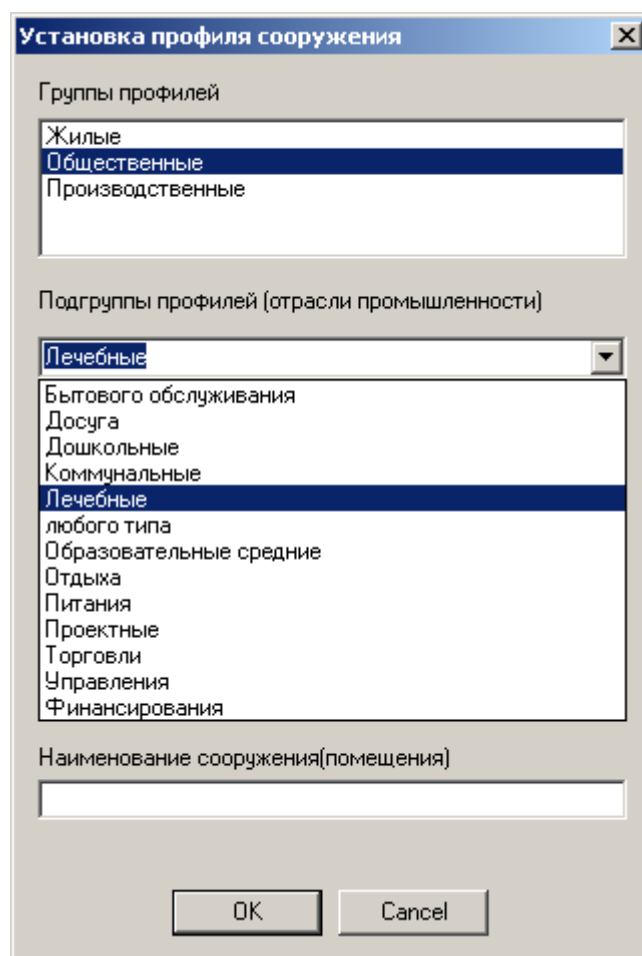
Дом одноквартирный с газовой плитой
Дом одноквартирный с газовой плитой
Дом одноквартирный с электроплитой
Контруктивное исполнение

Здания из крупных пролётов

Наименование сооружения(помещения)

OK Cancel

- для общественных зданий



Все виды профилей сосредоточены в таблице «Профили» базы

Окно «Список элементов» позволяет контролировать состав элементов, принадлежащих РУ. Эти элементы и их характеристики будут отображаться в спецификации оборудования как входящие в состав данного РУ.

Элементы управления диалогом, находящиеся в группе «комплектные устройства», позволяют в ручном режиме подобрать устройство по расчётному току и составу коммутационных аппаратов (см ниже).

Установка коммутационных элементов

Коммутационные элементы представлены автоматами, дифференциальными автоматами, УЗО, разъединителями, выключателями, контакторами, переключателями, предохранителями. Выбор всех этих элементов сведён в один диалог.



Для установки необходимо выдать команду «Элемент-Коммутатор».

Задачей является установка серии или марки коммутатора, в пределах которой он будет в дальнейшем выбираться из базы по совокупности величин, полученных при расчёте схемы.

Возможно устанавливать коммутатор «любого типа». В этом случае поиск подходящего коммутатора будет вестись по всем сериям.

Серия коммутатора выбирается из списка, который формируется на основании выбранных из списков класса устройства, состава полюсов и признака задействования нейтрального полюса. Если для установленных параметров серии отсутствуют, то список серий пуст и диалог можно завершить только по команде "Cancel".

Если при выборе коммутационного устройства потребуется поиск будет вестись среди коммутаторов определённой марки (как для комплектных устройств), то её можно выбирать их списка марок, который генерируется при включении кнопки «установить марку».

Включение кнопки «Однополюсные устройства» приведёт к пересчёту серий коммутаторов, увеличению количества устройств в соответствии с количеством полюсов и уменьшению допустимого напряжения (при присоединении к 3(2)-фазному элементу в $\sqrt{3}$ раз). При этом в списке «Состав полюсов» должно присутствовать выражение «1», а в поле «Количество коммутаторов» – количество **физических устройств**.

В противном случае в списке «Состав полюсов» должно присутствовать выражение «к» и(или) «к+N», а в поле «Количество коммутаторов» –1 (одно физическое устройство).

Аналогичные действия происходят, если из состава фазных полюсов выбрать какую-нибудь одну фазу.

Включение кнопки «нейтральный полюс» приведёт к поиску в базе данных и отображению устройств с функциональным нейтральным полюсом. Как правило это коммутируемый полюс N. При этом в списке «Состав полюсов» может присутствовать выражение «к+N» и (или) «к», где к – количество одинаковых по конструкции полюсов, а +N означает, как правило, отсутствие расцепителя в нейтральном проводнике для автоматов и дифференциальных автоматов.

Пользователю необходимо будет определиться с составом полюсов.

Включение кнопок N и PE в разделе «Подключение к N и PE» не приводит к изменению состава серий и марок, поскольку, как правило, физически не приводит к добавлению полюсов. Как правило это применяется для упрощения сборки электрических схем, когда условно принимается наличие N и PE в составе коммутатора. Далее к такому коммутатору будет возможно подключение других элементов по N и PE. Для коммутаторов разработаны УГО с условными полюсами N и PE.

Возможно использовать для коммутаторов с условными полюсами N и PE в качестве УГО и изображение без N и PE проводников. В этом случае электрическая схема будет изображаться чисто в однолинейном формате.

Если установлен «Признак разомкнутого состояния», то в месте установки коммутатора появляется разрыв в цепи электросхемы, при этом коммутатор будет отображен другим цветом и в разомкнутом состоянии.

Данным приемом можно пользоваться, например, при расчете нагрузок для разных режимов работы электросхемы: нормального и аварийного.

Кнопка «БАЗА» позволяет выбрать коммутатор из базы на основании данных, установленных в данный момент в диалоге.

Выбор коммутатора из базы

Марка	П...	Icn	Icu	Ics	Inom	P...	In...	Ip...	T1f	P...	I2	T...	T...	I...	I3...	I...	I3...	I...	I3...	Id...	IP
Тест01		50	75	50	3200	Эл...	0.8...	1	4.8...	Эл...	2.2...	Her	0.0...	Эл...	5.7...	Эл...	20...		Her	Her	IP20

Способ установки: **Навесной**
Динрейка

Степень защиты: **IP20**

Базовые токи: **1280**
1920
2560
3200

Длительная временная задержка
Токи расцепителя: номинальный (пороговый) **1024**, регулируемый **1024**
Времена для тока: **4**, **8**, **16**

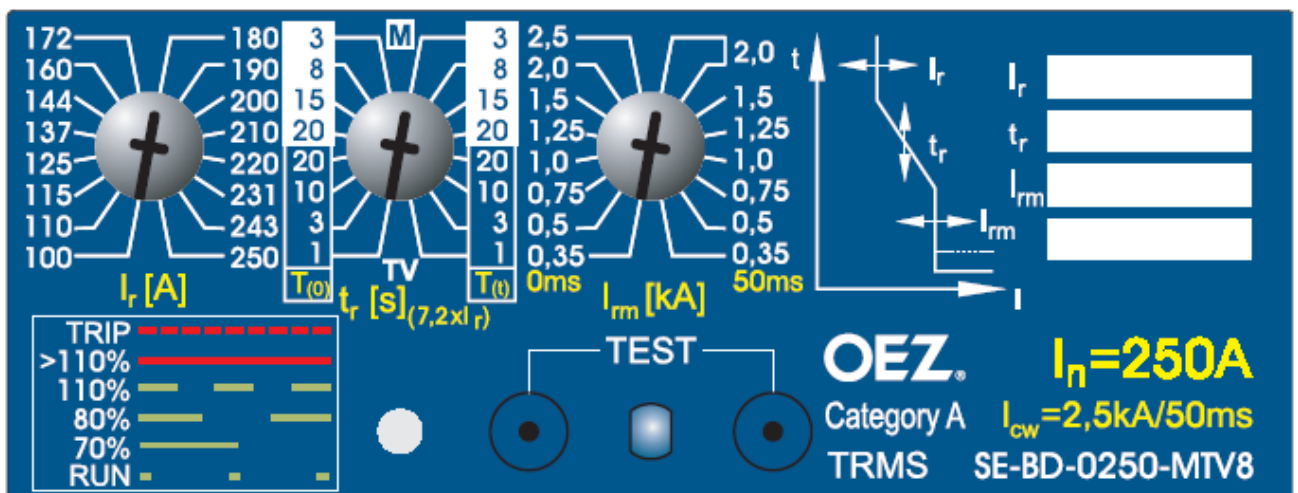
Короткая временная задержка
Токи расцепителя: **2560**, 3200, 3840, 5120, 6400
Времена зависимой задержки для тока 3200: **0.08**, 0.1, 0.2, 0.4

Мгновенное расцепление
Токи расцепителя: **6400**, 8960, 12800, 15360
Токи утечки: **20000**

Электронный Электромат

OK Cancel

Особо следует отметить возможность описания в базе и возврата из неё время-токовых зон автоматических выключателей и выключателей нагрузок с множественными фиксированными и плавными регулировками.



Ниже отображен возврат параметров время-токовой зоны длительной временной задержки (LTD)

Базовые токи		Длительная временная задержка		
		Токи расцепителя		Времена для тока
		номинальный (пороговый)	регулируемый	
1280		1024	1024	2048
1920		1280		8
2560		1344		16
3200		1600		

Ниже отображен возврат параметров время-токовой зоны короткой временной задержки (STD)

Короткая временная задержка		
Токи расцепителя	Времена зависимой задержки для тока 3200	Времена независимой задержки
2560		0.08
3200		0.1
3840		0.2
5120		0.4
6400		

Ниже отображен возврат параметров время-токовой зоны мгновенной отсечки (INST).

Мгновенное расцепление		
Токи расцепителя		
основного	основного по земле	резервного
1250		
2000		
3000		
5000		
7000		
9000		
12000		

По включению кнопки «Условия». открывается диалог, в котором задаются условия выбора автоматических выключателей и предохранителей.

Условия выбора коммутатора

1.1 Коэффициент запаса Коэффициенты отстройки действуют для LTD-расцепителя, а при его отсутствии - для INST(STD)-расцепителей

Коэффициент отстройки тока расцепителя от расчётного тока (расц > K*расч/Ку) Коэффициент отстройки тока расцепителя от допустимого тока ЛЭП (расц < K*Idоп)

Класс	Расц	Изол	Помещ	K	Документ
любого т...	любого т...	любого т...	любого т...	1	

Класс	Расц	Изол	Помещ	K	Документ
Автомат	Мгновен...	ПХВ, Ре...	любого т...	0.8	ПУЭ-6 3...
Диф.авто...	Мгновен...	ПХВ, Ре...	любого т...	0.8	ПУЭ-6 3...
Предохра...	Пл.вста...	ПХВ, Ре...	любого т...	0.8	ПУЭ-6 3...
Автомат	Мгновен...	ПХВ, Ре...	Произв, ...	1	ПУЭ-6 3...

Выключить проверку

Коэффициенты отстройки тока расцепителя от минимального тока КЗ (расц < (1/K)*Iкз) LTD INST(STD)

Кратность тока INST-расцепителя относительно номинального тока LTD-расцепителя (I3 = K*1) нижняя граница верхняя граница

Кратность тока STD-расцепителя относительно номинального тока LTD-расцепителя (I2 = K*1) нижняя граница верхняя граница

Класс	Расц	Изол	Помещ	K	Документ
любого т...	любого т...	любого т...	любого т...	1	

Коэффициент отстройки тока расцепителя от пускового тока (расц < K*Iпуск)

Класс	Расц	Изол	Помещ	K	Документ
любого т...	любого т...	любого т...	любого т...	1	

Выключить проверку

Нагретое состояние контактов

Основными в данном диалоге являются коэффициенты отстройки номинальных токов расцепителей автоматов и номинальных токов плавких вставок от расчётных параметров схемы (номинальных и пусковых токов и токов КЗ).

Необходимо иметь в виду, что при превышении отношения тока чувствительности и номинального тока расцепителя значения указанного в поле «**Коэффициент отстройки тока расцепителя от минимального тока КЗ**» для зоны LTD выключатель будет считаться соответствующим параметрам схемы независимо от времени срабатывания. Таким образом рискованно задавать кратности 3 или 6 (в соответствии с ПУЭ, издание 6). Рекомендуется задавать кратности, заведомо нереализуемые, чтобы расцепление выполнялось в зонах INST или STD.

При отстройке от токов чувствительности могут быть заданы значения в пределах которых могут отыскиваться кратности токов мгновенного срабатывания при автоматическом выборе коммутаторов. Так могут быть заданы кратности 10(нижняя граница) и 20(верхняя граница), при которых исключается проверка на допустимость, например, автоматических выключателей с время-токовыми кривыми типа В.

Для установки некоторых коэффициентов отстройки используются справочные таблицы нормативных документов.

Для оперативного переключения схем при выполнении расчётов коммутаторам могут быть назначены признаки

АВР

- обычный
- секционный
- 1-й вводной
- 2-ой вводной

Управление замкнутым состоянием коммутатора при этом может быть выполнено без его прямого редактирования. Такое управление выполняет , например, команда «Режимы расчёта схемы» (см. ниже).

В группе «Время-токовая зона» находятся кнопки управления параметрами отображения время-токовой зоны.

Установка ЛЭП



Для установки ЛЭП (кабелей, проводов) необходимо выдать команду «Элементы - Установить ЛЭП».

Вся информация по ЛЭП выбирается из **таблицы ЛЭП** базы данных.

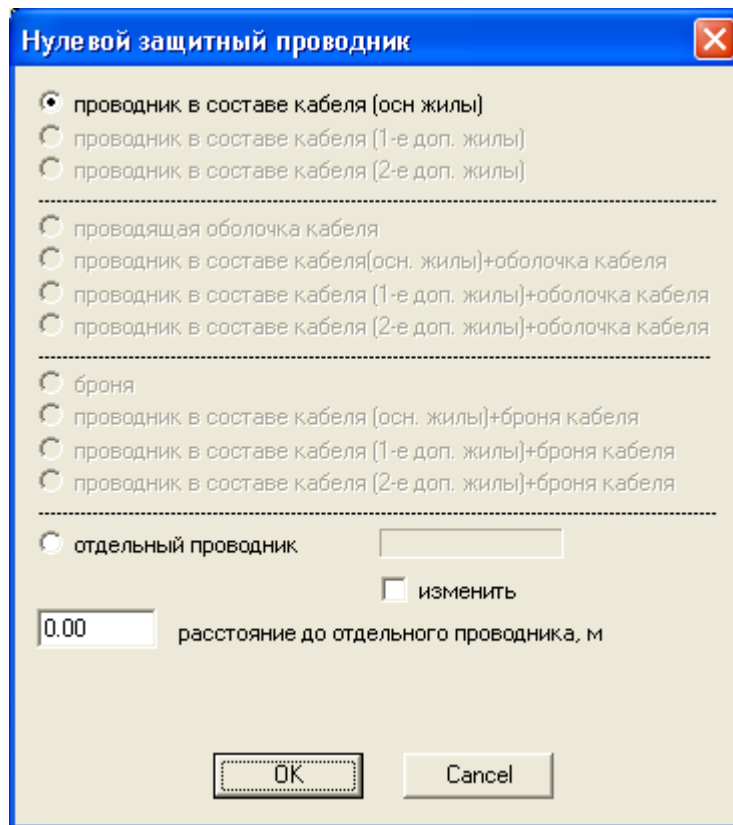
Список классов ЛЭП (кабель, провод...) формируется на основе количества и состава полюсов, которые определяются в свою очередь составом фаз, наличием нейтрального (N) и защитного (PE) проводников и состоянию признака «Одножильные ЛЭП».

Серия ЛЭП формируется также на основе этих параметров и, кроме того, на основе выбранного типа ЛЭП (кабель, провод).

Состав фаз выбирается из списка, формируемого по составу фаз предыдущего элемента. Для последующего элемента (вводная ЛЭП) состав фаз ЛЭП определяется однозначно составом фаз элемента.

Возможность подключения к нейтральному (N) и защитному (PE) полюсам определяется наличием соответствующих полюсов в предыдущем (последующем элементе), как для и коммутаторов. Однако, для ЛЭП предоставлена возможность подключения к этим полюсам «рядом стоящего» элемента. Для этого необходимо отключить режим «Как в предыдущем» и установить признаки подключения к N и (или) (PE). В этом случае после выхода из диалога программа потребует указать элемент, содержащий N и (или) PE.

Возможно устанавливать различные **варианты защитных проводников** устанавливаемой ЛЭП. Диалог выбора открывается при нажатии кнопки «>>», находящейся рядом с кнопкой «PE».

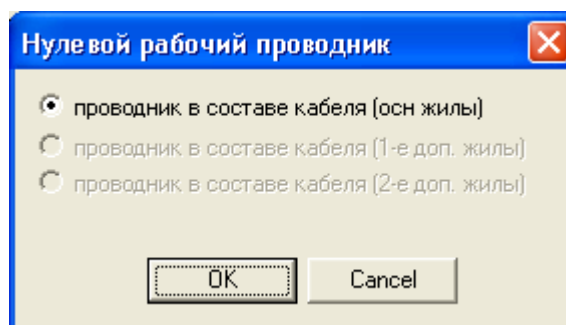


По умолчанию предлагается устанавливать защитный проводник в составе кабеля (провода). Это соответствует наиболее часто встречающейся ситуации.

При наличии у кабеля проводящей оболочки и при использовании её в качестве защитного проводника программа будет предлагать также кабели с количеством проводящих жил на единицу меньше количества используемых полюсов. Например, при использовании трёх фаз, N и PE программа будет предлагать 5- и 4- жильные кабели, в том числе и с жилами другого сечения.

В качестве защитного проводника может использоваться и отдельный проводник. В данной версии в качестве отдельного проводника пока возможно использовать одножильный кабель или провод. Использование в качестве отдельного защитного проводников стальных заземляющих полос, сторонних проводящих частей и пр. будет введено по необходимости.

Аналогично защитному проводнику можно назначать и рабочий проводник. Доступ к диалогу установки выполняется по кнопке «>>», находящейся рядом с кнопкой «N».



По умолчанию устанавливается использование основных жил кабеля. По желанию можно установить дополнительную жилу, если таковая имеется. При этом необходимо помнить, что при разделённых N и PE они не должны задействовать одну и ту же жилу. В противном случае результаты расчёта КЗ через N и PE будут одинаковы.

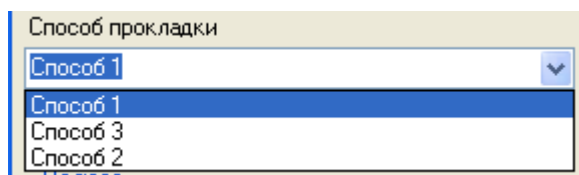
Имеется возможность установки одножильных ЛЭП. Для этого в разделе «Одножильные» диалога необходимо включить кнопку «Установить». При этом становится доступным поле «Ср. расстояние», куда необходимо ввести среднее расстояние между проводниками. Это значение далее используется при расчётах прямого реактивного сопротивления линии и реактивного сопротивления петли «Фаза-нуль».

Установка **рабочей температуры** проводников приводит к изменению сопротивлений ЛЭП, что в свою очередь влияет на величины токов КЗ и потери напряжений в линии. При установке рабочей температуры следует руководствоваться стандартами на кабели и провода с различными типами изоляции. По умолчанию устанавливается температура 20 град.

Каждая ЛЭП может иметь несколько способов прокладки по длине. Способы прокладки отображаются в выпадающем списке. Установка нового способа прокладки заключается в записи его в окне списка поверх отображаемого (в т.ч. и пустого). При выходе из диалога по «ОК» записанный способ устанавливается вместо того, поверх которого выполнялась запись. Другими словами таким образом выполняется замена одного способа на другой. При необходимости заменить несколько способов, не выходя каждый раз из диалога, после записи нового способа поверх изменяемого необходимо задействовать кнопку «Заменить».



Для добавления способа прокладки к списку необходимо после записи нового способа поверх отображаемого задействовать кнопку «Добавить». Новый способ будет добавлен к списку. По выходу из диалога если устанавливаемая (редактируемая) ЛЭП представляется в виде объекта (см. ниже) программа потребует указать участки ЛЭП с новыми условиями прокладки. Для остальных элементов представления (отрезки, полилинии и пр.) новый способ дописывается к предыдущим.



Кнопка «Связать» выполняет ту же роль, что и «Встроенные элементы» за тем исключением, что встроенный элемент связывается с фрагментом кабеля и его длина определяется длиной фрагмента. Таким образом, автоматически вычисляется количество труб, коробов и прочих индивидуальных электромонтажных изделий для прокладки ЛЭП. Для связи условия прокладки со встроенным элементом необходимо задать новый способ или выбрать один из уже имеющихся способов. Затем войти по кнопке «Связать» в диалог установки встроенных элементов. Далее войти в диалог установки (редактирования) соответствующего элемента. В окне «Обозначение» раздела Маркировка диалога встраиваемого элемента установить то же наименование способа прокладки, что выбранное в диалоге установки (редактирования) ЛЭП. При таком способе установки встроенного элемента возможно на выноске указывать не только наименование способа прокладки, но и конкретные свойства встроенного элемента, например, вид, класс, габариты и пр. Это будет определяться составом справочных записей встроенного элемента. Наименование способа прокладки ЛЭП при связывании этого способа со встроенным элементом не обязательно называть полностью, например «в ПВХ трубе 20». Достаточно указать некий условный способ, например, «способ1» или просто «1». Это будет служить, кстати, неким признаком,

что способ будет определяться свойствами встроенного элемента. При этом из состава справочных записей встроенного элемента обозначение надо исключить.

В разделе **«Выбор ЛЭП»** задаются условия выбора кабеля(провода)

Выбор ЛЭП

проектируемая защита от перегрузки БАЗА

выбор расчётом расчётная групп. ЛЭП Условия КЗ

проектировать по ссылке на изменить

Признак **«проектируемая»** означает, что ЛЭП попадает во все проектные документы. По умолчанию ЛЭП устанавливается как проектируемая.

Признак **«выбор расчётом»** означает, что сечение ЛЭП будет определяться при выполнении расчётов (не только при выборе ЛЭП по допустимому току). При расчётах в случае необходимости увеличить сечение, оно будет увеличено автоматически. Снятие признака выбора расчётом приведет к тому, что ЛЭП будет только проверяться по допустимому току, а при необходимости увеличить сечение будет выдано предупреждение. Изменить сечение возможно только при прямом редактировании ЛЭП. Снятие признака **«выбор расчётом»** применяется также для существующих ЛЭП, которые уже выбраны в другом проекте, но которые должны быть установлены в данном проекте для обеспечения целостности цепей.

Признак **«расчётная групповая ЛЭП»** устанавливается для вспомогательных ЛЭП, только для выполнения расчётов. Он используется, как правило, с включённым признаком **«выбор расчётом»** и выключенным **«проектируемая»**.

Предусмотрена возможность задания ЛЭП непосредственно из базы. Для этого необходимо нажать кнопку **«БАЗА»**, в результате по параметрам ЛЭП, заданным в диалоге будет сформирован диалог-список.

Выбор ЛЭП из списка и выход из диалога-списка по ОК приведёт к заполнению окон **«Сечение жил»**.

Предусмотрена возможность отключить защиту устанавливаемой ЛЭП **по перегрузке**. В этом случае при расчёте аппаратуры защиты последняя не будет отстраиваться от допустимого тока устанавливаемой ЛЭП. Это даёт возможность формировать групповые кабельные сети разного сечения в том числе и с допустимыми токами меньше токов расцепителей аппаратуры защиты, но удовлетворяющие требованиям **«Правил...»**.

В разделе **«Токowe нагрузки ЛЭП»** задаются условия вычисления допустимых токов.

Токowe нагрузки ЛЭП

Норм. докум.

Среда по норм. док

Поправочный коэфф на Idоп

Допустимый ток Кол.нагр. жил

Список нормативных документов формируется по данным списка нормативных документов в поле «Нормативы по доп. токам» таблицы ЛЭП.

Список сред формируется по данным таблицы «Токовые нагрузки ЛЭП» на основании выбранного нормативного документа.

Значение допустимого тока вычисляется на основании выбранного нормативного документа, нормативной среды прокладки, сечения, количества жил и количества нагруженных жил, поправочного коэффициента и некоторых других условий.

Вычисление допустимого тока при автоматизированном выборе кабелей выполняется на основании этих – же данных.

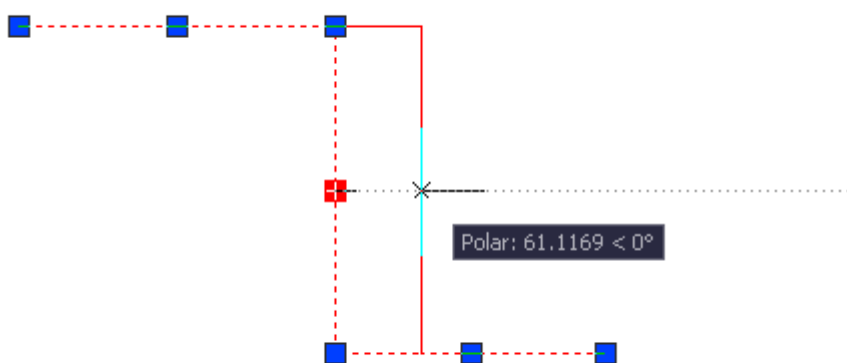
Состав и количество полюсов выбираемой ЛЭП отображаются для информации в соответствующих окнах.

ЛЭП может рисоваться в автоматическом режиме (вертикально вверх или вниз от элемента размером, определённым в таблице установок базы данных) или вручную – произвольно. В ручном режиме программа требует ввода каждой последующей точки ЛЭП. При этом необходимо помнить, что первая указанная точка является точкой начала первой кабельной разделки, а последняя точка начала последней.

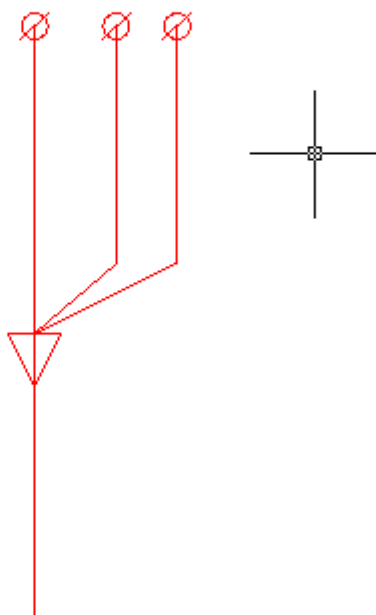
При задании режима «отходящая» в автоматическом режиме ЛЭП будет рисоваться вверх от элемента, «вводная» - вниз. Кроме того для удобства **для отходящих линий в автоматическом режиме** применяются и другие способы отрисовки, вид которых соответствует названию кнопок в зоне «Режим отрисовки».

В окне «Длина» задаётся длина в мм. элемента-линии в автоматическом режиме.

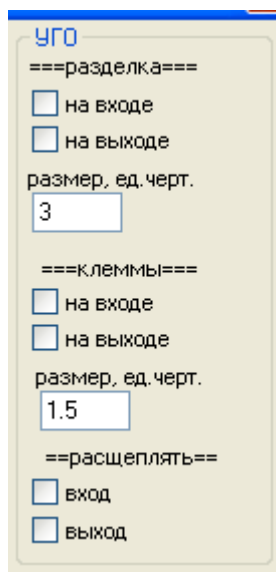
Для удобства разработан специальный объект-ЛЭП. Он представляет собой набор связанных сегментов – отрезков. В центре каждого сегмента располагается «ручка». Воздействие на ручку вызывает перемещение сегмента, которое в свою очередь вызывает модификацию соседних сегментов.



Один или оба конца ЛЭП могут быть расщеплены, иметь отображения кабельных разделок и клемм.



Управление отображением выполняется в диалоге установки и редактирования ЛЭП.



Управление сегментами расщеплённых концов выполняется аналогично управлению основными сегментами.

Редактирование ЛЭП-объекта

УГО ЛЭП-объекта может редактироваться. Могут добавляться и удаляться точки излома (вершинные точки, если следовать терминологии для полилиний), расщепляться концы кабеля, отображаться кабельные разделки и клеммы установленных размеров. Команды редактирования работают **для группы ЛЭП в циклическом режиме**.

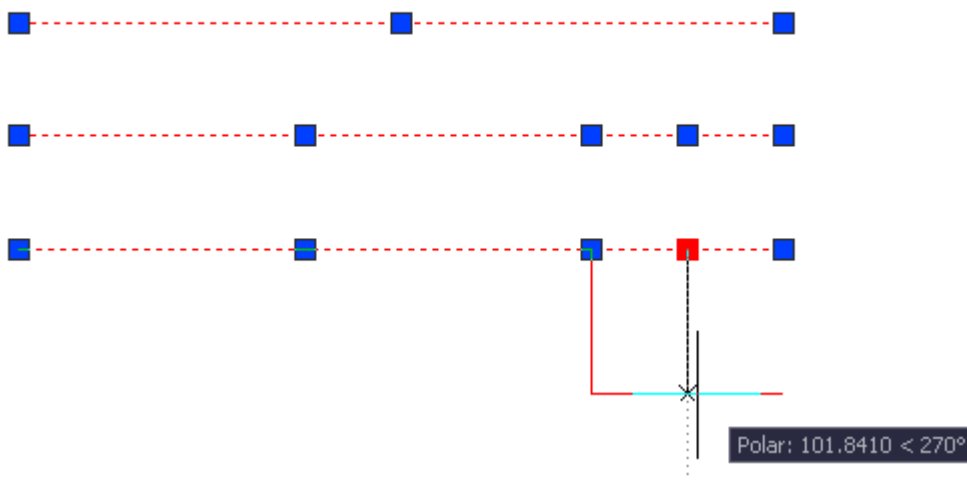
Добавление точек излома



Точки излома добавляются к выделенной командами «Редактировать-Изогнуть ЛЭП» и «Редактировать-Дважды изогнуть ЛЭП». При этом к каждой ЛЭП добавляется одна или две точки излома соответственно. В результате появляется один или два дополнительных сегмента. В качестве точек излома используются точки пересечения ЛЭП и задаваемого по требованию программы отрезка, пересекающего выбранные ЛЭП.

Первая команда используется, как правило, для излома ЛЭП под прямым углом. Вторая – для формирования маршрута для обхода препятствия.

Ниже на рисунке показан процесс добавления двух сегментов к ЛЭП.



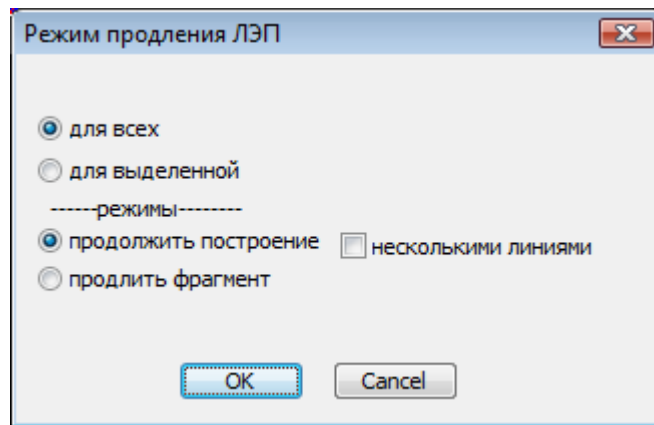
Удаление точек излома

Команда удаляет любое количество точек излома ЛЭП-объекта (группы ЛЭП-объектов), попадающих в циклически указываемые зоны прямоугольника.



Продление ЛЭП

Команда работает в нескольких режимах.



