

DOC

Версия 2.0.0.0059

ABB

1.	Предупреждения	5
2.	Введение	6
2.1	Общие сведения о программе	7
3.	Начало работы с DOC	10
3.1.	Выбор профиля	11
3.2.	Основные параметры проекта	12
3.3.	Выбор формата чертежа	19
3.4.	Главное окно программы	20
4.	Создание однолинейной схемы	22
4.1.	Основные обозначения на чертеже	23
4.2.	Создание проекта при помощи Макро-объектов	23
4.3.	Примеры	27
4.4.	Создание проекта СН-НН при помощи Макро-объектов	33
4.6.	Изменение и настройка чертежа	41
4.7.	Маркеры	42

5.	Вычисление и выбор аппаратов	47
5.1.	Расчет и выбор оборудования	48
5.2.	Сообщения об ошибках	51
5.3.	Ошибка выбора Одиночных Объектов	53
5.4.	Результаты расчета и выбора.	55
5.5.	Изменение результатов выбора продуктов	56
6.	Проверки и защита	58
6.1.	Проверки функций защиты	59
6.2.	Опции печати в модуле Curves	71
7.	Вывод документации на печать	74
7.1.	Менеджер проектной документации	75
7.2.	Создание проектной документации	76
7.3.	Предварительный просмотр перед печатью	86
7.4.	Команды для управления проектной документацией	87
	Приложение А: Список команд	89
	Приложение В: Описание окон Одиночных Объектов	109

1. Предупреждения

Ответственность подразделения ABB SACE по отношению к пользователю обязательно предполагает, что программа используется в соответствии со своим назначением и что пользователь следовал всем указанным в данном документе рекомендациям и советам.

В случае неисправностей программы, которые были обнаружены и подтверждены, ABB S.p.A — ABB SACE Division несет ответственность только за исправление программы в обоснованные сроки.

ABB S.p.A — ABB SACE Division не несет ответственности за прямой или косвенный ущерб пользователю или третьей стороне, вызванный использованием или не использованием или поздним обновлением программы, поддержки или поставляемой документации.

Пользователь обязан:

- проверять правильность использования поставляемого ABB S.p.A — ABB SACE Division программного обеспечения, правильность и аккуратность ввода используемых данных, а также что введенная информация полностью соответствует результатам, выводимым на печать;
- принять все необходимые меры предосторожности для защиты и сохранения данных. Позволить автоматически сохранять защитному ПО данные, для того, чтобы избежать их потери в случае ошибки при вводе данных и/или ошибки в использовании программы и/или даже оперативном дефекте программы и/или используемого процессора;
- убедиться что программа используется только профессиональным и технически грамотным персоналом, способным использовать функционал программы правильно.

Пользователь должен следовать инструкциям и примечаниям и принимать все возможные меры предосторожности в течение всего времени использования программы.

ABB S.p.A — ABB SACE Division снимает с себя всю ответственность, если пользователь не соблюдал требования данной инструкции.

ABB S.p.A — ABB SACE Division снимает с себя всю ответственность за любые повреждения данных, вызванных разрушением файлов с данными или другими происшествиями, вызванными пренебрежением к требованиям данной инструкции и мер предосторожности, неправильным использованием программы или вследствие дефекта используемого компьютера, что бы не было причиной, вызвавшей данный дефект.

ABB S.p.A — ABB SACE Division снимает с себя всю ответственность за возможные ошибки пользователя, касающиеся использования программы DOC2 и/или любых ошибок, содержащихся в вводимой информации.

ABB S.p.A — ABB SACE Division оставляет за собой право изменять и/или обновлять программное обеспечение в любой момент времени, когда это будет необходимым и своевременным в свете выхода нового Стандарта и/или обновления и улучшения технических особенностей самой программы.

Условия использования:

- Программное обеспечение защищено Законом о авторском праве.
- Не допускается использование неавторизованной копии программы и соответствующей документации. Для того, чтобы произвести авторизацию программы, необходимо зарегистрироваться на сайте: и получить код доступа, или запросить код доступа у сотрудника группы Силовые Автоматические Выключатели ООО «АББ».
- Самостоятельное изменение, адаптация, изменение дизайна или создание приложений, основанных на данном программном обеспечении, или внесение изменений в поставляемую с программой документации, запрещены.
- ABB S.p.A — ABB SACE Division оставляет за собой право защищать свою интеллектуальную собственность в соответствии с действующим законодательством. Программное обеспечение не предназначено для продажи и поставляется бесплатно только в целях поддержки и продвижения продукции.



2. Введение

В данной главе представлена следующая информация:

- основной функционал программы DOC;
- задачи, которые можно решить с помощью DOC.

2.1. Общие сведения о программе

DOC — программа, выпускаемая компанией ABB, предназначенная для создания и расчета однолинейных схем низкого и среднего напряжения, для выбора коммутационной и защитной аппаратуры, а также для настройки, проверки и координации защит.

DOC предназначен для всех профессионалов, работающих в электротехническом секторе, которые ищут точное, но в то же время простое и быстрое решение, способное помочь в выполнении их работы.

Основные функции программы:

- Создание однолинейной электрической схемы.
- Создание вспомогательных электрических схем.
- Вычисление токов в линиях и падений напряжения.
- Вычисление токов короткого замыкания.
- Определение и подбор размеров кабелей низкого и среднего напряжения.
- Подбор коммутационного и защитного оборудования.
- Вычисление превышения температуры в распределительных панелях.
- Настройка и координация защитных устройств.
- Проверка защиты кабеля.
- Вывод на печать однолинейной схемы и проектной документации.

Программа может рассчитывать электрические схемы со следующими характеристиками:

- Среднее напряжение: $V_n \leq 36 \text{ кВ } 50/60 \text{ Гц}$
Режим нейтрали: Изолированная / Компенсированная
- Низкое напряжение: $V_n \leq 1 \text{ кВ } 50/60 \text{ Гц}$
Трехфазное питание с и без нейтрали,
двухфазное и однофазное питание
Система распределения: TT — TN-S — TN-C — IT
- Неограниченное число отходящих линий и уровней.
- Возможность конфигурации нескольких систем распределения в одной сети
- Возможность расчета двухфазных и однофазных нагрузок в трехфазных сетях
- Установки с вспомогательным генератором.
- Параллельная работа источников в электроустановке.
- Электроустановки с резервными трансформаторами.
- Автономная работа электроустановки без сокращения числа генераторов.

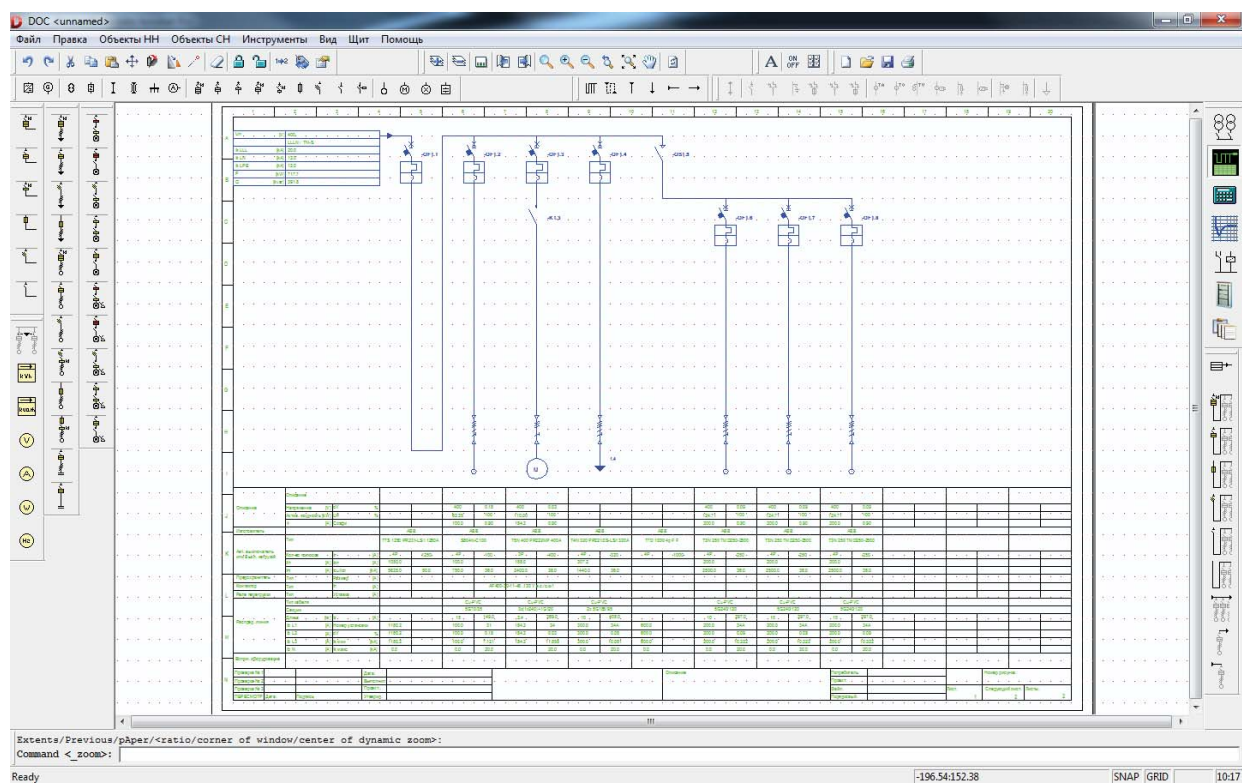


Цвета на однолинейной схеме

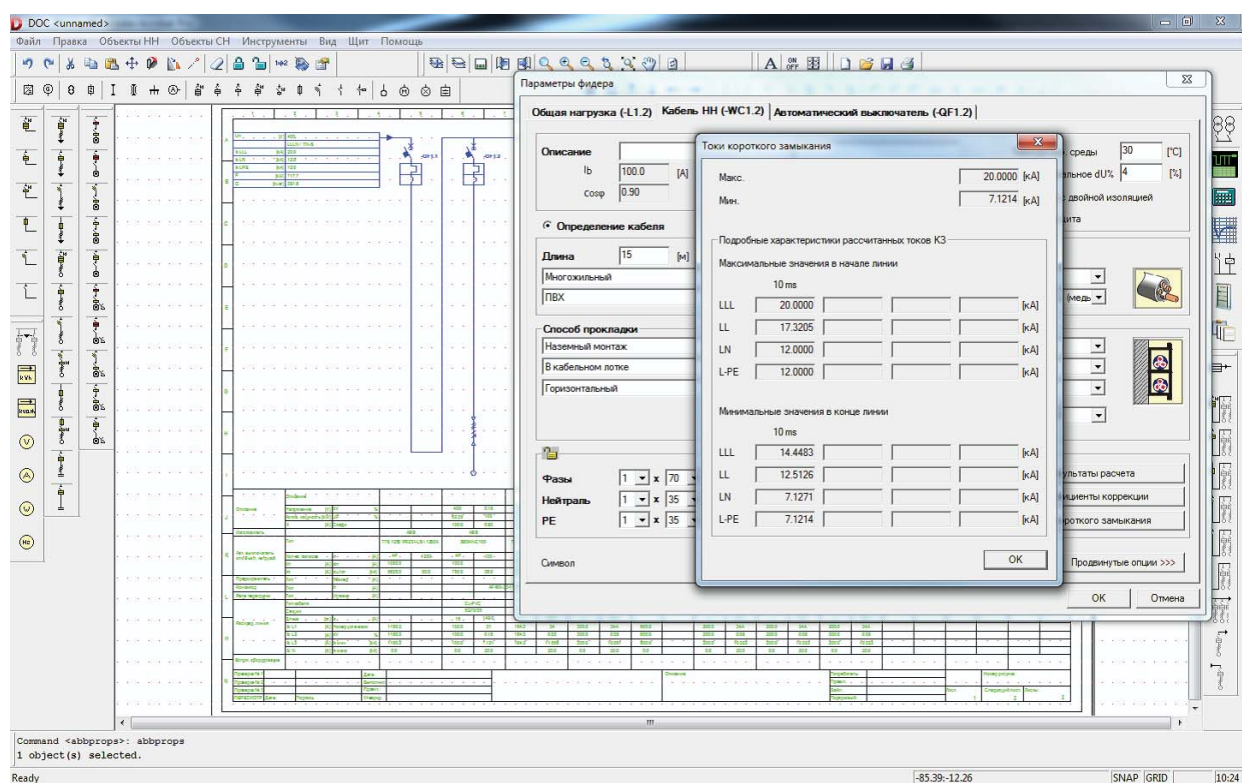
Для удобства чтения данного документа примеры чертежей однолинейных схем выполнены на белом фоне, а также с настройками цветов, отличающимися от тех, которые установлены в программе по умолчанию.

При использовании программы целесообразно применять цвета, установленные по умолчанию (черный фон и зеленые, желтые или красные символы, в соответствии с их значением).

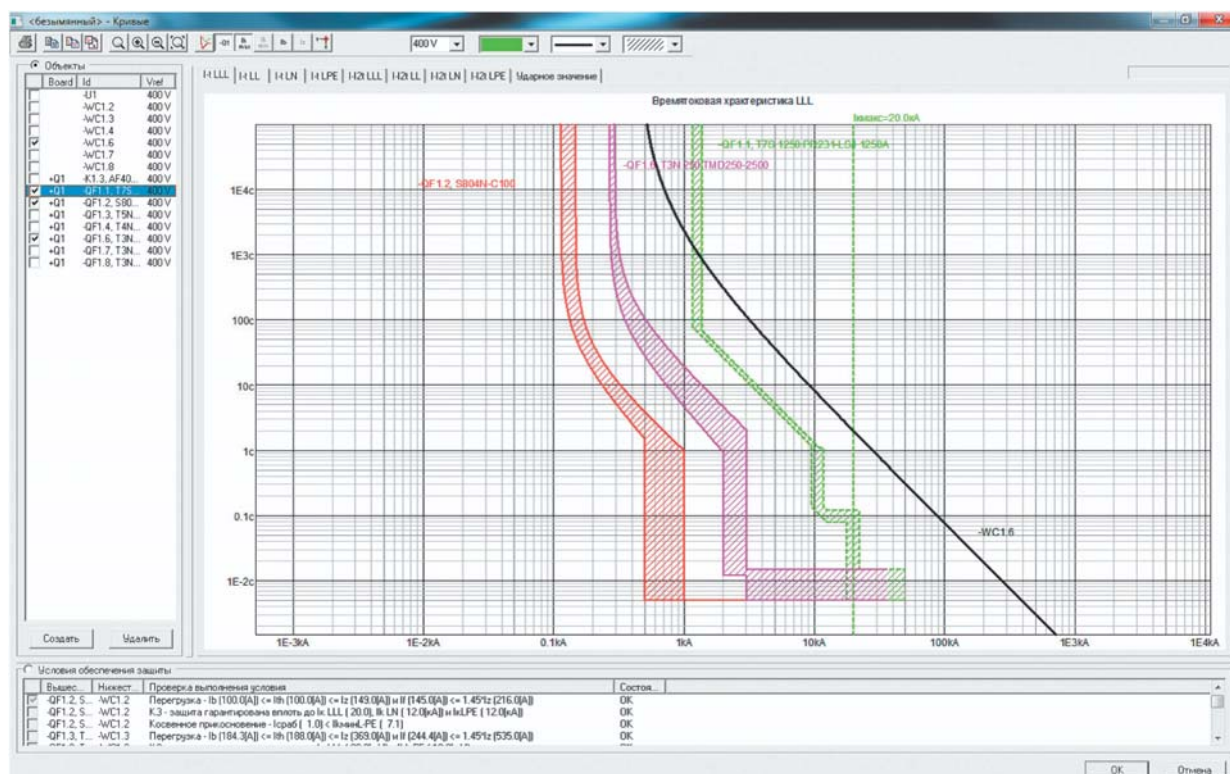
Дальнейшие разъяснения об управлении цветом доступны в гл. 3.4.1.



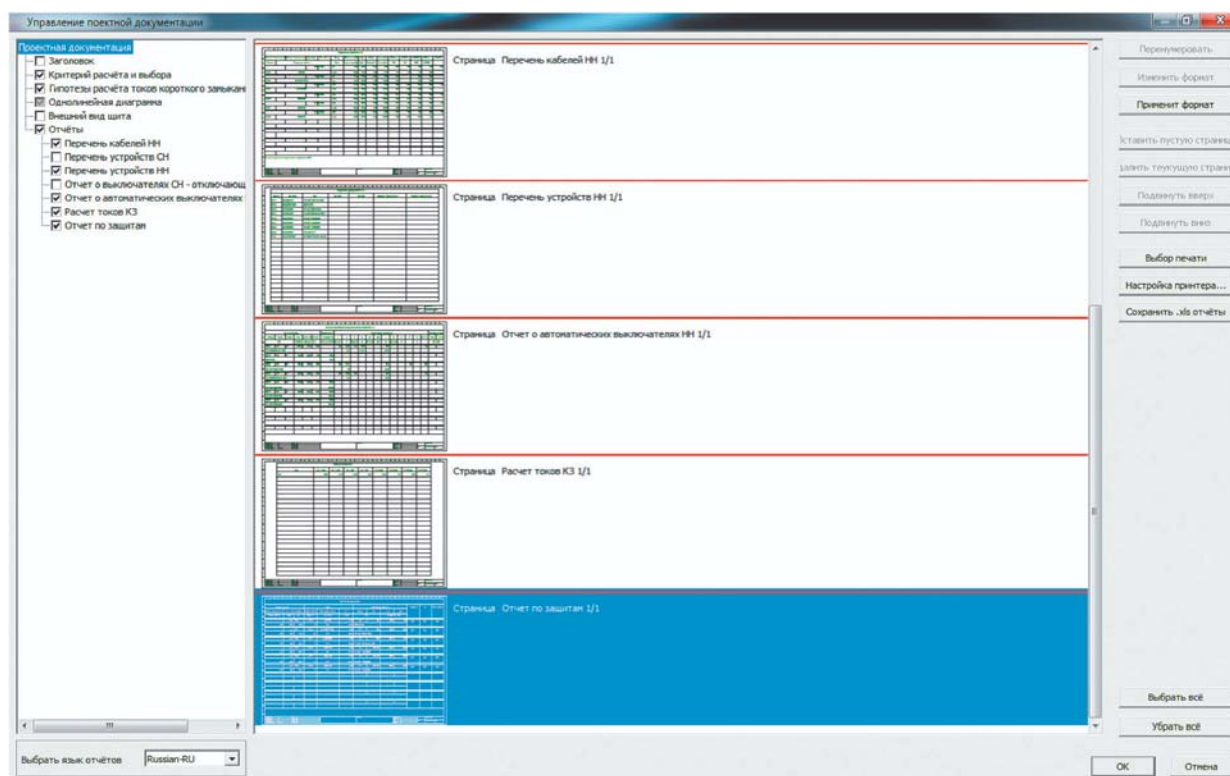
DOC: Чертеж однолинейной схемы



DOC: Меню расчета кабеля; Расчет токов КЗ в сети.



DOC: Защита кабеля и проверка селективности



DOC: Вывод рабочей документации

3. Начало работы с DOC

В данной главе приведена информация о:

- предварительных действиях для подготовки к составлению однолинейной схемы;
- описание рабочей среды программы;
- персональные настройки рабочей среды программы.