Группа режимов «для всех» или «для выделенной» определяет состав редактируемых элементов. При задании «для выделенной» и задании набора из более одной линии программа потребует выбрать редактируемую линию из списка как при редактировании элемента.

Группа режимов «Продолжить построение» или «Продлить фрагмент» определяет порядок продления.

Включение режима «Продолжить построение» обеспечивает продолжение построения ЛЭП, как это делается при выполнении команды «Установить ЛЭП». Возможно продолжение построения как с конечной, так и с начальной точки ЛЭП. Фактически выполняется построение дополнительной ЛЭП, а затем она пристыковывается своей начальной (конечной) точкой к конечной (начальной) точке продляемой ЛЭП. Начальная (конечная) точка дополнительной ЛЭП равна конечной (начальной) точке продляемой ЛЭП и определяется автоматически после указания точки по запросу «БЛИЖАЙШАЯ ТОЧКА ПРОДОЛЖЕНИЯ-->»

Включение режима «Продлить фрагмент» продляет начальные или конечные точки ЛЭП-объекта аналогично тому, как это делает команда AutoCAD «ПРОДЛИТЬ». Вначале программа потребует указать прямоугольником точки продления (начальные или конечные или те и другие) выбранной группы ЛЭП-объектов. Затем требуется указать двумя точками виртуальный отрезок продления. При этом не обязательно, чтобы этот отрезок пересекал продленные линии. Далее программа продляет точки продления до пересечения с продлением отрезка продления. Направление продления линии совпадает с направлением первого или последнего (в зависимости от продления начальной или конечной точки ЛЭП) фрагмента.



Обход препятствия.

По этой команде программа потребует указать вначале режим обхода – ручной или автоматический. В ручном режиме необходимо задать два отрезка, пересекающие группу линий, причем первые точки отрезков – точки нового маршрута.

Редактирование выводов.



По этой команде программа потребует указать группу ЛЭП-объектов (в частности одну ЛЭП). Затем открывается диалог.

Редактирование кабельных разделок

Разделка

на входе

на выходе

размер, ед. черт.

Клеммы

на входе

на выходе

размер, ед. черт.

Начальные точки все

Фазы

X

Y

X

Y

1-й нейтр. пров.

X

Y

X

Y

2-й нейтр. пров.

X

Y

X

Y

Конечные точки все

Фазы

X

Y

X

Y

1-й нейтр. пров.

X

Y

X

Y

2-й нейтр. пров.

X

Y

X

Y

Кнопки рядом с параметрами означают редактирование для выделенной группы ЛЭП

OK Cancel

В полях «X» и «Y» отображаются расстояния конечных (верхние пары) и изломов (нижние пары) выводов от начальной и конечной точек первой из указанных ЛЭП-объектов.

В полях «Размер разделки» и «Размер клемм» отображаются соответствующие размеры первой из указанных ЛЭП-объектов.

Кнопки рядом с полями включают признаки установки значения поля для всех ЛЭП-объектов группы.

Состояние кнопок «Разделка на входе», «Разделка на выходе», «Клеммы на входе», «Клеммы на выходе» означают признаки отображения разделок и клемм первой из указанных ЛЭП-объектов. Кнопки рядом с этими кнопками включают признаки отображения разделок и клемм для всех ЛЭП-объектов группы.

Режимы перемещения смежных вершинных точек

При выполнении чертежей часто возникают ситуации, когда требуется переместить фрагмент ЛЭП (часть ЛЭП между 2-ми вершинами) параллельно с привязкой одной из вершинных точек к заданной точке. В обычном порядке это можно сделать переместив сначала одну точку к заданной, а затем вторую с привязкой к первой или

переместить сразу весь фрагмент с использованием серединной точки с привязкой к заданной точке. Однако, при длинных линиях это не всегда удобно, особенно, если часть линии находится за экраном. Для группы линий, у которых совпадают только одни вершинные точки фрагментов, переместить фрагменты всех наложенных друг на друга линий средствами АвтоКАДа не представляется возможным. Для этих целей, а также для перемещения сразу нескольких фрагментов нескольких линий разработана группа команд.



Вытягивать текущую и следующую вершины.



Вытягивать текущую и следующие вершины.



Вытягивать текущую и предыдущую вершины



Вытягивать текущую и предыдущие вершины



Вытягивать только указанную вершину (обычный режим)

Установка любого из указанных режимов автоматически отменяет установленный предыдущий.

Раздвижка фрагментов наложенных друг на друга линий.



При выполнении чертежей, особенно на планах, питающие линии как правило накладываются друг на друга. Это связано, прежде всего с недостатком места на чертежах. В тех случаях, когда необходимо показать порядок размещения кабелей на некотором интервале, например на ширине лотка, траншеи или потолка, кабели раздвигаются на равное расстояние друг от друга.

Также такая ситуация возникает при необходимости объединения кабелей в группы, когда необходимо оперативно раздвигать и сдвигать обратно питающие линии.

Сначала указывается группа кабелей, затем пересекающей линией указываются фрагменты этих линий и последним указывается отрезок (область) распределения фрагментов. Отрезок распределения не обязательно должен пересекать раздвигаемые фрагменты.

Установка электроприёмников



Для установки необходимо выдать команду «**Элементы- Электроприёмник**».

Установочные данные.

В левой части диалога размещаются установочные и некоторые другие данные.

В выпадающем списке «Классы» отображаются классы ЭП в соответствии с таблицей «Классы» базы данных «Электроприемники.mdb».

Для задания мощностей и коэффициента мощности ЭП используются два активных окна из 4-х. При изменении значений в активных окнах меняются автоматически данные в неактивных и значения тока ЭП – калькулятор нагрузки. Активность устанавливается рядом расположенными кнопками. По умолчанию активными устанавливаются окна активной мощности и коэффициента мощности.

Минимальные значения косинуса зависят от типа реактивной составляющей (см. ниже). Для вариантов «Активный и индуктивный» и «Активный и ёмкостной» значения косинуса не может быть равно 0. Минимальное значение косинуса для этих вариантов устанавливается в настройках.

В окне «Уном» устанавливается номинальное напряжение ЭП. Это напряжение не следует путать с номинальным напряжением питания, которое устанавливается автоматически при задании параметров сети. Так для 3 фазной сети 0.4 кВ номинальное напряжение питания 3-фазного ЭП составляет 380 В, а 1-фазного ЭП – 220 В. Номинальное же напряжение розетки может быть и 660 В.

Особо следует сказать об установке варианта использования КПД ЭП в последующих расчётах. В нынешней версии применяется 3 варианта учёта КПД при расчё-

тах нагрузок. Первый вариант не учитывает КПД. Второй вариант учитывает КПД глобально по всей схеме, т.е. от нагрузок до источников. Третий вариант предусматривает учёт КПД только для питающих электроприёмники цепей, а на питающих узлах КПД уже не учитывается. Последний вариант представляется наиболее логичным и именно он был реализован в предыдущих версиях. Однако он распространялся на все типы электроприёмников. В нынешнем обновлении вариант использования КПД задаётся индивидуально для каждого ЭП. Необходимость введения такого подхода объясняется различными требованиями к заданию исходных данных для расчёта нагрузок. Так, для электродвигателей в соответствии с методикой ТяжпромЭлектропроект задаётся паспортная мощность, а для светильников – мощность ламп с учётом потерь в ПРА.

В разделе «Допуск по отклонению напряжения» устанавливаются максимальные допустимые отклонения расчётного напряжения на ЭП от напряжения питания ЭП в процентах в номинальном, аварийном и пусковом режимах..

$$dU_{\text{макс}} = (U_{\text{расч.мин}} - U_{\text{пит.ном}}) / U_{\text{пит.ном}} * 100,$$

где

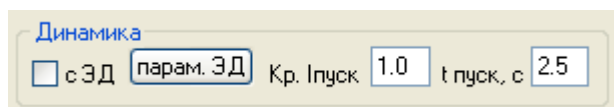
$dU_{\text{макс}}$ – максимальное допустимое отклонение;

$U_{\text{расч.мин}}$ – минимальное расчётное напряжение на ЭП;

$U_{\text{пит}}$ – номинальное напряжение питания ЭП.

При установке ЭП в полях допусков устанавливаются принятые по умолчанию значения 5, 10 и 15 процентов.

В разделе «Динамика» задаются динамические параметры ЭП, необходимые для расчёта пусковых режимов. Эти параметры задаются для ЭП, содержащих электродвигатели (ЭД), тепловых и осветительных и других ЭП. В минимальном объёме необходимо задать кратность пускового тока в окне «Кр.Пуск», отличную от 1.



Для ЭП с электродвигателем, если параметры последнего известны, необходимо установить признак «с ЭД» для ЭП и значения этих параметров в диалоговом окне, доступ к которому выполняется по кнопке «парам.ЭД».

Параметры ЭД

3000 Синхронная частота вращения

2800 Номинальная частота вращения

1 Кратность пускового момента

БАЗА

OK Cancel

Если параметры ЭД неизвестны, то признак «с ЭД» для ЭП с ЭД не устанавливается, можно ограничиться наиболее вероятной кратностью пускового тока.

В крайнем случае ЭД можно выбрать из базы электродвигателей, если в задачи проектирования входит и выбор ЭД.

Выбор электродвигателя из базы данных

Марка	Uном	Pном	cos	Fсинхр	Fном	КПД	К _р
4A250S2Y3	380	75	0.89	3000	2960	91	
4A250S4Y3	380	75	0.9	1500	1480	93	
4A250S6Y3	380	45	0.89	1000	985	91.5	
4A250S8Y3	380	37	0.83	750	735	90	
4A250M10Y3	380	37	0.81	600	590	89	
4A250M4Y3	380	90	0.91	1500	1480	93	
4A250M6Y3	380	55	0.89	1000	985	91.5	
4A250M8Y3	380	45	0.84	750	740	91	
4A280S10Y3	380	37	0.78	600	590	91	
4A280S2Y3	380	110	0.89	3000	2970	91	
4A280S4Y3	380	110	0.9	1500	1470	92.5	
4A280S6Y3	380	75	0.89	1000	985	92	
4A280S8Y3	380	55	0.84	750	735	92	
4A280M10Y3	380	45	0.78	600	590	91.5	
4A280M2Y3	380	132	0.89	3000	2970	91.5	
4A280M4Y3	380	132	0.9	1500	1480	93	
4A280M6Y3	380	90	0.89	1000	985	92.5	
4A280M8Y3	380	75	0.85	750	735	92.5	
4A315S10Y3	380	55	0.79	600	590	92	
4A315S12Y3	380	45	0.75	500	490	90.5	
4A315S2Y3	380	160	0.9	3000	2970	92	

OK Cancel

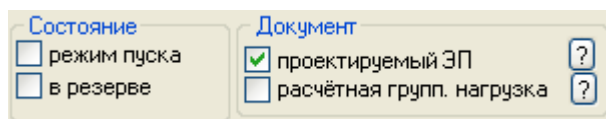
При расчёте пускового режима вместо сопротивлений и косинуса ЭП, соответствующих номинальному режиму, программой используются сопротивления и косинус пускового режима.

Пусковой режим будет реализован на данном ЭП только, если установлен признак «режим пуска» (см. ниже).

В выпадающем списке «Реактивная составляющая» отображаются варианты реактивной составляющей. Варианты реактивной составляющей для каждого класса задаются в таблице «Классы» базы данных «Электроприемники.mdb». Для большинства классов задаются варианты «Активный и индуктивный» и «Активный и ёмкостной». Для ряда нагрузок, например, компенсаторов реактивной мощности задаётся вариант «Ёмкостной» или «Индуктивный». Наличие в варианте реактивной мощности индуктивной составляющей означает при расчётах положительную реактивную мощность данного ЭП, ёмкостной - отрицательную. Величина этой реактивной мощности будет определяться заданными полной мощностью и косинусом. Для моделирования «чистой» реактивной мощности возможны 2 варианта

- введение класса ЭП в таблицу классов базы «Электроприёмники», с признаком реактивной нагрузки «Индуктивный» («Ёмкостной»). См. также класс «Компенсатор С» с признаком «Ёмкостной».
- задание для произвольного класса в диалоге минимально возможного косинуса при сохранении заданной полной мощности. Минимальное значение косинуса устанавливается в настройках.

В разделе «Состояние» устанавливаются режимы ЭП на момент выполнения расчётов. Режим пуска, как уже указывалось, включает состояние пуска для данного ЭП, но только при выполнении команды «Полный расчёт пускового режима». Разумеется при этом должны быть заданы параметры пускового режима. При выполнении команды «Полный расчёт статического режима» состояние пуска и параметры пуска игнорируются.



Включение признака «в резерве» обеспечивает нулевой коэффициент спроса (см. ниже) для данного ЭП для всех узлов схемы. Для всех элементов от данного ЭП до ближайшего узла расчётный ток определяется установленной мощностью этого резервного ЭП.

Включение признака «Проектируемый» обеспечивает попадание ЭП в спецификацию оборудования.

Признак «Расчётная групповая нагрузка» устанавливается для ЭП, необходимых только для выполнения расчётов.

Базовые данные

Для некоторых классов ЭП разработаны таблицы с техническими характеристиками и размещённые в базе «Электроприемники.mdb». Обращение к той или иной таблице выполняется при нажатии кнопки «База» по выбранному имени таблицы в списке «Таблица». Список «Таблица» формируется автоматически по данным таблицы «Классы» базы «Электроприемники.mdb». Если список «Таблица» пуст, то обращение к базе не выполняется.

Кроме имени таблицы имеет существенное значение её структура данных.

В настоящее время обрабатываются 3 структуры таблиц ЭП.

Структура 1 – универсальная структура для силовых ЭП.

Структура 2 – универсальная структура для светильников.

Структура 3 – универсальная структура для жилых помещений (квартиры, дома садовые и одноквартирные и т.п.).

Номер структуры -1 зарезервирован для вызова диалога задания данных электроприёмников-сооружений.

За исключением сооружений при обращении к базе контролируется

- количество фаз
- наличие нейтральных полюсов
- номинальное напряжение.

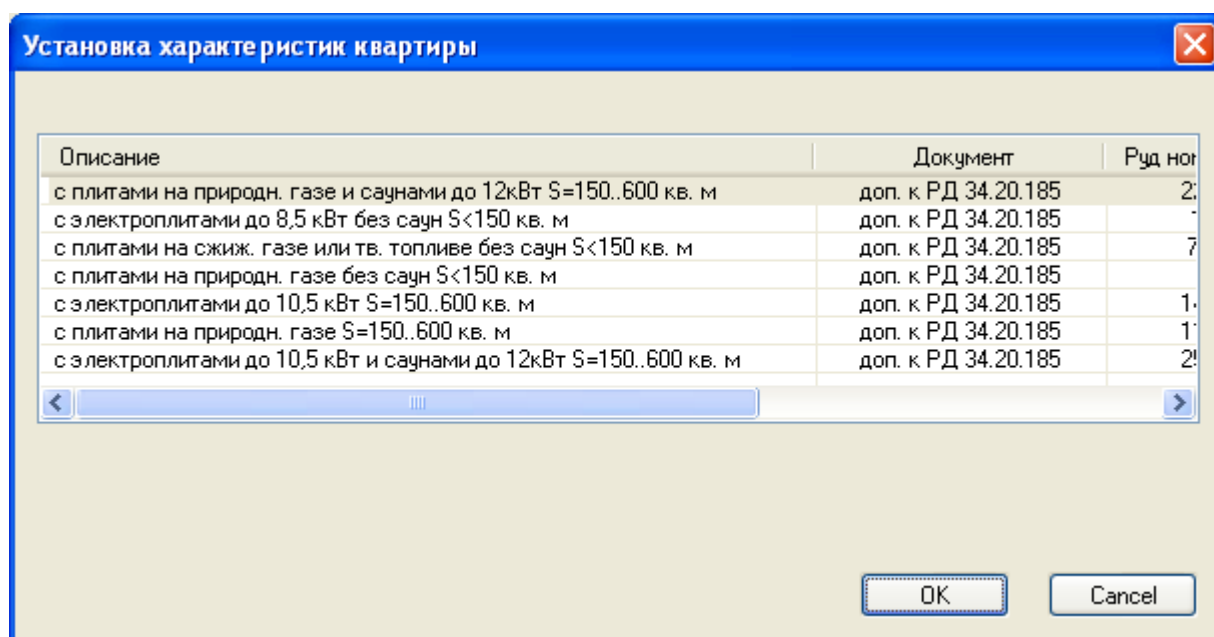
Таким образом, если в базе отсутствуют, например, 3-фазные светильники, то выдаётся сообщение о том, что в таблице нет записей с установленными параметрами.

За исключением сооружений при обращении к базе данных возвращаются

- мощность
- коэффициент мощности (cos)
- серия и марка.

В отличие от остальных predetermined и пользовательских элементов, которые являются проектируемыми (выбираются проектировщиком и попадают в проектные документы) ЭП в основном являются в этом смысле непроктируемыми. Как правило тип ЭП и режимы его работы задаются проектировщику технологами в виде исходных данных. Этим объясняется отсутствие таблиц для многих классов ЭП. Этим также объясняется и то, что серия и марка ЭП может задаваться вручную в поля «Серия» и «Марка». Несмотря на то, что в штатном варианте не предусматривается разрабатывать таблицы для всех классов ЭП проектировщик может это делать. Особенно это касается ситуации, когда проектировщик часто сталкивается с требованиями Заказчиков по предварительной оценке мощностных параметров проекта.

Для квартир и коттеджей это - диалог ввода данных по удельной мощности и площади квартиры (коттеджа).



При этом необходимо помнить, что для квартир первой категории полученные данные по расчётной мощности используются на предпроектной стадии.

Для всех форматов можно формировать дополнительные таблицы с техническими характеристиками ЭП. Порядок добавления описан в разделе «Добавление новых таблиц технических характеристик в базах данных».

Параметры расчёта нагрузок

В средней части диалога устанавливаются параметры учёта мощности ЭП на узле схемы – параметры расчёта нагрузок.

Расчётные группы электроприёмников

По способу учёта мощности ЭП при расчете нагрузок узлов схемы каждый ЭП может быть отнесен к одной из 3-х групп:

- по коэффициенту спроса K_c ;
- по коэффициенту K_i ;
- как есть – своей установленной мощностью.

В соответствии с подходом, принятым в программе, ЭП группируются по следующим параметрам:

- способ учёта мощности (« K_c », « K_i », «как есть»);
- непосредственно расчётная группа;
- непосредственно расчётная подгруппа;
- группа, подгруппа, профиль и конструкция сооружения (при включении признака «Применительно к ..»);
- коэффициент спроса при задании в поле «Коэффициент спроса» отличного от пустого значения. В этом случае табличные значения коэффициентов спроса в том числе признак применительности к группе, подгруппе, профилю и конструкции сооружения игнорируются.

Таким образом, если для нескольких ЭП указанные выше параметры совпадают эти ЭП считаются принадлежащими к одной группе.

Примерами групп и подгрупп могут служить.

- группа «посудомоечные машины», подгруппы «холодного водоснабжения» и «горячего водоснабжения»;
- группа «лифты», подгруппы «до 12 этажей» и «выше 12 этажей».

Признак «Применительно...» введён с целью использования расчётных групп и подгрупп, связанных, как правило с некоторыми сооружениями, для проектирования других сооружений. Например, при проектировании учреждений управления и наличии в нём столовой с посудомоечными машинами, нагрузки последних можно проектировать применительно к предприятиям общественного питания, т.к. согласно нормативных документов посудомоечных машин применительно к учреждению управления нет.

Установить расчётные группу, подгруппу можно войдя в связь с таблицей «Коэффициенты спроса» по кнопке «<<».

К.	Расч.категория	Уровень	Гр.коор	Подгр.коор	Профиль	Кон...	Гр.ЭП	Подгр.ЭП
R...	Силовой ЭП	вводной	Общественные	Образователь...	любого типа	люб...	Розетки бытовые	любого типа
R...	Силовой ЭП	вводной	Общественные	Отдыха	Гостиница	люб...	Розетки бытовые	любого типа
R...	Силовой ЭП	вводной	Общественные	Питания	любого типа	люб...	Розетки бытовые	любого типа
R...	Силовой ЭП	вводной	Общественные	Проектные	любого типа	люб...	Розетки бытовые	любого типа
R...	Силовой ЭП	вводной	Общественные	Управления	любого типа	люб...	Розетки бытовые	любого типа
R...	Силовой ЭП	вводной	Общественные	Финансирования	любого типа	люб...	Розетки бытовые	любого типа
R...	Силовой ЭП	групповой	любого типа	любого типа	любого типа	люб...	Розетки бытовые	любого типа
R...	Силовой ЭП	любого типа	Жилые	Общезития	Общезитие к...	люб...	Розетки бытовые	любого типа
R...	Силовой ЭП	распределите...	Общественные	Бытового обл...	любого типа	люб...	Розетки бытовые	любого типа
R...	Силовой ЭП	распределите...	Общественные	Досуга	Кинотеатр	люб...	Розетки бытовые	любого типа
R...	Силовой ЭП	распределите...	Общественные	Образователь...	любого типа	люб...	Розетки бытовые	любого типа
R...	Силовой ЭП	распределите...	Общественные	Отдыха	Гостиница	люб...	Розетки бытовые	любого типа
R...	Силовой ЭП	распределите...	Общественные	Питания	любого типа	люб...	Розетки бытовые	любого типа
R...	Силовой ЭП	распределите...	Общественные	Проектные	любого типа	люб...	Розетки бытовые	любого типа
R...	Силовой ЭП	распределите...	Общественные	Управления	любого типа	люб...	Розетки бытовые	любого типа
R...	Силовой ЭП	распределите...	Общественные	Финансирования	любого типа	люб...	Розетки бытовые	любого типа
C...	Силовой ЭП	любого типа	Производстве...	любого типа	любого типа	люб...	Сварочная машина шовная	любого типа
C...	Силовой ЭП	любого типа	Производстве...	любого типа	любого типа	люб...	Сварочная машина стыковая	любого типа
C...	Силовой ЭП	любого типа	Производстве...	любого типа	любого типа	люб...	Сварочная машина точечная	любого типа
C...	Силовой ЭП	любого типа	Производстве...	любого типа	любого типа	люб...	Сварочный трансформатор ручной однополюсый	любого типа
C...	Силовой ЭП	любого типа	Производстве...	любого типа	любого типа	люб...	Сварочный трансформатор ручной многополюс...	любого типа
C...	Силовой ЭП	любого типа	Производстве...	любого типа	любого типа	люб...	Сварочный трансформатор автоматический	любого типа
C...	Электроосвещ...	любого типа	Жилые	Одноквартирн...	Дома одноква...	люб...	любого типа	любого типа
C...	Электроосвещ...	любого типа	Жилые	Общезития	Общезитие к...	люб...	Электроосвещение рабочее	любого типа
C...	Электроосвещ...	любого типа	любого типа	любого типа	любого типа	люб...	Электроосвещение аварийное	любого типа

Для удобства доступ к таблице выполняется с сортировкой по классу ЭП и расчётной категории. Для класса и расчётной категории «любого типа» отображаются все расчётные группы.

По выходу из таблицы в поля диалога возвращаются расчётные группа, подгруппа, для контроля применительные параметры, коэффициент использования и косинус (если установлены).

В процессе расчёта нагрузок на питающем узле доступ к таблице «Коэффициенты спроса» выполняется по расчётной группе и подгруппе и, если установлен признак «Применительно...», то и по группе, подгруппе, профилю и конструкции сооружения. По этим параметрам, а также по уровню снабжения («вводной», «распределительный», «групповой») узла отыскивается строка в таблице, а по количеству ЭП в группе определяется коэффициент спроса. При этом в количестве ЭП группы будет учтено и количество ЭП, заданное для отдельного ЭП группы в соответствующем поле диалога (см ниже).

Коэффициент спроса для групп, имеющих подгруппы, будет определен по суммарному количеству ЭП в группе.

В случае отсутствия в таблице подходящей расчётной группы и подгруппы их можно установить явно в соответствующих полях, например, группа= «Группа1», подгруппа= «любого типа». При этом в окне «Коэфф. спроса» следует установить отличное от пустого значения значение коэффициента спроса. Теперь для любого количества ЭП, любых уровней снабжения и профилей сооружений для группы «Группа1» будет установлен заданный коэффициент спроса. Следует заметить, что появление в окне «Коэфф. спроса» отличного от пустого значения блокирует обращение в таблицу «Коэффициенты спроса» базы данных. Установка «явного» коэффициента спроса используется, как правило,

Для групп, рассчитываемых по коэффициенту использования доступ к таблице не выполняется, коэффициент спроса вычисляется по средневзвешенному коэффициенту использования, эквивалентному количеству нагрузок в группе и коэффициенту расчётной мощности в соответствии с методикой ТяжПромЭлектроПроект. Коэффициент использования ЭП может быть установлен (отредактирован) пользователем в окне «Коэфф. использования».

Коэффициент участия в максимуме

Для сооружений расчёт нагрузок в соответствии с СП31-110 выполняется с использованием коэффициента участия в максимуме. С этой целью необходимо установить в окне «Класс» «Сооружение», а затем по кнопке «Профиль» установить профиль этого сооружения.

Количество электроприёмников

В этой же части диалога устанавливается количество ЭП. Имеется в виду то, что одно УГО эквивалентно нескольким ЭП. Количество ЭП также оказывает влияние на значение коэффициента спроса. Количество ЭП в группе будет складываться из количества элементов схемы и количества ЭП в каждом элементе.

Коэффициент спроса на установленную мощность

Коэффициент спроса на установленную мощность вводится, как правило, для ЭП, состоящих из нескольких нагрузок, например, сооружение, квартира, вентиляционная система в целом, некоторые бытовые электроплиты и т.д. Отдельные нагрузки в таких ЭП, как правило, не могут работать одновременно. Таким образом коэффициент спроса определяет расчётную мощность данного ЭП и, соответственно, нагрузку на питающую линию. В дальнейших расчётах этот ЭП будет учитываться двумя мощностями. Коэффициент спроса на установленную мощность не следует путать с групповым коэффициентом спроса, который определяет расчётную мощность группы, в которую входит данный ЭП, на узле, питающем данный ЭП.

Поэтому, во избежание двойного учёта коэффициента спроса, коэффициент на установленную мощность не должен соответствовать групповому коэффициенту. Коэффициент спроса на установленную мощность (отличный от 1) нельзя задавать для ЭП, эквивалентных нескольким розеткам, квартирам, коттеджам и пр. При необходимости расчёта линий, питающих группы указанных ЭП и правильном вычислении расчётных мощностей на питающих узлах необходимо устанавливать коэффициент спроса на установленную мощность 1 и вводить для этих линий фиктивные узлы.

Участие в максимуме нагрузки.

При расчёте нагрузок на РУ ТП, ВРУ зданий и некоторых других случаях требуется знать профиль подключённых к этому узлу схемы сооружений (встроенных или пристроенных помещений), по которому будет вычисляться коэффициент участия этого сооружения в максимуме нагрузки. Мощность сооружения будет учитываться не полностью, а с учётом этого коэффициента. С этой целью в этих случаях при задании параметров ЭП-сооружений следует также задавать и его профиль. Порядок установки профилей сооружений описан в разделе «Установка распределительных устройств».

Геометрия расстановки

При установке ЭП имеется возможность автоматической расстановки группы ЭП массивом. При этом массив может формироваться также в пределах некоего пространства, ограниченного габаритами помещения. Обычно такая расстановка применяется при установке светильников. Для реализации возможности расстановки ЭП равномерно в помещении необходимо перед установкой ЭП задать это помещение (см. раздел «Режимы установки»). В случае, если помещение по тем или иным причинам не задано, режим «Равномерно по помещению» недоступен.

Геометрия размещения элементов

Размещение рядов и элементов

по рядам и количеству в ряду
 равномерно по помещению

Равномерное размещение

только общее кол. элементов
 общее кол. элементов и кол. рядов

Ряд - размещение элементов вдоль заданной линии направления

общее кол. эл-тов	кол. рядов	расстояние между рядами, м	расстояние крайних рядов до стен, мм
<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
	эл-тов в ряду	расстояние между эл-тами, м	расстояние крайних эл-тов до стен, мм
	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

Высота, м

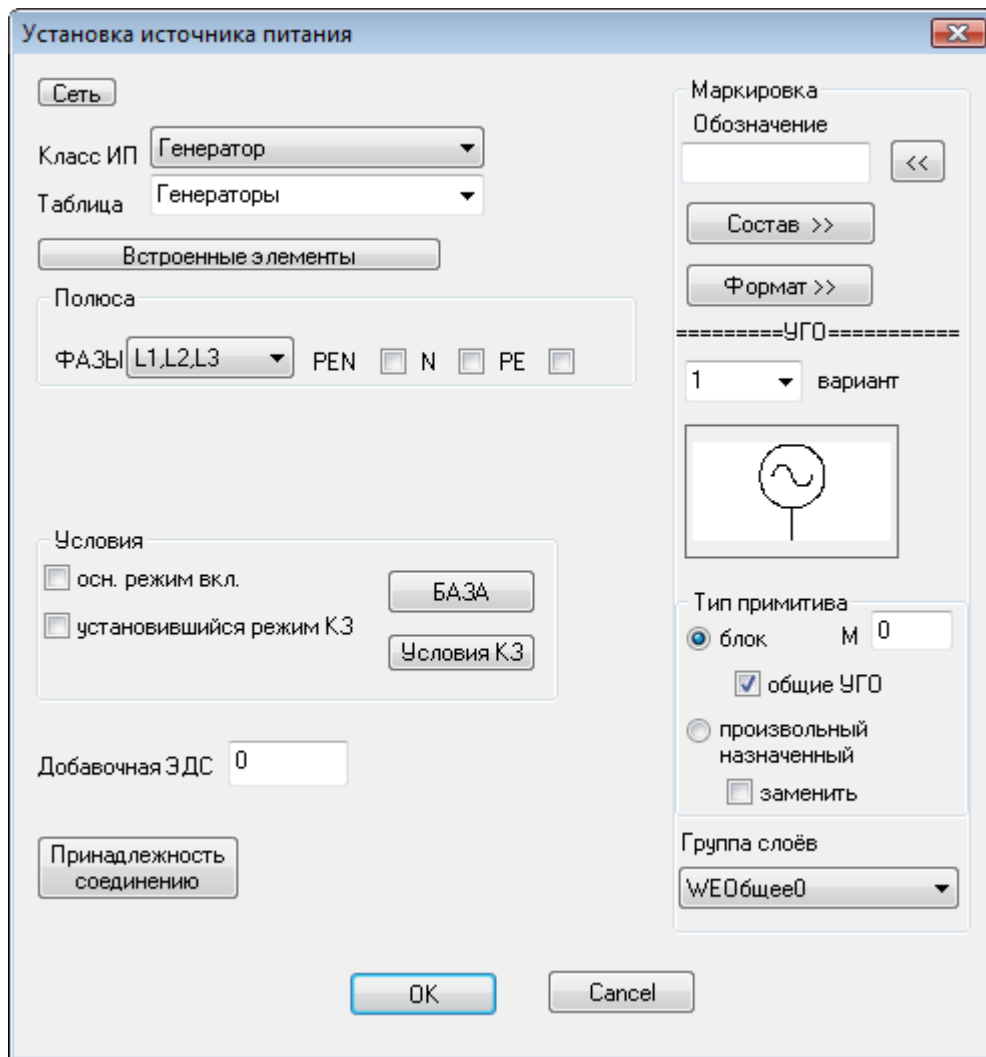
OK Cancel

Установка источников питания



Установка ИП производится по команде «Схема» - «Установить источник питания».

Данная версия программы позволяет устанавливать только один класс источников питания – генераторы.



По кнопке «Выбрать» идёт обращение к базе данных генераторов.

Установка преобразователей



Установка преобразователей производится по команде «Схема» - «Установить преобразователь».

Данная версия программы позволяет устанавливать только один класс преобразователей – трансформаторы.

В данной версии программы трансформаторы используются как источники питания. Поэтому признак «признак ИП» должен быть включён. В противном случае трансформатор будет рассматриваться как промежуточный элемент и, если в схеме больше нет источников питания, программа выдаст ошибку.

В следующих версиях программы трансформатор будет использоваться как промежуточный элемент. Для этого, как у ЛЭП или Коммутатора в его диалоге установки существуют кнопки связи с установленным элементом - «вводной» и «отходящий». В данной версии трансформатор, естественно может быть только вводным.

При установке трансформаторов необходимо особое внимание уделять схемам входных и выходных обмоток, т. к. от этого существенно зависит значение выходного сопротивления.

Имеется возможность установки сопротивления вводной сети трансформатора-источника питания. Доступ к диалогу установки осуществляется по кнопке «R», находящейся в разделе «Параметры входной цепи».

Parameter	Value
Ток КЗ на обмотках ВН, кА	<input type="text"/>
R1	1.95
X1	8.58
R0	1.95
X0	12.65
Xсети	0.000

Сопротивление сети может быть установлено явно в окне «Xсети», а также автоматически рассчитано по известному соотношению через ток короткого замыкания на стороне высокого напряжения.

6. ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Общие замечания.

При проектировании электроснабжения разрабатываются как минимум два типа рабочих чертежей.

- расстановка оборудования и прокладка кабелей на планах;
- построение однолинейных и многолинейных электрических схем распределительных устройств.

С точки зрения установки элементов и назначения им свойств построение разных типов чертежей одинаково.

С точки зрения внешнего вида чертежи выполняются в однолинейном или многолинейном формате.

В WinELSO имеется возможность отображать и учитывать при расчётах и при формировании проектных документов элементы, принадлежащие к разным в полюсном смысле цепям (фазные, нейтральные и защитные). При необходимости формировать документ или его часть в однолинейном формате эти элементы просто накладываются друг на друга.

7. РАССТАНОВКА ОБОРУДОВАНИЯ И ПРОКЛАДКА КАБЕЛЕЙ НА ПЛАНАХ

Общие замечания

Установка оборудования и прокладка кабелей(проводов) выполняется, как правило, на строительной или гео- подоснове, полученной от заказчика или специалистов-архитекторов.

Установка оборудования и кабелей выполняется пользователем в произвольном порядке. Подключения элементов друг к другу, как это делается подсистеме построения схем и моделей не делается, т.к. расчёты в ней не выполняются. Для достоверной оценки нагрузки групповых сетей один из участков групповой сети должен просто касаться электроприёмника. Желательно также, чтобы один их участков касался и РУ, от которого питается данная групповая сеть.

Наряду с самостоятельным значением плана расстановки оборудования и прокладки сетей как проектного документа подсистема обеспечивает исходными данными (мощностями, длинами кабелей и т.д.) расчётную подсистему.

Управление слоями

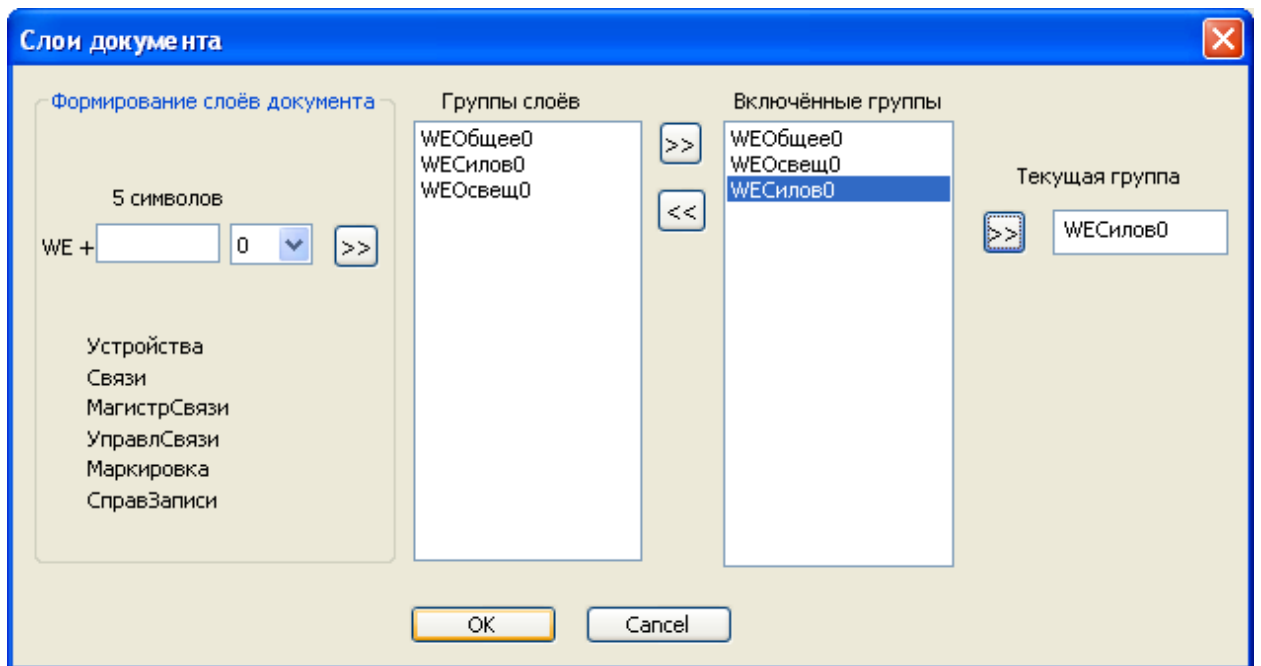
Установка оборудования и кабелей, принадлежащих разным сетям (например, силовым и осветительным), может вестись на одной и той же подоснове. Каждая сеть занимает свою группу слоёв с суффиксами: Связи, Магистральные связи, Управляющие связи, Устройства, Маркировка, Справочные записи и Недействующие. По умолчанию задаётся 3 группы слоёв (общая, силовая и осветительная). Могут быть созданы ещё группы. Например, можно разделить рабочее и аварийное освещение по разным группам.

Такой подход позволяет,

- не копировать многократно подоснову при необходимости создания отдельных чертежей по одной сети или группе сетей. Такая задача может возникнуть при значительной насыщенности чертежей или в связи с требованиями заказчика;
- не дублировать элементы, которые должны отображаться на нескольких чертежах. Как правило, этими элементами являются общие распределительные устройства, от которых питаются осветительные и силовые сети и помещения;
- не выполнять одно и то же редактирование подосновы на нескольких чертежах.

Таким образом уменьшить вероятные ошибки при задании исходных данных.

Управление слоями ведётся в автоматизированном режиме по команде «*Документы-Управление слоями документа*».

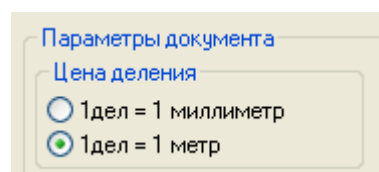


Назначение элементов управления диалога ясно из их названий. Можно отметить элемент «Текущая группа», который означает, что при установке нового элемента будут предлагаться слои с префиксом «WE<имя группы><номер группы>».

Рекомендуется назначать дополнительно группу слоёв для аварийного освещения, для которого предусмотреть параметры слоёв, отличные от параметров слоёв рабочего освещения, особенно в тех случаях, когда рабочее и аварийное освещение отображаются вместе на одном документе. Например, тип линии для слоя аварийного освещения рекомендуется задать пунктиром. При этом соединения и элементы будут отражены пунктирными линиями. В этой связи необходимо напомнить, что при создании элемента-блока цвет, толщина линии и тип линии должны быть установлены с признаком «ByBlock» («По блоку»), а сами элементы блока должны находиться в слое «0».

Единицы чертежа.

Как правило, работа чертежи строительной подосновы выполняются в единицах 1мм или 1м. Перед началом работы необходимо определить, в каких единицах выполнен чертёж. Для этого необходимо командой DIST измерить известное на чертеже расстояние. В зависимости от полученного результата устанавливается цена деления в диалоге настроек по команде «Настройки-Общие настройки»



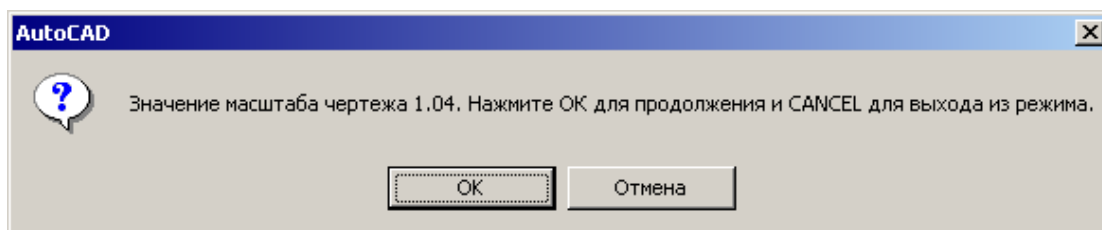
При работе с планировками, единицы чертежа которых не соответствует 1м или 1мм, необходимо привести их к этим единицам.



Это можно сделать средствами AutoCAD, но удобнее использовать команду «План-Масштабирование чертежа». Перед запуском команды необходимо

включить, разблокировать и разморозить все слои. Программа потребует отмерить точками расстояние на планировке, длина которого заведомо известна. Затем к командной строке необходимо ввести значение этого расстояния в м или мм.

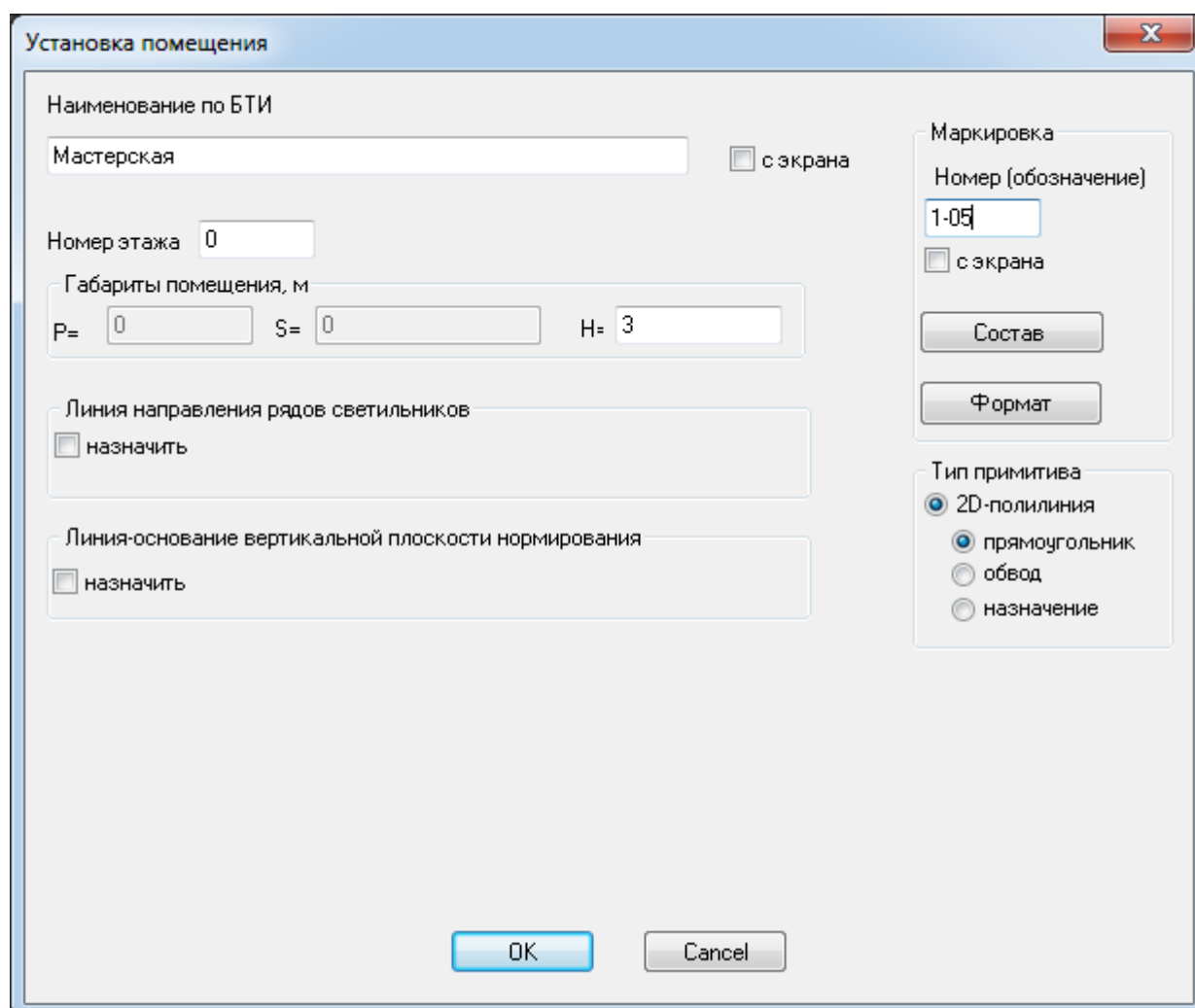
По окончании расчётов масштаба программа потребует подтвердить изменение масштаба запросом



Помещения



Помещение представляет собой замкнутую кривую, в том числе прямоугольник, образуемую полилинией. Установка помещений производится по команде «Установить помещение». По этой команде открывается диалог



Необходимо задать высоту помещения, наименование помещения, его номер и этаж. Номер помещения представляет собой строковую переменную и задаётся произвольно.

Номер этажа задаётся для сортировки помещений при формировании экспликации помещений и светотехнической ведомости.

При необходимости можно одновременно задать линии направления рядов и основание вертикальной плоскости нормирования. Их также можно задать позднее при редактировании помещения.

Линия направление рядов это направление, вдоль которого располагаются ряды светильников.

Линия-основание это линия пересечения вертикальной плоскости, где необходимо вычислить вертикальную освещённость с произвольной горизонтальной плоскостью.

Линия направления рядов имеет очень важное значение и при проведении светотехнических расчётов.

Следует также выбрать один из вариантов установки помещения

- отобразить прямоугольник, введя противоположные его точки;
- нарисовать более сложную полилинию, более приближённую к контурам помещения на плане, «обведя» последовательно эти контуры;
- назначить существующую полилинию помещением.

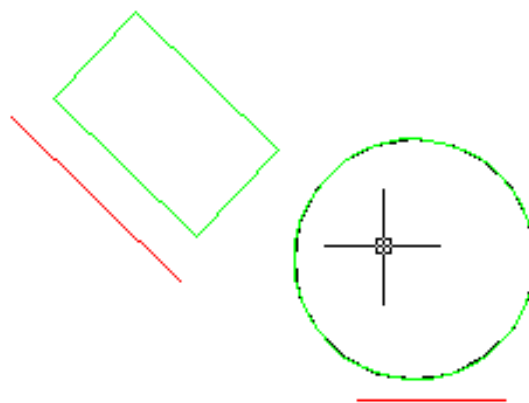
По выходу из диалога программа потребует установить помещение, используя для этого один из 3-х вариантов.

При рисовании или назначении помещения первая и последняя точки могут не совпадать. По окончании ввода точек помещения программа автоматически замыкает построенную кривую.

Возможен следующий способ установки помещения. Отдельно рисуется помещение произвольных размеров и конфигурации и необходимым количеством точек. Затем средствами АвтоКАДа точки полученной кривой-помещения устанавливаются («натягиваются») на помещение планировки.

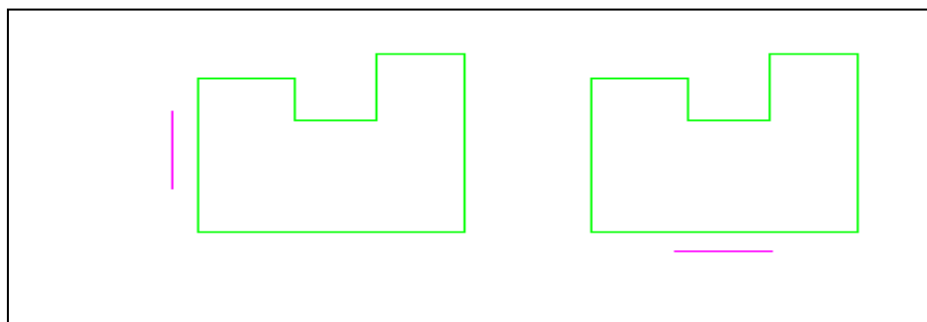
Помещение и линии помещается в свой слой с цветом по слою.

Особенностью программы является то, что можно задавать помещения произвольной конфигурации и ориентации (см. рисунок).



При этом, однако, следует соблюдать правило: **линии, параллельные линиям направления рядов должны пересекать помещение не более двух раз.**

Ниже на рисунке изображен соответственно правильный и неправильный способ взаимной ориентации сложного помещения и линии направления рядов.



Возможность задания помещения произвольной конфигурации и ориентации немного изменило традиционный набор исходных данных по помещению и размещению светильников. Вместо длины и ширины помещения задаётся его периметр и площадь, а вместо количества рядов и количества светильников в ряду задаётся общее количество светильников и количество рядов.

При расчётах освещённости точечным методом на освещённость помещения оказывают влияние только те светильники, которые находятся в пределах этого помещения.

Установка площадок.



Площадка представляет собой замкнутую кривую, в том числе прямоугольник, образуемую полилинией. Площадка, как правило, представляет собой некую ограниченную область вне сооружений и отличается от помещения тем, что на её освещённость оказывают влияние светильники, расположенные вне помещений. Выполняется по команде «План-Установить площадку». При установке площадки задаётся её высота. Линия направления рядов не задаётся. При расчётах точечным методом значения освещённости в точках устанавливается вдоль оси X чертежа

Редактирование помещений и площадок



Редактирование помещений и площадок выполняется по команде «Редактирование-Редактировать элемент». Можно откорректировать высоту помещения, обозначение помещения, его номер и этаж, а также установить признак смены линии направления рядов и линии-основания вертикальной плоскости нормирования. Если эти признаки установлены, то по выходу из диалога по ОК программа удалит старые линии и потребует нарисовать их вновь. Это сделано для удобства изменения направления линии рядов, находящейся на скрытом или заблокированном слое, т.к. её можно перемещать и разворачивать произвольным образом и средствами AutoCAD.

Конфигурация помещения редактируется средствами AutoCAD.

Распределительные устройства на плане

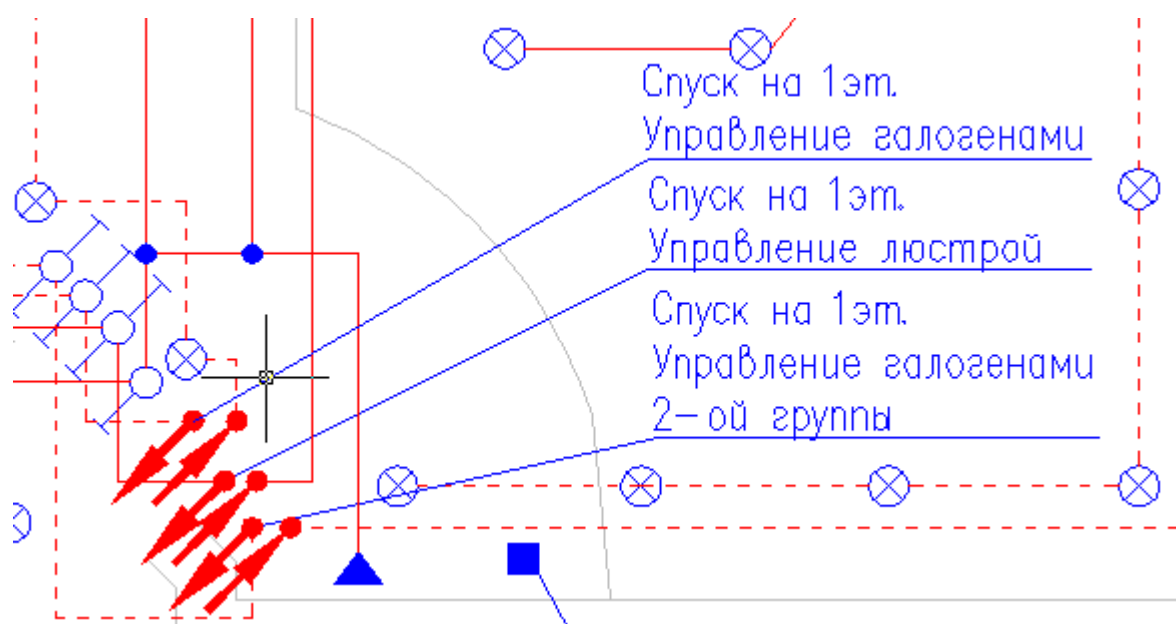
Как правило, РУ на планах устанавливаются в виде блоков. Установка в виде оболочек не обрабатывается.

ЛЭП на плане

ЛЭП на планах, как правило, устанавливаются в виде объектов или в виде отрезков. Установка ЛЭП в виде объектов сокращает количество элементов чертежа и облегчает управление при перемещении сегмента линии.

Как правило, для ЛЭП на планах задаётся признак формирования длины с экрана.

В некоторых случаях удобно пользоваться системой назначения ЛЭП для отображения вертикальных участков.



На рисунке для отображения вертикальных участков использованы распрямленные обозначения «Кабель уходит на верхнюю планировку» и т.д. В этом случае устанавливается фиксированная длина ЛЭП.

При формировании чертежей рекомендуется начинать построение ЛЭП от питающих элементов (как правило, распределительных устройств), а заканчивать у ЭП или других питаемых элементов. Такая рекомендация вытекает из алгоритма сортировки ЛЭП при формировании кабельного журнала (см. раздел «Формирование кабельного журнала»).

Электроприёмники на плане

Установка силового ЭП (щиты, отдельные нагрузки, розетки ...) выполняется вручную или .

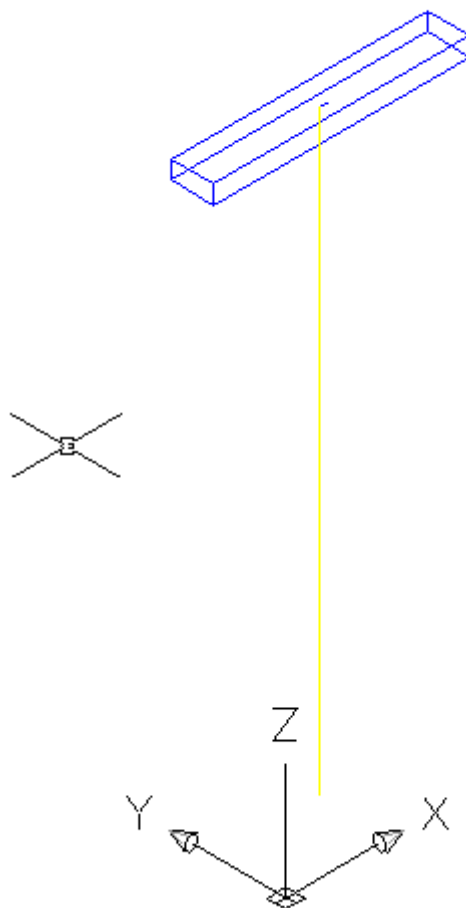
Установка светотехнического оборудования (светильников) может выполняться как вручную так автоматически после выполнения светотехнических расчётов. Дополнительно к характеристикам светильников как светотехнического оборудования назначаются и характеристики нагрузок, например группа и подгруппа для расчётов нагрузок по коэффициентам спроса.

Светильники

В качестве светильников могут использоваться блоки или объекты АвтоКАД. Последние состоят из габарита, продольной оси и оптической оси. Габарит отражает

фактические габаритные размеры светильника (L,B,H). Продольная ось – продольная ось симметрии. Оптическая ось – ось симметрии светового потока.

Все три компонента интегрированы в единый объект.



При установке объекта-светильника его оптическая ось устанавливается первоначально в соответствии с заданными углами относительно вертикали в продольном и поперечном направлении (см. базу данных). Для большинства светильников оптическая ось направлена вертикально вниз. При вращении и перемещении светильника его продольная и оптическая оси вращаются и перемещаются вместе с габаритом, как если бы они были жёстко связаны с ним.

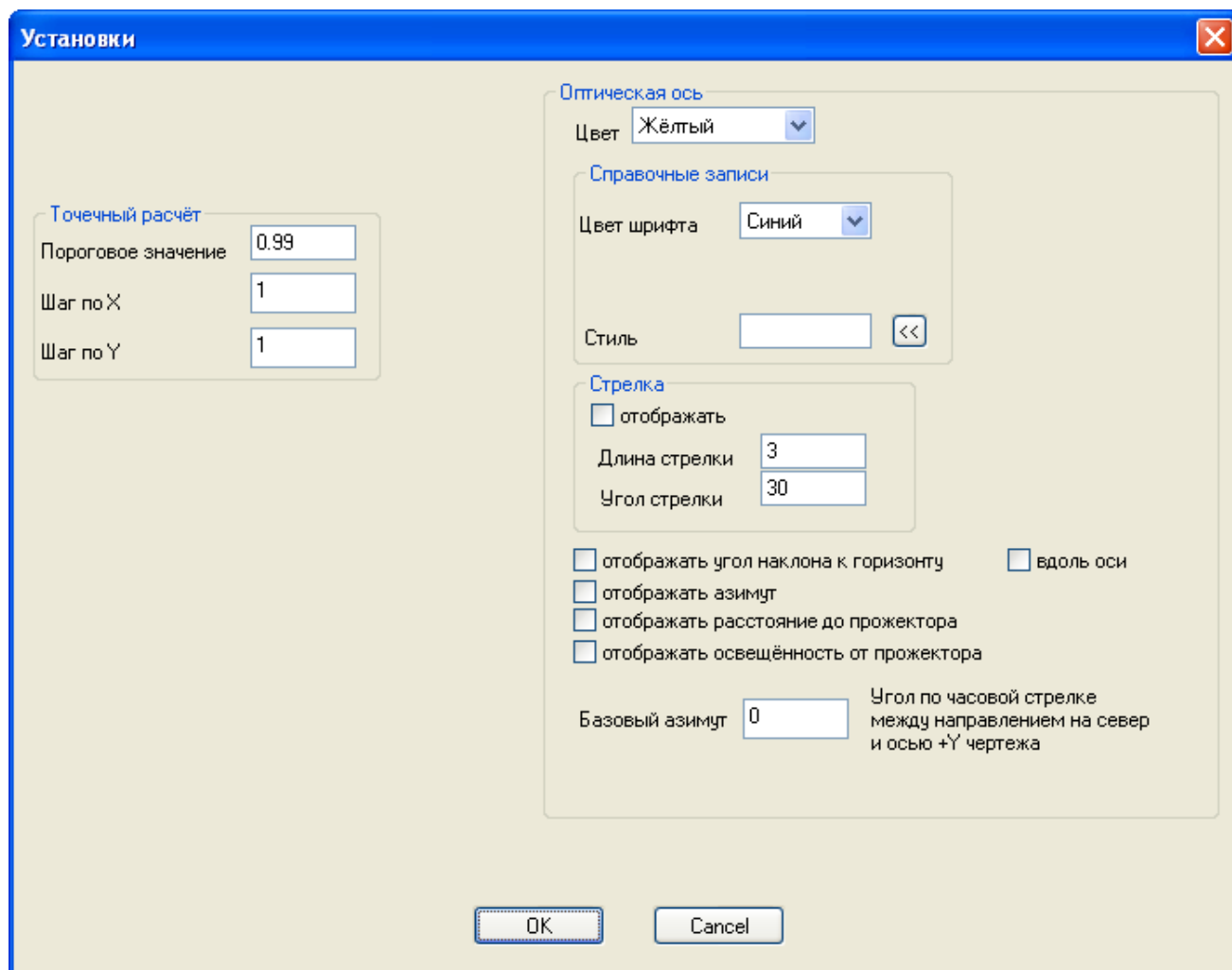
Положение оптической оси возможно редактировать средствами АвтоКАД. Она может удлиняться, конец её можно привязывать к объектам на плане. Положение оптической оси является определяющим при расчётах освещённости точечным методом.

Для светильников с несимметричным светораспределением важным для расчётов является взаимное положение оптической и продольной осей. В связи с этим при ручном манипулировании оптической осью при первоначальном отклонении оптической оси от вертикали, необходимо отклонять её либо вдоль либо перпендикулярно продольной оси. Иначе расчёты точечным методом будут недостоверны.

Светильник считается принадлежностью помещения, если он располагается в пределах габаритов помещения. Он не будет оказывать влияния на другие помеще-

ния и площадки. Если же светильник располагается вне габаритов какого-либо помещения, то он будет оказывать влияние только на площадки.

Цвет оптической оси может быть изменён через диалог установок. Там же можно добавить к оптической оси ряд справочных данных. Эти данные могут быть полезны при проектировании прожекторного освещения. Справочные данные записываются рядом с концом оптической оси. При необходимости конец оптической оси может отображаться в виде стрелки с задаваемыми пользователем параметрами.



Ниже на рисунке приведён пример отображения значений угла наклона к горизонту ($T=$) и освещённости ($E=$) для данного светильника. При попадании конца оптической оси в зону затенения от установленного интерьера (см. далее) значение освещённости не отображается.

Установка светильников выполняется по команде установки ЭП. Далее устанавливается класс ЭП «Электроосвещение», а тип ЭП – «Светильник». При этом открывается возможность доступа к базе данных светильников.

Класс	Тип
Электроосвещение	Светильник

Выбор светильника

Режимы сортировки:

Тип ламп: вкл./откл

Накаливания общего назначения

Способ установки: вкл./откл

Подвесные

Назначение: вкл./откл

Промышленные предприятия

Класс светораспределения: вкл./откл

Прямого света

Защита оболочки (IP): вкл./откл

20

Серии: LT AOT OPL, LT ARS/R, LT ARS/S, LT DLC, LT DLF, LT DLG, LT DLS, LT HB, LT K200, LT K300, LT KRK, LT LZ, LT OPL/R, LT OPL/S, LT OPL

Марки: LT AOT OPL118, LT AOT OPL136, LT AOT OPL158, LT AOT OPL218, LT AOT OPL236, LT AOT OPL258, LT AOT OPL410

Кол-во ламп: 1

Типы ламп: ЛБ18-1, ЛБ20-1

Описание светильника: Потолочный с опаловым рассеивателем

Производитель: Световые технологии

Корпус: Сталь, Белая окраска

Отражатель:

Экранирующая решетка:

Рассеиватель: Опаловое органическое стекло (ПММА), изготовлен методом выдува

Защитное стекло:

IP: IP40

OK Cancel

Кнопками «вкл-откл» возможно включить или отключить сортировку по типам ламп, способу установки, назначению и классу светораспределения.

Светильники как и другие ЭП можно устанавливать массивами (см установку ЭП).

Положение оптических осей всех устанавливаемых светильников можно задавать углом наклона к горизонту и азимутом.

Установка параметров светильников

Коэффициент запаса

Положение оптической оси

Наклон к горизонту, град
(по часам от гориз. пл-ти.)

Азимут, град
(по часам от оси +Y)

разворот оси в продольной плоскости

Продлить ось до высоты, м

Азимут прод. оси, град
(по часам от оси +Y)

Доступ диалогу возможен только при установке светильника по кнопке «Режимы установки».

Задание азимута оптической оси приводит и развороту светильника вокруг оси Z. Угол разворота будет зависеть от ориентации оптической оси относительно продольной.

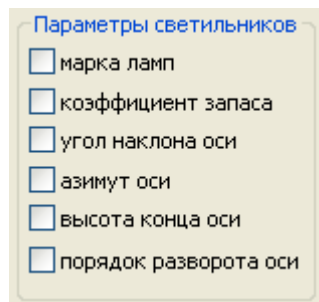
Для установки оптической оси вдоль продольной необходимо задействовать кнопку «вдоль прод. оси». В противном случае оптическая ось устанавливается перпендикулярно продольной.