После прочтения данной главы пользователь сможет:

- настроить внешний вид программы;
- выбрать необходимую утилиту;
- определить основные свойства проекта;
- выбрать макет проекта.
-

Краткая инструкция по установке программного обеспечения

Внимание! Для установки программного обеспечения необходимо располагать правами Администратора компьютера! Для корректной работы с программой необходимо чтобы пользователь компьютера имел права «Опытного пользователя» («Power User») в Windows.

1. Если не сработал автозапуск установки с диска, то при помощи «Проводника» запустить файл «SetupDOC_CAT.exe» из корневой папки CD-диска.
2. После распаковки файлов в открывшемся окне выбрать Russian Federation, затем в следующем окне выбрать Russian.
3. После этого откроется окно ABBSoftware Desktop2, в нем запустить установку последовательно: DOC, Curves и OTC.
3.1. Путь для установки программ C:/ABB
4. По запросу программы установки перезагрузите компьютер.
5. После установки программ и перезагрузки компьютера — запустить ярлык «ABBSoftwareDesktop2» и из открывшегося окна запустить программное обеспечение DOC2, кликнув мышкой по соответствующему ярлыку, аналогично для OTC. Для запуска программы Curves, необходимо зайти во вкладку Tools и уже оттуда кликнуть по значку программы.

Для того, чтобы получить доступ к обновлению программы, необходимо получить логин и пароль в любом ближайшем к Вам представительстве АББ.

В случае возникновения затруднений в установке или использовании программ АББ Вы всегда можете обратиться за помощью в ближайшее представительство АББ.

Также можете обращаться в группу «Силовые автоматические выключатели» по телефону +7 (495) 960 22 00 (необходимо попросить соединить с инженером из указанной выше группы).

Для сохранения файлов рекомендуется использовать только латинские буквы, как в названии самого файла, так и в названии папки для сохранения. Максимальное количество символов в пути к файлу не должно превышать 256. Пример: C:\ABB\DOC2\primer.abbdoc.

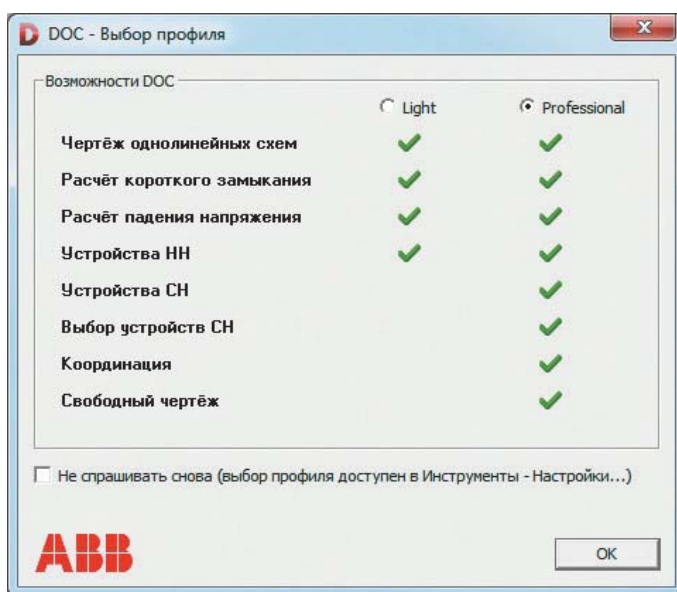
3.1. Выбор профиля

Программа DOC может быть использована как в версии Light, так и в версии Professional, в зависимости от необходимого функционала, наилучшим образом сочетаая точность вычислений с быстротой реализации проекта.

Версия Light, простая и быстрая в использовании, рекомендуется для построения и расчета однолинейных схем с невысоким уровнем сложности с низким напряжением питания или схематичного отображения питания от СН/НН трансформатора.

Версия Professional открывает доступ ко всему функционалу программы DOC. Эта версия рекомендована для построения и расчета комплексных схем электроснабжения с питанием от сети среднего напряжения или от генератора.

Во время запуска программы, окно выбора профиля программы выглядит следующим образом:



Окно выбора версии программы



Активация/Деактивация окна выбора профиля

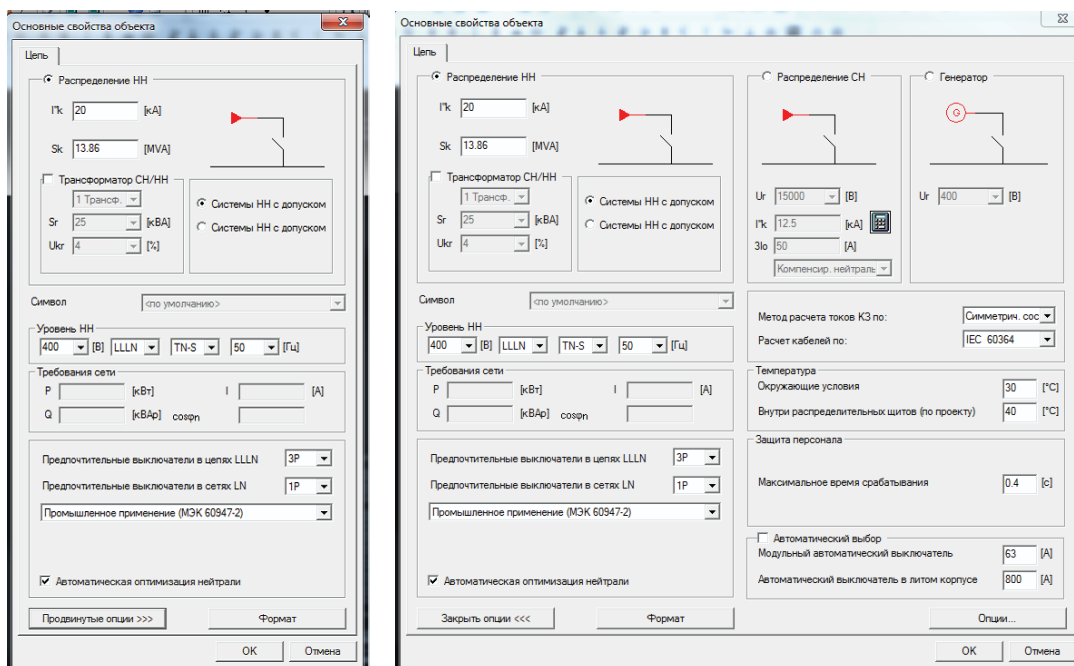
Выбор варианта программы может быть деактивирован посредством выбора опции «Не спрашивать больше при запуске».

В данном случае программа запустится в последней выбранной версии.

Выбор профиля может быть осуществлен из меню Инструменты — Параметры... прочие.

3.2. Основные параметры проекта

Окно основных параметров проекта позволяет пользователю определить тип проектируемой электроустановки и задать начальные условия для расчета. Данное окно доступно в двух режимах: упрощенный (Версия Light) и полный (Версия Professional). В обеих версиях доступен выбор типа ввода питания, в то время как в нижней части окна определяются основные параметры всей однолинейной схемы.



Основные параметры проекта – Профили Light и Professional

Распределение НН

Данный тип питания предназначен для расчета гражданских, коммерческих, небольших промышленных электроустановок, цепей собственных нужд.

Единственным параметром, необходимым для описания данного типа питания, является значение тока трехфазного короткого замыкания, которое должно быть известно.

Кнопка-калькулятор позволяет рассчитать значение тока КЗ посредством введения значений полного сопротивления трехфазного тока КЗ или полной мощности КЗ. Всегда возможно ввести значение коэффициента мощности при КЗ (необходимый для расчета ударного значения тока КЗ) а также значения тока короткого замыкания в источнике при авариях Фаза—Нейтраль и Фаза—Земля (вводится в процентах от трехфазного тока КЗ).

Расчет токов КЗ

Данные для трёхфазного тока КЗ

☒ Известное полное сопротивление КЗ LLL Z_k 0.03849 [Ом]

☐ Известная полная мощность КЗ LLL S_k 4.157 [MVA]

Коэффициент мощности КЗ $\cos\varphi_{kLLL}$ 0.6

Данные для токов короткого замыкания L-N и L-PE

$I_k LN / I_k LLL$ [%] 60 [%]

$I_k L-PE / I_k LLL$ [%] 60 [%]

OK Отмена

Расчет для определения уровня токов КЗ



Если точное значение тока короткого замыкания в источнике неизвестно, можно использовать значение кратковременно выдерживаемого тока короткого замыкания (I_{cw}) в вышестоящем ГРЩ, или предельную отключающую способность (I_{cu}) вышестоящего выключателя.

	1	2	3	4	5
A	Un [V]	400			
	LLLN / TN-S				
	$I_k LLL$ [kA]	6.0			
	$I_k LN$ [kA]	3.6			
	$I_k LPE$ [kA]	3.6			
B	P [kW]	62.4			
	Q [kvar]	30.2			
C					

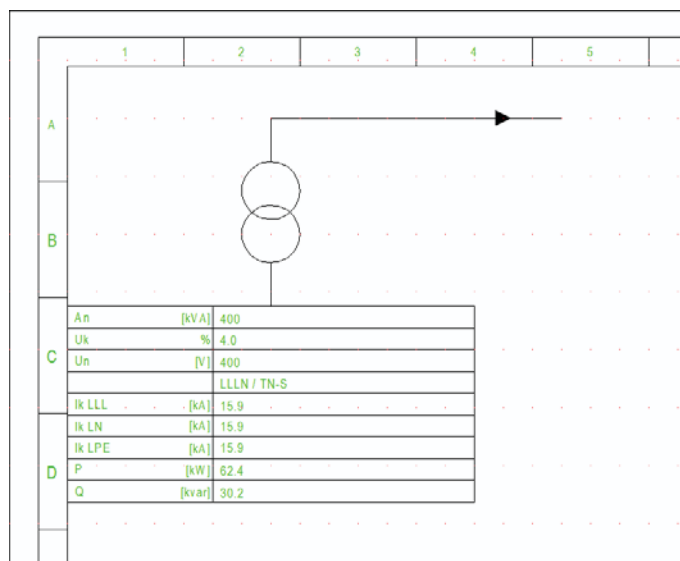
«Распределение НН»: внешний вид на чертеже

Трансформатор СН/НН

Данный тип питания предназначен для расчета средних по мощности электроустановок, когда нет необходимости в координации защит между сторонами СН и НН трансформаторов.

Этот тип распределения также необходим для проверки падения напряжения от вторичной обмотки трансформатора до последней нагрузки в цепи (без учета падения напряжения внутри трансформатора, которое будет учтено программой DOC при использовании объекта «Трансформатор с двумя обмотками»).

Параметры, необходимые для описания данного типа питания: число трансформаторов, их номинальная мощность и напряжение короткого замыкания.



«Трансформатор СН-НН»: внешний вид на чертеже при питании от одного трансформатора

Распределение СН

Данный тип питания предназначен для расчета электроустановок большой мощности а также выбора коммутационной и защитной аппаратуры СН, и координации их со стороной НН электроустановки.

Параметры, необходимые для определения данного типа питания (обычно предоставляются сетевой компанией):

- Номинальное напряжение.
- Ток короткого замыкания.
- Ток замыкания на землю в точке присоединения к сети.
- Режим нейтрали (изолированная / распределенная).

При помощи кнопки

При помощи кнопки-калькулятора можно рассчитать ток КЗ, при известном сопротивлении при КЗ или полной мощности КЗ.

Всегда возможно ввести значение коэффициента мощности при КЗ (необходимый для расчета ударного значения тока КЗ).

Также можно рассчитать ток замыкания на землю: когда известны параметры емкости на землю или сопротивления катушки Петерсона (только в случае компенсированной нейтрали).

«Распределение СН»: Вычисление параметров КЗ в сети СН



Расчет замыкания на землю согласно распределению нейтрали

Ниже приведена формула, используемая программой DOC для расчета тока замыкания на землю.

Особое внимание уделяется параметрам, которые необходимы для определения КЗ в сети СН.

Система с изолированной нейтралью

$$3I_o = 3 \cdot 1,1 \cdot V \cdot (2 \cdot \pi \cdot f) \cdot C_e$$

Система с компенсированной нейтралью

$$3I_o = \sqrt{I_{gr}^2 + I_{gi}^2} = \sqrt{\left(1,1 \cdot V / R_p\right)^2 + \left(3 \cdot 1,1 \cdot V \cdot \left(\left((2 \cdot \pi \cdot f) \cdot C_e \right) - \left(1/3 \cdot (2 \cdot \pi \cdot f) \cdot L_p \right) \right) \right)^2}$$

где:

$3I_o$ [A]: ток замыкания на землю, измеряемый униполярным тороидом

$1,1V$ [В]: коррекция фазного напряжения согласно фактору «с» Стандарт IEC 60909-0

f [Гц]: частота

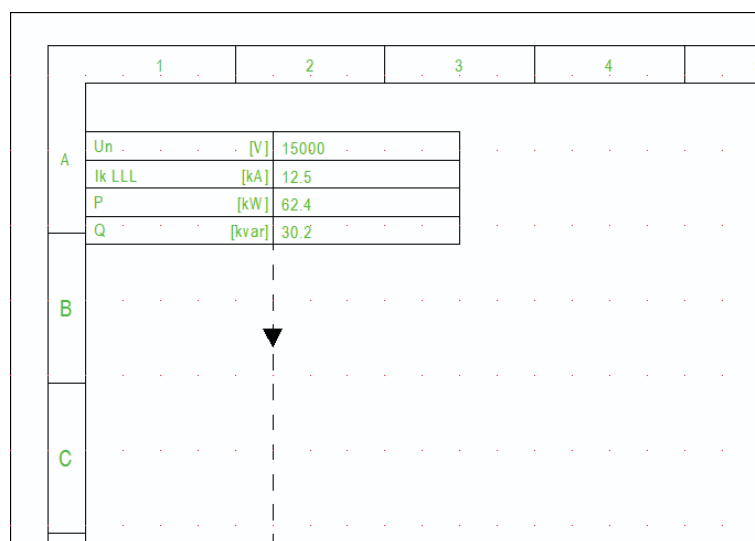
C_e [Ф]: емкость цепи относительно земли со стороны питания

I_{gr} [A]: действительная составляющая тока замыкания на землю, измеренная на сопротивлении катушки Петерсена (R_p)

R_p [Ом]: сопротивление катушки Петерсена

I_{gi} [A]: мнимая составляющая тока замыкания на землю, равная векторной сумме емкостного вклада цепи (C_e) и индуктивного вклада катушки Петерсена (L_p)

L_p [мГн]: индуктивность катушки Петерсена



«Распределение СН»: отображение на однолинейной схеме

Генератор

Данный тип питания предназначен для расчета электроустановок питающихся автономно.

Например, корабли или буровые платформы.

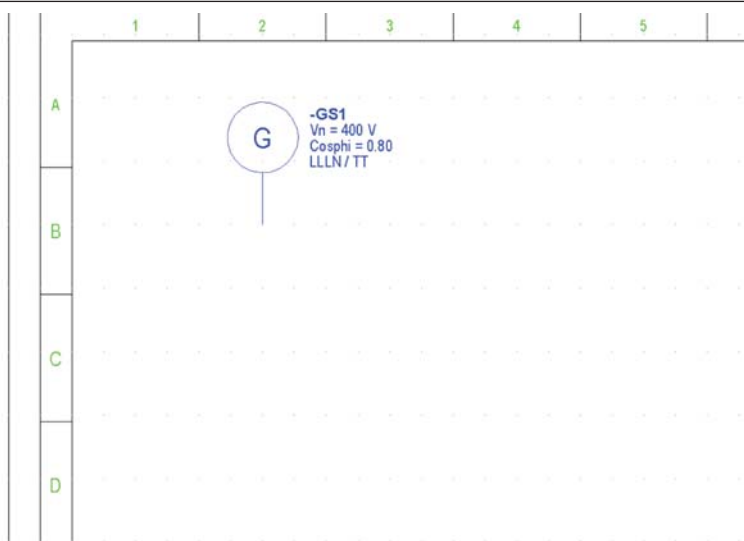
Для того, чтобы полностью определить данный тип питания, необходимо указать значение номинального напряжения генератора. Впоследствии возможно указать все параметры генератора или выбрать его из базы данных, доступной в программе DOC.



Выбор типа питания «Генератор»

Тип питания «генератор» не должен использоваться в случае параллельной работы с сетью или генераторами собственных нужд (см. Глава 4.5)

В этом случае возможно использовать другой тип питания электроустановки и представить генератор объектом «Генератор» из меню Объекты НН.



«Генератор»: отображение на однолинейной схеме

Меню «Основные свойства объекта»

Данная панель позволяет определить основные свойства проектируемой электроустановки низкого напряжения.

Точная настройка параметров позволяет ускорить этапы создания чертежа и ввода данных.

Части проекта, которые должны иметь разные значения общих параметров (например в качестве основного параметра выбрано распределение по фазам LLLN, но в проекте также присутствуют и однофазные нагрузки), могут быть впоследствии преобразованы на этапе проектирования. (Пункт 3, глава 4.2)

- Номинальное напряжение: доступен список стандартных номинальных напряжений. В любом случае вручную можно установить любое значение напряжения от 0 до 1000 В.
- Число фаз распределения: в программе доступны все возможные в трехфазной сети соединения (LLLН, LLL, LLН, LL, L1Н, L2Н, L3Н).
- Система распределения: доступны системы: TN-С, TN-S, ТТ и IT. Возможно самостоятельно установить нужную систему распределения. Ниже даны указания как действовать в случае если в проекте присутствуют части с разными системами распределения (например, распределение секции нагрузки с сетью TN-S, ввод — TN-С)
- Номинальная частота
- Выбор числа полюсов согласно количеству распределительных фаз: Существует возможность самостоятельно установить настройки в DOC по управлению нейтралью в сетях LLLN и LN.
- Выбор стандарта использования модульного оборудования: Программа DOC позволяет выбрать модульное устройство соответствующего проекту стандарта. Для промышленных применений используется таблица данных в соответствии со стандартом МЭК 60947-2. Для гражданских применений используется таблица в соответствии со стандартом МЭК 60898.
- Автоматическая оптимизация нейтрали: если данная функция включена, DOC предлагает выбор сечения нейтрали 50% от сечения фазного проводника (только если данное действие не противоречит стандарту!). В противном случае, сечение нейтрали выбирается равным сечению фазного проводника.

Панель «Нагрузки»

После расчета однолинейной схемы информация о нагрузках приведена в данной панели.

- Активная мощность
- Реактивная мощность
- Ток
- Коэффициент мощности ($\cos\varphi$)

Продвинутые опции

Продвинутые опции доступны с предустановленными значениями, которые, в общем случае, не требуют изменений.