Для удобства манипулирования оптической осью последняя может быть продлена до пересечения с горизонтальной плоскостью, расположенной на высоте, указанной в окне «Продлить до высоты». По умолчанию эта высота равна 0.

Данная команда позволяет произвести расстановку группы одинаковых светильников с заданными расстояниями между рядами и между светильниками в ряду.

Эта группа далее может быть перемещена средствами АвтоКАД в любое место чертежа, в том числе в габариты любого помещения. Данная группа будет считаться принадлежностью только этого помещения и не будет влиять на освещённость соседних помещений и открытых площадок.

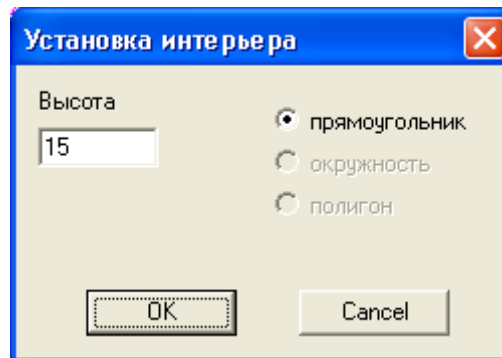
Редактирование отдельных светильников и их групп выполняется с использованием команд установки ЭП. При групповом редактировании необходимо использовать фрагмент диалога группового редактирования ЭП



Интерьер



Под интерьером понимается некоторая конструкция, создающая препятствие для распространения света. Интерьер используется только при светотехнических расчётах и устанавливается для учёта затенений от препятствий при расчётах освещённости точечным методом и не влияет на расчёт общей освещённости. Он может быть установлен как в помещении, так и на открытых площадках. Интерьер устанавливается в виде прямоугольной плоской фигуры. В качестве параметра ему задаётся высота.

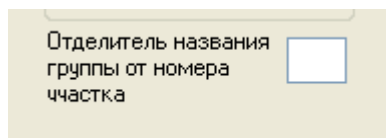


Группировка ЛЭП и ЭП

Группировка кабелей(проводов) и ЭП, а именно: определение принадлежности к группе, помещениям, подсчёт установленной мощности электроприёмников на группу, определение средневзвешенного коэффициента мощности группы - выполняется полностью автоматически.

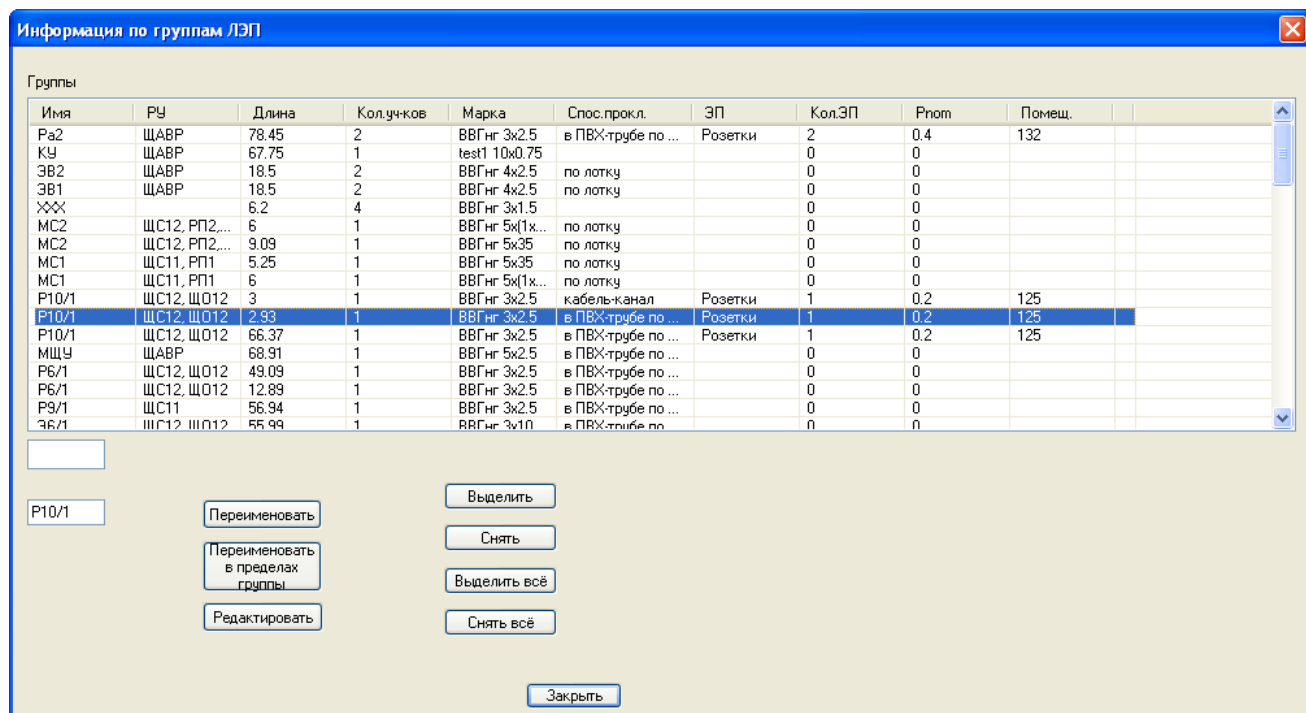
Также автоматически оценивается принадлежность группы к распределительному устройству (щит, панель...)

Принадлежность ЛЭП одной группе определяются обозначением ЛЭП. Групповые линии обозначаются, как правило, с использованием разделителя, за которым следует номер участка. Знак разделителя устанавливается в диалоге настроек.



Как уже указывалось, принадлежность ЭП группе определяется автоматически по факту касания этого ЭП одного из участков групповой сети. Это же относится и к РУ. При этом необходимо помнить, что все элементы групповой сети должны находиться в одной группе слоёв.

Контроль групповых сетей и управление ими выполняется по команде «Групповые сети – Информация по группам ЛЭП». Программа потребует указать участок плана, в котором содержатся нужные групповые сети. По выбранному участку будет сформирован список групп, состав участков ЛЭП каждой группы, список ЭП – нагрузок группы, и РУ, питающего группу. Список ЭП и РУ выдаются по запросу.



Информация по группам ЛЭП

Группы

Имя	РУ	Длина	Кол.учков	Марка	Спос.прокл.	ЭП	Кол.ЭП	Рном	Помещ.
Pa2	ШАВР	78.45	2	ВВГнг 3x2.5	в ПВХ-трубе по ...	Розетки	2	0.4	132
КЧ	ШАВР	67.75	1	test1 10x0.75			0	0	
ЗВ2	ШАВР	18.5	2	ВВГнг 4x2.5	по лотку		0	0	
ЗВ1	ШАВР	18.5	2	ВВГнг 4x2.5	по лотку		0	0	
XXX		6.2	4	ВВГнг 3x1.5			0	0	
МС2	ЩС12, РП2,...	6	1	ВВГнг 5x(1x...	по лотку		0	0	
МС2	ЩС12, РП2,...	9.09	1	ВВГнг 5x35	по лотку		0	0	
МС1	ЩС11, РП1	5.25	1	ВВГнг 5x35	по лотку		0	0	
МС1	ЩС11, РП1	6	1	ВВГнг 5x(1x...	по лотку		0	0	
Р10/1	ЩС12, ЩО12	3	1	ВВГнг 3x2.5	кабель-канал	Розетки	1	0.2	125
Р10/1	ЩС12, ЩО12	2.33	1	ВВГнг 3x2.5	в ПВХ-трубе по ...	Розетки	1	0.2	125
Р10/1	ЩС12, ЩО12	66.37	1	ВВГнг 3x2.5	в ПВХ-трубе по ...	Розетки	1	0.2	125
МЩУ	ШАВР	68.91	1	ВВГнг 5x2.5	в ПВХ-трубе по ...		0	0	
Р6/1	ЩС12, ЩО12	49.09	1	ВВГнг 3x2.5	в ПВХ-трубе по ...		0	0	
Р6/1	ЩС12, ЩО12	12.89	1	ВВГнг 3x2.5	в ПВХ-трубе по ...		0	0	
Р9/1	ЩС11	56.94	1	ВВГнг 3x2.5	в ПВХ-трубе по ...		0	0	
З6/1	ЩС12, ЩО12	55.99	1	ВВГнг 3x10	в ПВХ-трубе по ...		0	0	

Р10/1

Периименовать

Выделить

Снять

Периименовать в пределах группы

Выделить всё

Редактировать

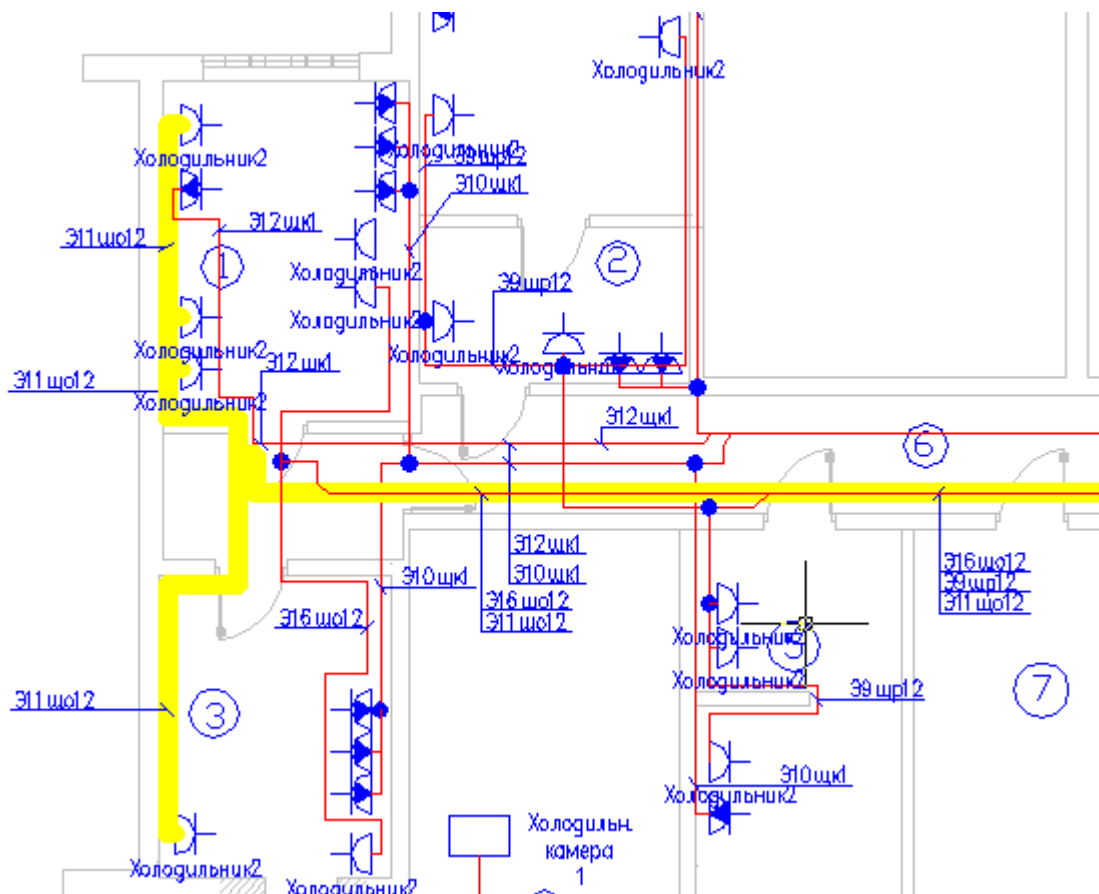
Снять всё

Закреть

Для получения глобальной информации по групповым сетям необходимо выделить весь чертёж.

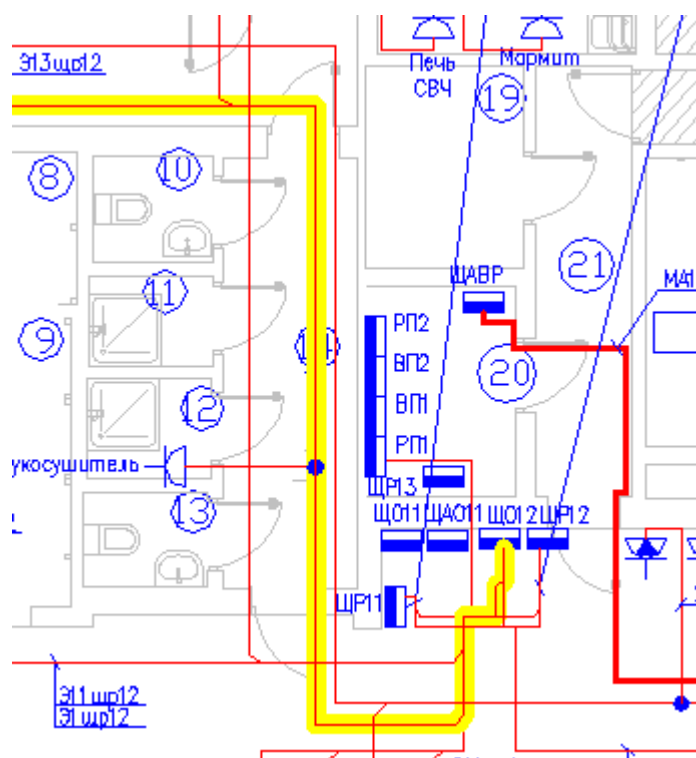
Таким образом, отображению и редактированию подлежат только те участки, которые попадают в выбранный участок плана.

В информационном отношении представляет интерес выделение отмеченной групповой сети другим цветом для контроля правильности её прокладки. Фактически участки отмеченной групповой сети переводятся в слой WEВыделенные. В связи с этим пользователь в праве сам назначать цвет и толщину линии по данному слою.



На данных рисунках отображены фрагменты плана, на котором выполнено выделение групповой сети Э11, питающейся от РУ ЩО12.

В том случае, если какие либо ЭП оказались графически «неподключенными» к той или иной групповой сети, они выделяются в отдельную строку списка. Данная ситуация считается ошибочной.



Для редактирования групповых сетей используются команды:

- Переименовать – для всех выделенных участков групповой сети устанавливается новое имя группы.
- Переименовать в пределах группы – для всех выделенных участков групповой сети устанавливается новый номер по порядку.
- Редактировать - для всех выделенных участков групповой сети выполняется редактирование свойств с использованием механизма группового редактирования.
- Установить слой - для всех выделенных участков групповой сети выполняется их перевод в заданную группу слоёв.

8. ПОСТРОЕНИЕ СХЕМ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

Общие замечания

Принципиальные схемы РУ выполняются в однолинейном или многолинейном формате. В WinELSO имеется возможность отображать, а следовательно и учитывать при расчётах и при формировании документов отдельно нейтральные и защитные цепи.

В этой связи следует упомянуть однополюсный и многополюсный формат WE-элементов. В многополюсном формате элементы свойства элемента по фазным, нейтральным и земляным цепям считаются одинаковыми. Кроме того нейтральные и земляные цепи физически могут отсутствовать в элементе, а входить в элемент виртуально, чтобы обеспечить непрерывность цепей по этим полюсам (см. раздел «Установка подключений»). Примером этого могут служить коммутаторы, защитный полюс у которых как правило отсутствует. Графически однополюсный и многополюсный форматы могут и не отличаться.

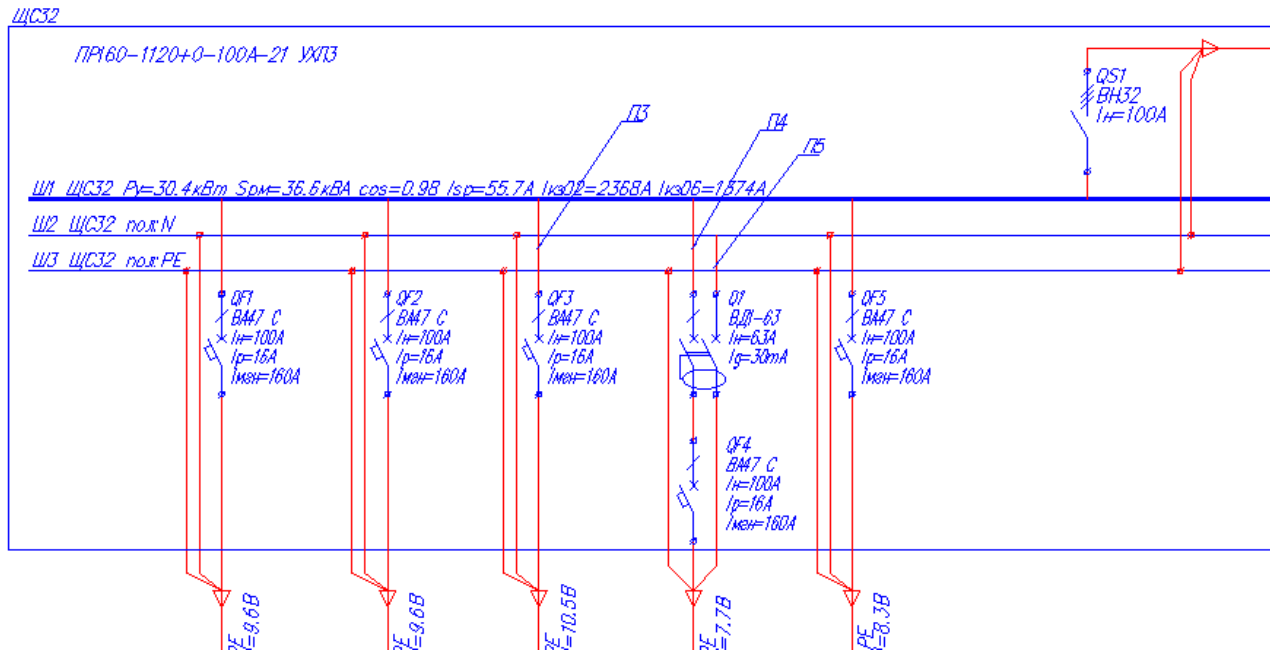
При необходимости построении схем в однолинейном формате WE-элементы, естественно устанавливаются в многополюсном формате.

При построении схем в многолинейном формате WE-элементы могут устанавливаться как однополюсным, так и многополюсным формате. В последнем случае схема может быть дополнена обыкновенными отрезками или другими примитивами до многолинейной.

Преимущества многолинейных схем с WE-элементами в однополюсном формате очевидны. Это большая точность при расчётах и автоматизированной разработке спецификаций.

При построении схем используются, как правило, шины или другие распределители (клеммы ...), коммутаторы всех классов, разнообразные пользовательские элементы, кабели и провода (расчётные групповые, непроектируемые или проектируемые при отсутствии плана раскладки) или ярлыки кабелей плана, электроприёмники (расчётные групповые или проектируемые при отсутствии плана раскладки) или ярлыки электроприёмников на плане.

Шины в схеме



В наиболее полном варианте в РУ отображаются фазные, нейтральные и земляные шины. Для каждой группы назначаются свои свойства. Так фазные и нейтральные шины могут быть медными или алюминиевыми, а защитные, как правило медными. У каждой группы могут быть разные сечения и форма. В соответствии с заданными свойствами шины будут учтены в расчётах и спецификации.

На рисунке отображены группы шин с разными свойствами. Справочные записи по шинам могут быть дополнены материалом, сечением и формой.

Коммутаторы в схеме

При установке коммутаторов рекомендуется устанавливать дополнительные соединения к шинам (другим распределителям) и между собой. На рисунке ПЗ, П4 – фазные соединения, П5 – нейтральное соединение.

ЛЭП в схеме

В случае, когда на плане каждая линия питает один РУ или ЭП в качестве линий на схеме целесообразно использовать ярлыки этих питающих линий, а сами линии включать в расчётную модель. В этом случае изменения свойств линий в т.ч. и при выполнении расчётов автоматически приведёт к изменению справочных записей ярлыков.

При наличии групповых сетей (осветительных, розеточных и т.п.) к качестве линий на схеме целесообразно использовать расчётные групповые ЛЭП (см. раздел «Установка ЛЭП»). Длину групповой ЛЭП следует устанавливать равной расстоянию до наиболее удалённого ЭП группы. Это позволит наиболее достоверно оценить значения токов КЗ в конце линии и, соответственно, правильно отстроить аппаратуру защиты по токам чувствительности.

ЭП в схеме

В случае, когда на плане каждая линия питает один РУ или ЭП в качестве ЭП на схеме целесообразно использовать ярлыки этих ЭП, а сами ЭП включать в расчётную модель.

При наличии групповых сетей (осветительных, розеточных и т.п.) к качестве ЭП на схеме целесообразно использовать расчётные групповые ЭП (см. раздел «Установка ЭП»). Мощность расчётного группового ЭП следует устанавливать не более суммарной мощности группы, коэффициент мощности - средневзвешенному коэффициенту мощности группы.

Обмен информацией по групповым ЛЭП и ЭП



Как указывалось выше, при построении схем РУ групповые сети часто отображаются в виде пары: групповой линии и подключенной к ней групповой нагрузки. Этим самым компактно отображаются групповые сети.

Имеется возможность передавать в автоматизированном режиме этой паре элементов информацию с плана расстановки оборудования свойств линий и ЭП, входящих в конкретную группу. После выполнения расчётов со схемы РУ некоторые свойства групповой линии могут быть переданы всем линиям, входящим в конкретную группу.

При построении схем РУ групповым линиям необходимо задавать такое же обозначение, как и на плане. При выполнении команды программа, прежде всего, требует указать групповые линии и ЭП на схеме щита. Затем по имени групповой линии отыскиваются фрагменты групповой линии на плане, проверяется условия «подключения» к ним ЭП, собирается информация по ним и т.д., т.е. выполняется алгоритм, описанный в разделе «Группировка ЛЭП и ЭП». После чего открывается диалоговое окно.

Слева отображаются групповые линии щита, справа групповые линии плана.

После визуального контроля ситуации данные по свойствам ЛЭП и ЭП могут быть переданы с плана на схему и обратно.

Обмен информацией

Целевые группы							Исходные группы								
Группа	К.	Р.	С.	Обо...	Линия	Длина	РУ	Группа	К.	Р.	С.	Об...	Линия	Дл...	РУ
6.04	3	0.	1	HL1...	ВВГнг 3х1.5	28		6.03	5	0.	0.	HL1...	ВВГ 3х??;	50	K2
6.03	5	0.	0.	HL1...	NYM 3х1.5	32		6.04	3	0.	1	HL1...	ВВГнг 3х1.5;	62.5	K2
								Неподкл ЭП	1.	2.	0.	ЭП...		0	

cos

Целевые объекты

- цепи "ЛЭП-ЭП"
- только ЭП
- только ЛЭП

Параметры ЛЭП
 - марка(серия,сечение,
 кол.на полюс)
 - условия прокладки
 ----->

Парам. ЭП -----> Имя группы -----> <----- Имя группы <----- Парам. ЭП

<----- Длина ЛЭП <----- Марка ЛЭП

Выход

Кнопки «Целевые объекты» устанавливают вид целевого объекта. При включенной кнопке «цепи ЛЭП-ЭП» информация в целевом списке отображается в обычном формате. В поле группа отображается имя групповой ЛЭП. Отображение в таком формате возможно, если имеется подключение на схеме групповых ЛЭП и ЭП друг к другу. В этом случае соответствие групповой ЛЭП групповому ЭП на схеме выполняется автоматически.

В отсутствие этих подключений и в иных случаях возможно передать информацию только по групповому ЭП. При этом соответствие групповой ЛЭП групповому ЭП должен обеспечивать пользователь.

9. СБОРКА РАСЧЁТНОЙ МОДЕЛИ

Сборка расчётной модели выполняется на рабочих чертежах, что как уже говорилось является одной из особенностей продукта. Под сборкой расчётной модели понимается выполнение подключения элементов друг к другу для образования электрических цепей. Сборка может быть выполнена на плане, на схеме и на комбинированном чертеже.

Установка подключений

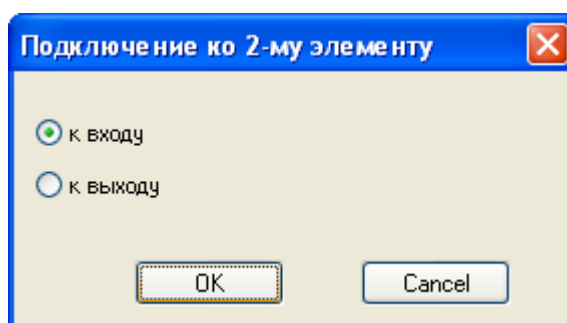
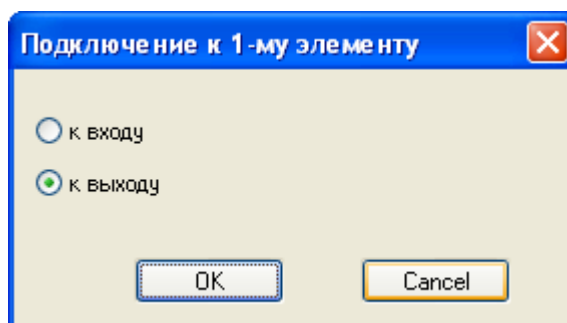


Выполняется по команде «Связи - Подключить элементы». По этой команде программа потребует указать две группы элементов, между которыми необходимо установить связи. В простейшем случае в каждую группу войдут по одному элементу. В более сложных случаях в первую группу может войти один или более элементов, а во вторую более одного. Если в первую группу входит более одного элемента, то количество элементов в первой и второй группах должно быть одинаково.

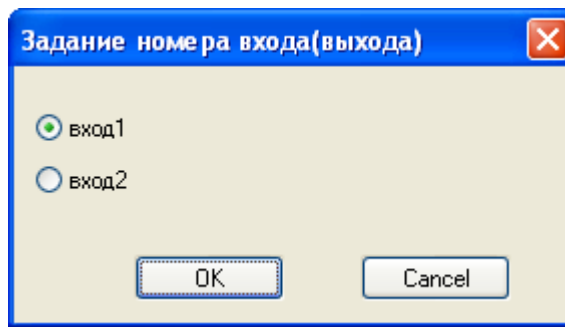
Далее программа делает несколько предварительных запросов в форме диалогов.

Подключение одного элемента к другому

При указании пары элементов следует запрос места подключения (вход или выход). По умолчанию по умолчанию выход первого элемента подключается ко входу второго.

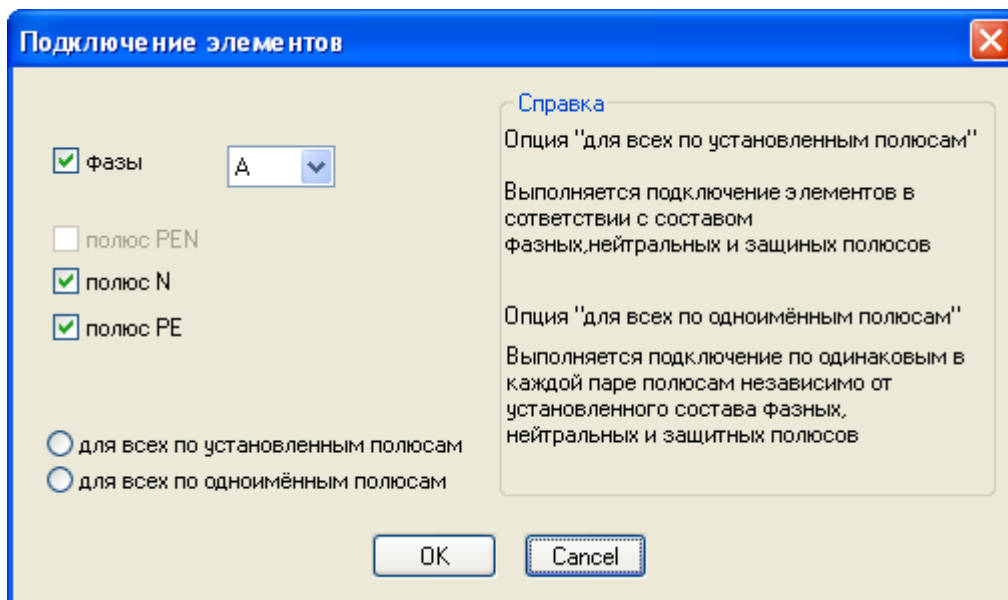


Если элемент имеет два входа (выхода), например, переключатель, дополнительно для этого элемента следует запрос.



По окончании запросов программа анализирует состав полюсов по паре элементов и выдаёт окончательный запрос на состав полюсов для подключения.

В списке фаз устанавливаются одинаковые фазы и их комбинации. Кнопки N(PE) полюсов доступны и по умолчанию устанавливаются в 1 при наличии N(PE) в обоих элементах.

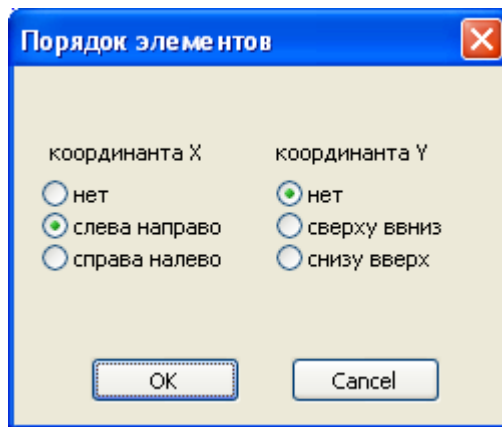


В данном случае у двух элементов оказались общими полюс А, нейтральный и защитный полюса. Из них можно выбрать необходимую комбинацию для окончательного подключения. В случае отсутствия одинаковых полюсов в элементах список фаз пуст и (или) кнопки N(PE) полюсов недоступны.

Групповое подключение

При групповых подключениях запросы на вход-выход и их номер не выдаются. Предполагается подключение входов второй группы элементов к выходам первой группы. Номера входов и выходов равны 1.

При наличии в группах более одного элемента выдаются запросы на порядок следования элементов в группах (слева направо, сверху вниз и т.д.) для правильного формирования подключаемых пар.



В списке фаз устанавливаются одинаковые для всех элементов обеих групп фазы и их комбинации. Кнопки N(PE) полюсов доступны и по умолчанию устанавливаются в 1 при наличии N(PE) в обеих группах.

Далее подключение выполняется в соответствии с указанным в справке к диалогу алгоритмом.

Подключение графически связанных элементов



По этой команде выполняется подключение протяжённых элементов (кабель, провод) к сосредоточенным (остальные элементы) графического контакта между ними. Графический контакт идентифицируется по умолчанию по входу начальной (конечной) точки протяжённого элемента в габариты сосредоточенного. Идентификация графического контакта может быть уточнена. (см. принадлежность соединению).