Меню продвинутые опции всегда видимо, если программа запущена в версии «Professional». При использовании версии «Light», меню можно открыть, нажав кнопку «Продвинутые опции»

Продвинутые опции подразумевают следующее:

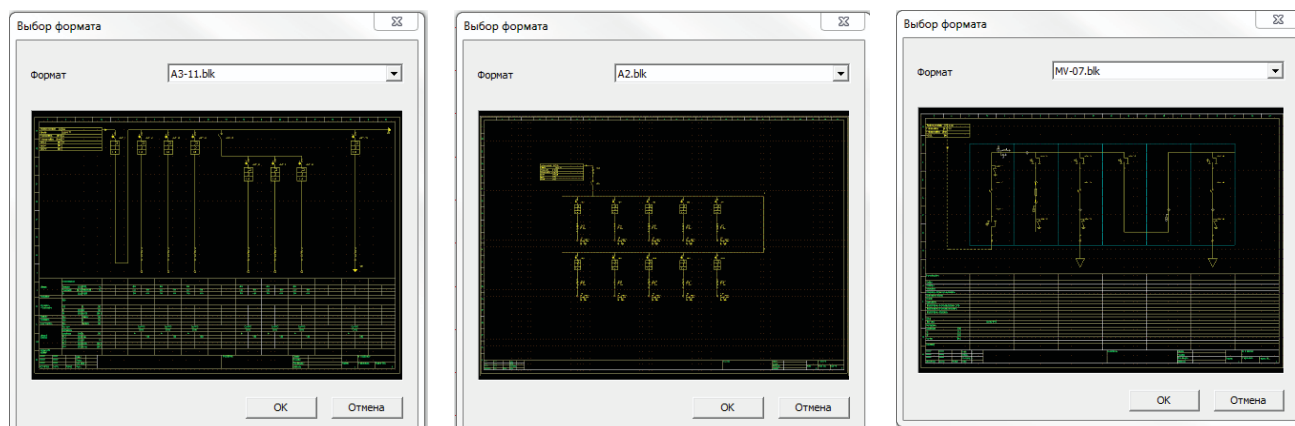
- **Выбор Стандарта для расчета токов КЗ:**
 - IEC 60909 (Международный стандарт, применения 50—60 Гц)
 - IEC 61363 (Морские применения)
 - NFC 15-100 (Французский стандарт)
 - Метод симметричных составляющих.
- **Выбор стандарта для расчета и выбора сечения кабелей НН:**
 - CEI 64-8 (Итальянский стандарт)
 - IEC 60092 (Морские применения)
 - IEC 60364 (Международный стандарт)
 - UNE 20460 (Испанский стандарт)
 - VDE 294 (Немецкий стандарт)
 - NFC 15-100 (Французский стандарт)
- **Температура:** значение температуры окружающей среды (используется для вычисления превышения температуры распределительной панели) и температуры внутри щита (приблизительно рассчитывается программой DOC; используется для определения любого влияния температуры на снижение характеристик устройств внутри распределительной панели)
- **Защита людей:** содержит параметры, используемые DOC для проверки защиты от косвенного прикосновения: Напряжение прикосновения; Время срабатывания; Сопротивление поверхности (см. Глава 6.1.1).
- **Автоматический подбор типа выключателя:** ограничения для DOC по подбору модульных выключателей, выключателей в литом корпусе или воздушных автоматических выключателей согласно току в электроустановке.

3.3. Выбор формата чертежа

После того, как были выбраны основные свойства чертежа, необходимо определить вид чертежа, который может быть выбран из любого из приведенных ниже:

- «*Распределение СН*» (рекомендуется для проектов среднего напряжения)
- «*Распределение НН*» (рекомендуется для проектов низкого напряжения)
- «*Свободный чертеж*» (рекомендован для чертежа не типовых проектов на форматах A2, A1, A0)

Чтобы облегчить выбор, в программе есть предварительный просмотр каждого вида чертежа.



Примеры:

«*Распределение СН*», «*Распределение НН*» и «*Свободный чертеж*»



Изменение формата чертежа в процессе проектирования

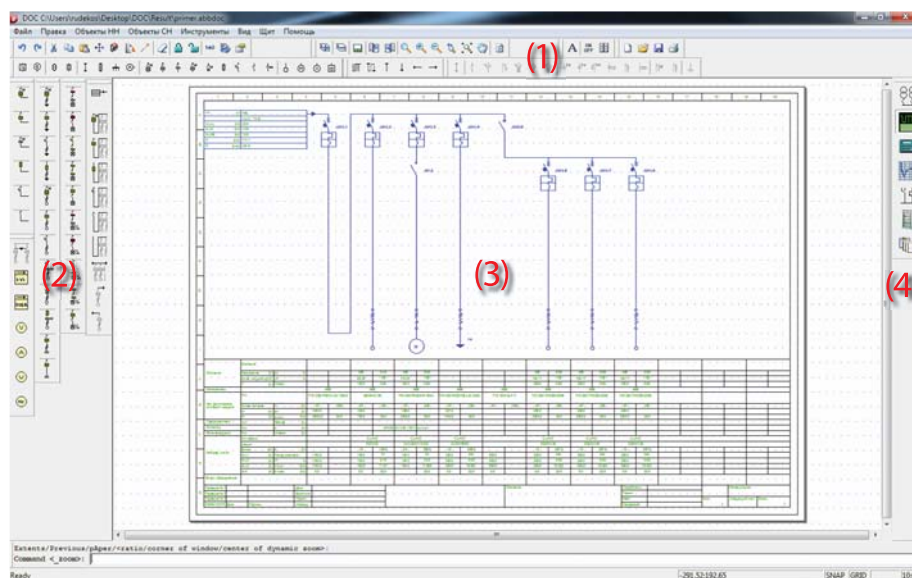
В процессе проектирования возникает необходимость изменить вид чертежа, выбранный в начале работы (например, «*Распределение СН*» на первой странице «*Распределение НН*» на последующих страницах).

При помощи команды в меню «*Инструменты — основные свойства объекта — формат*», возможно изменить вид чертежа проектируемой электроустановки.

Иконка  «*Изменить слой — формат чертежа*» доступна в общем меню.

3.4. Главное окно программы

- (1) **Меню и панель инструментов**
В данном поле находятся команды управления файлами, команды для создания чертежа и команды настроек функций программы.
- (2) **Макро-объекты**
Поле «Макро-объекты» содержит все доступные макро-блоки (блоки, состоящие из отдельных объектов), при помощи которых можно значительно увеличить скорость создания чертежа. Содержание данного поля соотносится с типом создаваемой электроустановки (СН, НН или вспомогательные устройства).
- (3) **Область чертежа**
В данной области происходит визуальное отображение проектируемой схемы и параметров выбранного оборудования. Проект может быть распечатан на бумаге в соответствии с чертежом в данной области.
- (4) **Поле этапов проектирования**
Объекты данного поля позволяют пользователю пройти через все основные этапы проектирования.



DOC. Рабочая область

Объекты поля «Этапы проектирования»:



Создание чертежа СН (см. глава 4.4).



Создание чертежа НН (см. главы 4.2 и 4.3).



Расчет проекта (см. глава 5).



Модуль Curves для проверки и настройки защиты по кривым срабатывания (см. глава 6).



Создание цепей управления вспомогательных устройств (см. глава 7).



Объект создания распределительного щита (см. глава 9).



Создание и печать документации (см. глава 9).

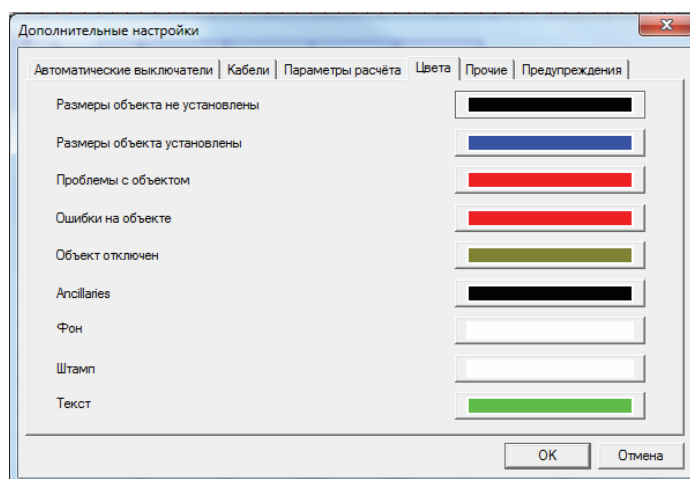
3.4.1. Настройка и персонализация Главного окна программы

Внешний вид Главного окна программы DOC может быть настроен путем изменения цвета чертежа, наличия и положения различных панелей. Таким образом Вы можете настроить программу в соответствии со своими предпочтениями.



Цвета

Для изменения цвета используйте команду “Параметры” в меню “Инструменты”. Настройка цвета доступна во вкладке “Цвета”. Могут быть изменены цвета Одиночных Объектов, также как и цвет поля чертежа.



Окно настройки цвета

Настройки по умолчанию:

Цвет	Значение
Желтый	Объект подлежит расчету и выбору
Зеленый	Объект рассчитан и выбран корректно
Красный	Объект не выбран или содержит ошибки
Коричневый	Объект не присутствует в данной расчетной конфигурации



Панели инструментов

Панели инструментов могут быть включены или отключены командой «Панели инструментов» в меню «Вид». Перемещать панели инструментов можно с помощью мышки.

Поле макро-объектов может менять свое содержание в зависимости от выбранного в поле «Этапы проектирования» объекта. Перемещать содержимое поля можно при помощи мышки.

4. Создание однолинейной схемы

В данной главе приведена информация о:

- создании чертежей однолинейных схем СН;
- создании чертежей однолинейных схем НН;
- вводе данных о сети;
- управлении несколькими источниками питания в рамках одного проекта.

После ознакомления с данной главой пользователь сможет:

- использовать Одиночные Объекты и Макро-объекты для создания однолинейных схем СН и НН;
- создавать все типы схем, даже тех, которые содержат несколько распределительных панелей и размещенных на нескольких листах;
- указывать параметры нагрузок и кабельных линий;
- создавать цепи электроустановок с питанием от сети и от резервного генератора.

4.1. Основные обозначения на чертеже

После ввода основных данных проекта и выбора способа электроснабжения, Вы можете приступить к созданию однолинейной схемы как описано в указаниях данной главы.

Существует возможность использовать два типа объектов:

- Одиночный объект
- Макро-объект

Одиночный объект представляет собой символ, который отражает один элемент электроустановки. При помощи данных символов может быть полностью построена однолинейная схема (например: «Выключатель СН», «Кабель СН», «Общая нагрузка», «Сборная шина», «Двигатель», ...). Соединяя одиночные объекты друг с другом, Вы можете создавать электроустановки любой конфигурации и сложности. Иконки Одиночных Объектов располагаются в поле «Панели инструментов».

Макро-объекты представляют собой комбинацию соединенных между собой Одиночных Объектов, готовую для использования на чертеже одним кликом мышки. Тем самым Макро-объекты позволяют создавать чертеж гораздо быстрее, за счет наличия большого числа типовых решений.

Стоит отметить, что при помощи Макро-объектов возможно создавать только радиальные сети, в то время как Одиночные объекты позволяют создавать сети кольцевого типа.

Лучшего результата можно добиться, используя и Макро-объекты и Одиночные Объекты, что позволяет совместить скорость и универсальность создания электроустановки.

Чтобы разместить Макро-объект или Одиночный Объект, необходимо кликнуть на соответствующей необходимому объекту иконке. Объект закрепится за курсором мышки, и будет готов к размещению в поле чертежа. Клик левой кнопкой мышки зафиксирует объект.

Объект закрепляется за курсором мышки и будет размещаться на чертеже, пока команда не будет завершена нажатием правой кнопки мышки или отменена нажатием клавиши ESC.



Одиночные Объекты доступны только для версии программы «Professional».



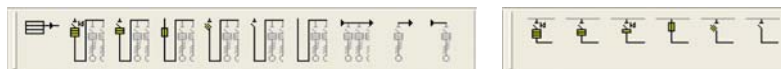
Одиночные Объекты и Макро-объекты СН доступны только для версии программы «Professional» и типом питания «Распределение СН».

4.2. Создание проекта при помощи Макро-объектов

В данной главе описывается как использовать Макро-объекты для создания чертежа. Чтобы быстро создать чертеж проекта, Макро-объекты являются необходимым решением, начиная с вводного устройства и заканчивая нагрузками.

Программа автоматически проверяет соответствие объектов между собой.

Макро-объекты НН



Макро-объекты «Ввод» и «Распределение»

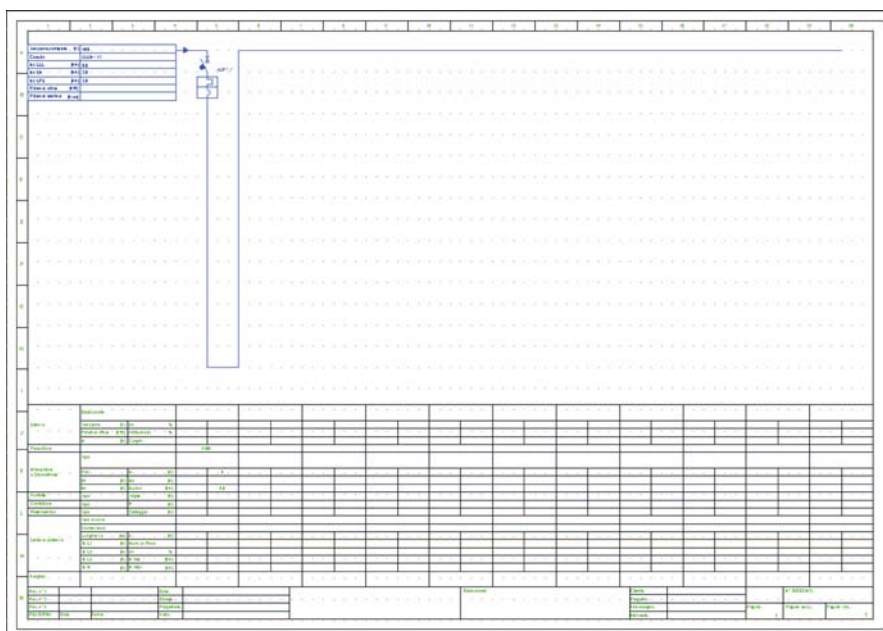


Макро-объекты «Общая нагрузка» и «Двигательная нагрузка»



- 1) Начните с размещения на чертеже объекта «Вводной АВ с защитой от перегрузки и КЗ» из меню «Ввод» панели инструментов Макро-объектов.

Программа растянет соединения как по вертикали, так и по горизонтали на все свободное место чертежа, как показано на картинке ниже.



1) Вводной АВ с защитой от перегрузки и КЗ

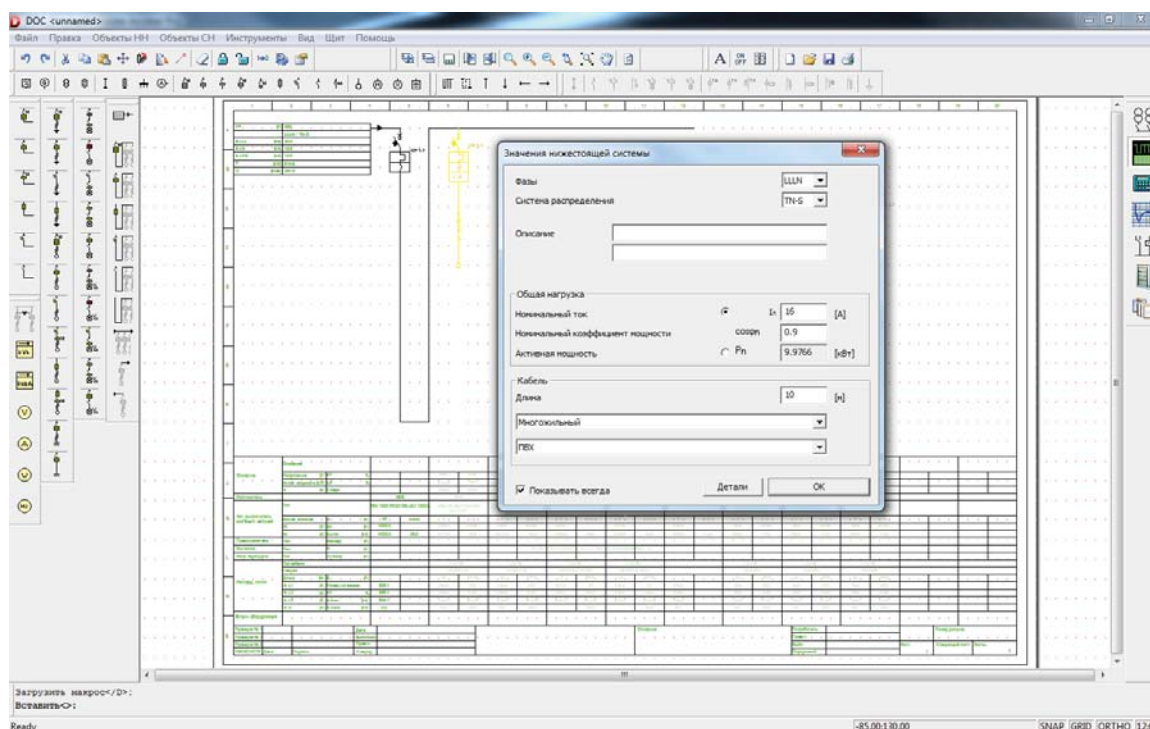


- 2) Из меню «Общая нагрузка» панели Макро-объектов выберите тип отходящей линии, например «Общая нагрузка, выключатель с защитой от перегрузки и КЗ + УДТ». Перетащите объект до пересечения с выходом вводного выключателя (см. рисунок ниже).

- 3) Отходящая линия теперь присоединена к точке распределения, и программа вывешивает окно, в котором можно быстро ввести основные параметры отходящего фидера.

Таким образом, Вы можете вводить параметры фидеров прямо во время создания чертежа:

- Количество фаз (однофазная система, трехфазная с и без нейтрали)
- Система распределения
- Описание фидера (для удобства доступны две строки для ввода)
- Потребление основной нагрузки (ном. ток или ном. активная мощность + $\cos\varphi$)
- Длина и тип прокладываемого кабеля



3) Окно быстрого ввода параметров



Чтобы отменить вывод данного окошка в процессе создания чертежа, снимите галочку в меню «Показывать всегда».

Отмена данной функции полезна, когда необходимо детально вводить данные фидера для расчета.

Включить панель можно из меню «Инструменты» — «Параметры» — «Прочие» — «Показывать окно быстрого ввода параметров фидера».



Количество фаз и система распределения

Количество фаз и система распределения должны быть совместимы друг с другом в проекте.

Это не означает что они обязательно должны быть одинаковыми во всем проекте, но существуют некоторые правила, которым DOC автоматически помогает следовать (например возможно управлять распределением, переходя от сети TN-C на вводе к сетям TN-S или TT при распределении, или создать однофазную нагрузку, отходящую от трехфазной системы с нейтралью; но невозможно, к примеру, отвести однофазную нагрузку от трехфазной системы без нейтрали, или перейти от системы TN к системе IT без разделительного трансформатора, разделяющего 2 части электроустановки).

DOC помогает правильно определять распределение, показывая только те варианты, которые совместимы с вышестоящей системой распределения.

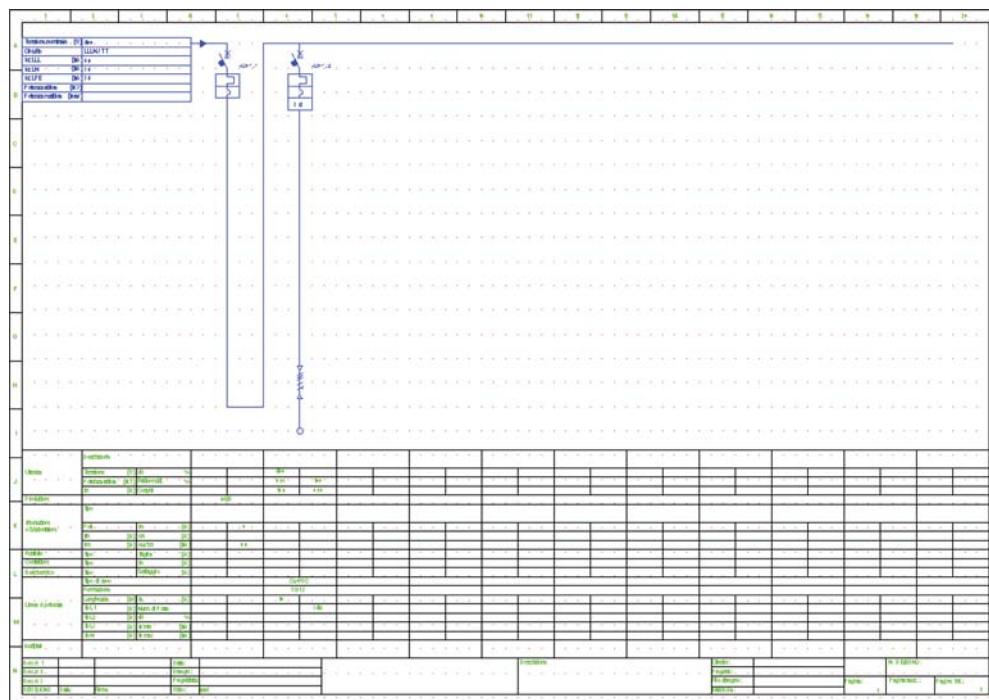
В случае, если несовместимые системы были соединены, DOC определяет данную ошибку во время расчета и изменяет цвет объекта (см. Глава 3.4.1.).

Изменение системы распределения и количества фаз

Данное действие может быть выполнено двумя способами:

- Для изменения одного Одиночного объекта, выберите команду «Свойства объекта» в меню «Правка» (или двойной клик по объекту) и измените настройки Количества фаз или Систему распределения (программа высветит только варианты конфигурации, которые могут быть применены к объекту в соответствии с его расположением в проекте).
- Для изменения свойств нескольких одинаковых Одиночных Объектов выберите команду «Свойства объекта» в меню «Правка».

- 4) Когда основные параметры объекта будут определены, DOC растянет рисунок фидера в соответствие со свободным полем чертежа. (см. рисунок ниже).



4) Final appearance of a feeder line

- 5) Для каждого следующего фидера повторите описанные процедуры.



Рекомендации по созданию чертежа с таблицей данных

Два правила для улучшения результатов при создании проекта с таблицей данных:

- Макро-объекты должны быть расположены по центру столбца. Программа помогает следовать данному совету автоматически, т. к. шаг сетки программы соотносится с расположением строк и столбцов таблицы данных.
- Нельзя располагать два одинаковых Одиночных объекта один под другим в пределах одного столбца таблицы.



Обозначение Одиночных объектов

DOC автоматически присваивает названия Одиночным объектам в соответствии с форматом чертежа:

- Для формата с таблицей данных кодировка следующая: Страница.Столбец. Объекты разного типа в одном столбце будут иметь одинаковую кодировку (Выключатель –QF1.1; Кабель –WC1.1; Общая нагрузка –L1.1).
- Для свободного поля чертежа программа пронумерует объекты в соответствии с возрастанием их числа на поле чертежа. Например, для пятого размещенного выключателя програма присвоит код «–QF5»; при этом выключатель может быть соединен с кабелем «WC3»

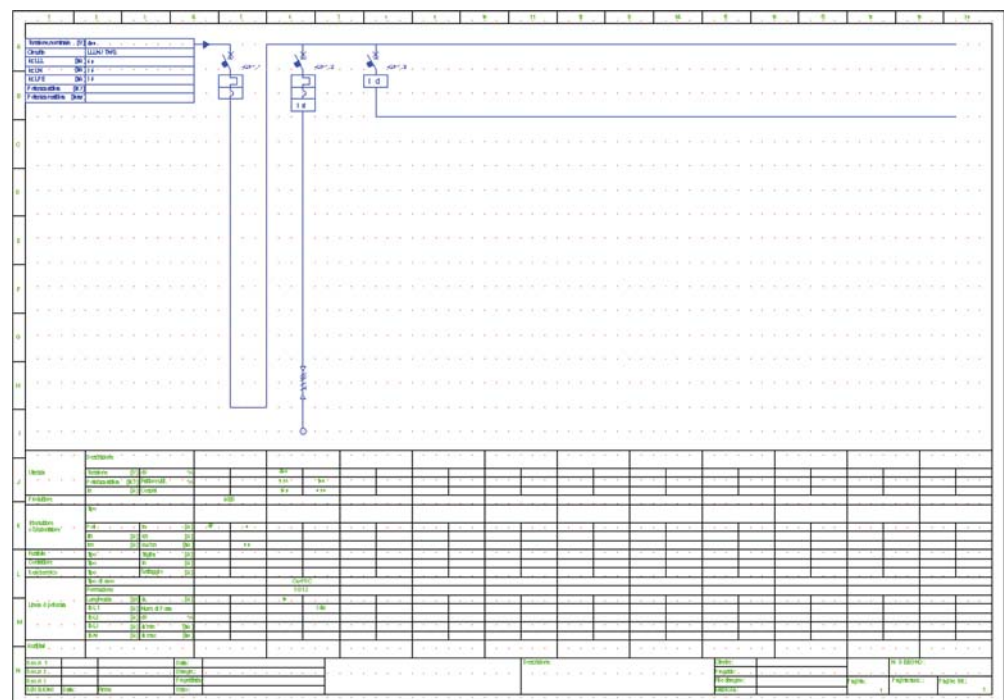
4.3. Примеры

4.3.1. Распределительный щит с различными подуровнями

При помощи Макро-объектов существует возможность проектировать многоуровневые распределительные панели (например, несколько термомангнитных выключателей, объединенных общим УЗО).



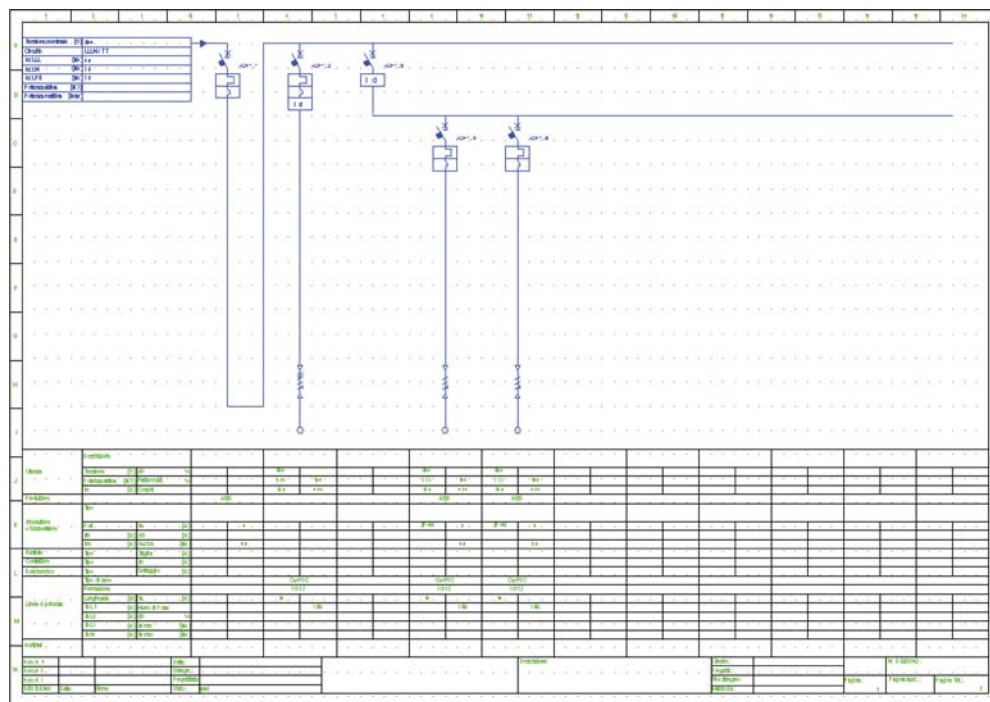
- 1) Покажем данную возможность на примере распредел. панели, рассмотренной в главе 4.2. Добавьте к ней в первую свободную колонку таблицы Макро-объект «Распред. устройства. выключатель дифференциального тока» из меню «Распределение». Получившийся чертеж показан на рисунке ниже.



1) Главный распределительный выключатель дифф. тока



- 2) Выберите тип присоединяемой нагрузки из меню «Общая нагрузка» Макро-объектов, например, «Общая нагрузка. Автоматический выключатель с защитой от перегрузки и КЗ». Присоедините Макро-объект к стороне нагрузки Выключателя дифференциального тока.



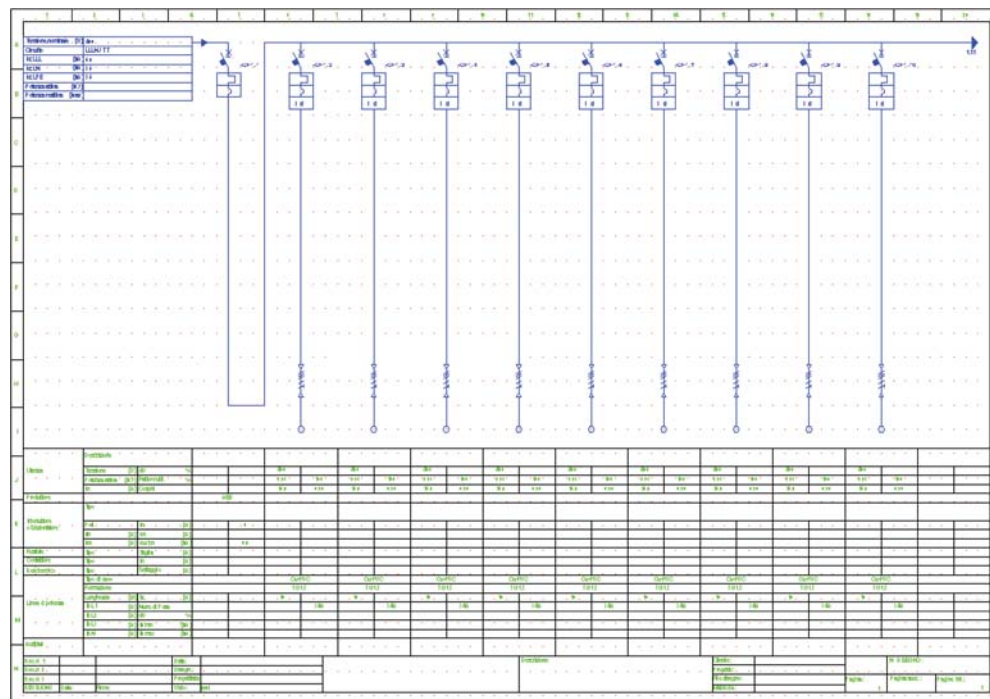
2) Нагрузка, защищаемая термамагнитными АВ

4.3.2. Создание чертежа на нескольких страницах

Когда распределительная панель занимает больше места, чем 11 колонок, доступных на одном листе, действия, описанные в данной главе позволяют решить вышестоящую проблему путем размещения чертежа на нескольких листах.



- 1) После создания части чертежа, которая отображается на первой странице, используйте Макро-объект «Горизонтальная отходящая линия (начальная точка)» из меню «Ввод» для продолжения соединения на следующем листе чертежа.



1) Чертеж с переходом на следующий лист



- 2) При помощи команды «Добавить лист», доступной в меню «Вид», или левым кликом мыши по соответствующей иконке в панели инструментов, добавьте новый лист. Все настройки текущей страницы останутся актуальными и для нового листа. В главе 9.4 описаны основные доступные настройки и то, как их изменить в случае необходимости.

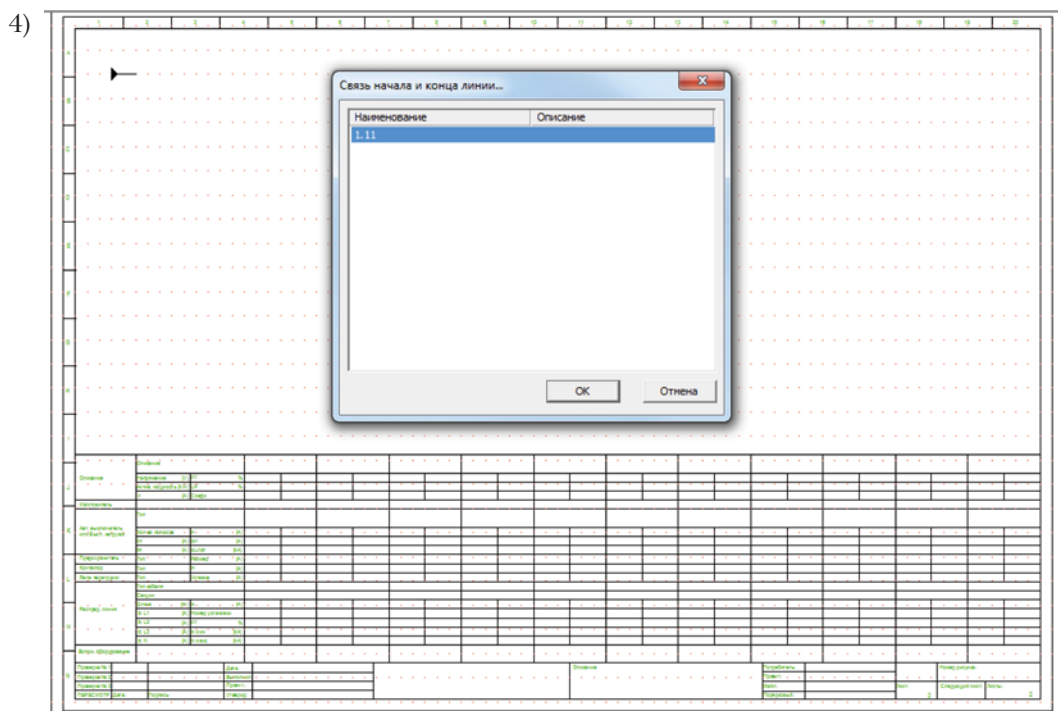


- 3) На новом листе добавьте Макро-объект «Горизонтальная отходящая линия (конечная точка)». Курсор мыши должен быть расположен над центром первой колонки таблицы.

После того как присоединение будет добавлено, программа высветит окно «Связь начала и конца линии» со всеми доступными присоединениями. В окне «Связь начала и конца линии» используется следующий формат цифровых подписей: *Страница. Колонка.*

По умолчанию соединение будет производиться к линии 1.11.

Для удобства чтения чертежа для каждой линии может быть добавлено описание.



Окно «Связь начала и конца линии»

- 5) После проведения этих простых действий, можно продолжить проектирование электроустановки на новом листе!



Навигация по листам проекта

Если в проекте несколько листов, то существует возможность переключения между ними при помощи команд «Следующий лист» и «Предыдущий лист» в меню «Вид».



Команды дублируются кнопками F11 и F12 или соответствующими иконками в панели инструментов.

4.3.3. Проекты с несколькими Распределительными Панелями

Программа DOC позволяет рассчитывать проекты, которые предусматривают применение нескольких распределительных панелей.

Расчет сети, содержащей десятки распределительных панелей и сотни аппаратов и кабелей, может занять много ресурсов процессора и длительное время.

В случае если время расчета становится неприемлемо большим, стоит разделить проект на несколько файлов.

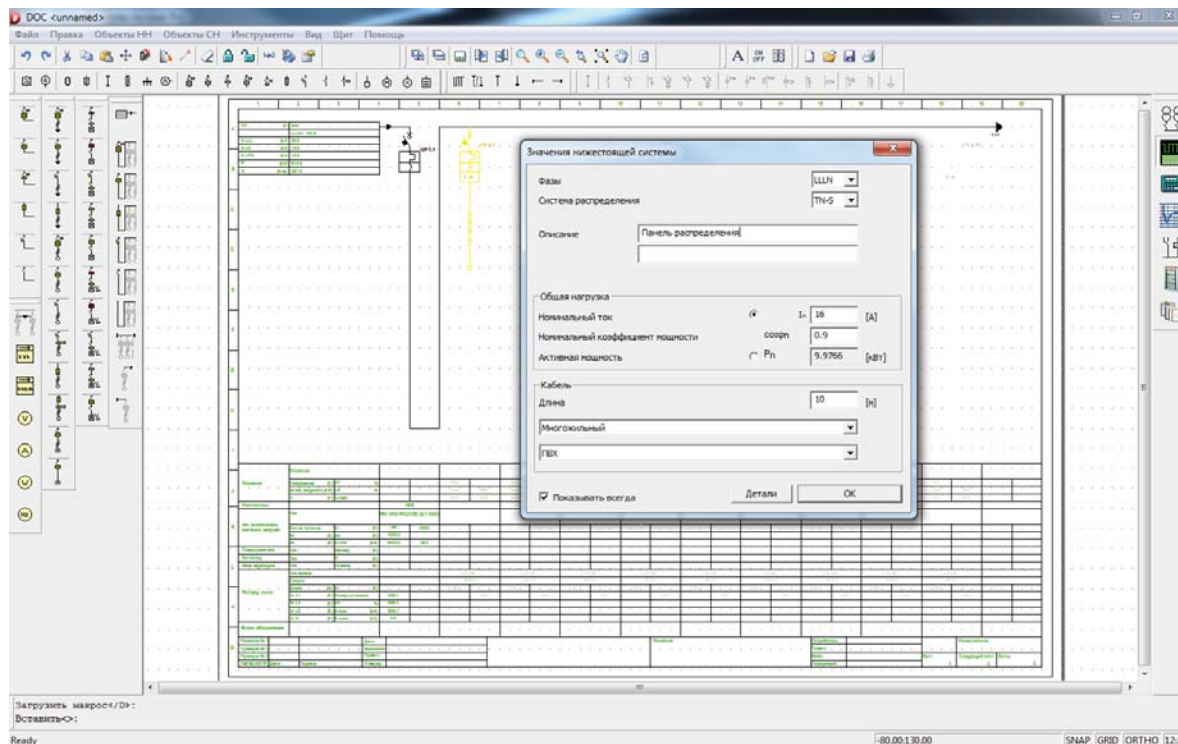


Это возможно, если заменить Распред. Панель Одиночным объектом «Общая нагрузка» с соответствующей мощностью и коэффициентом спроса. Саму Панель необходимо рассчитать в отдельном файле. Данный расчет нужно проводить, используя результаты расчета главной цепи: напряжение, токи КЗ и т. д.



- 1) Вводная распределительная панель, снабжающая несколько отходящих фидеров, может быть выведена от главного распределительного щита. Линия от ГРЩ до ВРУ может быть начерчена при помощи Макро-объекта «Отходящая линия...» из меню «Общая нагрузка».

Пользователь может выбрать любой доступный вид защитного устройства.