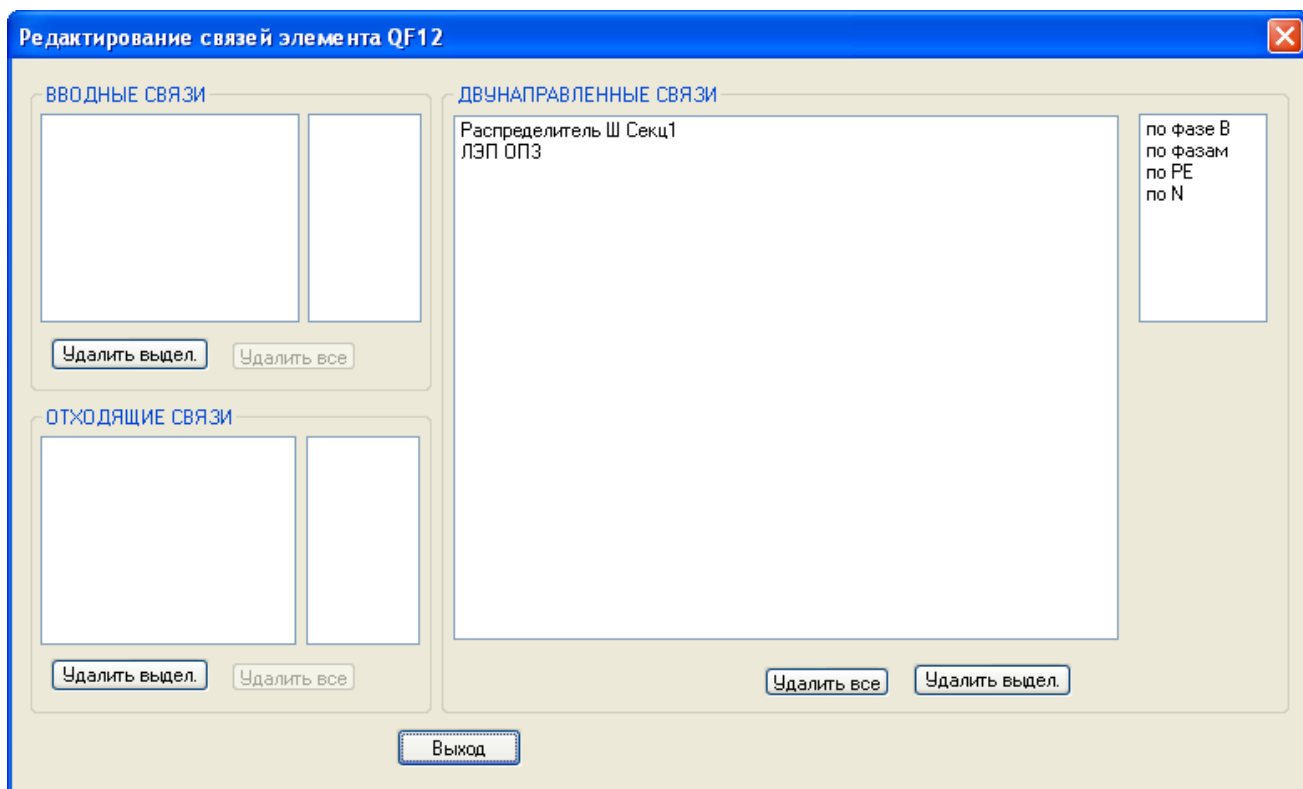
Редактирование подключений.



Выполняется по команде «Связи – Редактировать подключения». Программа требует указания элемента, чьи связи необходимо редактировать. Открывается диалог. Слева размещаются списки вводных и отходящих связей (старый формат). Справа – список двунаправленных связей (новый формат). Списки подключений представляют из себя списки элементов и список полюсов по каждому элементу, по которым редактируемый элемент подключен к выбранному из списка элементу. Если элемент подключен к другому элементу по любому фазному полюсу, в окне полюсов появляется дополнительная запись «по фазам».

По команде «Удалить выделенную» удаляются взаимные подключения по выделенному полюсу у редактируемого и у подключённого элемента. Если выделено «по фазам» удаляются все фазные связи.

По команде «Удалить все» удаляются связи по всем полюсам.



Удаление подключений

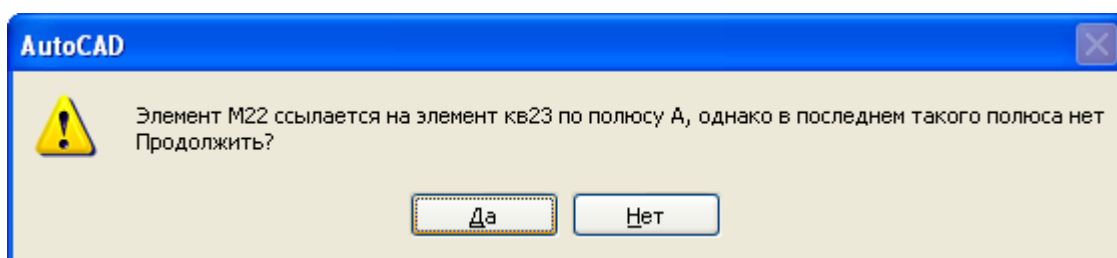


Выполняется по команде «Связи – Удалить подключения». Программа потребует указать группу элементов, после чего удаляются взаимные подключения по всем полюсам отмеченных и подключенных элементов.

Контроль подключений



Выполняется по команде «Связи – контроль подключений». По этой команде программа анализирует подключения каждого элемента и выдаёт предупреждающие сообщения.

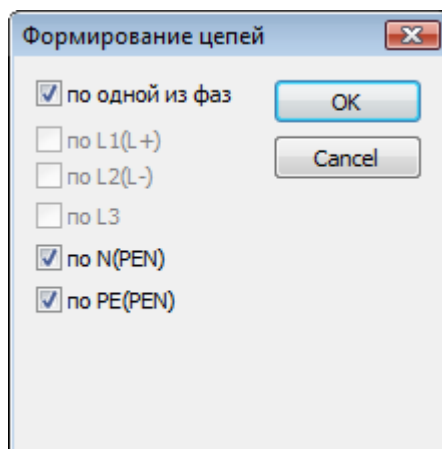


Формирование цепей



Команда служит для проверки правильности построения цепей. Основное назначение команды – проверка отсутствия закольцованных участков. Это самая распространённая ошибка при сборке расчётной модели. Закольцованный участок образуется, например, при подключении к входу одного элемента двух других. Такая ситуация возникает как правило при копировании уже подключенного элемента, и повторное подключение по тем же полюсам к другому элементу. При этом старое подключение не удаляется. При обнаружении такого участка программа выдаёт пре-

дупреждение типа «Двойное прямое прохождение элемента ... по полюсу ... », «Прямое и обратное прохождение элемента ... по полюсу ...» или похожие. Выполнение команды на этом прекращается. Поиск ошибки ведётся далее с использованием команд редактирования подключений и визуального отображения подключений по заданным полюсам.



Контроль выполняется отдельно по фазным, нулевым рабочим и защитным цепям или по всем одновременно. Элементы, по тем или иным причинам не включённые в цепи, переводятся в слои «...Недействующие» (см. раздел «Слои документов»), обеспечивая тем самым наглядность состояния цепей.

Данная команда выполняется автоматически при запуске команд работы с сетью (Расчёт нагрузок, Полный расчёт сети).

Отображение подключений



Команда «Показать линии между подключенными элементами» служит для визуализации подключений между элементами. Программа требует указать элементы и уточнить полюса, для которых отображаются подключения. Подключенные элементы связываются между собой отрезками, лежащими в слое «Выделенные».



Удаление отрезков выполняется по команде «Удалить линии между подключенными элементами».

10. ВЫПОЛНЕНИЕ СВЕТОТЕХНИЧЕСКИХ РАСЧЁТОВ

- 1.1. Выбор режимов освещения.
- 1.2. Выбор светильников.
- 1.3. Проведение расчётов освещения
 - расчёт необходимого количества светильников.
 - расчёт средней освещённости по выбранному помещению.
 - расчёт освещённости в точке (точках) точечным методом

УСТАНОВКА РЕЖИМОВ ОСВЕЩЕНИЯ, ВЫБОР СВЕТИЛЬНИКОВ, РАСЧЁТ ОБЩЕЙ СРЕДНЕЙ ОСВЕЩЁННОСТИ

Общие замечания



Указанные в заголовке действия производятся в рамках одного диалога, который вызывается по команде «Установить освещение помещения». По этой команде программа потребует указать помещение. Затем открывается диалог.

Задание характеристик помещения

Система освещения: Общая Комбинированная

Род документа: Основной Ведомственный

Нормативный документ:

Сооружения: Производственные здания

Разряд, подразряд, прототип: Разряд..... Прототип

Нормируемая освещённость: по норм. док. для газоразр. ламп для ламп накаливания

E общая: 0 E общая в комбинир.: 0

E комбинир.: 0 E цилиндрическая: 0

Пulsации: 0 Ослепление: 0 Дискомфорт: 0

Плоскости нормирования и расстояния от пола: по норм. док. горизонтальная - до плоскости, м: 0,8 вертикальная - до контр. точки, м: 0

Среда помещения: по норм. док. Сухая (нормальная)

Опасные зоны: Пожароопасная: нет Взрывоопасная: нет

Расстановка: расчётом жёстко

Свес, м: 0

Кoeffициенты отражения от потолка: 0,7 от стен: 0,5 от рабочей поверхности: 0,3

Кoeffициент запаса: 1

Кнопки: Расчёт вариантов, OK, Cancel

Установка нормируемой освещённости

Ниже приведён фрагмент диалога, определяющий нормируемую освещённость помещения.

Система освещения
 Общая Комбинированная

Род документа
 Основной Ведомственный

Нормативный документ
СНиП 23-05-95 табл.1

Сооружения
Производственные здания

Разряд, подразряд, прототип
Разряд..... III
Подразряд.. а

Нормируемая освещённость
 по норм. док. для люмин. ламп для ламп накаливания

Е общая 500 Е общая в комбинир. 200

Е комбинир. 2000 Е цилиндрическая не нормирует

Пульсации 15 Ослепление 40 Дискомфорт не норми

Самым простым вариантом задания нормируемой освещённости является либо простой набор её значения в окно списка «Е общая» или «Е общая в комбинир.» в зависимости от установленной системы освещения (общая или комбинированная), либо выбор этого значения из раскрывающегося списка. При этом кнопка «по норм. док.», включающая и отключающая признак выбора нормируемой освещённости по нормативным документам, должна быть отключена, иначе список будет недоступен. Списки представляют собой не что иное, как стандартный ряд освещённостей, находящийся в таблице StdLightment базы данных.

Нормируемая освещённость
 по норм. док. для люмин. ламп для ламп накаливания

Е общая 500

Е комбинир. 200
300
400
500
600
750
1000

Пульсации 15

Более сложным, но правильным способом является задание нормируемой освещённости на основании нормативных документов. Программа обрабатывает два рода нормативных документов – основные и ведомственные. Первые определяют общие требования к освещённости помещений. К ним относятся СНиПы. Вторые – более точные - определяют нормы освещённости по прототипу помещения. Списки нормативных документов для соответствующего класса сооружения приведены в таблице BuildClass базы данных.

Последовательности выбора нормативного документа такова. Вначале выбирается род документа и класс сооружения из списка «Сооружения» (формируемого также на основании таблицы BuildClass) базы, затем из списка «Нормативный документ» выбирается подходящий документ.

Если для установленных рода документа и класса сооружения в базе отсутствуют нормативные документы, выдаётся соответствующее сообщение

«Для выбранного сооружения в базе данных отсутствуют нормативные документы»

Затем можно приступить к заданию нормируемой освещённости. Для этого необходимо нажать кнопку «Разряд, подразряд, прототип», в результате чего открывается диалог со списком условий освещённости и соответствующей освещённостью. Фактически отображается соответствующая таблица нормативного документа.

Ниже приведены примеры диалогов для основного и ведомственного документа соответственно.

Характеристика работы	Размер объекта различения	Разряд работы	Подразряд ра...	Пр...	Контраст объекта с...	Фон
Наивысшей точности	< 0,15мм	I	a		Малый	Темный
Наивысшей точности	< 0,15мм	I	a		Малый	Темный
Наивысшей точности	< 0,15мм	I	b		Малый	Средний
Наивысшей точности	< 0,15мм	I	b		Средний	Темный
Наивысшей точности	< 0,15мм	I	v		Малый	Светлый
Наивысшей точности	< 0,15мм	I	v		Средний	Средний
Наивысшей точности	< 0,15мм	I	v		Большой	Темный
Наивысшей точности	< 0,15мм	I	г		Средний	Светлый
Наивысшей точности	< 0,15мм	I	г		Большой	Светлый
Наивысшей точности	< 0,15мм	I	г		Большой	Средний

Прототип помещения	Пл. норм...	Высота гор...	Высота верт...	Разряд зр...	Подразряд...	Общая осв...	Общая ос
Помещение для закрытого хранения подвижного со...	Г	0	0	VIII	б	75	30
Индивидуальный гараж, бокс	Г	0	0	VIII	в	50	20
Помещение для мойки, уборки подвижного состава	Г	0	0	VI	-	200	100
Участок диагностирования легковых автомобилей	Г	0,8	0	III	в	300	200
Участок диагностирования грузовых автомобилей, а...	Г	0,8	0	IV	в	200	150
Участок технического обслуживания (ТО-1, ТО-2), тек...	Г	0,8	0	IV	в	200	150
Участок технического обслуживания (ТО-1, ТО-2), тек...	Г	0,8	0	V	в	200	150
Агрегатный участок легковых автомобилей	Г	0,8	0	III	б	300	200
Агрегатный участок грузовых автомобилей, автобус...	Г	0,8	0	IV	б	200	150
Участок монтажа, ремонта автошин, вулканизация	Г	0,8	0	V	а	300	200

Далее необходимо выбрать соответствующую строку в списке и нажать ОК. После этого в основном диалоге в полях «Разряд», «Подразряд» «Прототип» появятся соответствующие записи, означающие, что установлены нормы освещённости в соответствии с нормативным документом (см. фрагмент диалога выше).

При этом если кнопка «по норм. док.» уже включена, в окнах «Е общая» или «Е общая в комбинир.» и т.д. появятся соответствующие данные. Если кнопка выключена, то эти данные появятся после её включения.

Если в нормативном документе какие-либо данные не нормируются, то в окне появляется запись «не нормируется».

Необходимо заметить, что если разряд, подразряд или прототип не установлены, включение этой кнопки приведёт к появлению сообщений

«Не выбран нормативный документ»

если в списке нормативных документов не выбран документ или список пуст,

«Не установлен разряд зрительной работы»

если не выбраны характеристики освещённости для основного документа

«Не установлен прототип помещения»

если не выбраны характеристики освещённости для ведомственного документа.

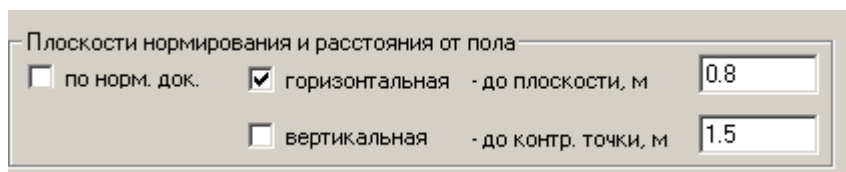
В некоторых документах приводятся данные по нормируемой освещённости для двух типов ламп – накаливания и люминесцентных. Поэтому, если систему освещения предполагается строить на каком-либо из двух типов, то включение соответствующей кнопки приведёт, во-первых, к отображению соответствующих данных по освещённости и, во-вторых, к переформированию списка допустимых серий светильников (см. ниже).

В заключение этого раздела необходимо отметить, что в данной версии программы характеристики: цилиндрическая освещённость, коэффициент пульсаций, показатель дискомфорта и степень ослепления не обрабатываются.

Установка характеристик плоскостей нормирования

Высота горизонтальной плоскости задаётся по умолчанию 0.8 м. Она может быть откорректирована по усмотрению пользователя в окне «до плоскости» или же задана из нормативного документа. В последнем случае должен быть установлен ведомственный документ. Тогда включение кнопки «по норм. док.» приведёт к появлению к упомянутом окне значения расстояния в мм в соответствии с установленным прототипом помещения.

Для вертикальной плоскости задаётся контрольная точка на ней.



Плоскости нормирования и расстояния от пола			
<input type="checkbox"/> по норм. док.	<input checked="" type="checkbox"/> горизонтальная	- до плоскости, м	0.8
<input type="checkbox"/> вертикальная		- до контр. точки, м	1.5

Если в списке нормативных документов не выбран документ или список пуст, появится сообщение

*«Не установлен ведомственный нормативный документ.
ПОЯСНЕНИЕ...»*

Если не установлен прототип помещения, появится сообщение

*«Не установлен прототип помещения.
ПОЯСНЕНИЕ...»*

Установка среды помещений и опасных зон

Фрагмент диалога, отвечающий за установку среды опасной зоны приведён на рисунке

The dialog box is divided into two main sections: "Среда помещения" (Room Environment) and "Опасные зоны" (Hazard Zones). In the "Среда помещения" section, there is a checkbox labeled "по норм. док." (according to standards) which is currently unchecked. Below it is a button with a right-pointing arrow and a dropdown menu showing "Особо сырая" (Especially humid). In the "Опасные зоны" section, there are two rows. The first row is for "Пожароопасная" (Fire hazard) with a button and a dropdown menu showing "П-III". The second row is for "Взрывоопасная" (Explosive hazard) with a button and a dropdown menu showing "В-16".

Среда помещения может быть установлена либо произвольно из списка сред, изложенного в «Правилах...» (см. таблицу PUE_1_1 базы данных), либо из списка рекомендуемых сред в ведомственных нормативных документах.

Если кнопка «по норм. док.» выключена, то доступна кнопка «>», нажатие на которую вызовет появление диалога, из которого выбирается подходящая для данного помещения среда, наименование которой помещается в окно.

The dialog box titled "Среда помещения" contains a table with two columns: "Среда" (Environment) and "Пояснение" (Explanation). The table lists several environment types with their corresponding humidity or temperature conditions. At the bottom of the dialog are "Cancel" and "OK" buttons.

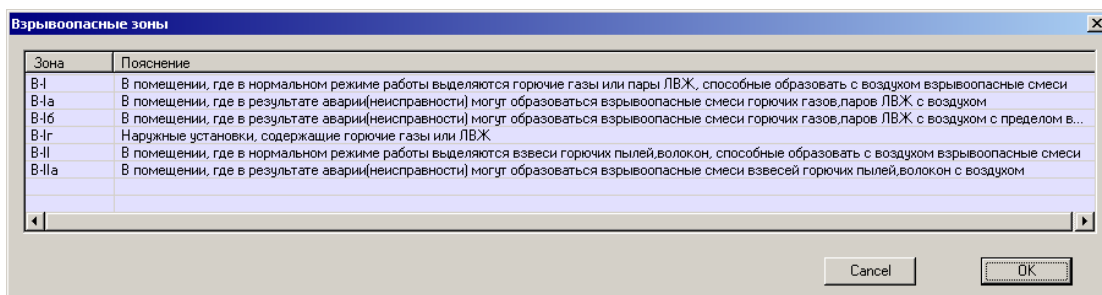
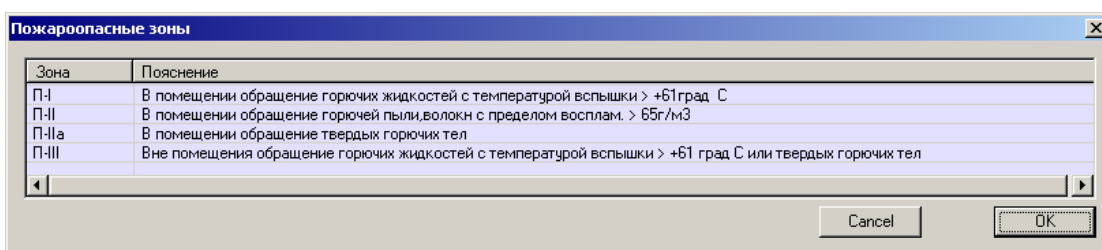
Среда	Пояснение
Сухая (нормальная)	Влажность менее 60%
Влажная	Влажность 60-75%
Сырая	Влажность более 75%
Особо сырая	Влажность близка к 100%
Жаркая	температура более +35 град С (более 1 сут.)
Пыльная	Выделяется технологическая пыль
Химически активная	Агрессивные пары газа, жидкости, отложения, плесень

Если кнопка «по норм. док.» включена, кнопка «>» недоступна, зато становится доступен выпадающий список сред из нормативного документа.

Ниже приведён фрагмент таблицы ведомственного нормативного документа со списком сред (поле «Media»).

Media	Lamps	LightUnits
Ф1,Ф2,Ф3,Ф7	ЛДЦ	ЛПО03,ЛПО02
Ф1,Ф2,Ф3,Ф7	ЛДЦ	
Ф1,Ф2,Ф3,Ф7	ЛДЦ	
Ф1,Ф2,Ф3,Ф7		
Ф2,Ф6		
Ф3,Ф7		
Ф2,Ф5,Ф6,Ф7		
Ф2,Ф5,Ф6,Ф7		
	ЛДЦ	

Для выбора опасной зоны необходимо выбрать зону (пожароопасная или взрывоопасная) и нажать кнопку «>». В зависимости от типа зоны отображаются диалог-списки, формируемые на основании «Правил...» (см. таблицы PUE_1_3 и PUE_1_4 базы данных)



Включение кнопки «по норм. док.» может вызывать сообщения по неустановке нормативного документа или прототипа помещения (см. раздел «Установка характеристик плоскостей нормирования»).

Установка коэффициентов отражения

Ниже приведён фрагмент основного диалога по установке коэффициентов отражения

Кoeffициенты отражения от

потолка стен рабочей поверхности

--> 0.7 --> 0.3 --> 0.1 >>

Нажатие кнопок «->» приводит к появлению диалогов-списков, из которых требуется выбрать подходящие коэффициенты отражения от потолка.

Кoeffициент отражения от потолка

Описание	Кoeffициент
Побеленный потолок	0.7
Чистый бетонный потолок	0.5
Светлый деревянный потолок	0.5
Побеленный потолок в сырых поме...	0.5
Бетонный потолок в грязных помещ...	0.3
Деревянный потолок	0.3
Потолок с большим количеством те...	0.1

Cancel OK

СТЕН

Кoeffициент отражения от стен

Описание	Кoeffициент
Побеленные стены с окнами, завеш...	0.7
Побеленные стены с незавешенны...	0.5
Бетонные стены с незавешенными ...	0.3
Стены со светлыми обоями	0.3
Стены с темными обоями	0.1
Сплошное остекление без штор	0.1
Красный кирпич неоштукатуренный	0.1

Cancel OK

и рабочей поверхности

Кoeffициент отражения от рабочей поверхности

Описание	Кoeffициент
темная	0.1
светлая	0.3

Cancel OK

Описание указанных коэффициентов приведены в таблицах «Коэффициенты отражения от стен», «Коэффициенты отражения от потолка» и «Коэффициенты отражения от рабочей поверхности» соответственно.

Формирование списка вариантов светильников

Список серий формируется по таблице «Светильники» базы данных.

Ниже приведён фрагмент диалога, отвечающего формированию списка допустимых серий и отображение этого списка для последующего расчёта.

Серия	Марка	Лампа
ARS	ARS/R418	ЛБ18-1
ЛПО02	ЛПО02-2x40/П-01	ЛБ40-1

Коэффициент запаса

Список может быть сформирован на основании признаков, указанных в группе «Выборка из базы светильников».

Включение кнопок «контроль по среде(...）」 и «контроль по зонам(...）」 включает процедуру контроля степени защиты по ГОСТ 14254-96. При этом могут выдаваться сообщения

«На основании СПЗ1 110 применение данного светильника для среды <имя среды> со степенью защиты <степень> недопустимо»

«На основании СПЗ1 110 применение данного светильника для среды <имя среды> со степенью защиты <степень> разрешено, но нецелесообразно»

«На основании СПЗ1 110 применение данного светильника для среды <имя среды> со степенью защиты <степень> разрешено»

«СПЗ1 110 рекомендует применение данного светильника для среды <имя среды>»

«В СПЗ1 110 указаний по применению данного светильника для среды <имя среды> не содержится»

Аналогичные сообщения выдаются при контроле степени защиты по пожароопасным и взрывоопасным зонам.

При нажатии кнопки «->» запускается тот же диалог выбора светильника и лампы, что и при произвольной установке группы светильников.

Установка размещения и выравнивания светильников

Данная процедура выполняется с использованием диалога, который открывается по нажатию кнопки «Размещение и выравнивание светильников» основного диалога.

Геометрия размещения элементов

Размещение рядов и элементов

по рядам и количеству в ряду

равномерно по помещению

Равномерное размещение

только общее кол. элементов

общее кол. элементов и кол. рядов

Ряд - размещение элементов вдоль заданной линии направления

общее кол. эл-тов	кол. рядов	расстояние между рядами, м	расстояние крайних рядов до стен, мм
<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
	эл-тов в ряду	расстояние между эл-тами, м	расстояние крайних эл-тов до стен, мм
	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

Высота, м

OK Cancel

В данной версии программы в соответствии с реализованной методикой расчёта средней и точечной освещённости предполагается равномерное расположение светильников по площади помещения. В связи с этим во всех расчётах освещённости одной из основных составляющих является расположение светильников в соответствии с этим условием.

В данной версии программы обрабатывается два варианта размещения светильников определяемое расчётом (по умолчанию) и жёсткое.

При жёстком размещении становятся доступными два варианта – только общее количество и общее количество и количество рядов.

В первом случае количество рядов вычисляется автоматически из условия равномерного расположения светильников.

В обоих случаях автоматически вычисляются расстояния до стен, между рядами и светильниками в ряду.

При этом необходимо помнить, что для непрямоугольных помещений и для прямоугольных, но с непараллельной одной из сторон линией рядов, расстояние между рядами это среднее расстояние.

Количество рядов и расстояния между рядами, светильниками и стенами вычисляются с учётом направления линии рядов.

Также необходимо отметить, что в данной версии программы расстояния до стен устанавливаются как половина расстояния между рядами (светильниками).

Нажатие кнопки ОК приведёт к запоминанию информации по условиям расчёта, количеству светильников и рядов, расстояний в переменных основного диалога.

ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЁТОВ

Общие замечания

Расчёт общей средней освещённости и освещённости в точках основан на методике применения коэффициентов использования первичных потоков, падающих на потолок, стены и рабочую поверхность. В свою очередь первичные потоки на рабочую поверхность и потолок вычисляются с применением коэффициентов Джонса-Нейхарда, а первичный поток на стены определяется как разница между полным световым потоком и суммой потоков на рабочую поверхность и потолок. Расчёты по этой методике достоверны при выполнении условия равномерного размещения светильников по площади помещения. В связи с этим во всех расчётах освещённости одной из основных составляющих является расположение светильников в соответствии с этим условием.

Коэффициенты использования первичных потоков вычисляются в соответствии с методикой В.В.Мешкова и М.М.Епанешникова.

Коэффициенты Джонса-Нейхарда находятся в таблице Tab_3_5 базы данных. Значения полей Z5,Z15...Z175 соответствуют зонам с центрами 5,15...175 градусов.

Расчёты освещённости в точках основаны на известных формулах расчёта освещённости для точки на произвольной плоскости.

Расчёт общей средней освещённости

Расчёт общей средней освещённости производится в рамках основного диалога.

Для этого из списка вариантов светильников выбирается нужный и по кнопке «Расчёт вариантов» производится расчёт освещённости для выбранного варианта. При этом определяется общее количество светильников и количество рядов для обеспечения нормируемой освещённости, если установлен признак «Определяется расчётом» в диалоге «Размещение и выравнивание светильников». Иначе просто определяется освещённость по заданному количеству светильников и расстояниям между светильниками и рядами.


По результатам расчёта отображается информация в диалоге-информаторе.

Результаты расчётов	
Заданная освещённость.....	300
Расчётная освещённость на горизонтальной плоскости.....	319
Расчётная освещённость на стенах.....	102
Расчётная освещённость на потолке.....	31
Общее количество светильников.....	6
Число рядов.....	6
Расстояние между рядами.....	819
Расстояние между центрами светильников в ряду.....	0
Расстояние между крайними рядами и стенами.....	409
Расстояние между центрами крайних светильников и стенами.....	2147
Расстояние от краёв светильников до стен поперёк ряда.....	112
Расстояние от краёв светильников до стен вдоль ряда.....	1850
Дополнительно	
Индекс помещения.....	1
Отношение L:h.....	0.2
Коэффициент использования.....	0.34

Принять и расставить Отказаться


Нажатие кнопки «Принять и расставить» приведёт к автоматической расстановке светильников в пределах помещения.

Расчёт освещённости точечным методом

 Для расчёта освещённости в заданных точках применяются команды «Расчёт освещённости в точке» и «Расчёт освещённости в точках».

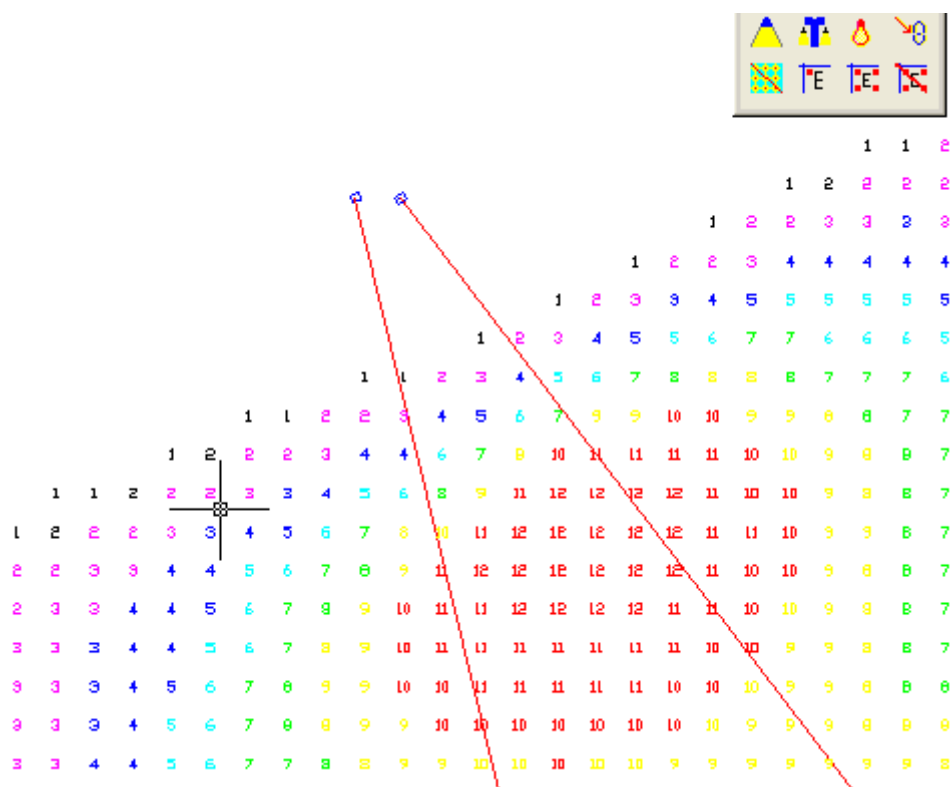
При выполнении команды «Расчёт освещённости в точке» программа запрашивает указать помещение или площадку, для которой будет выполняться расчёт, плоскость нормирования (вертикальная или горизонтальная), а также высоту символов, если она не задана в установках. В процессе выполнения команды программа запрашивает точки на горизонтальной или вертикальной плоскости нормирования.

Команда «Расчёт освещённости в точках» производит расчёт только для горизонтальной плоскости и запрашивает группу помещений(площадок), высоту

 символов, если она не задана в установках, и шаги вдоль и поперёк линии рядов для отображения значений величин освещённости.

Расчёт освещённости точечным методом может быть выполнен только после расстановки светильников.

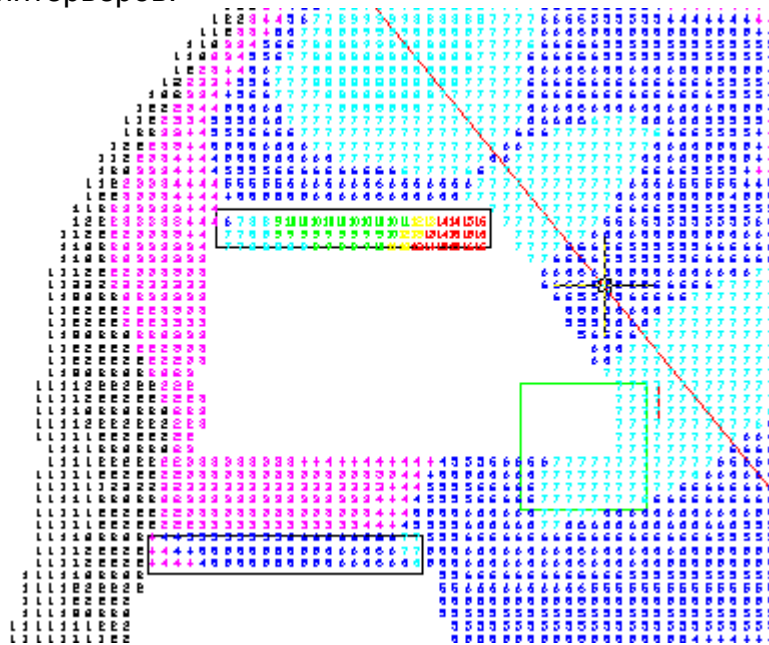
Результат расчёта освещённости точечным методом от двух прожекторов изображён ниже на рисунке.