Feeder lines for sub-board

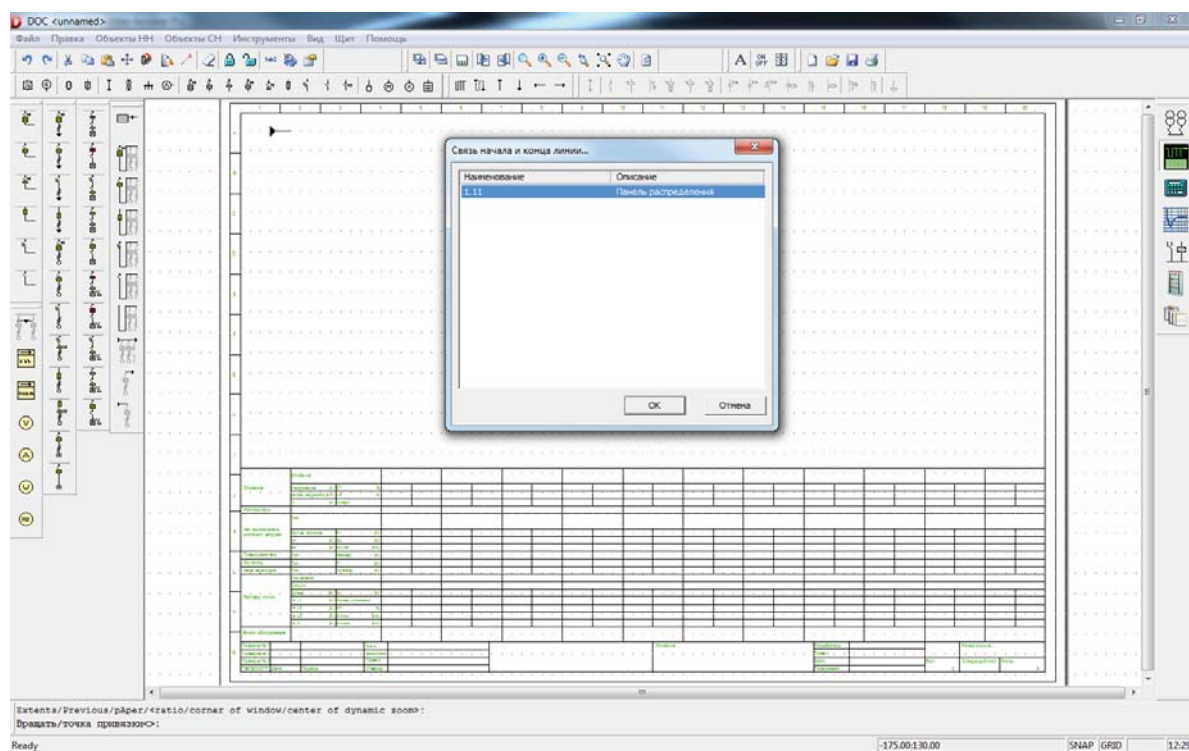
- 2) Добавьте новую страницу как описано в предыдущей главе.



- 3) На новой странице используйте Макро-объект «Горизонтальная отходящая линия (конечная точка)» из меню «Ввод».

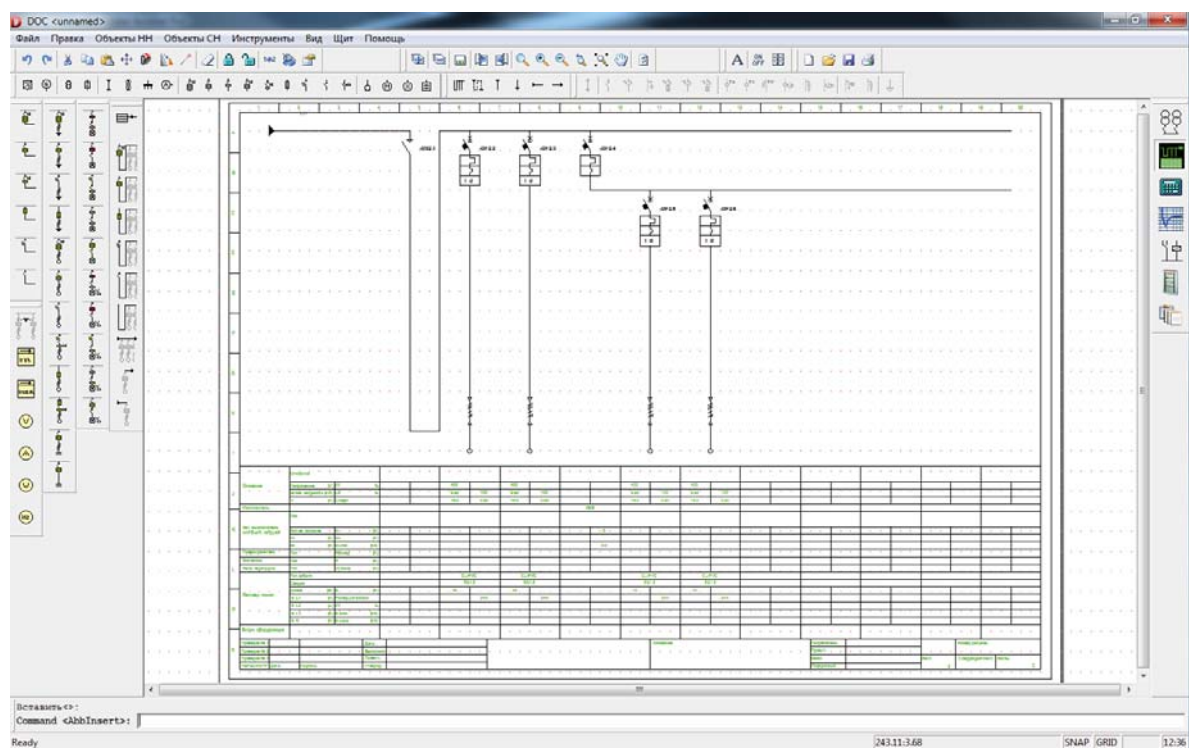
Курсор мыши должен располагаться над центром первой колонки таблицы.

Программа спросит к какой линии присоединить Макро-объект при помощи окна «Связь начала и конца линии».



Arrival page

- 4) Выберите и разместите на чертеже ВРУ Макро-объект «Распред. устройство...» из меню «Ввод».
- 5) Завершите создание ВРУ при помощи отходящих линий.

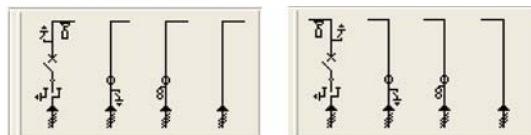


ВРУ с выключателем нагрузки на вводе

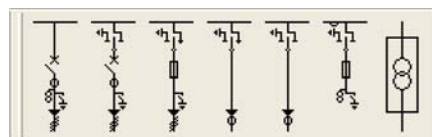
4.4. Создание проекта СН-НН при помощи Макро-объектов



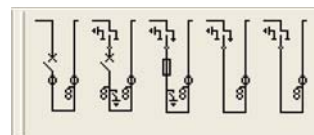
Если в меню «Основные свойства объекта» выбрано «Распределение СН», нажмите также иконку «Среднее напряжение» в поле этапов проектирования. Макро-объекты СН станут видимыми в соответствующем поле панели инструментов.



«Первичное распределение» и «Конечное распределение»



«Фидеры СН»



«Секционное соединение СН»



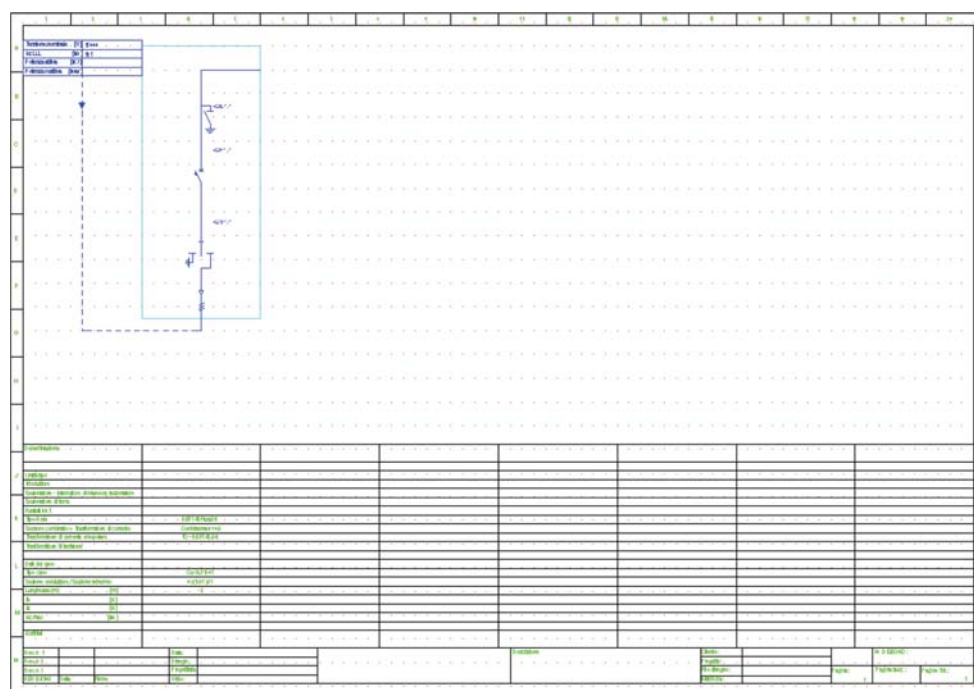
Вы можете использовать Макро-объекты и Одиночные объекты СН только в случае выбора профиля «Professional» и только в случае выбора типа распределения — «Распределение СН», во всех других случаях объекты СН не активны.



Макро-объекты СН

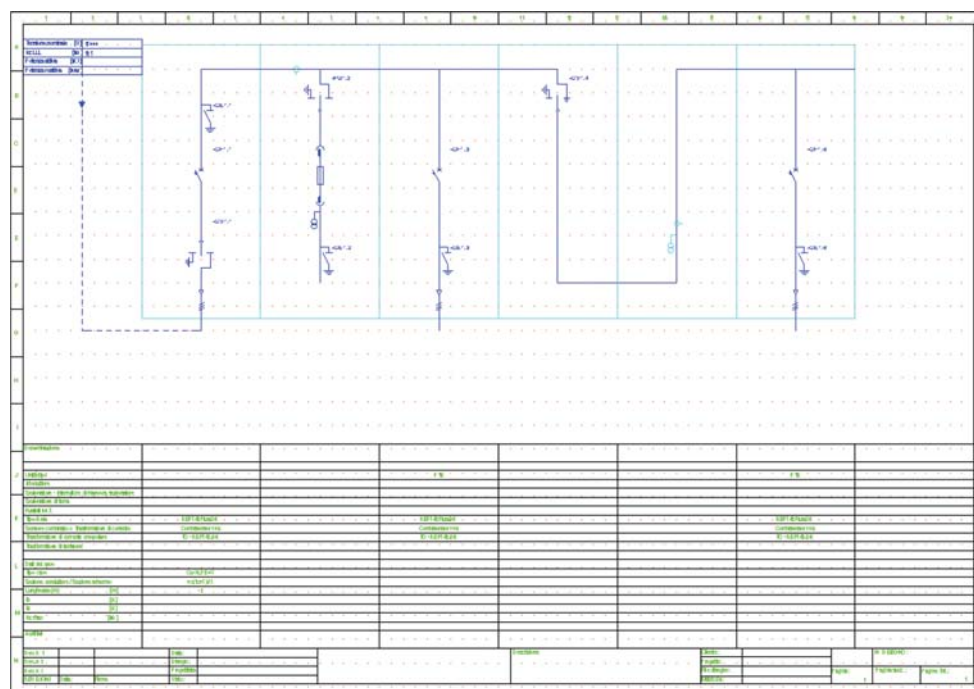
Каждый Макро-объект СН отображает стандартные ячейки вторичного распределения Unimix.

- 1) Выберите ячейку, которую вы хотите использовать в качестве приходящей линии от энергосбытовой компании.



Приходящая линия с ячейкой P1A

- 2) Начертите однолинейную схему сети СН при помощи доступных Макро-объектов, с уже предустановленными элементами для создания ячейки Unimix, располагая эти ячейки последовательно, одна возле другой.



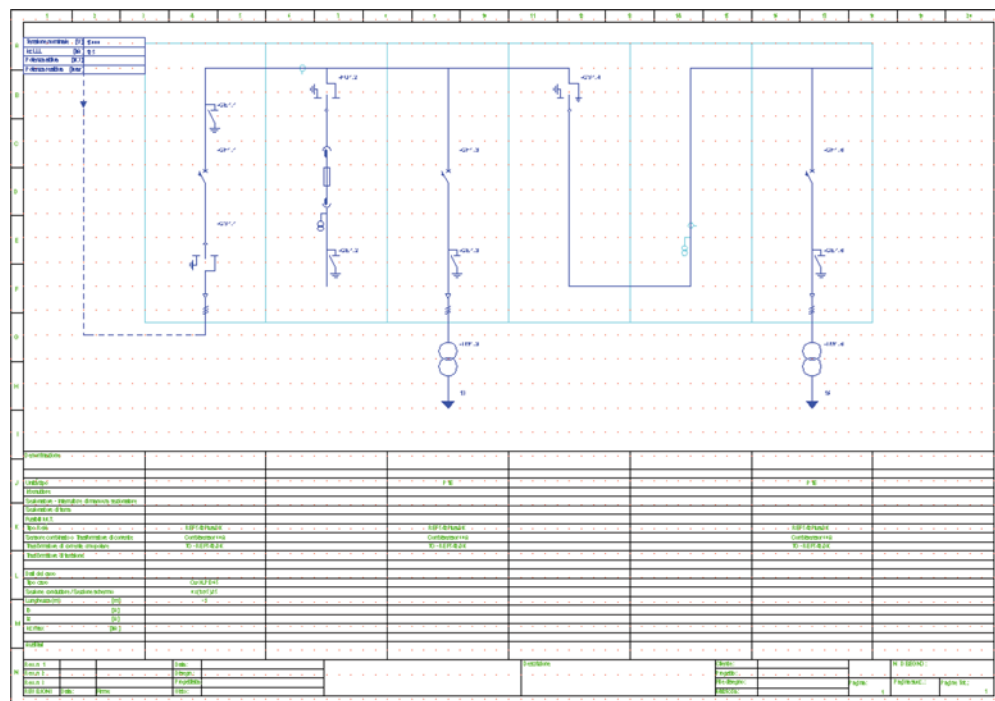
Распределительное устройство СН. Вводное устройство — ячейка «P1A», ячейка «М (Измерения)» и две ячейки отходящих фидеров «P1E» с секционной ячейкой «ASR bus-tie»



3) Для перехода к проектированию на НН используйте Объект «Трансформатор».



4) Ко вторичной обмотке трансформатора присоедините Объект «Вертикальная отходящая линия (начальная точка)».



5) Распред. панель СН с двумя трансформаторами и двумя отходящими линиями

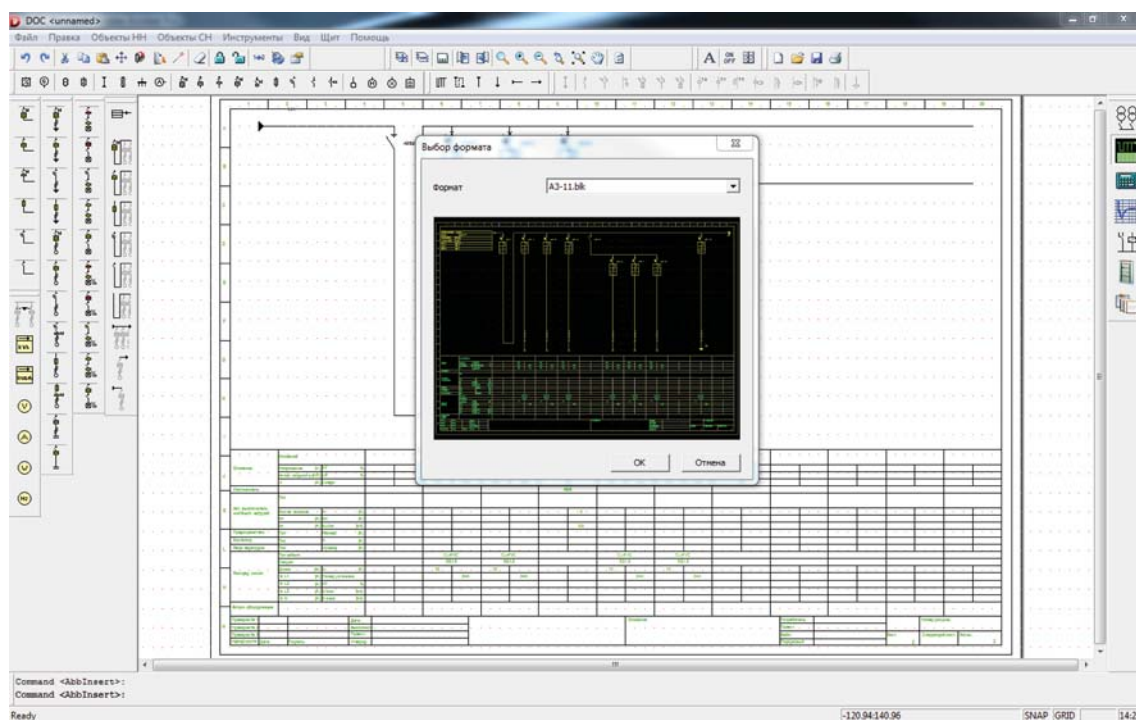


5) Добавьте новый лист при помощи команды «Добавить лист», доступной в меню «Вид», или при помощи соответствующей иконки, показанной на Рис. слева.



6) Измените вид страницы при помощи команды «Изменить слой — размер бумаги» из меню «Вид», или при помощи соответствующей иконки, показанной на Рис. слева.

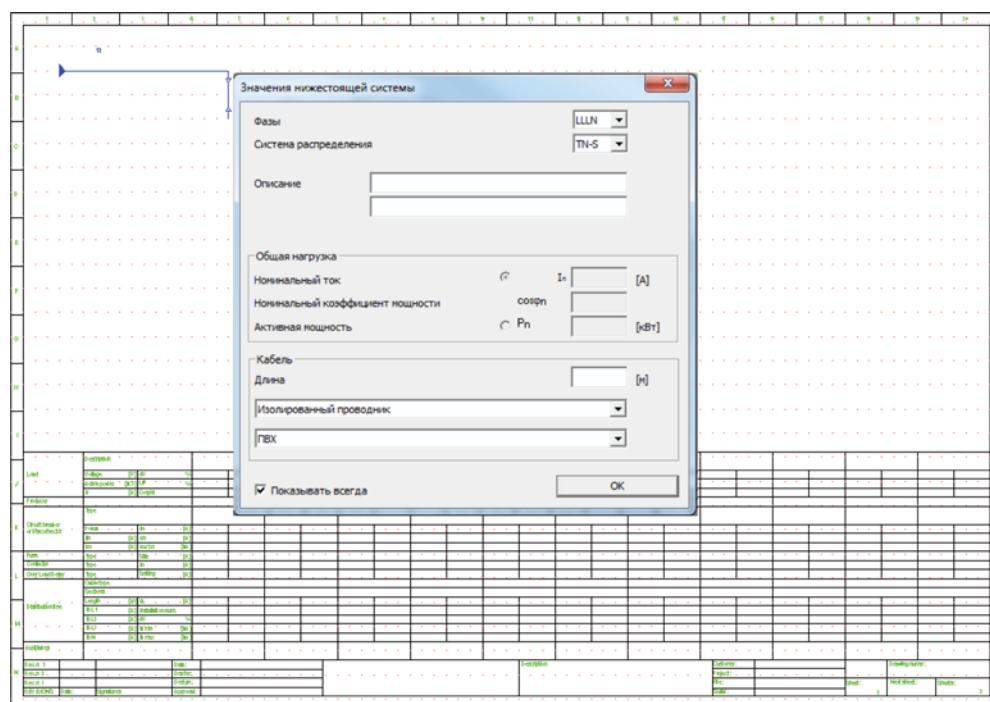
Выберите вид страницы с таблицей данных.