Перед выполнением расчётов особенно при проектировании внешнего освещения целесообразно задать некоторое пороговое значение освещённости. Значения освещённости ниже порогового не отображаются на плане. Пороговая величина также участвует в формировании диапазонов цветов. При выполнении расчётов определяется максимальное значение освещённости. Общий диапазон освещённости формируется как разность максимальной освещённости и порогового значения. Затем этот диапазон делится на равные поддиапазоны, каждому из которых присваивается свой цвет. Максимальные значения освещённости отображаются красным цветом.

При наличии установленных интерьеров могут образоваться зоны затенения, где освещённость, естественно, не отображается, т.к. она равна или близка к 0 (отражения от интерьеров не учитывается).

Ниже на рисунке приведён пример результатов расчётов при наличии затенений от интерьеров.



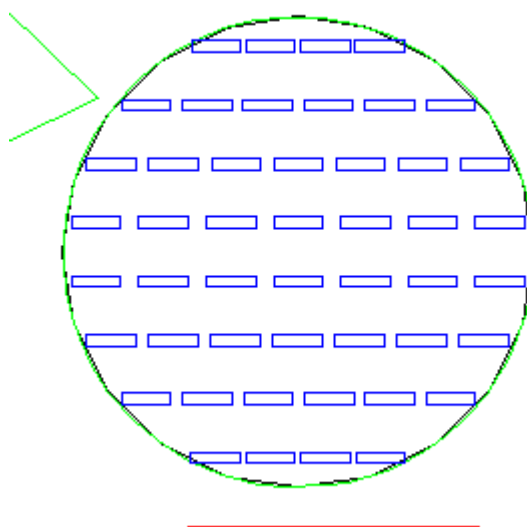
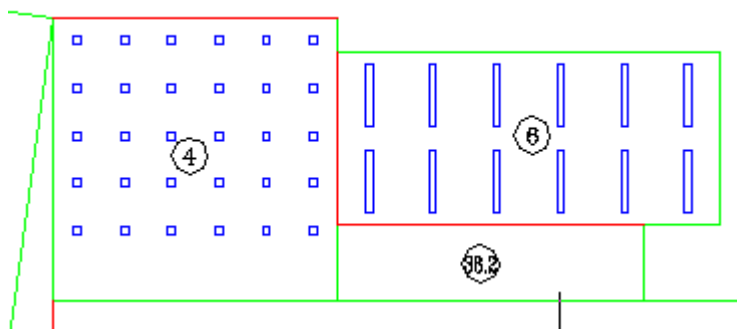
Обращает на себя внимание тот факт, что на верхней поверхности интерьера освещённость, вообще говоря, не равна освещённости рядом с интерьером. Отличия будут тем больше, чем выше интерьер. На верхней поверхности интерьера освещённость может быть как выше, так и ниже ближайшей к интерьеру освещённости. Всё зависит от степени влияния длины отрезка «светильник - контрольная точка» и угла его наклона к горизонту.

Время выполнения расчётов зависит от площади помещений (площадок) и степени наполненности интерьерами и количества контрольных точек. Практика показала, что это время колеблется от десятых долей секунд нескольких минут. При выполнении серий расчётов для больших площадок (сотни метров) целесообразно для ускорения расчётов сформировать вместо одной большой несколько мелких в наиболее ответственных зонах и проводить расчёты для этой группы. Окончательно при необходимости можно провести расчёт и для большой площадки.

Автоматическая расстановка светильников на планах

Отображение светильников на помещении выполняется из диалогоинформатора, открывающегося по результатам расчётов общей освещённости, по нажатию кнопки «Принять и расставить». При этом светильники устанавливаются в соответствии с ориентацией линии направления рядов и расстояниями между светильниками.

Ниже на рисунках приведены примеры расстановки светильников по прямоугольному и круглому помещению.



В последнем случае хорошо видно, что программа варьирует расстояния между светильниками в ряду относительно рассчитанного среднего значения для обеспечения расстановки заданного (рассчитанного) количества светильников равномерно по помещению.

Далее можно производить расчёты точечными методами.

Допускается корректировать вручную положение светильников. При этом надо помнить, что расчёт точечным методом также основан на предположении равномерного расположения светильников.

11. ВЫПОЛНЕНИЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ РАСЧЁТОВ

Общие замечания

Основными расчётными процедурами данной программы являются полный расчёт 3-фазной сети на основе законов Ома и Кирхгофа и модифицированные методики расчёта нагрузок, основанные на методиках РТМ 36.18.32.4-92 и СП-31-110.

Модификация расчёта нагрузок связана в основном с учётом 1-но фазных и 2-х фазных нагрузок, что, к сожалению, не нашло четкого отражения в перечисленных методиках. Суть данной модификации заключается в том, что в процессе расчётов определяется максимально загруженная фаза и расчётная мощность на узле определяется удвоением или утроением (в зависимости от количества фаз узла) максимальной фазной мощности.

Другая модификация расчёта нагрузок коснулась объединения двух основных методов расчёта нагрузок. Суть её сводится к тому, что в процессе расчётов на каждом узле нагрузки группируются по способу учёта их мощности в расчётной мощности узла (по Кс, по Ки, по Км). Для каждой группы вычисляются расчётные мощности, которые затем суммируются определённым образом, в результате чего формируется результирующая мощность узла.

Несколько замечаний, касающихся наличия в схеме нескольких источников питания.

1. Только один источник может быть условно действующим (активным). Схемы с несколькими одновременно действующими источниками питания в настоящей версии программы не обрабатываются.
2. Расчёт схемы начинается с построения дерева цепей от активного источника. Элементы, «попасть» на которые можно с активного источника, имеют признак действующих элементов и находятся в базовых слоях.
3. Элементы схемы, «попасть» на которые можно лишь с других источников, выводятся в состав «отключённых цепей». Эти элементы не принимают участия в расчётах, следовательно они не получают расчётных параметров (токов, напряжений, сопротивлений). На чертеже они переводятся в слой «...Недействующие».
4. Элементы переводятся из одной категории в другую только с помощью процедуры расчёта нагрузок.
5. Попытка выполнить расчёт, например токов КЗ, на этих элементах вызывает сообщение о том, что элементы в настоящее время отключены.

Перед выполнение расчётов необходимо выполнить сборку **расчётной модели**.

Порядок выполнения расчётов

При выполнении расчётов необходимо придерживаться следующей последовательности.

1. Расчёт нагрузок схемы. При этом определяются и сохраняются значения расчётных токов для всех элементов схемы.
2. Выбор ЛЭП, шин по значениям расчётных токов – команды «Расчёт – выбор ЛЭП по расчётному току», «Расчёт – выбор шин по расчётному току» в ре-

зультате определяются сечения, сопротивления и количество параллельных ЛЭП и шин.

3. Расчёт и контроль уровней напряжений на ЭП.
4. Выбор ЛЭП по допустимым величинам падения напряжения (в случае несоответствия уровней заданным).
5. Расчёт токов и напряжений на электродвигателях при их запуске.
6. Расчёт токов короткого замыкания для всех элементов схемы.
7. Выбор аппаратов защиты по номинальным токам, токам короткого замыкания, токам перегрузки и пусковым токам.

Узлы в расчётной модели

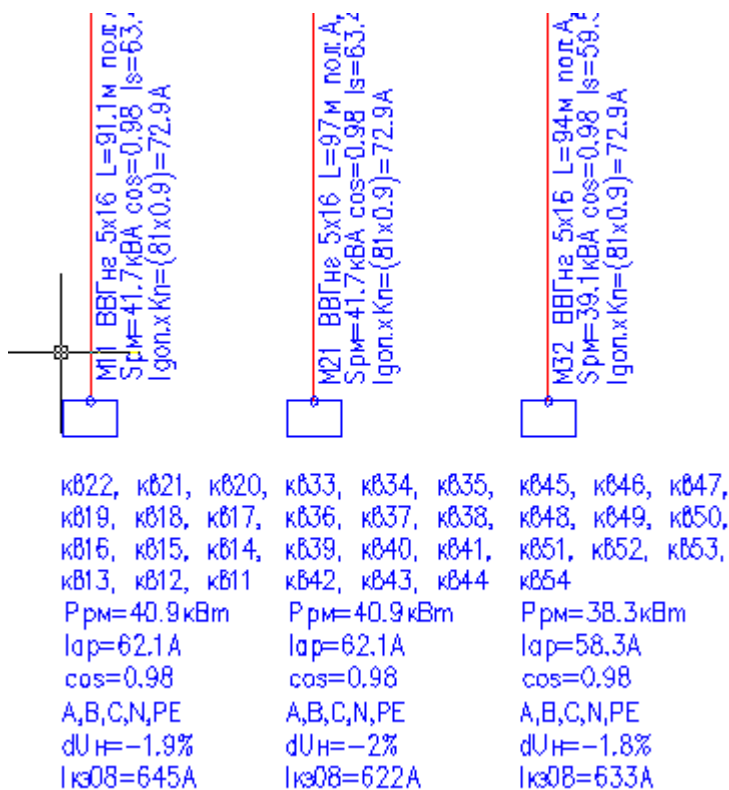
Узлами формально считаются элементы, к которым подключены более одного отходящего (по ходу энергии) элемента.

Узлы играют важную роль при выполнении расчётов. Именно на них выполняется сбор всех питаемых электронагрузок и по этим данным расчёты нагрузок.

При выполнении расчётов программа автоматически определяет элементы с признаками узлов. Тем не менее, признак узла можно, а в иных случаях и необходимо, задать принудительно. Необходимость принудительного задания узла возникает при построении и расчётах схем РУ, с линиями, питающими группу ЭП, отображаемую одним элементом. Примером может служить схема ГРЩ жилого здания со стояками, питающими группу квартир. Конечно, можно отображать каждую квартиру и подключать её к стояку через устройство разветвления, тем самым, повышая точность документа и модели, облегчая разработку спецификаций. Однако при значительном количестве квартир, такой приём может оказаться неэффективным по временным затратам.

В программе предусмотрен механизм обработки принудительно заданных узлов. Узел задаётся по команде «WinElso»-«Редактирование»-«Установить признак узла». По этой команде программа потребует указать элемент, которому будет приписано это свойство. Как правило, такими элементами являются кабели.

Ниже на рисунке приведён фрагмент проекта снабжения жилого дома.



Расчётная мощность каждой из квартир составляет 10 кВт. Тем не менее нагрузка на питающую линию M21 составляет не 120 кВт (или 122,4 кВА с учётом коэффициента мощности 0,98), а всего лишь 41,7 кВА (см. справочные записи на линиях). Это произошло потому, что на питающей линии, как на узле выполнен расчёт нагрузок для 12 квартир по соответствующему нормативному документу.

В данном примере признаки узла установлены не на ЛЭП, а на фиктивные промежуточные элементы между ЛЭП и ЭП. Это совершенно не меняет суть дела, т.к. нагрузкой питающей линии непосредственно являются упомянутые фиктивные элементы. Однако это даёт возможность установить между справочными записями ЭП, справочные записи фиктивных элементов по расчётной мощности и коэффициенту расчётной мощности. Возможно при этом установить справочную запись и по установленной мощности в 120 кВт от ЭП или фиктивного элемента.

Установленный ранее признак узла можно снять по команде «WinElso»-«Редактирование»-«Снять признак узла».

Расчёт нагрузок



Производится по команде «Расчёт – *Расчёт нагрузок*».

По результатам расчёта открывается диалог с результатами расчётов. Диалог носит чисто информационный и исследовательский характер за исключением кнопок для создания проектного документа. Ниже приведён диалог, в окнах которого находится информация по результатам расчёта нагрузок построенной выше схемы.

Узел	РУ
Ш ШР11	ШР11
Ш Ш011	Щ011
Ш Ш012	Щ012
Ш шр12	ШР12
Щщ013	Щ013
Щ014	Щ014
Щщтс	ЩТС
Ш РП1	РП1
Ш ШР13	ШР13
Щщк1-1	ЩК1
Щщк1-2	ЩК1
Щщк1-1	ЩК1
Клеммы, авт. выкл.	ЩАО11
Шавр	ЩАВР
Щщю	ЩАО11
Ш РП2	РП2
Р.1	ВП1,2

Узел в целом | Групповые нагрузки | Соор.(встроен. помещ.)

Установленная мощность

	Активная	Реактивная
Макс		
Сум		
А		
В		
С		

Расчётная мощность

	Активная	Реактивная	Полная
Макс			
Сум			
А			
В			
С			

Расч. ток

	Полный
Макс	
Ср	
А	
В	
С	

Макс. фаза

Ррасч/Руст Сохр. в РУ

Qрасч/Qуст

COСрасч

TГрасч

Необх. мощность компенсирующего устройства

Отобразить таблицу нагрузок

В окне «Узлы» располагаются список узлов схемы. В окне «Нагрузки узлов» - список физически присоединённых (естественно через промежуточные элементы) к выбранному узлу нагрузок. В качестве узлов могут выступать не только шины, но и другие элементы.

Если к узлу подключены другие узлы, то они отображаются в списке нагрузок.

Диалог имеет 3 закладки.

Первая закладка передаёт результирующую информацию о нагрузках узла.

В группе «Установленная мощность» передаётся информация по установленной мощности узла. В группах «Расчётная мощность» - по расчётной. В верхней группе отображаются результаты расчёта по мощностям, в нижней для контроля по сопротивлениям. Если между этими данными имеется различия, более, чем 2-3 Квт, то это означает, что в схеме имеются ошибки.

То же относится и к расчётному току.

В окна «Сумм» заносится арифметическая сумма мощностей фаз.

В окна «Макс» заносится утроенная (или удвоенная, для 2-фазного узла) мощность максимально загруженной фазы.

«Ррасч/Руст» «Qрасч/Qуст» – результирующий коэффициент ослабления активной и реактивной мощностей.

Возможно задание произвольных коэффициентов ослабления и сохранение их в РУ – владельце этого узла.

«COSрасч», «TGрасч» - результирующий косинус и тангенс.
Ниже приведена необходимая мощность компенсирующего устройства.

Необходимо сделать два замечания.

Так как расчёт нагрузок ведётся по максимально загруженной фазе, расчётная мощность может превышать установленную для всех типов нагрузок. Например на 3-фазном узле на фазе А установлены 3 нагрузки по 2 кВт. Другие же фазы не загружены вовсе. Если программа определила для них коэффициент спроса 0.8, то расчётная мощность узла составит $P_{расч} = ((Z_{нагр.} \times 2\text{кВт}) \times 0.8) \times 3\text{фазы} = 14.4 \text{ кВт}$. Установленная же мощность равна 6 кВт.

Максимально загруженная фаза определяется по результату анализа всех типов нагрузок узла. Поэтому, если, например, перекося по фазе А индивидуальных нагрузок окажется больше перекося по фазе В групповых, то максимально загруженной фазой будет считаться А и групповые нагрузки будут рассчитываться, исходя по принадлежности к фазе А.

Следующая закладка передаёт информацию о групповых нагрузках узла.

Результаты расчёта нагрузок

Узел в целом | **Групповые нагрузки** | Соор.(встроен. помещ.)

=====**В ЦЕЛОМ ПО ГРУППАМ**=====

Установленная мощность			Расчётная мощность		
	Активная	Реактивная		Активная	Реактивная
Сум	25.52	12.36	Сум	21.96	10.636
А	8.44	4.088	А	7.215	3.494
В	9.04	4.378	В	7.873	3.813
С	8.04	3.894	С	6.873	3.329

Козфци. участия Профиль

=====**ПО ГРУППАМ И ПОДГРУППАМ**=====

Группа	Подгруппа	Г.	П	П	К...	К.	К.	Рy	Qy	Рр	Qр
Электроосвещение рабочее	любого типа	0...	Т...	л...	19	0...	24.52...	11.88...	20.96...	10.15	
любого типа	любого типа	л...	л...	л...	1	1	1/0/1...	0.48/...	1/0/1...	0.48/	

OK Отмена

=====**В ЦЕЛОМ ПО ГРУППАМ**=====

Установленная мощность			Расчётная мощность		
	Активная	Реактивная		Активная	Реактивная
Сум	25.52	12.36	Сум	21.96	10.636
А	8.44	4.088	А	7.215	3.494
В	9.04	4.378	В	7.873	3.813
С	8.04	3.894	С	6.873	3.329

Здесь «профиль» - профиль групповых нагрузок узла. Профиль групповых нагрузок узла определяется по профилю узла. В свою очередь профиль узла это профиль сооружения (встроенного помещения), которому принадлежит узел. Профиль узла задаётся либо явно, когда он ассоциируется с ГРЩ сооружения (помещения) (см. раздел установки РУ), либо определяется автоматически. Так, профиль уз-

лов-шин 2-го уровня снабжения (промежуточных щитов) определяется по профилю родительского узла 3-го уровня (ВРУ, ГРЩ), т.е. если к родительскому узлу, у которого установлен профиль, последовательно подключены узлы уровня 2, то все они имеют этот профиль. Профиль может измениться, если в цепочке узлов появится узел - шины уровня 3 с другим установленным профилем.

Профиль групповой нагрузки имеет важное значение, т.к. он используется при вычислении коэффициента спроса для некоторых групповых нагрузок.

В верхней части закладки отображается информация о всех группах, т.е. о групповых нагрузках узла.

В нижней – конкретно о группе и подгруппе.

===== ПО ГРУППАМ И ПОДГРУППАМ=====				
Группа	Подгруппа	Гр.соор	П/гр.соор	Профиль
Электроосвещение рабочее любого типа	любого типа любого типа	Общественные любого типа	Торговли любого типа	любого ти любого ти

«Группы» – список наименований групп нагрузок узла.

«Подгруппы» - список наименований подгрупп, соответствующий выбранной группе.

«Группа сооружений», «Подгруппа сооружений», «Профиль сооружения» - применительно к каким сооружениям выполняется расчёт.

Однако, ответственные сообщения, например связанные с ошибками в базе, выдаются на экран.

Результаты выбора сечений ЛЭП, допустимых токов и сопротивлений по расчетным токам нагрузок сохраняются в базе данных чертежа.

Выбор шин по значениям расчётных токов



Выполняется по команде «Расчёт – Выбор шин по расчётному току» аналогично выбору ЛЭП.

Расчёт шин

Список

Маркир...	Материал	Ток А	Ток В	Ток С	В...	Н...	В...	Н...	Количество	Идоп
ШО14	Медь	12.73	10.1	11.01	30	4			1	475
Ш РП1	Алюминий	100.31	105.02	86.86	25	3			1	265
Ш РП2		93.18	95.82	92.68	25	3			1	265
Ш1_ТП	Медь	0	0	0	30	4			1	475
Ш2_ТП	Медь	189.53	196.76	176.53	30	4			1	475
Ш ШР11		30.64	30.64	26.13	25	3			1	265
Ш ШО12		23.03	24.16	16.89	25	3			1	265
Ш ШО11		36.44	39.76	34.71	25	3			1	265
Шшк1-2		10.35	12.12	11.21	25	3			1	265
Шшр12		13.47	13.47	10.94					1	
Шшо13		9.09	13.13	9.09	25	3			1	265
Шштс		5.45	5.45	0	25	3			1	265
Шавр		12.37	14.85	13.48	25	3			1	265
Эвк. осв...		2.02	0	0	25	3			1	265
Шшк1-1		0	2.73	2.27					1	
Шшао		11.62	15	9.39	25	3			1	265
Ш ШР13		47.14	47.14	47.14	25	3			1	265
Шавр_РЕ		0	0	0	25	3			1	265
Шгрщ		189.53	196.76	176.53	25	3			1	265
Ш ШО11		27.71	31.44	26.39	25	3			1	265

Выбранные Все

Выход

Алгоритм расчёта ЛЭП в общих чертах выглядит следующим образом.

Определяется таблица допустимых токов, имя которой находится в поле CondTblName таблицы Tires.

Сначала выбираются фазные шины, затем совмещённые, нейтральные и земляные при их наличии в шинном элементе.

Программа перебирает сечения шин в основной таблице Tires. Затем с заданными параметрами идёт обращение к соответствующей таблице допустимых токов, в которой отыскивается заданное сечение.

Если программа не находит в таблице допустимых токов заданного сечения, то это считается ошибкой, но выбор данных шин не прекращается, а выдаётся сообщение:

«Ошибка в базе. В таблице ... не найдено сечение, полученное из основной таблицы Шины. Выбрать следующее сечение?»

и из основной таблицы выбирается очередное сечение.

Если в таблице допустимых токов для заданного сечения не установлены величины токов, то это считается ошибкой, но выбор данной ЛЭП не прекращается, выдаётся сообщение:

«Ошибка в базе. Для сечения ... , полученного из основной таблицы Tires в таблице ... отсутствует значение допустимого тока. Выбрать следующее сечение?»

и из основной таблицы выбирается очередное сечение.

Если программа просмотрела все сечения основной таблицы, но не нашла сечения, для которого выполнены условия по допустимому току, то она увеличивает количество шин на каждый полюс, о чём сообщает:

«Для шин ... произведено увеличение количества шин на полюс»

Если дальнейшее увеличение шин невозможно (отсутствуют данные в таблице), то программа выдаёт сообщение:

«Для сочетания параметров шин: количество=..., род тока=... - отсутствуют записи в таблице допустимых токов ... Выбор шин по расчётному току не выполнен.»

Если выбор фазных шин был произведён нормально, выдаётся сообщение:

«Для шин ... выбор фазных шин по расчётному току проведён нормально»

и программа приступает к выбору совмещённых, нейтральных и земляных шин. Для этого в таблице Tires отыскивается сечение, ближайшее по величине площади к сечению фазных шин. Если выбор проходит нормально, выдаётся сообщение:

«Для шин ... выбор совмещённых (нейтральных, земляных) шин по расчётному току проведён нормально»

а в противном случае

«Для шин ... выбор совмещённых (нейтральных, земляных) шин по расчётному току не выполнен»

Количество шин на полюс для совмещённых, нейтральных и земляных шин по умолчанию устанавливается равным количеству, рассчитанному для фазных шин. При необходимости это количество можно изменить в режиме коррекции шин.

Так же как и у ЛЭП введено два режима выбора –

Для шинных элементов, у которых не установлен признак «проектируемая» выбор не проводится. Для таких шин выдаётся сообщение:

«Существующие шины ... не проходят по расчётному току»

Для быстрого без диалогового расчёта уровней напряжений на всех ЭП электросхемы в статическом режиме работы следует использовать команду «Расчёт» – «Расчёт параметров ЭП». Помимо расчёта напряжений и токов на нагрузках в рамках выполнения этой команды контролируется соответствие уровня напряжения на всех ЭП заданному, о чём выдаётся соответствующее сообщение:

Полный расчёт сети в номинальных, пусковых режимах и режиме КЗ.



Команды предназначены для контроля параметров схемы в т.ч. допустимо-го падения напряжения на ЭП в номинальных и аварийных и пусковых режимах и выбора ЛЭП по допустимым потерям напряжения и значения токов КЗ.



В результате выполнения этих команд проводится полный расчёт 3-х фазной 4-х проводной схемы по закону Кирхгофа. Появляющийся в результате расчётов диалог несет в себе исчерпывающую информацию о векторных величинах активных, реактивных составляющих токов и напряжений и их модульных величинах в каждой фазе и в рабочем нулевом проводнике (N) любого элемента электросхемы.



тросхемы.

Расчёт напряжений и токов на узлах и нагрузках

Узел	ПУ
ЩА0	
МА	
М12	
М22	
М31	
Ш Секц2	
КлF2	
Ш2_ТП	

Нагрузки
B1
OA1
B2
M1
OA2
PA1

Напряжения и токи на нагрузках

Фаза А

Ua= 219.67 Ur= -9.45 Um= 219.88

Ia= 0.74 Ir= -0.6 Im= 0.95

Фаза В

Ua= -118.68 Ur= -186.43 Um= 221

Ia= -0.9 Ir= -0.34 Im= 0.96

Фаза С

Ua= -102.45 Ur= 195.46 Um= 220.68

Ia= 0.15 Ir= 0.94 Im= 0.96

Ina= -0.01 Inr= 0 Inm= 0.01

Обозначение	Кол...	Сечение	Длина
B1	1.0	1.5	88.0
МА	1.0	4.0	2.0
W2 пит АВР	1.0	50.0	2.0
MM2	1.0	185.0	290.0

Увеличить количество

Увеличить сечение

Уменьшить количество

Уменьшить сечение

Уровень напряжения

В норме 0.22 %

Знак "+" в окне "%" означает превышение напряжения над номиналом, "-" уменьшение относительно номинала

Расчёт токов КЗ по ГОСТ 28249-93 (по петле "фаза-нуль")

Ток 3-ф Ударн Ток 2-ф Ток 1-ф через N Ток 1-ф через PE

Выход

При выполнении команд вычисляются реальные токи и напряжения и записываются в элементы схемы, после чего они могут отображаться в справочных записях.

Первая из команд выполняет расчёт в номинальном (непусковом) режиме схемы, а вторая – в пусковом (нагрузки, у которых установлен признак режима запуска, переводятся в режим пуска), третья в режиме КЗ на предварительно указанном элементе. Данные сохраняются отдельно для номинального и пускового режимов. Таким образом они могут далее быть отображены в справочных записях одновременно.

Использование этой команды предоставляет пользователю широкие возможности для анализа статических и динамических (пусковых) режимов работы электросхемы.

В средней части диалога отображается список ЛЭП, образующих цепь от рассматриваемого элемента схемы до источника питания. Причём самой верхней ЛЭП в списке является ближайшая у узлу или ЭП. В этом же списке приведены сечения, количество и длины этих ЛЭП. Для поднятия (снижения) уровня напряжения на рассматриваемом элементе схемы необходимо выбрать ЛЭП из списка, желательно с большей длиной и задействовать кнопки «Увеличить (уменьшить) сечение» или «Увеличить (уменьшить) количество». По командам «Увеличить (уменьшить) сечение» производится изменение сопротивлений и допустимых токов выбранной ЛЭП.. По командам «Увеличить (уменьшить) количество» изменяется допустимый ток. Во всех случаях схема полностью пересчитывается.

В окнах «Уровень напряжения» отображается признак («Ниже нормы» «В норме») и отклонения напряжения от номинального в % на ЭП.

Изменённые сечения и сопротивления и допустимые токи сохраняются в базе данных чертежа. Просмотрев и откорректировав уровни напряжения на всех элементах схемы, пользователь может принять окончательное решение о правильности выбора сечений ЛЭП.

Расчёт токов КЗ на элементе для цепей «элемент-источник питания».



Данная команда является альтернативной команде «Полный расчёт режима КЗ». При расчёте соседние цепи, как правило, не используются. От повреждённого элемента строится цепь до источника питания, определяется её суммарное сопротивление и вычисляются токи.

Расчёт выполняется по одной из двух методик:

- по петле «фаза-нуль»
- по ГОСТ 28249-93.

Выбор методики расчёта производится в диалоге установок.

При выполнении этой команды поочередно перебираются все выбранные элементы электросхемы, на входах и выходах этих элементов организуются 3-х фазные, 2-х фазные, 1-фазные через N и PE – проводники короткие замыкания с расчётом соответствующих токов. Расчётные значения токов КЗ сохраняются в базе чертежа и используются в дальнейшем при выборе элементов схемы по термической и динамической стойкости, расчете уставок защит коммутационных элементов и формировании проектных документов.

Начиная с версии 8 возможно выполнять расчёты токов КЗ с учётом подпитки от электродвигателей. Для учёта подпитки от ЭП - электродвигателя необходимо в диалоге установки свойств этого ЭП включить кнопку «режим генератора». В результате по параметрам электродвигателя, задаваемых по кнопке «параметры ЭД», значению кратности пускового тока и значению сопротивления цепи «ЭД - точка КЗ», автоматически вычисляемого программой, определяется добавка к току КЗ. Количество ЭД не ограничивается.

Начиная с версии 8 токи КЗ возможно рассчитывать в режиме нагрева проводников токами КЗ в течение времени срабатывания защит. Этот режим может быть включен или отключен по желанию пользователя в появляющемся перед расчётом диалоге. В этом же диалоге задаётся время срабатывания защит или другими словами время действия тока КЗ, точность расчёта тока и ограничения по количеству итераций. Расчёт выполняется итерационно, т.е. по текущим сопротивлениям цепи вычисляется ток, затем вычисляется температура проводников и соответственно новые сопротивления цепи, снова вычисляется ток и т.д. до тех пор пока токи из текущей и

предыдущей итерации не будут отличаться на величину, меньшую заданной точности, или количество итераций не превзойдёт заданное.

Ограничение на количество итераций введено для предотвращения закливания при отсутствии сходимости.

В настоящее время расчёты токов КЗ по ГОСТ 28249-93 временно не выполняются. Причиной этого является отсутствие в ГОСТ указаний по области его применения. Внимательный анализ показал, что указанный ГОСТ применим для сетей с защитными проводниками, в качестве которых используются контура заземлений, подкрановые балки, сторонние проводящие части и пр., т.е. для сетей без явного защитного проводника. Для этого случая авторами ГОСТ были рассчитаны т.н. прямые, обратные и нулевые сопротивления для разных элементов электрических цепей, учитывающие прохождение электрического тока в т.ч. вне кабелей. Значений же нулевых сопротивлений для случая защитного проводника в составе кабеля или отдельного защитного проводника в ГОСТе 28249-93 нет. Поэтому при явном применении ГОСТ к расчёту однофазных КЗ, например для 3-жильной однофазной линии возникает почти 100-процентная ошибка в большую сторону по сравнению с методикой, основанной на использовании сопротивления петли «фаза-нуль». Поскольку при проектировании новых сетей, как правило, проектируется и защитный проводник (в составе кабеля или отдельный) использование ГОСТ может привести к огромным ошибкам расчёта однофазных токов КЗ и, соответственно, выбору аппаратуры защиты.

Выбор коммутационных элементов.



Выполняется по команде «Расчёт» – «*Выбор коммутатора*». При этом в диалоговом окне отображается список всех коммутаторов электросхемы и протекающие через них расчетные токи и токи всех видов короткого замыкания, токи чувствительности защиты, токи перегрузки и пусковые токи.

Расчёт коммутационных элементов

Класс	Обо...	При...	Ирасч	К.Эудмах	К.Эустмах	К.Эмин	Перегрузка	Ипуск	Идиф	Выбор
Автомат	QF.12		2.73	4461	3057	290.0	24.0	Не оценивае...	Не оценивае...	
Автомат	QF.12		3.4	4461	3057	267.0	24.0	Не оценивае...	Не оценивае...	

Чувствительность защиты

Маркир	Ток КЗ	К...	KLTD	KSTD(IN...
6.04	290.0	1	100	1.16
HL1.ЭП2	290.0	1	100	1.16

Защита ЛЭП

Маркир	Доп.ток	Котср
6.04	24.0	1

Отстройка от пуска

Мар...	Пус...	Кол...	Вр...	Уд.к...	Котср

Выбор из списка

выбрать из списка выбрать заново

Отключение проверки

чувствительность ПКС

перегрузка запуск

сеть

Фиксация настроек

I0 I1 I2 I2G I3Main I3Rez

I1r T2IOn T2IGOn I3GMain Idif

T1f T2IOff T2IGOff

Выбранные коммутаторы (комбинаций настроек), данные базы

Марка	~Ином	Ином	I0	ПКС	Icn	Icu	Ics	I1	I1r	I2	I2PE	I3осн	I3рез	I3PE	Диф...