Изменение вида страницы

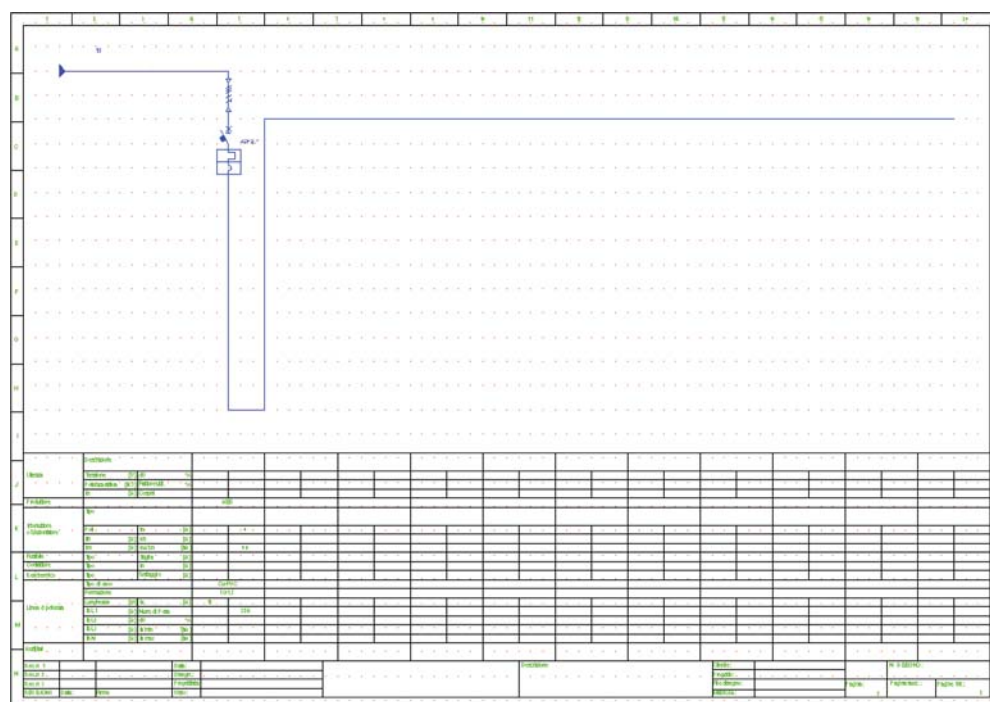


- 7) В «Поле этапов проектирования», выберете иконку «Низкое напряжение» для того, чтобы включить отображение Макро-объектов.
- 8) На новой странице разместите объект «Горизонтальная отходящая линия (конечная точка)» из меню «Ввод» Макро-объектов. Курсор мыши должен быть расположен в поле чертежа над серединой первой колонки таблицы. Программа попросит выбрать линию на предыдущей странице, которую надо присоединить к данной отходящей линии.
- 9) На стороне нагрузки начертите Одиночный объект «Кабель НН» и введите в диалоговом окне его основные характеристики.



9) Кабель НН, присоединенный к линии НН

10) Начертите вводное устройство из меню «Ввод» панели Макро-объектов.



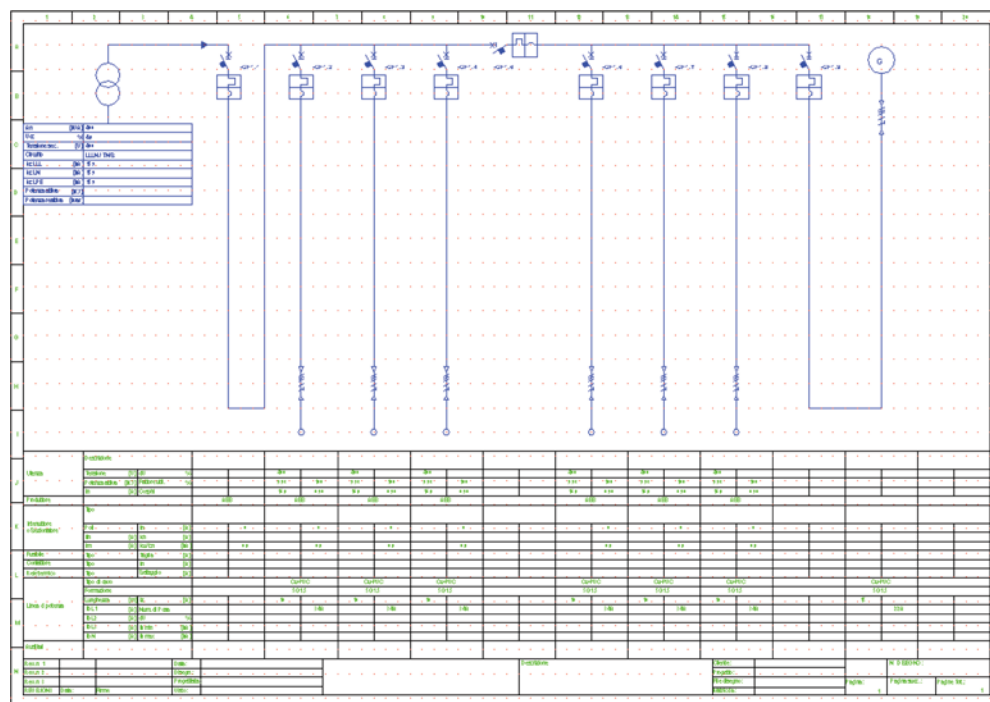
Приходящая линия от трансформатора СН-НН с кабелем и вводным АВ

11) Завершите создание низковольтного ГРЩ при помощи отходящих фидеров (См. Главы 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3).

4.5.5 Создание проекта с несколькими взаимоисключающими источниками

Выбрав профиль «Professional», возможно создавать проект с несколькими взаимои-
сключающими источниками в пределах одного проекта.

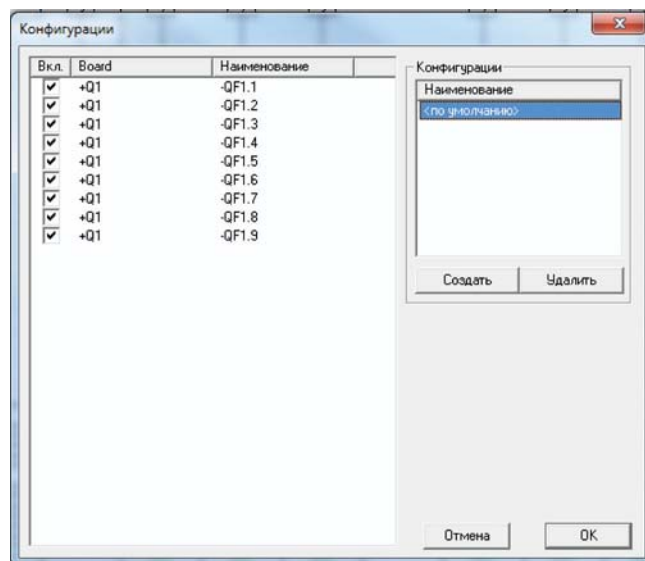
- 1) Начертите сеть с применением распределения «Трансформатор СН-НН», вторым источником сделайте генератор при помощи Одиночного объекта «Генератор», как показано на Рис. ниже.



Пример сети с двумя разными источниками

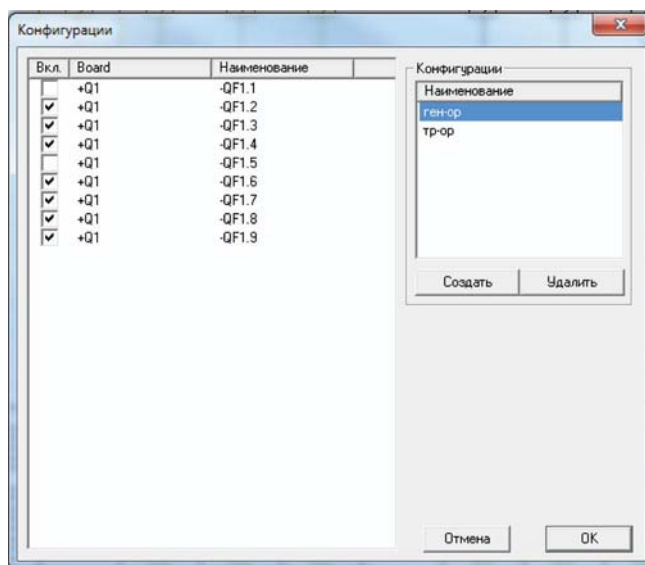
ON
OFF

- 2) Используйте команду «Конфигурации сети» из меню «Инструменты».



Окно «Конфигурации сети»

- 3) Создайте конфигурацию «TRAFO»:
- Двойной клик по тексту «<default>» для того, чтобы переименовать конфигурацию в «TRAFO»;
 - Уберите галочку напротив защитного устройства, которое соединяет Одиночный объект «Генератор» с сетью. После этих действий в конфигурации TRAFO генератор окажется отделенным от остальной части электроустановки.
- 4) Создайте новую конфигурацию «GENSET»:
- Кликните на клавишу «Создать»;
 - Присвойте новой конфигурации имя «GENSET»;
 - Уберите галочку напротив защитного устройства, соединяющего входную распределительную сеть от остальной установки. После этих действий в конфигурации GENSET источник будет отключен от остальной части проекта.

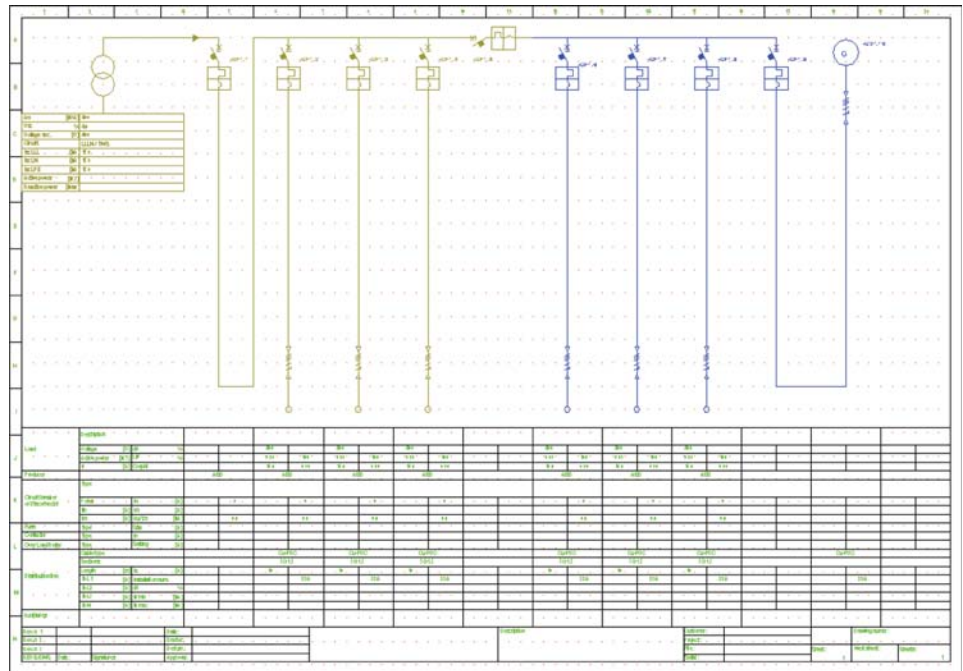


Конфигурации сети: конфигурация «GENSET»

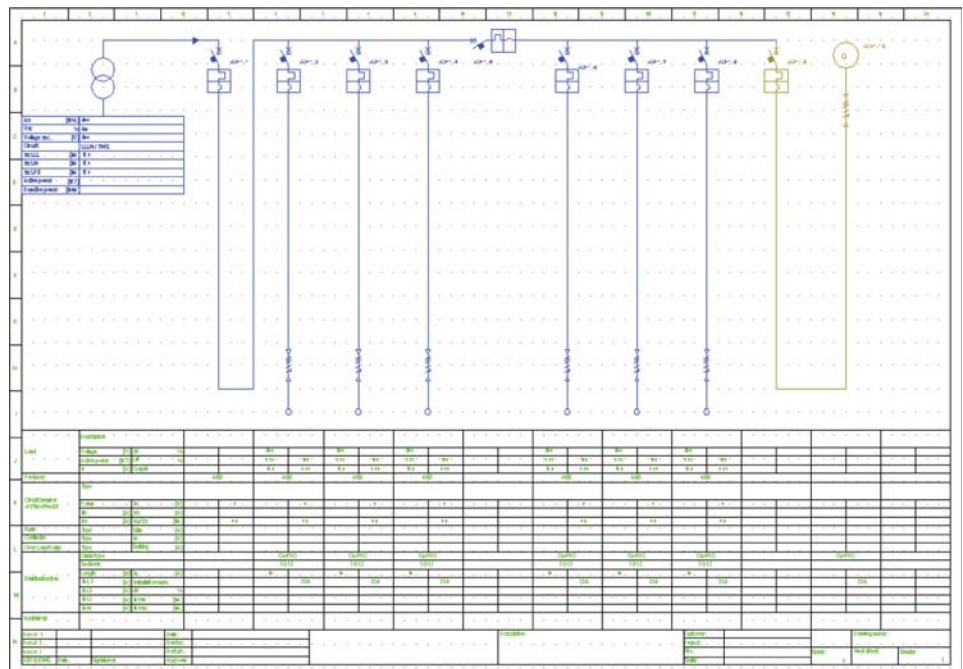
5) После того как окошко с конфигурациями будет закрыто, в поле чертежа часть нагрузки, которая была отключена окрасится в другой цвет (по умолчанию бледно-желтый).

Цвет показывает, что часть сети отключено или не запитано (для изменения цвета или для распознавания его значения см. Главу 3.4.1.).

Не запитанная часть электроустановки не будет учтена при расчете данной конфигурации.



Однолинейная схема: конфигурация «GENSET»



Однолинейная схема: конфигурация «TRAFO»

4.6. Изменение и настройка чертежа

В данной главе описаны основные команды для настройки и изменения спроектированной однолинейной схемы.

Все команды доступны в меню «Правка».

Масштабирование при помощи мыши

Команды «Приблизить», «Уменьшить» могут быть даны при помощи колесика мыши: в данном случае значимые детали чертежа могут быть быстрее отображены в необходимом масштабе.

Команды «Приблизить» и «Уменьшить» вызываются прокручиванием колесика мышки вверх и вниз соответственно.

Удерживая нажатым колесико мышки и перемещая ее, можно двигаться по всей области чертежа.

Выбор нескольких объектов

Для выбора нескольких объектов необходимо:

- Отменить все активные команды, несколько раз нажав на кнопку «esc».
- Кликнуть левой кнопкой мыши на пустом поле чертежа.
- Создать прямоугольник выбора, который полностью охватывает необходимые объекты, перемещая мышь (при этом левую кнопку не отпускать).

Выбор элементов будет состоять из всех Одиночных объектов, которых коснулся или полностью захватил прямоугольник выбора. Выбор элементов будет зависеть от того где было начало прямоугольника и в какую сторону его растянули.

- Если начало находилось справа от выделяемых Одиночных объектов, DOC выделит все объекты, которых коснулся прямоугольник выбора.
- Если начало находилось слева от выделяемых Одиночных объектов, DOC выделит все объекты, полностью попавших внутрь прямоугольника выбора.

Выбор нескольких объектов кликом мыши

Выбрать несколько Одиночных Объектов также возможно поочередно кликнув левой кнопкой мыши по этим объектам. После того как объекты были выделены используйте необходимые Вам команды для управления и конфигурации данных объектов.



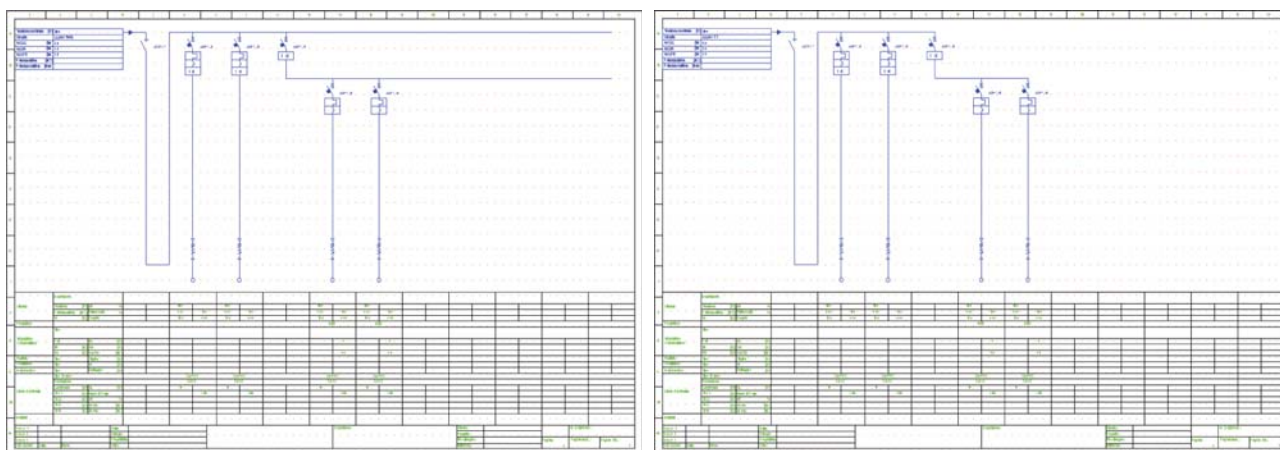
Команды «Копировать», «Вставить»

Команды «Копировать» и «Вставить» позволяют производить соответствующие операции с одиночными объектами и переносить уже созданные чертежи на другие листы с сохранением параметров и настроек.



Команда «Растянуть»

Команда «Растянуть» позволяет изменять длину «Сборных шин» и «Соединений».



Команда «Растянуть». Изменение длины соединений

А Команда «Текст»

Для того чтобы добавить текстовые данные на поле чертежа, используйте соответствующую команду «Текст» в меню «Инструменты».

4.7. Маркеры

Маркеры — это текстовые данные, которые описывают свойства и результаты расчетов для каждого объекта, например длительно допустимый ток I_z для кабеля, описание выбранного автоматического выключателя или ток КЗ на сборных шинах. Расположение маркеров зависит от формата чертежа.

Чертеж с таблицей данных

В данном типе чертежа все маркеры и данные для каждого Одиночного объекта находятся в соответствующей колонке таблицы, которая располагается под этим объектом.

Обозначение каждой ячейки находится в первых левых строках таблицы.

Данные в таблице изменить вручную нельзя.



Управление маркерами

Маркеры могут показать пользователю всю доступную информацию для каждого объекта.

Маркеры могут быть настроены:

- Информация, содержащаяся в маркере может быть изменена при помощи команды «*Настройка меток объекта*» в меню «*Правка*». Существует две предустановленных конфигурации маркеров: одна для чертежей с таблицей данных, вторая — без таблицы.

Конфигурации пользователя могут быть сохранены для повторного использования.



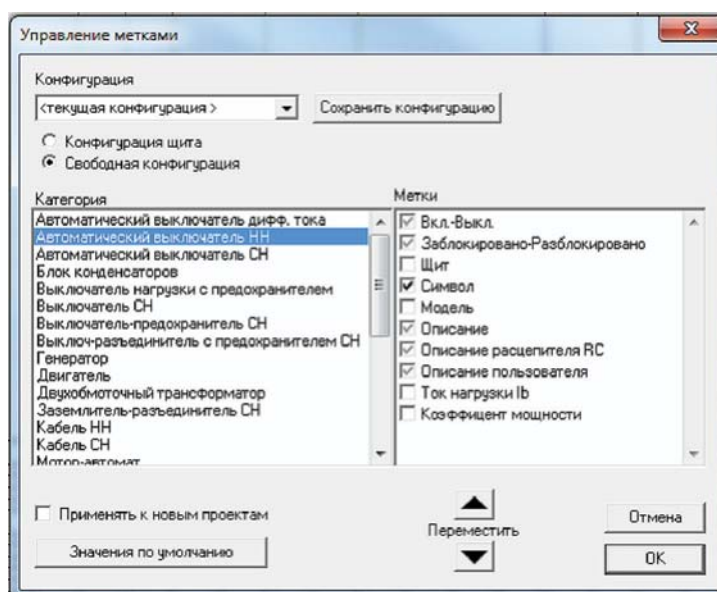
Перемещение Маркеров

Используя форматы A3, A2, A1 или A0 (без таблицы данных), маркеры располагаются рядом с Одиночным объектом.

Если маркеры объектов пересекаются, то существует возможность их перемещения по полю чертежа, используя команду «*Двигать данные объекта*».

Изменение информации в маркерах

Для изменения информации, которая приведена в маркере существует команда «*Управление метками*» в меню «*Правка*».



Окно управления метками

Окно управления маркерами позволяет определить какие данные будут показаны на чертеже. Для выполнения данной операции сначала выберите в левой колонке нужный Одиночный объект, параметры которого необходимо изменить. Затем Вы можете добавлять и удалять различные функции в колонке справа. Данный выбор влияет на все Одиночные объекты в схеме. Кроме того, существует возможность сохранить конфигурацию и использовать ее для других проектов.

Опции «Конфигурация щита» и «Свободная конфигурация»:

- «Конфигурация щита» доступна для формата таблицы в двух вариантах: один — для электроустановок НН и второй — для электроустановок СН.
- «Свободная конфигурация» — формат без таблицы, в котором маркеры отображаются рядом с каждым Одиночным объектом.

Пример использования управления маркерами: Показать/Скрыть «замок»

Иконка «замок» (См. Глава 5.5), которая присутствует в списке маркеров, используется, чтобы выделить те Одиночные объекты, которые пользователь выбрал сам и не хочет, чтобы программа изменила их при новом расчете.

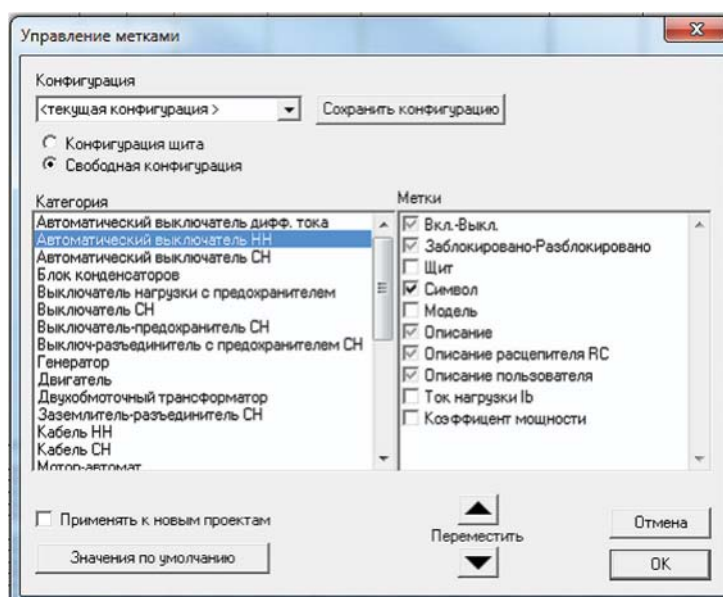
Данный символ необходим во время проектирования и не отображается во время печати проекта.

Также полезно знать как показать/скрыть данный маркер, согласно заданию, которое Вы проектируете.

В данном случае возможны две конфигурации:

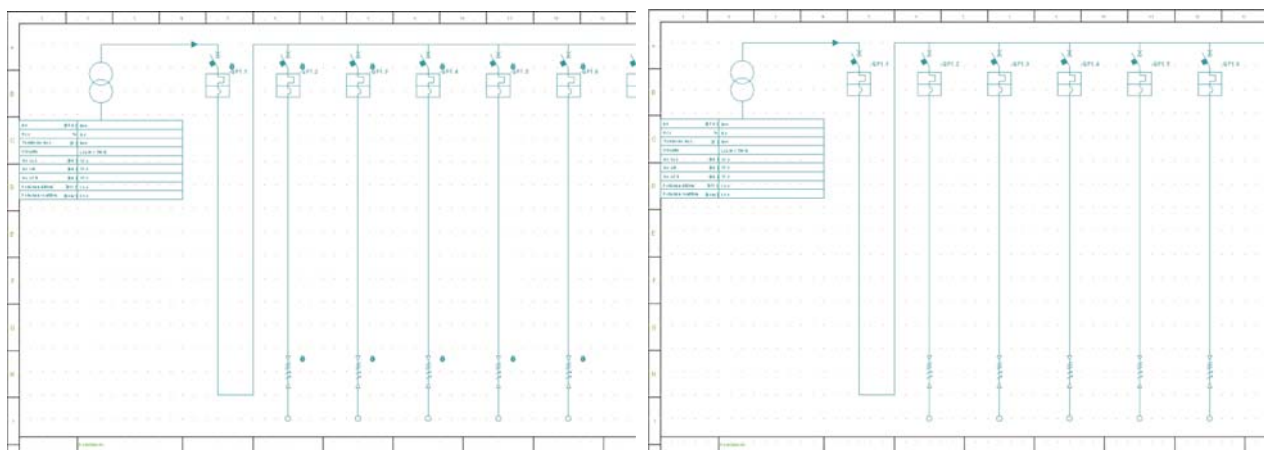
- С «замком»
- Без «замка»

- 1) Запустите команду «Настройка меток объекта» из меню «Правка»
- 2) Выберите одну из опций: «Конфигурация щита» или «Свободная конфигурация» согласно используемому формату листа.
- 3) Поставьте галочку напротив строки заблокировано/разблокировано, тем самым активируя функцию «Замок».



Управление маркерами: заблокирован/разблокирован для АВ

- 4) Сохраните конфигурацию при помощи кнопки «Сохранить...», задав ей любое имя для того чтобы использовать ее в дальнейшем.
- 5) Отключите функцию «Замок» для всех одиночных объектов.
- 6) Сохраните новую конфигурацию (см. пункт 4).
- 7) Для того чтобы использовать данную функцию, выберите соответствующую конфигурацию из выпадающего списка в окне управления маркерами.
- 8) Таким образом, существует возможность быстро управлять конфигурациями внутри проекта.



Чертеж с и без отображением функции «замок»

5. Вычисление и выбор аппаратов

Данная глава описывает:

- возможности расчета, которые предоставляет программа DOC;
- результаты расчета;
- проверка существующего проекта.

После ознакомления с данной главой, пользователь сможет:

- понять что именно рассчитывается программой;
- понять как проводятся вычисления;
- решить возникающие в процессе использования программы возможные ошибки;
- считывать информацию по расчету;
- настраивать выбор оборудования согласно предпочтениям пользователя.

5.1. Расчет и выбор оборудования

После того как закончено создание однолинейной схемы и определены основные параметры объектов, становится доступным расчет всего проекта.

DOC оснащен мощным расчетным ядром, которое автоматически выполняет большое число сложных вычислений, расчет которых в ручном режиме или с использованием аналогичных программ может занять большое количество времени и средств.

В частности, расчетное ядро DOC способно:

- Проверить правильность построения однолинейной схемы
- Рассчитать номинальные токи во всех точках схемы
- Рассчитать падения напряжения
- Позволяет перераспределить одно- и двух-фазные нагрузки по всем трем фазам
- Рассчитать потребляемую мощность и коэффициент мощности ($\cos\varphi$)
- Выбрать сечение кабеля согласно расчетных токов и/или падений напряжения
- Повторить пункты 2 и 3 пока сечение кабеля не подойдет под указанные параметры
- Рассчитывать как однофазные, так и двухфазные и трехфазные токи КЗ во всех точках однолинейной схемы
- Выбирать устройства защиты согласно токам нагрузки, токам КЗ, защите кабеля и человека, и, если необходимо, координировать защитные устройства (селективность и/или резервная защита).



Расчет запускается кнопкой «*Расчеты*» из панели «*Этапы проектирования*». Все параметры расчета предустановлены таким образом, чтобы удовлетворить требованиям наиболее часто встречающихся объектов, кроме того старт расчета происходит мгновенно и не требует каких-либо дополнительных действий пользователя.



Продвинутые настройки расчета

Некоторые параметры расчета могут быть изменены и настроены пользователем. Данная операция в большинстве случаев не является необходимой, так как все настройки выставлены так, чтобы удовлетворить часто встречающимся требованиям. Чтобы настроить и управлять необходимыми параметрами расчета используйте команду «*Параметры...*» в меню «*Инструменты*», и выберите опцию «*Показывать параметры перед расчетом*» во вкладке «*Параметры расчета*».

Настраивать продвинутые опции расчета, рекомендуется только опытным пользователям в случаях, когда условия расчета отличаются от стандартных предустановленных в программе.

Пользователь может:

- Определять моменты времени, для которых будет проведен расчет токов КЗ;
- Настраивать допуски для напряжения питания;
- Указывать температуру кабеля для расчета максимальных токов КЗ;
- Определять тип перевозбуждения генератора;
- Учитывать вклад двигателя при расчете токов КЗ.



Минимальный и максимальный токи короткого замыкания

Программа DOC проводит расчет минимального и максимального токов короткого замыкания для любой точки сети.

Их определения описаны в стандарте МЭК 60909-0 в главах 2.4 и 2.5 (также в программе DOC во время печати дается информация о разнице между этими токами «Допущения Расчета Токов КЗ»; 9.2.3).

Важно подчеркнуть, что DOC рассчитывает:

- **Минимальный ток КЗ** в кабеле (обычно в конце линии), который используется для настройки и выбора защиты от косвенного прикосновения (см. Глава 6.1).
- **Максимальный ток КЗ** — ток КЗ, который образуется в в распределительной панели, сразу за выключателем, используется для выбора отключающей способности автомата.

В конце линии также возможен расчет двух различных токов КЗ, они определяются следующим образом:

Максимальные токи КЗ

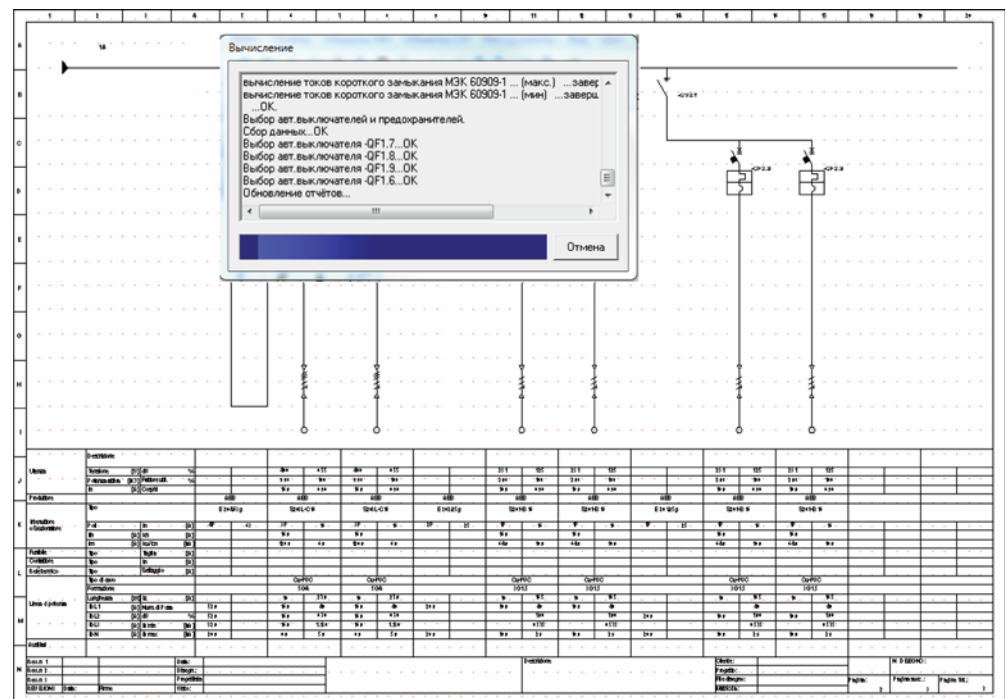
- Для расчета максимальных токов КЗ используется фактор напряжения s_{max} (равный 1.05 или 1.1);
- Вклад двигателя автоматически учитывается программой DOC при расчете.
- Сопротивления кабелей рассчитываются при температуре 20 °C.

Минимальные токи КЗ

- Для расчета минимальных токов КЗ используется фактор напряжения s_{min} , равный 0,95
- Сопротивления кабелей рассчитываются при температуре 80 °C.

Величины сопротивлений кабелей при 20 °C и 80 °C могут быть выведены на печать, если активировать опцию «Таблица кабелей НН» в опциях документации (см. Глава 9.2.4.).

Во время расчета показывается окно, которое отображает прогресс проведения расчета.



Окно расчета

Во время расчета, в случае возникновения существенных или аномальных ситуаций, могут появляться всплывающие сообщения. Значения данных сообщений описаны в главе 5.2.

Согласно событиям, определенным программой, по завершению расчета Одиночные объекты могут менять свой цвет в зависимости от предустановленного профиля цветов.

Это также может означать что в некоторых ситуациях программа не смогла выбрать коммутационное или защитное устройство.

Основные случаи возникновения данных ситуаций описаны в главе 5.3.

Результаты становятся доступны для отображения после завершения расчета. Методы вывода результатов описаны в главе 4.7.

Основные действия, которые доступны по окончании расчета для проверки результатов и, если необходимо, для исправления выбора программы описаны в главе 5.5.

5.2. Сообщения об ошибках

В данной главе показаны наиболее часто встречающиеся и важные ошибки, которые могут возникать во время использования программы, также будут даны возможные пути решения.

Различают два вида ошибок в программе:

- **Блокирующие окна:** предупреждения о критической для проведения расчета проблеме или проблеме, которую надо решить до начала расчета.
- **Предупреждающие окна:** указывают пользователю на возникновение аномальной ситуации или о возможной ошибке, но не блокируют проведение расчета.

Блокирующие окна

- **Фазы — система распределения не соответствует выделенным Объектам**
DOC проверяет соответствие составления однолинейной схемы (например: трехфазную нагрузку нельзя присоединить к однофазному питающему кабелю).

Решение: проверьте настройки системы распределения и числа фаз для выделенного программой Одиночного Объекта. В случае обнаружения несоответствия начертите Одиночный объект заново или измените настройки системы распределения и количества фаз для выбранных Объектов.

- **Однолинейная схема неверна: необходимо добавить сопротивление между источником питания и нагрузкой. Проверка выделенного объекта.**

Программе DOC необходимо чтобы между источником и нагрузкой присутствовал хотябы один элемент с сопротивлением не равным нулю (кабель, шина).

Решение: проверьте наличие хотя бы одного кабеля или шины, соединяющего источник и нагрузку.

- **Однолинейная схема неверна: необходимо добавить сопротивление между двумя параллельными системами распределения. Проверка выделенного Объекта**

Программе DOC необходимо чтобы между двумя параллельными источниками присутствовал хотябы один элемент с сопротивлением не равным нулю (кабель, шина).

Решение: проверьте наличие кабеля или шины между двумя параллельными источниками.

- **Однолинейная схема неверна: Короткое замыкание между объектами! Проверка выделенного Объекта.**

DOC проверяет наличие ветвей с нулевым сопротивлением, параллельных Одиночным Объектам или ветвям проекта.

Решение: проверьте наличие короткозамкнутых ветвей или Объектов.

- **Однолинейная схема неверна: отсутствуют соединения. Проверка выделенного Объекта.**

Часть однолинейной схемы не соединена с источником питания.

Решение: присоедините такой участок схемы к источнику питания.

- **Однолинейная схема неверна: отсутствуют соединения между отходящими линиями.**

Начало и конец отходящей линии не соединены.

Решение: проверьте найденный программой Объект. Присоедините конечную точку отходящей линии к начальной; если данной отходящей линии не должно быть в проекте, удалите ее.

Предупреждающие окна

- **Падение напряжения на выделенных Объектах больше допустимого**
DOC проверяет падение напряжения на каждой нагрузке и, если оно превышает 4% (или величину, указанную пользователем), выдает соответствующее сообщение.
Решение: увеличить сечение питающих кабелей или величину напряжения питания.
- **Выделенный трансформатор выбран неправильно: увеличьте мощность!**
DOC проверяет возможность трансформатора передавать мощность, требуемую электроустановке. Сообщение появляется когда трансформатор закрыт при помощи функции «замок». В противном случае, программа сама подберет трансформатор необходимой мощности.
Решение: увеличьте мощность трансформатора, проверьте правильность ввода значений мощности и различных коэффициентов для нагрузки.
- **Объект не защищен от перегрузки/КЗ/косвенного прикосновения**
DOC проверяет правильность обеспечения защиты для всех кабелей и объектов (предупреждение может быть отменено пользователем в окне с данным сообщением).
Решение: Не всегда необходимо применять какие либо действия (например, если отсутствует защита от перегрузки в аварийных конфигурациях): пользователь может сам пренебречь, под свою ответственность, некоторыми защитами и предупреждениями программы, если Стандарты или/и Техническое Задание проекта позволяют это сделать. В других случаях, если необходимо, добавьте защитный аппарат на стороне питания незащищенной нагрузки.
- **Внимание: некоторые источники потребляют мощность вместо ее генерации**
DOC определяет направление потока мощности. В случае параллельной работы нескольких источников (генератор и сеть), генератор может вырабатывать достаточно мощности для питания нагрузок проекта, а также для передачи избытка мощности в сеть.
Решение: если режим подпитки генератором сети недопустим, проверьте типоразмер генератора, мощность нагрузки и введенные коэффициенты. Если данный режим допустим, то данное сообщение является лишь подтверждением того, что режим существует.
- **Внимание: номинальная мощность некоторых источников недостаточна**
DOC определяет соответствие мощности генераторов, источников, UPS нагрузкам в проекте (сеть представляется генератором с бесконечной мощностью).
Решение: в данном случае увеличьте номинал генератора и проверьте правильность коэффициентов и мощностей для нагрузок, вводимых ранее.
- **На выделенных кабелях возникла проблема определения сечения:**
 - **Проводимость (пропускная способность) кабеля недостаточна**
 - **Падение напряжения на кабеле превышает установленные пределы**DOC проверяет соответствие закрытых на «замок» кабелей (См. Глава 5.5) пределам падения напряжения и пропускной способности.
Решение: проверить параметры кабеля (длина, изоляция, метод прокладки) и параметры нагрузки.