Срабатывания при сверхтоках

Сверхток	t нижн	t верх
Икз.макс.уда...	не опр	не опр
Икз.макс.дейст	не опр	не опр
Икз.мин	не опр	не опр
Ипуск	не опр	не опр

Таблица селективности

Обозн	РУ	t Iкз.уд	t Iкз.у...	t Iкз.к...
QF.12		не опр	не опр	не опр
F1.1		0.033	0.139	не сраб
QF-A		не опр	не опр	не опр

Температура кабеля при токах

Время	I3вх	I2вх	I1вх	I1гвх
0.1				
0.2				
0.3				
0.4				
0.5				
п 6				

В качестве тока для проверки чувствительности защиты коммутатора («Чувствительность») используется минимальный ток короткого замыкания по группе элементов, защищаемых коммутатором. Для справки в списке «Чувствительность» приводится список элементов и соответствующие минимальные токи короткого замыкания.

В качестве тока перегрузки («Перегрузка») используется минимальный допустимый ток (см. разделы «Коррекция ЛЭП» и «Выбор ЛЭП по расчётным токам») по группе ЛЭП, защищаемых коммутатором. Для справки в списке «Защита ЛЭП» приводится список ЛЭП и соответствующие допустимые токи.

Предусмотрено изменение допустимых токов за счёт увеличения сечения и количества параллельно проложенных ЛЭП, не выходя из диалога.

После каждого изменения сечения и количества автоматически пересчитываются минимальные токи короткого замыкания и пусковые токи.

В качестве тока для отстройки от пуска («Ипуск») используется сумма максимального пускового тока по группе ЭД, защищаемых коммутатором, и номинального тока остальных ЭП. Для единичной нагрузки этим током будет пусковой ток этой нагрузки.

Ма...	Пу...	Ко...	Вр...	Уд...	Котср
Кмпр.1	397.4	1	2.5	1.01	
Кмпр.2	420.0	1	2.5	1.01	

Ипуск	Идиф	Выбор
463.2	Не оцени...	Да

Указанные токи программа определяет автоматически на этапе формирования списка коммутаторов.

В случае, если коммутатор не выбирается по каким-либо условиям, либо, например, автомат защищает нединамическую нагрузку или отсутствуют ЛЭП в защищаемых цепях, в соответствующей колонке списка будет записано «**Не оценивается**».

В случае, если пользователь отключил проверку по какому-либо параметру (см. раздел «Коррекция коммутатора») в соответствующей колонке списка будет записано «**Отключено**».

В случае, если программа, двигаясь по отходящим элементам, не определяет тех или иных токов (например, невозможно определить токи короткого замыкания для однофазных элементов, в которых отсутствуют нейтральные и земляные полюса), в соответствующей колонке будет записано «**Не определяется**» и проверка по этому параметру будет отключена.

Во всех остальных случаях в колонках списка будут отображены токи, по которым в базе данных должен быть найден подходящий коммутатор.

Для этого необходимо задействовать кнопки «Выбрать выделенный» или «Выбрать все».

Сначала **все** коммутаторы выбираются по соответствию своего номинального тока рабочему току.

Для коммутаторов с типом воздействия на расцепитель «Без защиты» (разъединитель, контактор, переключатель) на этом выбор и заканчивается.

При невозможности подобрать коммутатор выдаётся сообщение:

«Коммутатор ... не проходит по расчётному току»

Автоматы и дифференциальные автоматы кроме номинального тока выбираются по совокупности условий:

- соответствию тока расцепителя расчётному току;
- соответствию отключающей способности значению максимального действующего тока КЗ;
- соответствию тока расцепителя допустимому току защищаемой ЛЭП;
- соответствию тока расцепителя току минимального КЗ;
- соответствия тока отсечки току отстройки от пуска ЭД.

Пускатели выбираются кроме номинального тока по совокупности условий:

- соответствию току теплового расцепителя расчётному току (при наличии теплового реле);

Предохранители выбираются кроме номинального тока по совокупности условий:

- соответствию тока плавкой вставки расчётному току;

- соответствия тока плавкой вставки току отстройки от пуска ЭД.

Каждый коммутатор выбирается по полной совокупности параметров. В случае, если программа не смогла подобрать ни одного коммутатора в пределах заданной серии(марки), она выдаёт сообщение,

«Коммутатор ... не проходит по совокупности параметров

- ...
- ...
- ...»

Для определения причины неудовлетворения условиям можно временно отключать контроль того или иного параметра, задействовав соответствующую кнопку в группе «Отключение проверки» (Не путать с полным отключением при установке или коррекции коммутатора).

В этом случае пользователь обязан либо изменить расчётные параметры схемы, либо серию коммутатора.

Для контроля в нижней половине диалога приведен список коммутаторов, формирующийся при включении кнопки «База», на основании данных базы и выбранных параметров коммутатора на этапе установки в схему.

В диалоге также отображается и другая важная информация.

В нижней части размещаются 2 таблицы – таблица срабатываний при сверхтоках и таблица селективности.

Срабатывания при сверхтоках

Сверх...	t нижн	t верх
Из. макс...	0.01	0.01
Из. мин...	0.01	0.01
Из. мин	0.01	0.028
Ипуск	58.368	1590.035

В таблице селективности отображается список выключателей и предохранителей, находящихся в цепи КЗ от текущего коммутатора до ИП. Там же размещаются времена срабатывания коммутаторов для ударных, максимальных и минимальных действующих токов КЗ.

Таблица селективности

Обозн	РУ	Имгн нижн	Имгн верх	Tуд	Tпуст	Tмин
QF22				0.01	0.01	0.01
QFщр11				0.003	0.003	42.261
QF1.1				0.003	0.003	163.02
F1-3				0.01	0.01	не сраб
Fтп2				нет крив	нет крив	не сраб

12. РАЗРАБОТКА ПРОЕКТНЫХ ДОКУМЕНТОВ

Общие замечания

Как уже указывалось графические документы (расстановка оборудования на планах и схемы щитов) выполняются сразу же в формате проектных документов и поэтому готовы к печати. Т.к. расстановка оборудования на планах выполняется с использованием механизма разделения сетей по групповым слоям, то перед печатью необходимо включить все входящие в печатаемый документ группы слоёв. Рекомендуется делать это с помощью команды управления групповыми слоями.

Все текстовые (табличные) проектные документы (таблицы нагрузок, кабельные журналы, ведомости потребности кабелей, проводов и труб, спецификации оборудования) разрабатываются автоматически в шаблонах Excel. При этом имеется возможность формирования документов как в формате А3, так и в формате А4.

Шаблоны хранятся в каталоге DocTempl.

Сами шаблоны разрабатываются в xls-файлах. Информация о наименовании шаблона, имени xls-файла, координат начала и конца листа и области данных, координат колонок области данных (DocColumn) и координат колонок области углового штампа (MainRecColumn) хранятся в таблице «Классы документов».

Назначение шаблонов описано в таблице.

Классы документов : таблица		
Класс	Имя	Описание
Ведомость кабелей и проводов	PKP_A3_xls	Формат 3. С объединёнными ячейкам и штампом
Ведомость кабелей и проводов	PKP_A4_xls	Формат 4. С объединёнными ячейкам и штампом
Кабельный журнал	KG_TRASS_A3_V2.xls	Формат 3. С объединёнными ячейкам и штампом. Укрупнённые я
Кабельный журнал	KG_TRASS_A3_xls	Формат 3. С объединёнными ячейкам и штампом
Кабельный журнал	KG_TRASS_A4_xls	Формат 4. С объединёнными ячейкам и штампом
Светотехническая ведомость	CTB_A3_xls	Формат А3 С объединёнными ячейкам и штампом
Спецификация оборудования	SO_A4_xls	Формат 4. С объединёнными ячейкам и штампом
Спецификация оборудования	SO_A3_xls	Формат 3. С объединёнными ячейкам и штампом
Спецификация оборудования	Спецификация_A3_xls	Формат 3. Без объединённых ячеек и штампа
Таблица нагрузок	F636_A3_xls	Форма 636. Формат А3. С объединёнными ячейкам и штампом
Таблица нагрузок	F636_A4_xls	Форма 636. Формат А4. С объединёнными ячейкам и штампом
Таблица нагрузок	Нагрузки Ф636_B1_xls	Форма 636. Формат А3. Без объединённых ячеек и штампа

Каждый шаблон состоит из двух листов – полным и «облегчённым» угловым штампом.

Программа последовательно считывает из строки таблицы координаты ячеек и записывает по этим координатам данные. Состав данных определён в программе жёстко и прописан в заголовках шаблонов. Последовательность также определяется заголовком шаблона.

Таким образом можно менять.

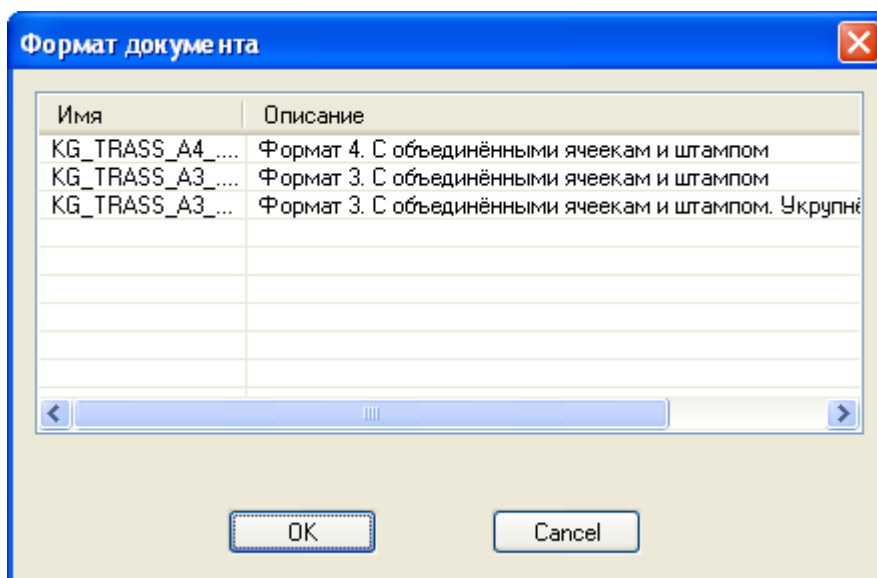
- начало и конец 1-го и 2-го листа;
- начало и конец области данных 1-го и 2-го листа;
- координаты ячеек области данных и углового штампа вплоть до изменения последовательности отображения данных

Создание проектных документов

Создание проектных документов проводится после выполнения всех расчётов. Для каждого документа существует своя команда, за исключением таблиц нагрузок, которые разрабатывается из результирующего диалога по расчёту нагрузок.

Перед началом создания проектных документов необходимо заполнить угловые штампы формата 3 и 5 (для графических и текстовых документов соответственно).

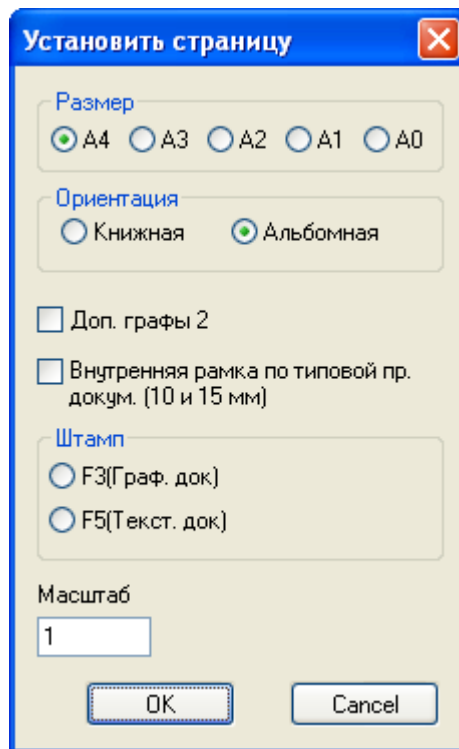
При выдаче любой команды на создание проектного документа следует диалог, в котором требуется указать, имя шаблона документа. Для отображения списка программа обращается к таблице «Классы документов».



Установка форматов листа



Команда меню «Документы-Установить область страницы» позволяет устанавливать стандартные форматы листов (A1, A2, A3, A4) книжной и альбомной ориентации.



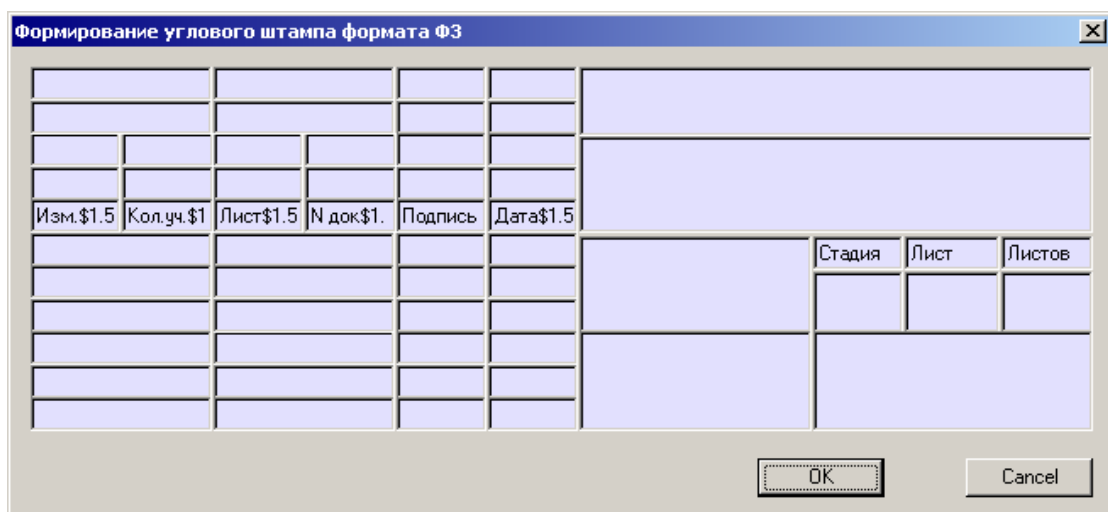
Создание углового штампа формата Ф3



Осуществляется по команде «Документы-Создать штамп для графических документов».

После выдачи команды последует запрос, по данным какого чертежа(текущего или другого) будут заполняться поля штампа.

Необходимо заполнить окна диалога и нажать ОК. При этом вся информация по заполненным полям сохраняется в базе текущего чертежа.



В полях диалога после значка \$ следует размер шрифта, которым будет отображаться информация в данном поле углового штампа.

Создание углового штампа формата Ф5



Осуществляется по команде «Документы-Создать штамп для текстовых документов».

Необходимо заполнить окна диалога и нажать ОК. При этом вся информация по заполненным полям сохраняется в базе чертежа.

Изм.\$1.5	Кол.уч.\$1	Лист\$1.5	N док\$1.	Подпись	Дата\$1.5	Стадия	Лист	Листов

Установка углового штампа в чертёж



Производится по команде: «Документы-Установить штамп». Эта команда как правило не применяется самостоятельно. При выдаче команды программа запрашивает точку установки правого нижнего угла штампа.

Формирование таблицы нагрузок

Выполняется из результирующего диалога по расчёту нагрузок.

Разработана единая форма таблицы на базе формы Ф636. Отличие заключается лишь в том, что туда добавлен столбец с коэффициентом спроса.

Информация по каждой фазе приводится для облегчения процесса контроля при вычислении результирующей мощности узла при неравномерной загрузке фаз, когда, как уже было указано, учитывается максимально загруженная фаза.

Microsoft Excel - F636_A3_1																		
Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Данные Окно Справка																		
AF4 = общая Pn = n рн																		
№ п/п	Исходные данные					По справочным			Расчетные величины			Эффект. число ЭП, n_s	Козф. расч. нагрузки, K_p	Козффициент спроса, K_s	Расчетная мощность			Расчетный ток, I_p А
	Наименование ЭП, групп ЭП, узлов питания	Кол-во	Ном. мощность		Козф. исп. K_i	Козф. реактивной		$K_i P_i$, $\Sigma K_i P_i$	$K_i P_i \text{ tg}\Phi$, $\Sigma K_i P_i \text{ tg}\Phi$	P_i^2 , ΣP_i^2	активная P_p кВт				реактивная, Q_p кВАр	полная, S_p кВА		
			одного ЭП, P_i	общая $P_i = n P_i$		$\cos \Phi$	$\text{tg} \Phi$											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
	«Распределитель» ШФ_ГРЩ																	
	Силовой ЭП:																	
	Группа "Розетки бытовые"																	
	Подгруппа "любого типа"	108		10,3	-	0,9	0,48					-	0,2	2,1	1	2,29		
	ИТОГО по группе "Розетки бытовые"	108		10,3	-	0,9	0,48	-	-	-	-	-	0,2	2,06	0,998	2,29		
	Группа "Вентиляция"																	
	Подгруппа "любого типа"	15		1	-	0,85	0,62					-	1	1	0,6	1,18		
	По фазе А	0		0										0				
	По фазе В	0		0										0				
	По фазе С	15		1										1				
	ИТОГО по группе "Вентиляция"	15		1	-	0,85	0,62	-	-	-	-	-	1	1	0,62	1,18		
	По фазе А	0		0														
	По фазе В	0		0														
	По фазе С	15		1														
	Группа "Розетки бытовые"																	
	Подгруппа "любого типа"	8		0,2	-	0,9	0,48					-	0,2	0	0	0,044		
	ИТОГО по группе "Розетки бытовые"	8		0,2	-	0,9	0,48	-	-	-	-	-	0,2	0,04	0,019	0,044		
	Группа "Вентиляция"																	
	Подгруппа "любого типа"	46		59,1	-	0,94	0,37					-	1	59,1	21,6	62,9		
	По фазе А	23		18,9										18,9				
	По фазе В	20		22,8										22,8				
	По фазе С	17		17,3										17,3				
	ИТОГО по группе "Вентиляция"	46		59,1	-	0,94	0,37	-	-	-	-	-	1	59,1	21,6	62,9		
	По фазе А	7		18,9														
	По фазе В	16		22,8														

Формирование кабельного журнала



Производится по команде: «Документы - Создать кабельный журнал(метод трасс)».

Кабельный журнал формируется в соответствии в ГОСТ 21.613-88, форма 7.

В открывшемся диалоговом окне программа потребует указать некоторые параметры формируемого документа.

В качестве источника для формирования в данной версии может использоваться как весь текущий файл, так и его фрагмент. В последнем случае программа потребует указать рамкой область элементов, по которым будет формироваться кабельный журнал.

В группе «Состав» указываются элементы, информация по которым будет отображаться в кабельном журнале помимо кабелей и проводов. Включение кнопок «электроприёмники» и «распределительные устройства» приводит к заполнению колонок «Откуда» и «Куда». Включение кнопки «помещения» приводит к указанию в этих колонках ещё и номеров помещений, где располагаются питаемые элементы.

В группе «Режимы» указываются режим учёта кабелей: группами, куда входят несколько кабелей, объединённых в группу или отдельными кабелями, даже если они, входят в состав группы.

Ниже на рисунке приведён фрагмент кабельного журнала, сформированного в групповом режиме.

010	ЩО11	Светильники, пом.:133, 130	в гладкой ПВХ-трубе	ВВГнг 3x2.5	0,32
010	ЩО11	Светильники, пом.:133, 130	в кабель-канале	ВВГнг 3x2.5	12,84
010	ЩО11	Светильники, пом.:133, 130	в ПВХ-трубе по лотку	ВВГнг 3x2.5	2,52
06/1	ЩО11	Светильники, пом.:125	в ПВХ-трубе по конструкции	ВВГнг 3x2.5	7,58
06/1	ЩО11	Светильники, пом.:125	в ПВХ-трубе по лотку	ВВГнг 3x2.5	10,87
Р3/1	ЩС11	Розетки, пом.:124, 126	в ПВХ-трубе по конструкции	ВВГнг 3x2.5	29,25
Р3/1	ЩС11	Розетки, пом.:124, 126	в ПВХ-трубе по лотку	ВВГнг 3x2.5	13,79
Р3/1	ЩС11	Розетки, пом.:124, 126	кабель-канал	ВВГнг 3x2.5	31,39
Р5/1	ЩС11	Розетки, пом.:123, 121	кабель-канал	ВВГнг 3x2.5	31,39
Р5/1	ЩС11	Розетки, пом.:123, 121	в ПВХ-трубе по конструкции	ВВГнг 3x2.5	28,71
Р5/1	ЩС11	Розетки, пом.:123, 121	в ПВХ-трубе по лотку	ВВГнг 3x2.5	13,41

Обращает на себя внимание тот факт, что некоторые группы повторяются несколько раз (на примере они выделены разными цветами) в соответствии с количеством подгрупп, количество которых в свою очередь определяется количеством сочетаний разных марок и условий прокладки (см также раздел «Группировка ЛЭП и ЭП»). Каждая подгруппа записывается со своей длиной.

В режиме «по каждому фрагменту группы» кабельный журнал формируется аналогично. Однако для правильного его формирования в чертеже необходимо соблюдать некоторые условия

- фрагменты групповой или питающей ЛЭП должны соответствовать физике процесса прокладки. Другими словами должен существовать отдельный фрагмент ЛЭП между устройствами разветвления (РУ любого класса
- концы ЛЭП должны иметь графическое сопряжение с элементами схемы. Иначе в колонках «Откуда» и «Куда» будут пробелы.

Если кабель(провод) по своей протяжённости имеет разные условия прокладки, то в кабельном журнале он всё равно будет отображён соответствующим количеством строк. Разумеется, последнее справедливо только для ЛЭП-объектов (см.раздел «Установка ЛЭП»

Формирование ведомости кабелей и проводов



Производится по команде: *«Документы - Создать ведомость кабелей и проводов»*.

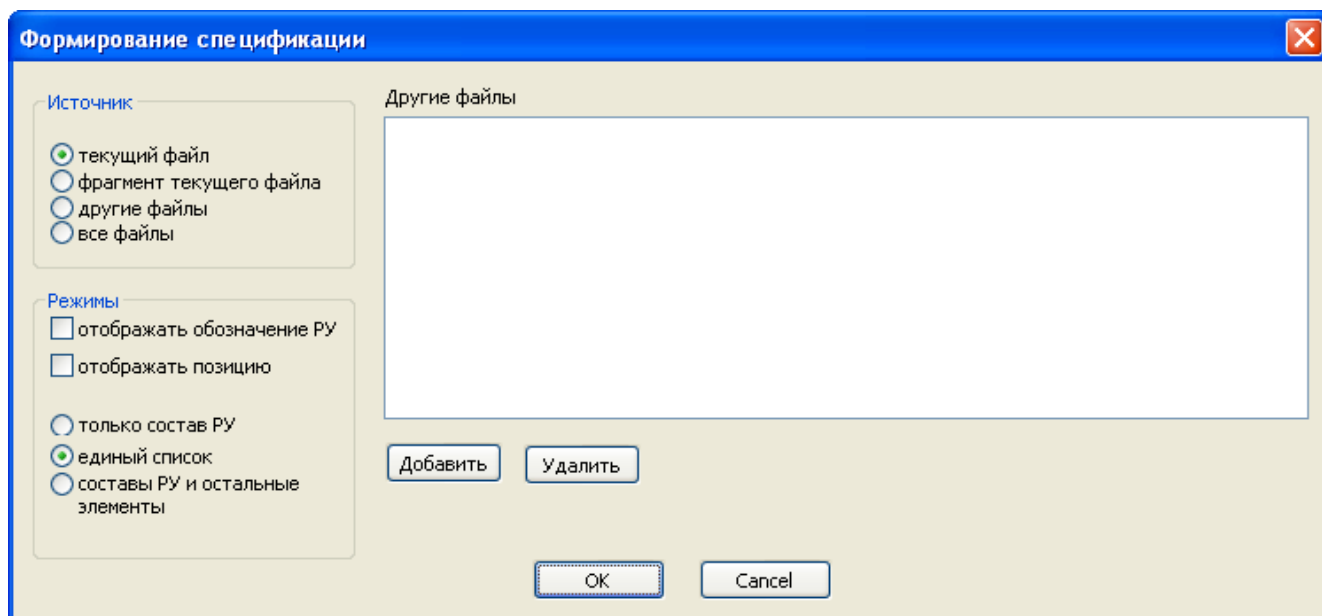
Формирование спецификации



Производится по команде: *«Документы - Создать спецификацию»*.

Спецификация оборудования разрабатывается по форме в соответствии с ГОСТ 21.110-95.

В открывшемся диалоговом окне программа потребует указать некоторые параметры формируемого документа.



В качестве источника для формирования в данной версии может использоваться как весь текущий файл, так и его фрагмент, а также другие файлы.

В случае задания в качестве источника фрагмента текущего файла программа потребует указать рамкой область элементов, по которым будет формироваться спецификация.

Кнопками «Добавить» и «Удалить» формируется список «Другие файлы», информация из которых будет использована для формирования спецификации.

При включении кнопки «отображать обозначение РУ» во второй колонке спецификации будет отображаться обозначение на плане или схеме одного или нескольких РУ с одинаковыми свойствами и составом элементов.

При включении кнопки «отображать позицию» в первой колонке будет отображаться порядковый номер элемента (группы элементов в одинаковыми свойствами).

Включении кнопки «только состав РУ» означает, что спецификация будет формироваться только из РУ и их содержимого. Признаком того, что некий элемент входит в состав РУ, является графическое нахождение этого элемента в пределах границ РУ.

Включение кнопки «единый список» означает, что элементы не будут проверяться на принадлежность к РУ, поэтому сами РУ и другие элементы будут отображаться в спецификации независимо.

Режим «составы РУ и остальные элементы» является комбинированным. Вначале отображаются РУ и их составы, а затем все остальные элементы.

Во всех случаях элементы перед отображением объединяются в группы с одинаковыми свойствами. РУ, кроме того, объединяются в группы и с одинаковыми свойствами входящих в состав элементов. Каждая группа отображается со своим номером, который и является номером позиции.

Ниже на рисунке приведён фрагмент спецификации выполненной в режиме «только РУ».

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	ед
1	2	3	4	5	6	7	
	РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА						
	ЩИТ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ						
1	ЩС32, ЩС22, ЩС12 Состав устройства:	ПР160-1110+0-63А-21 УХЛ3			шт	3	
	Шины						
2	ШМТ форма прямоугольная, сечение 30x4	ШМТ			м	0,5	
3	АД31Т форма прямоугольная, сечение 25x3 Коммутаторы	АД31Т			м	2	
4	Выключатель 3Р, In=100А, Спос.устан. Динрейка 35, IP20	ВН32			шт	1	
5	УЗО 2Р, In=63А, Идиф=0.03А, Спос.устан. Динрейка 35, IP20	ВД1-63, 20007 г		ООО "ИнтерЭлектроКомплек Россия	шт	4	
6	Автомат 1Р, In=100А, Ir=32А, Icn=10КА, Спос.устан. Динрейка 35, IP20	ВА47 С			шт	1	
7	Автомат 1Р, In=100А, Ir=40А, Icn=10КА, Спос.устан. Динрейка 35, IP20	ВА47 С			шт	2	
8	Автомат 1Р, In=100А, Ir=16А, Icn=10КА, Спос.устан. Динрейка 35, IP20	ВА47 С			шт	5	
9	ЩС31, ЩС21, ЩС11 Состав устройства:	ПР160-1110+0-63А-21 УХЛ3			шт	3	
	Шины						
10	ШМТ форма прямоугольная, сечение 30x4	ШМТ			м	0,5	
11	АД31Т форма прямоугольная, сечение 25x3 Коммутаторы	АД31Т			м	2	
12	Выключатель 3Р, In=100А, Спос.устан. Динрейка 35, IP20	ВН32			шт	1	
13	УЗО 2Р, In=63А, Идиф=0.03А, Спос.устан. Динрейка 35, IP20	ВД1-63, 20007 г		ООО "ИнтерЭлектроКомплек Россия	шт	3	
14	Автомат 1Р, In=100А, Ir=32А, Icn=10КА, Спос.устан. Динрейка 35, IP20	ВА47 С			шт	1	
15	Автомат 1Р, In=100А, Ir=40А, Icn=10КА, Спос.устан. Динрейка 35, IP20	ВА47 С			шт	2	
16	Автомат 1Р, In=100А, Ir=16А, Icn=10КА, Спос.устан. Динрейка 35, IP20	ВА47 С			шт	5	

Построение графиков селективности

Для построения графиков вначале строятся координатные сетки по команде «Документы – установить сетку время-токовых зон». Программа потребует ввести через диалог параметры

Сетка время-токовых зон

Масштаб по X: логарифмический линейный

Масштаб по Y: логарифмический линейный

Оцифровка X: токи кратности

опорный ток: 0

Имин: 1

Имакс: 50

Тмин: 0.001

Тмакс: 6000

Масш. по X: 80

Масш. по Y: 30

Высота текста: 2.5

Список коммутаторов сетки

Обозн.	Класс	Марка

Редактировать

Удалить

добавить

Толщины время-токовых кривых: 0

Характерные токи

Наимен...	Обозна...	Значение

Добавить

Редактировать

Удалить

Толщины токовых линий: 0

отображать наименование характерных токов

OK Cancel

Назначение параметров ясно из их названия. Масштабами по X и Y добиваются приемлемых отображений в пределах выбранного размера страницы.

В одном чертеже возможно иметь несколько координатных сеток.

Редактирование координатных сеток выполняется по команде «Редактировать элемент».



Для построения время-токовых зон используют команду «Документы – Отобразить время-токовые зоны». Программа потребует указать группу коммутаторов, а затем и необходимую координатную сетку. В зависимости от признака оцифровки оси токов построение графиков будет выполняться в абсолютных или относительных значениях токов. Для формирования относительного тока используется номинальный ток расцепителя в зоне LTD или номинальный ток плавкой вставки.

Для построения графиков селективности следует устанавливать признак абсолютной оцифровки.

13. БАЗА ДАННЫХ.

Общие замечания

Базы данных реализованы в виде отдельных mdb-файлов, находящийся в каталоге Base.

Для каждого предопределенного и пользовательского вида элементов существует отдельный mdb-файл. В составе каждого mdb-файла в обязательном порядке присутствуют следующие таблицы

- «Классы» – сводная таблица классов данного вида, со ссылками на таблицы по виду элемента, общими УГО и некоторыми другими данными;
- «Маркировка Размещение» - варианты графического размещения справочных данных относительно элемента;
- «Маркировка Состав» - варианты состава справочных данных по виду.
- таблицы с техническими характеристиками элементов.

Все базы и таблицы в них являются открытыми и доступными для добавления и изменения.

Файлы сформированы под управлением Microsoft Office 2000 и 2003. Поэтому, если у пользователя установлены более поздние версии Microsoft Office, то файл будет открываться для записи с ограничениями или вовсе не открываться. Для обеспечения полных возможностей работы с базой файл WinElsobase.mdb должен быть преобразован в файл соответствующей версии средствами Microsoft Office.

Версия Microsoft Office, под которой создаются и редактируются базы и таблицы не влияет на доступ к этим базам и таблицам из программы.

Описание полей таблиц приведено в самих таблицах. Для чтения описания необходимо открыть таблицу в режиме конструктора.

Некоторые словарные величины в полях баз являются предопределёнными, т.е. обрабатываются программой в том виде, в каком они записываются в полях. Поэтому, при заполнении полей базы надо следовать описаниям полей и существующим записям.

Ниже приводятся примеры заполнения таблиц базы данных для наиболее сложных случаев.

Добавление новых таблиц технических характеристик в базах данных.

Таблицы технических характеристик в базах данных могут иметь одинаковую или разную структуру. Пример разных структур – база данных электроприёмников. Для баз с разными структурами тип структуры (номер формата) размещается в таблице классов.

При создании новых таблиц достаточно просто копировать в существующей базе любую таблицу выбранной структуры. При этом возможно копировать только структуру. Затем следует установить название новой таблицы и занести её в таблицу классов.

Ниже приведён пример заполнения таблицы классов электроприёмников, как наиболее сложной.

заданными характеристиками отключения и отключающей способностью, которые комплектуется встроенными несменяемыми термо-расцепителями с различными номинальными токами, а можно связывать выключатели с термоманитным расцепителем с конкретным номинальным током, например для серии S200 M-C марка S203 M-C 10.

WE позволяет записывать коммутаторы в таблицы в любых сочетаниях записей серии и марки. В первом случае записи описанных в примере коммутаторов очень компактны и наглядны. Действительно, вся серия может быть записана одной строкой, т.к. номиналы термических расцепителей будут записаны списком. Однако, если под маркой всё-таки понимать запись, которая однозначно определяет характеристики устройства, то такой способ записи будет неточен, т.к. эти коммутаторы со своими несменяемыми расцепителями представляют законченные устройства и с такой маркой невозможно соотнести, например, заказной номер.

Особо следует остановиться на связях между таблицами «Коммутаторы» и «Кривые коммутаторов». Вход в таблицу «Кривые коммутаторов» может выполняться по имени кривой, которая записывается в поле «Кривая LTD». Если такого имени не находится в таблице «Кривые коммутаторов», то делается попытка найти кривую по марке коммутатора, току расцепителя и времени срабатывания при некотором фиксированном токе. Поиск по имени кривой удобен, когда разные серии или марки коммутаторов с разными значениями расцепителей ссылаются на одну и ту же кривую. Примером может служить кривые В,С и Д по ГОСТ Р 50345. Второй вариант удобен в тех случаях, когда коммутаторы с разными значениями тока расцепителя и(или) времени срабатывания при фиксированном токе ссылаются на разные кривые. Классический пример – семейства кривых предохранителей. В этом случае кривая в таблице записывается отдельной строкой, а в основной таблице при этом нет необходимости записывать коммутатор с конкретным током расцепителя в отдельной строке, что сокращает объём таблицы.

Добавление новых таблиц нормативных документов по освещённости помещений.

Для этого в таблице «Нормативы по освещённости» в поле Name следует повторить уже имеющийся класс сооружения либо добавить новый. При повторе для избежания ошибок целесообразно пользоваться режимом копирования. Далее в поле «DocCode» следует указать род вводимого документа (основной или ведомственный). Здесь также необходимо соблюдать аккуратность, т.к. кроме фильтра в окнах диалога род документа определяет и формат таблицы, и, соответственно, программный интерфейс доступа к таблице нормативного документа. Далее в поле «DocName» указывается название документа, которое появляется в списке нормативных документов, а в поле «TblName» имя таблицы в базе данных.

Далее целесообразно поступать следующим образом. Необходимо скопировать уже имеющуюся таблицу нормативного документа. Для основных документов можно воспользоваться, например, таблицей SNIP23_05_95_t1, а для ведомственных - MGSN2_06_97_t5. Копировать можно только структуру. Если скопирована полностью таблица, то она должна быть должным образом откорректирована.

Естественно напомнить о строгом соответствии наименования таблицы в базе с наименованием её в таблице «Профили сооружений».

Список допустимых сред следует записывать с помощью кодов (в соответствии с таблицей PUE_1_1, где Ф – прописная русская буква) через запятую.

Списки рекомендуемых серий ламп и светильников также записываются через запятую. При этом необходимо следить, чтобы названия серий соответствовали названиям серий в таблицах светильников и ламп.

Добавление новых светильников

Для добавления нового светильника необходимо открыть нужную таблицу «Светильники БД...» базы данных «Электроприёмники», создать новую запись и поместить в соответствующие поля информацию о светильнике.

Применяемые марки ламп записываются в поле «Марки ламп» через запятую. При этом необходимо отследить, чтобы название марок строго соответствовало названиям марок ламп в таблице «Лампы» базы данных. Если таких марок в таблице данных нет, то их надо туда добавить.

Соответствующая данному светильнику класс кривой и имя кривой силы света записывается в поле «КСС продольная вперёд», «КСС продольная назад», «КСС поперечная влево» «КСС поперечная вправо». При этом необходимо отследить, чтобы название кривых строго соответствовало названию кривых в таблице «Кривые силы света». Если кривой с таким именем в таблице нет, то её необходимо туда добавить.

В том случае, если для вносимого в базу светильника имеется т.н. светотехнический файл в формате LDT или IES, то в поле «КСС продольная вперёд» можно записывать ссылку на этот файл, из которого будут возвращены все необходимые (не только КСС) для расчётов и формирования документов параметры: КСС, количество ламп, их марки и характеристики, производитель, страна и др.

При наличии ссылки на светотехнический файл все КСС формируются по данным светотехнического файла. При пустых полях «Марки ламп», «Описание светильника», «Производитель», «Страна», «Каталог», «Стандарт» характеристики, соответствующие этим полям также формируются по данным светотехнического файла. При заполненных полях – по данным таблицы, т.е. таблица в данном случае имеет приоритет.

Ссылки на светотехнический файл записываются в виде укороченного пути к данному файлу. Путь должен начинаться от папки, вложенной в папку LDT или IES в зависимости от расширения файла. Папки LDT или IES находятся в каталоге BASE.

Например, запись в полях КСС...может выглядеть так

Световые технологии\AOTOPL41.LDT

Полный же путь файла будет сформирован как

...\WinELSO\WinELSO7\Base\LDT\Световые технологии \AOTOPL41.LDT

Разработан механизм, при котором при наличии LDT или IES-файлов светильники в таблицы можно не добавлять. Для этого все необходимые для последующей работы светотехнические файлы объединяются в один каталог, например Fagerhult (название фирмы-производителя) и помещаются в папку **LDT** или **IES** в зависимости от расширения файлов. Затем в таблице классы создаётся новая запись с классом ЭП «Светильник» или модифицируется старая. В поле «Таблица» должна быть указана укороченная ссылка на созданный каталог

LDT\Fagerhult

Полный же путь файла будет сформирован как

...\WinELSO\WinELSO7\Base\LDT\Fagerhult

В поле «Таблица» может быть указано несколько ссылок, следующих через запятую, например

LDT\Световые технологии, LDT\Fagerhult, LDT\Intra

При открытии диалога установки ЭП и выборе класса «Светильник» в этом случае в окне «Таблица» появится новая запись списка

LDT\Fagerhult

При выборе её и обращении в базу в окне «Серии» диалога выбора светильника появится список LDT-файлов каталога **Fagerhult**. При выборе файла из списка в окнах диалога будет появляться информация из данного файла. Выбрав нужный файл и выйдя из диалога по Ок в диалог установки ЭП возвратятся параметры светотехнического файла.


Светильники, установленные таким образом можно использовать в точечных светотехнических расчётах. По ним можно получать спецификацию, разумеется, если в LDT(IES)-файле будет записана необходимая информация.

Аналогично выбирается светильник при выполнении светотехнических расчётов по определению требуемого их количества для заданного помещения.

Добавление новых пользовательских элементов

Для добавления нового пользовательского вида необходимо создать новую базу – новый mdb-файл. Проще всего это сделать скопировав один из существующих пользовательских mdb-файлов. Наименование новой базы должно быть связано с наименованием нового вида пользовательских элементов. Далее в новой базе следует разместить таблицы, упомянутые в общих замечаниях.

Окончательно наименование новой базы следует занести в таблицу «Виды элементов» основной базы «WinElsoBase.mdb». Как правило вид элемента записывается в единственном числе, а наименование таблицы – во множественном.



	Вид	База	Статус
▶	Электроустановочное изделие	Электроустановочные изделия	Пользовательский
	Измерительный прибор	Измерительные приборы	Пользовательский
	Распределитель	Распределители прочие	Пользовательский
	Электроустановочное изделие	Электроустановочные изделия	Пользовательский
	Датчик	Датчики	Пользовательский
	Инструмент	Инструменты	Пользовательский
	Источник	Источники	Предопределённый
	Преобразователь	Преобразователи	Предопределённый
	Распределитель	Распределители	Предопределённый
	Электроприёмник	Электроприёмники	Предопределённый
	Коммутатор	Коммутаторы	Предопределённый
	Линия электропередачи	Линии электропередачи	Предопределённый
	Распределительное устройство	Распределительные устройства	Предопределённый
*			

Для пользовательских элементов должен быть установлен статус «Пользовательский».

Добавление таблиц в базы пользовательских элементов выполняется так, как это описано в разделе «Добавление новых таблиц технических характеристик в базах данных».

Добавление и изменение коэффициента участия в максимуме сооружений и встроенных помещений.

Сооружения Участие в максимуме : таблица								
	Группа	Подгруппа	Профиль	Класс ЭП	Группа ЭП	Подгруппа	Профиль	К
▶	Жилые	Многоквартирные дома	Жилой дом с плитами на газе	Сооружение			Гостиница	0,7
	Жилые	Многоквартирные дома	Жилой дом с плитами на газе	Сооружение			Жилой дом с плитами на газе	1
	Жилые	Многоквартирные дома	Жилой дом с плитами на газе	Сооружение			Столовая	0,6
	Жилые	Многоквартирные дома	Жилой дом с плитами на газе	Сооружение			Ресторан	0,7
	Жилые	Многоквартирные дома	Жилой дом с плитами на газе	Сооружение			Кафе	0,7
	Жилые	Многоквартирные дома	Жилой дом с плитами на газе	Сооружение			Кинотеатр	0,9
	Жилые	Многоквартирные дома	Жилой дом с плитами на газе	Сооружение			Предприятие коммунального обсл	0,5
	Жилые	Многоквартирные дома	Жилой дом с плитами на газе	Сооружение			Предприятие бытового обслуживания	0,5
	Жилые	Многоквартирные дома	Жилой дом с плитами на газе	Сооружение			Поликлиника	0,6
	Жилые	Многоквартирные дома	Жилой дом с плитами на газе	Сооружение			Парикмахерская	0,7
	Жилые	Многоквартирные дома	Жилой дом с плитами на газе	Сооружение			Магазин 1,5-2 - сменный	0,8
	Жилые	Многоквартирные дома	Жилой дом с плитами на газе	Сооружение			Магазин 1 - сменный	0,5
	Жилые	Многоквартирные дома	Жилой дом с плитами на газе	Сооружение			Учреждение финансирования	0,4
	Жилые	Многоквартирные дома	Жилой дом с плитами на газе	Сооружение			Учреждение проектирования	0,4
	Жилые	Многоквартирные дома	Жилой дом с плитами на газе	Сооружение			Жилой дом с электроплитами	0,9
	Жилые	Многоквартирные дома	Жилой дом с плитами на газе	Сооружение			Учреждение управления	0,4
	Жилые	Многоквартирные дома	Жилой дом с плитами на газе	Сооружение			ПТУ	0,3
	Жилые	Многоквартирные дома	Жилой дом с плитами на газе	Сооружение			Школа	0,3
	Жилые	Многоквартирные дома	Жилой дом с плитами на газе	Сооружение			Библиотека	0,5
	Жилые	Многоквартирные дома	Жилой дом с плитами на газе	Сооружение			Среднее учебное заведение	0,5
	Жилые	Многоквартирные дома	Жилой дом с плитами на газе	Сооружение			Детский сад-ясли	0,4
	Жилые	Многоквартирные дома	Жилой дом с электроплитами	Сооружение			Среднее учебное заведение	0,6
	Жилые	Многоквартирные дома	Жилой дом с электроплитами	Сооружение			Кафе	0,7
	Жилые	Многоквартирные дома	Жилой дом с электроплитами	Сооружение			Жилой дом с электроплитами	1
	Жилые	Многоквартирные дома	Жилой дом с электроплитами	Сооружение			Детский сад-ясли	0,4
	Жилые	Многоквартирные дома	Жилой дом с электроплитами	Сооружение			Жилой дом с плитами на газе	0,9
	Жилые	Многоквартирные дома	Жилой дом с электроплитами	Сооружение			Столовая	0,6
	Жилые	Многоквартирные дома	Жилой дом с электроплитами	Сооружение			Кинотеатр	0,9

Коэффициенты участия в максимуме устанавливаются для пары сооружений (встроенных помещений). Первый в паре указывается сооружение (помещение) имеющее большую мощность. Для него в колонках «Группа», «Подгруппа» и «Профиль» записываются параметры сооружения. В колонке «Профиль» устанавливается профиль сооружения с меньшей мощностью. Рядом в колонке «К» устанавливается соответствующий коэффициент участия.

14. СЕРВИСНЫЕ ФУНКЦИИ

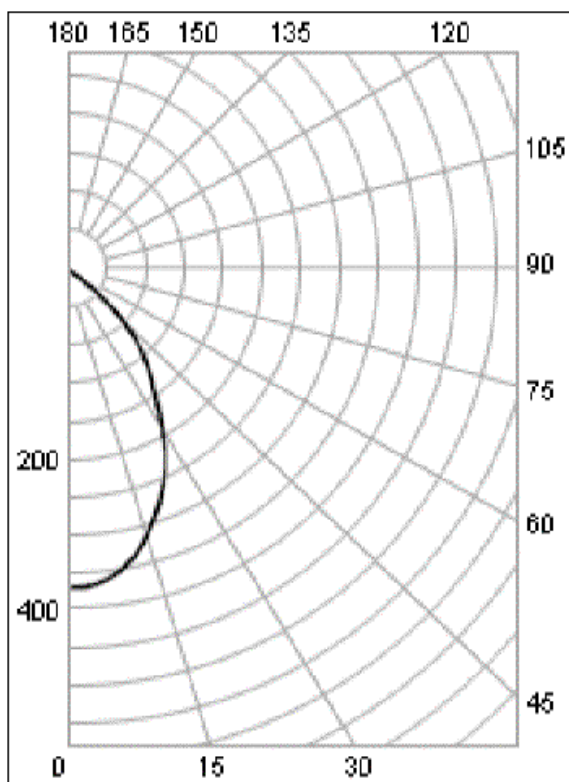
Оцифровка кривых силы света

Для добавления кривой необходимо в таблице Curves создать новую запись. В поле CurveName записать имя кривой, а в полях Z0,Z5..Z175,Z180 записать значения силы света при значениях углов 0,5, 10,15,,...,180 град.

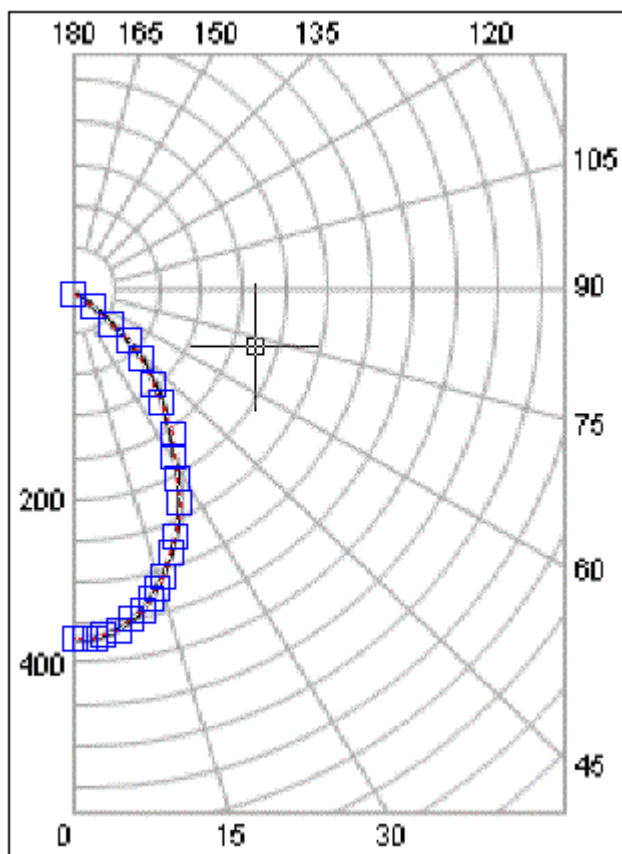
Имеется механизм автоматизированной оцифровки кривых силы света как в полярных так и в декартовых координатах.

Последовательность действий по оцифровке такова.

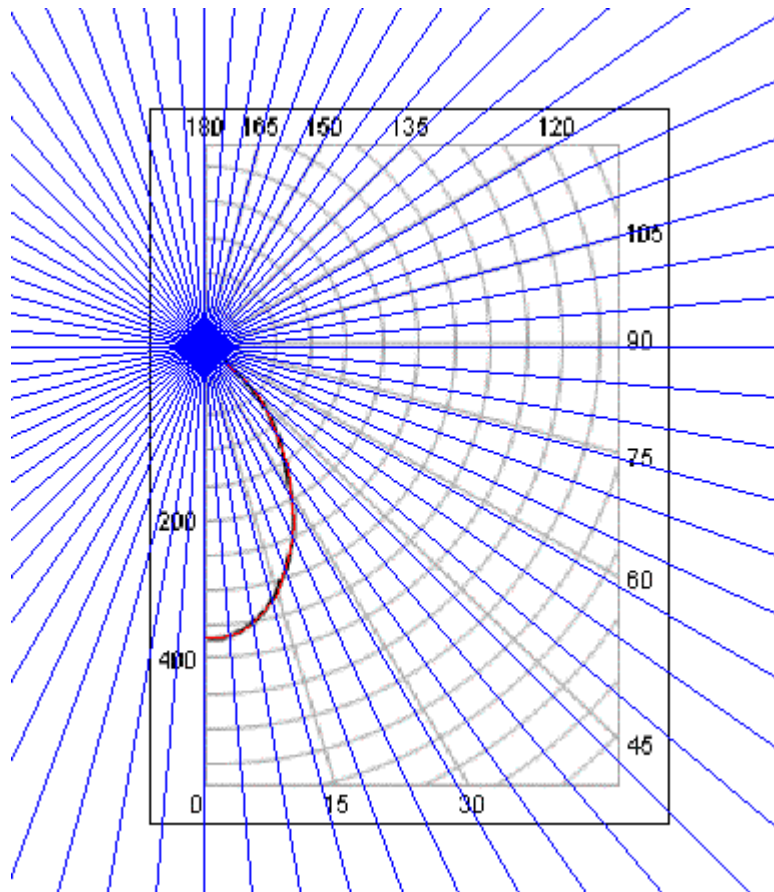
1. Сканируется рисунок с изображением кривой и сохраняется лучше всего в формате bmp.
2. Запускается программа «Освещение» и в открывшийся рисунок копируется файл с рисунком кривой командами «Копировать» Windows и командой «Вставить» АвтоКАД.



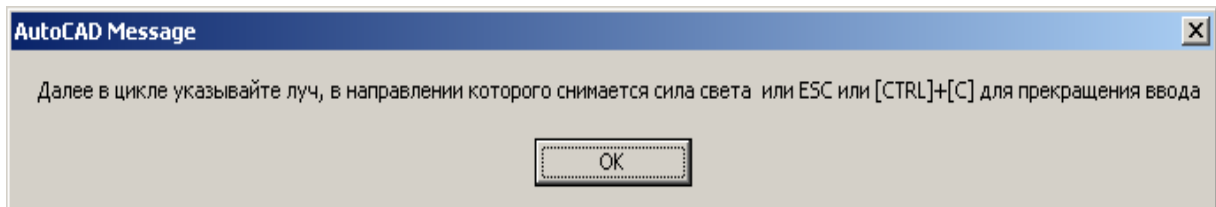
3. Проводится масштабирование рисунка командой «Установить масштаб». В отличие от указаний размеров планировки здесь указываются расстояния от начала полярных координат до лучше всего самой большой отметки координатной сетки.
4. Обводится кривая силы света линией или полилинией или сплайном.



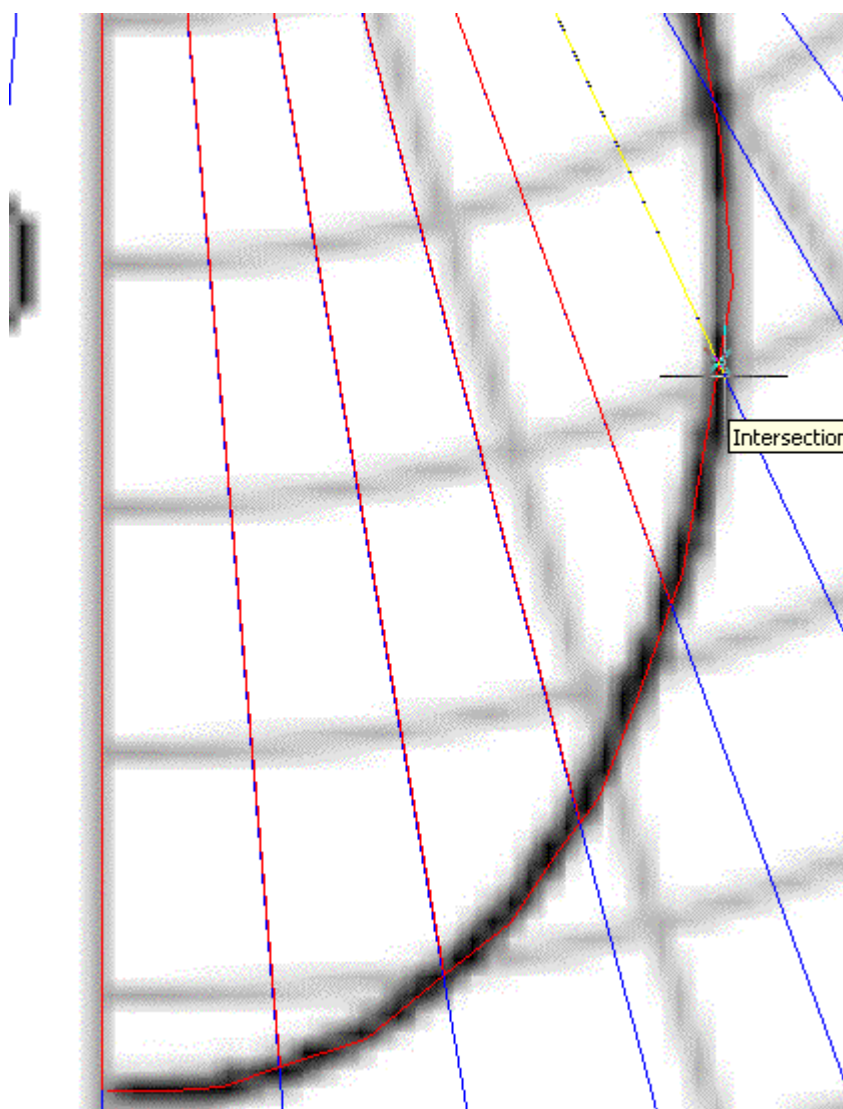
5. Командой «Освещение»-«Кривые»-«Начало полярных координат» устанавливается начало полярных координат. При этом выдаётся сообщение, что данные из промежуточной таблицы CurveData, куда будут помещаться данные по кривым, будет очищена. После установки точки начала координат программа строит лучи из начала координат с интервалом 5 град, начиная от направления вертикально вниз.



6. Выдаётся команда «Сервис - Кривые силы света - Добавить кривую в полярной системе». Выдаётся подсказка.



7. По очереди указываем лучи, начиная от направления вертикально вниз. Появляются резиновые нити из начала координат. Необходимо указывать точки пересечения полилинии (затем она и строилась) с лучами. Указание лучей заменяет ввод значений углов, для которых оцифровывается значение силы света.

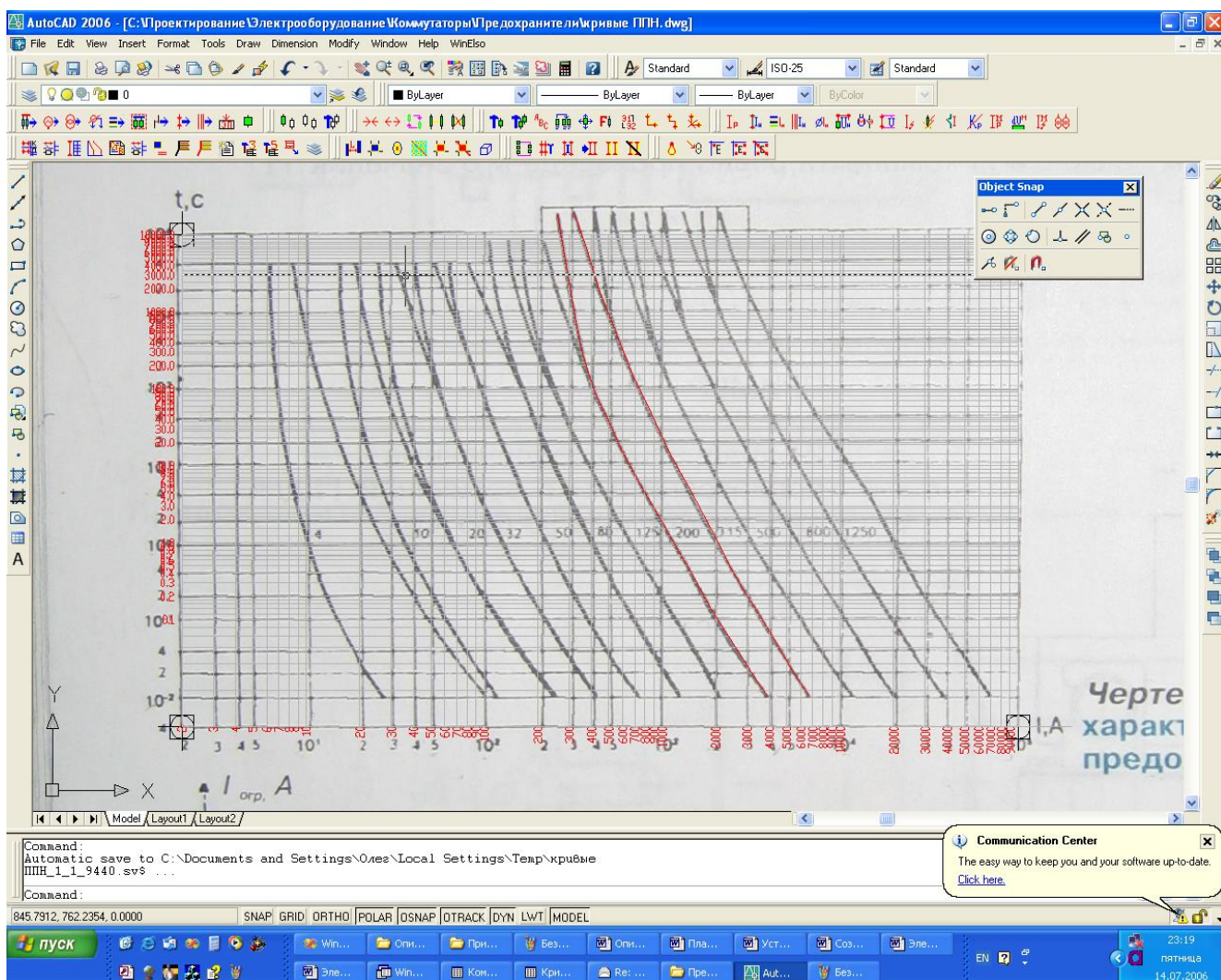
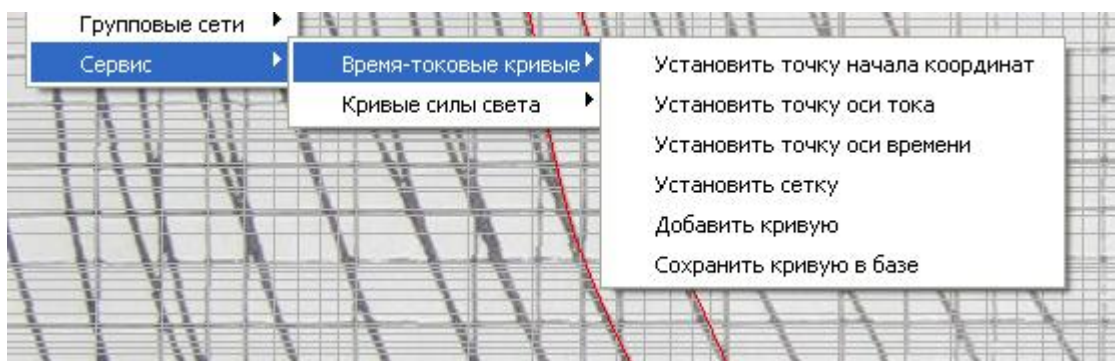


8. Значения силы света автоматически записываются в строку таблицы CurveData.
9. Ввод данных по кривой прекращается по команде «ESC»
10. Если имеются ещё кривые для данного светильника (например в поперечном направлении), то выдаётся снова команда «Освещение»-«Кривые»-«Добавить кривую в полярной системе» и процесс ввода повторяется для другой кривой. И т.д.
11. В каждой строке таблицы записывается названия кривых, например ЛПО02прод., ЛПО02попер.и световой поток лампы, для которой формировалась кривая, обычно 1000 лм.
12. Все строки таблицы CurveData вручную копируются в таблицу «Кривые силы света».
13. В таблице «Светильники» в полях «КСС продольная вперёд», «КСС продольная назад», «КСС поперечная влево» «КСС поперечная вправо» записываются названия только что оцифрованных кривых. Если светильник имеет одну кривую, в полях повторяются одинаковые названия.

Оцифровка кривых автоматических выключателей, предохранителей и реле.

Для оцифровки следует получить электронную копию рисунка с кривой. Наиболее целесообразный вариант – сканирование рисунка. Полученный рисунок загружается в AutoCAD. Далее оцифровка ведётся под управлением WinElso/

Ниже приведён полный перечень команд для оцифровки кривой.



После загрузки файла в AutoCAD необходимо выполнить построение системы координат. Она выполняется в использовании первых трёх команд.

При установке точки начала координат программа потребует установить точку в начале координат рисунка, а в командной строке запрашивает значения тока и времени для этой точки.

При формировании оси тока программа потребует установить точку на оси токов, а в командной строке запрашивает значение тока в этой точке.

Аналогично формируется и ось времени.

Как правило, точки на осях тока и времени устанавливаются на концах этих осей.

Следующая команда по установленной системе координат строит сетку в логарифмическом масштабе. По степени совпадения координатных сеток загруженного рисунка и построенной можно судить о точности будущих оцифрованных кривых.

По команде «Добавить кривую» программа потребует задать параметры кривой, Эти параметры наряду с данными, которые непосредственно описывают кривую, будут добавлены в базу.

Параметры кривой

Имя
Кривая111

Марка
BA50-45

Расцепитель
50

Время
0

Временная граница
 нижняя
 верхняя
 средняя

Состояние контактов
 холодное
 нагретое

Количество фаз
 1 фаза
 2 фазы
 3 фазы

Относительный ток
 Нет
 Iном
 I0
 I1
 I1r

Температура
20

OK Cancel

Назначение полей определяется по их названию. Кнопки «Относительный ток» используются для описания форматов значений тока. Если кривые на графике приведены для абсолютных значений токов, то следует установить кнопку «Нет». Остальные кнопки служат для описания относительных форматов, когда кривые на графике приведены для тока коммутатора, отнесённого к

- «Iном» - номинальному току устройства,
- «I0» - базовому току устройства.
- «I1» - номинальному току расцепителя в зоне LTD
- «I1r» - фактическому току расцепителя в зоне LTD

Ток, по отношению к которому приводятся кривые, должен быть указан в документации. Как правило, при относительном формате используется отношение к номинальному току расцепителя в зоне LTD.

При выходе по ОК программа потребует ввести точки на выбранной кривой. По окончании ввода точек программа формирует контрольную полилинию. Возможно редактировать точки полилинии средствами AutoCAD для приближения её к исходной кривой.

Команда «Сохранить кривую в базе» просто сохраняет построенную кривую в таблице «Кривые автоматов».