5.3. Ошибка выбора Одиночных Объектов

Иногда программа не может подобрать необходимый продукт, или показывает, что продукты, закрытые пользователем при помощи «замка» выбраны неверно.

Полезный совет: использовать функцию «замок» только на конечных стадиях проектирования. Ниже даны наиболее часто встречающиеся случаи. Ознакомившись с ними и изучив пути решения, пользователь сможет быстро решать возникающие проблемные ситуации.

- Если Одиночный Объект закрыт на «замок», откройте его и рассчитайте схему заново если открыть объект нельзя, то удалите его и поставьте новый, затем запустите расчет.
- Проверьте, что в системе распределения ТТ обеспечивается защита от косвенного прикосновения при помощи устройств защиты от токов утечки. Может оказаться невозможным совмещение защиты от косвенного прикосновения с остальными защитными функциями.
- В случае если ток КЗ больше чем 15 кА а сечение защищаемого кабеля меньше 4 мм², выберите кабель большего сечения, закройте его на «замок» и перезапустите расчет.
- Проверьте что в проекте нет следующих требований, для которых подобрать оборудование невозможно:
 - 1P, 1P+N и 2P продукты в цепях с номинальным током больше 125 А (1P, 1P+N и 2P оборудование является модульным и имеет макс. номинальный ток 125А. В таком случае необходимо выбирать 3P, 3P+N или 4P продукты).
 - Если есть требование обеспечения защиты от тока утечки при номинальном токе больше 2000А (макс. размер внешнего тороида для RCQ рассчитан на 2000А).
 - Предохранители на токи выше 630А (максимальный номинальный ток предохранителей в базах программы DOC равен 630А).
 - Предохранители с номинальной предельной отключающей способностью больше 100 кА (предохранители в базе DOC имеют максимальный $I_{cu}=100\text{kA}$. Если программа рассчитала токи КЗ больше 100 кА, проверьте данные питающей сети, или выберите автоматический выключатель вместо предохранителя).
 - Автоматические выключатели с номинальной предельной отключающей способностью больше 200кА (Автоматические выключатели имеют макс. $I_{cu}= 200\text{kA}$. Если расчетное значение тока КЗ выше, то проверьте данные питающей сети).
 - Модульные автоматические выключатели с номинальным током больше 160А для автоматических выключателей дифференциального тока (невозможно обеспечить защиту УЗО модульными выключателями с номинальным током больше 160А).
 - Выключатели в литом корпусе с током ниже или равным 160А для защиты устройств защиты от токов утечки с током больше 6 кА (выключатели в литом корпусе на токи до 160А могут обеспечить защиту устройств защиты от токов утечки до 6кА).
 - Модульные автоматические выключатели с токами >125А или отключающей способностью >25кА. В данном случае разрешите выбор модульных аппаратов в настройках программы.

- Если предохранитель или выключатель нагрузки с предохранителем защищает кабель, проверьте, что соотношение между токами I_z и I_b по крайней мере равно 1.2 (См. глава 6.1.1: кабель с $I_z=30A$ может быть защищен предохранителем до токов $0,9 \times 30A = 27A$).
- Если кабель защищается автоматическим выключателем, убедитесь, что между токами I_b и I_z достаточный запас по току, чтобы можно было подобрать типоразмер оборудования. Например: если $I_b=26A$ и $I_z=30A$ невозможно выбрать модульный выключатель для защиты такого кабеля, т. к. ближайшие типоразмеры: $25A$ — меньше чем I_b , $32A$ — выше I_z .
- Проверьте, что защиту одного объекта обеспечивает небольшое количество защитных устройств (окно отображения защит \ измените список защитных устройств (Приложение В)).
- Для автоматических выключателей проверьте, что не установлено большое количество селективных связей, ограничений на защитные функции, резервирование. В таком случае уберите одно или несколько ограничений.



Помощь при ошибках выбора аппаратуры

В случаях, когда не удастся добиться выбора аппаратуры, используя данные выше рекомендации, Вы можете связаться с АББ по одному из следующих адресов: Igor.Meshcheryakov@ru.abb.com, Denis.Koshkaryov@ru.abb.com. Чтобы проблема была решена в кратчайшие сроки, необходимо выслать файл проекта и подробное описание ошибки.

В случае возникновения ошибки «*Расчеты распределения нагрузки не имеют решения...*», необходимо изменить мощность всех трансформаторов на несколько номиналов и заново провести расчет.

В ходе работы с программой, после расчета может возникнуть необходимость изменения модели аппарата с термоманитным расцепителем на аппарат с электронным. Это может быть сделано при помощи кнопки «*Выбрать*» в окне соответствующего автоматического выключателя. В некоторых случаях после данного действия аппарат может не изменить своего описания и соответствующий объект на однолинейной схеме будет недоступен для действий с ним. Для того чтобы решить данную ошибку, необходимо удалить соответствующий одиночный объект, вставить его заново из панели инструментов, поставить ограничения на выбор аппарата (например: «электронный расцепитель») и пересчитать однолинейную схему. Программа подберет аппарат с электронным расцепителем, модификацию расцепителя можно изменить при помощи кнопки «*Выбор*».

5.4. Результаты расчета и выбора

Результаты расчета

DOC рассчитывает следующие параметры как для низкого так и для среднего напряжения:

- Максимальный ток КЗ во всех точках однолинейной схемы.
- Минимальные токи КЗ в конце линии.
- Токи фазы и токи нейтрали (в несимметричных цепях) во всех точках однолинейной схемы.
- Коэффициент мощности в каждом фидере и каждой сборной шине.
- Требуемая активная и реактивная мощность.

Результаты выбора

Как на среднем так и на низком напряжении, программа способна выбрать следующее:

- Минимальные сечения кабелей, которые соответствуют следующим параметрам:
 - термическая стойкость, согласно выбранному Стандриту
 - падение напряжение на кабеле не должно превышать 4% (выбирается пользователем)
- Наиболее экономически выгодные аппараты защиты (автоматические выключатели, предохранители) из базы продукции АББ.
- Наиболее экономичная коммутационная аппаратура: выключатели нагрузки, контакторы из базы продукции АББ.

Другие результаты

Результаты, доступные после расчета:

- Балансирование несимметричных нагрузок. Алгоритмы программы «переносят» одно- и двухфазные нагрузки с одной фазы на другую, так, что потребление тока по всем фазам становится сбалансированным, насколько это возможно.
- Определение номинального тока по трансформатору или генератору. Одиночный Объект, расположенный на стороне нагрузки трансформатора или генератора будет выбран согласно номинального тока на выводах вторичной обмотки трансформатора, или согласно номинальной мощности генератора, а не по току, потребляемому нагрузкой.

Данная опция полезна, если проект подразумевает расширение и рост нагрузок, и в итоге выход на номинальную мощность питающей электрической машины.

Кабели, защитная и коммутационная аппаратура изменениям не подлежат, что значительно экономит время и цену решения.

5.5. Изменение результатов выбора продуктов

В данной главе приведено описание действий, необходимых для изменения выбора программы.



Заккрыть и открыть Одиночный Объект

На заключительной стадии проектирования, после того как программа сделала выбор типоразмеров защитных устройств, одними из наиболее важных команд являются:

«Заккрыть» и «Открыть» Одиночный Объект.



Команда «Заккрыть» запрещает программе при следующем расчете менять выбранный пользователем аппарат. DOC лишь проверяет правильность выбора, но не изменяет его.

Заккрытые Одиночные Объекты ведут себя следующим образом:

Объект

Кабель

Устройство защиты

Коммутационное устройство

Трансформатор

Нагрузка

Эффект от заккрытия

Секция заново не рассчитывается.

Продукт не меняется на более дешевый вариант.

Продукт не меняется на более дешевый вариант.

Типоразмер не изменяется в соответствии с нагрузками.

Однофазные нагрузки не подсоединяются к другим фазам



Команда «Открыть» сбрасывает результаты расчета таким образом, чтобы при следующем расчете открытый Одиночный Объект был выбран программой.

Открытые Одиночные Объекты ведут себя следующим образом:

Объект

Кабель

Защитное устройство

Коммутационное устройство

Трансформатор

Нагрузка

Эффект от открытия

DOC пересчитывает секцию, выбирая сечение согласно требованиям к проводимости и падению напряжения

Выбор наиболее экономичного решения из технически подходящих

Выбор наиболее экономичного решения из технически подходящих.

Размер трансформатора изменяется согласно нагрузке.

Для устранения небаланса фаз, однофазная нагрузка подключается к разным фазам.

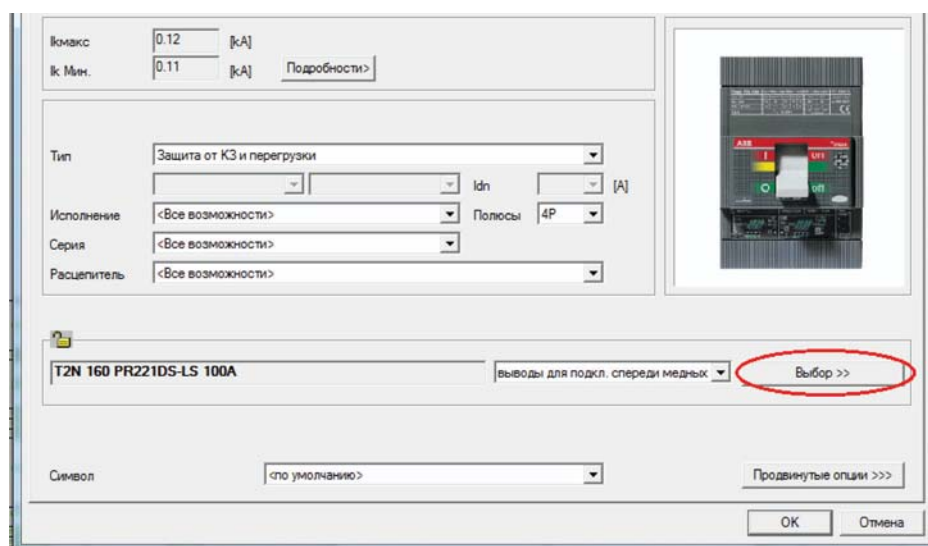
Изменение продукта

Алгоритм автоматического выбора программы ДОС является очень сложным, но даже ему не под силу учитывать индивидуальные требования всех пользователей! Для изменения выбора программы необходимо:

- Зайти в окно настроек объекта (двойным щелчком мыши).
- Нажать на кнопку «Выбрать >>>»
- Использовать структуру иерархии для того чтобы найти необходимый продукт.
- Закрыть выбранный продукт при помощи функции «Замок».

Зайдя в окно выбора, Вы увидите базу продукции АББ, в которой также присутствуют фильтры технических параметров продуктов (например, автоматические выключатели с отключающей способностью меньшей, чем максимальный ток КЗ в сети, не показывается).

Если требуемый Вам продукт отсутствует в отображаемой базе, удалите фильтры по техническим параметрам, выбрав слева в окне опцию «Свободный выбор».



Кнопка «Выбор >>>» в окне параметров АВ

В ходе следующего расчета, ДОС проверит заблокированные объекты, вместо того, чтобы выбирать их заново.

Изменение сечения кабеля

ДОС выбирает сечение кабеля согласно требованиям Стандартов, пропускной способности и падения напряжения.

Изменить сечение и длину кабеля можно, зайдя в окно свойств кабеля. Эти действия можно проводить и для уже рассчитанного объекта.

В данном окне выберите наиболее подходящие для Вашего проекта параметры и зафиксируйте выбор при помощи «Замка».



При изменении размера кабеля, меняется и его полное сопротивление, а соответственно и падение напряжения на кабеле, расчетные токи КЗ в конце кабелей. Новые значения токов КЗ могут не соответствовать выбранным ранее защитным устройствам, таким образом, рекомендуется пересчитать всю схему, для корректного выбора аппаратуры!

6. Проверки и защита

В данной главе приведена информация о:

- проверке защит от перегрузки, КЗ, косвенного прикосновения и селективности с теоретической точки зрения;
- проверках, которые проводятся в рамках программы.

После прочтения данной главы пользователь сможет:

- понять проверки функций защиты от перегрузки и короткого замыкания, косвенного прикосновения, а также проверку селективности защит;
- для того, чтобы визуальное оценить и проверить выполнение всех защит и селективностей в проекте, используйте модуль Curves.

6.1. Проверки функций защиты

В данной главе приводится описание того, как проверить защиту кабеля и обеспечение селективности при помощи специального модуля Curves.

6.1.1 Описание функций защиты

DOC проверяет следующие функции защиты в режиме реального времени:

- Перегрузка (в дальнейшем **OL**).
- Короткое замыкание (в дальнейшем **SC**).
- Косвенное прикосновение в системе распределения ТТ (в дальнейшем **NDT-TT**).
- Косвенное прикосновение в системе распределения TN (в дальнейшем **NDT-TN**).

Критерии обеспечения защиты приведены в международном стандарте IEC 60364-4-43:

- Перегрузка (Стандарт: IEC 60364-4-43; Глава 433):
 - Уставка срабатывания защитного устройства (I_n) должна располагаться между значениями рабочего тока (I_b) и длительно допустимого тока кабеля (I_z).
$$I_b \leq I_n \leq I_z$$
 - Уставка гарантированного срабатывания устройства защиты должна быть меньше 1,45 длительно допустимого тока кабеля.
$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

Где:

I_b = Рабочий ток.

I_z = Длительно допустимый ток кабеля.

I_n = Уставка срабатывания автоматического выключателя (для ненастраиваемых автоматов совпадает с номинальным током).

I_2 = Ток, который вызывает уверенное срабатывание автоматического выключателя за определенное время, в соответствии с выбранной характеристикой



Ток гарантированного срабатывания Автоматического Выключателя и Предохранителя

Из конструктивных особенностей, ток гарантированного срабатывания I_2 :

- всегда меньше или равен $1,45 \cdot I_n$ для автоматических выключателей
- равен $1,6 \cdot I_n$ для предохранителей.

Это означает что:

- Выключатель способен защитить кабель от перегрузки на всем диапазоне пропускной способности кабеля, что делает проверку тока I_2 лишней.
$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$
- При использовании предохранителя, наиболее жестким условием является проверка $I_2 = 1,6 \cdot I_n$, получим:

$$1,6 \cdot I_n \leq 1,45 \cdot I_z$$

Откуда следует:

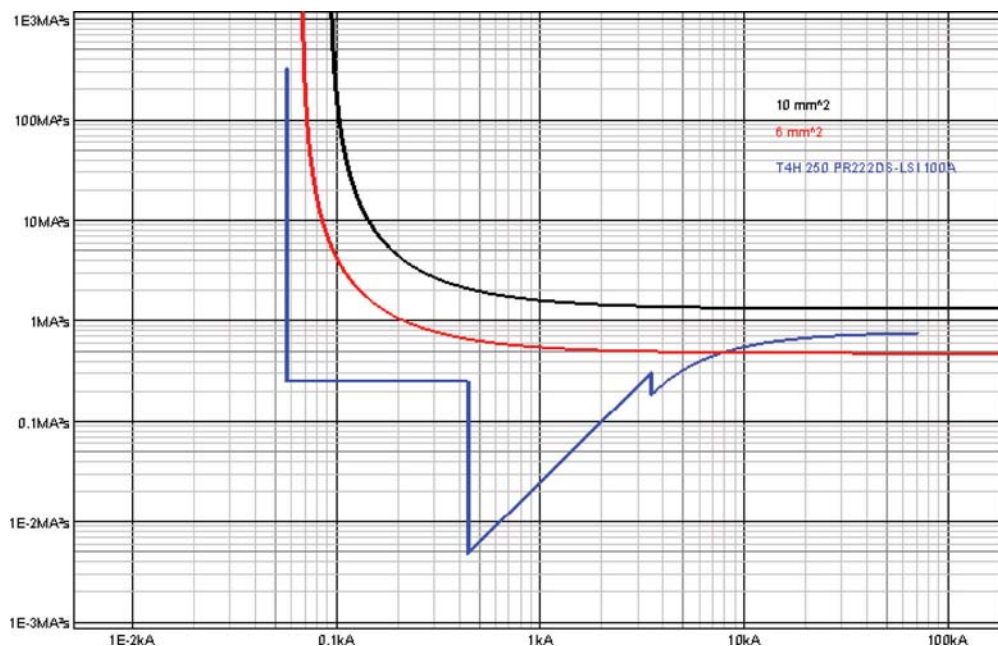
$$I_n \leq 0,906 \cdot I_z$$

Другими словами, защита кабеля от перегрузки предохранителем не позволяет использовать полностью пропускную способность данного кабеля, используется 90% его пропускной способности.

- **Короткое замыкание** (Стандарт: IEC 60364-4-43; Глава 434):

- Энергия, пропускаемая защитными устройствами во всех режимах от тока I_b до максимальных токов КЗ должна быть меньше соответствующей энергии, которую может выдержать кабель.

В программе DOC данная проверка может быть выполнена графически, путем сравнения кривых интеграла джоуля автоматического выключателя (I^2t) и максимальной пропускаемой энергии кабелем (K^2S^2). Возможно убедиться что нет пересечений кривых на всем диапазоне токов, определяемых Стандартом.



Кривая интеграла джоуля: сравнение кривых АВ (синяя) с кривыми полностью защищенного кабеля (чёрный) и частично защищенного (красный)

- **Косвенное прикосновение в системе ТТ** (Стандарт IEC 60364-4-43; Глава 413):

- Напряжение прикосновения меньше 50 [В] т.е.:

$$R_a \cdot I_a \leq 50$$

Где:

R_a [Ом] = Сумма сопротивлений заземления и защитных проводников открытых проводящих частей.

I_a [А] = Ток, который вызывает срабатывание защитного устройства (если защитное устройство дифференциальное, то ток I_a является номинальным током I_{dn}).



Изменение сопротивления замыкания на землю R_a

Как было описано в предыдущем параграфе, R_a рассчитывается как сумма двух сопротивлений: сопротивления заземлителя и сопротивления защитных проводников открытых проводящих частей.

- **Сопротивление заземлителя:** значение устанавливается в команде «Основные свойства объекта» (см. Глава 3.2). Если необходимо, существует возможность самостоятельно установить величину сопротивления заземления каждого фидера в окне «Защищаемые объекты» в параметрах защитного устройства («Выключатель НН», «Предохранитель НН», «Выключатель + УДТ»), расположенных на стороне питания фидера.
- **Защитные проводники открытых проводящих частей:** значение сопротивления вычисляется программой самостоятельно исходя из сечения, типа кабеля и способа его прокладки. Значение сопротивления проводников можно узнать
 - В опциях кабеля (см. Приложение В);
 - Распечатать в таблицу кабелей (см. Глава 9.2.4).

- **Косвенное прикосновение в системах TN** (Стандарт IEC 60364-4-43 Глава 413):
 - Уставка срабатывания защитного устройства должна быть меньше, чем ток замыкания фаза-земля:

$$Z_S \cdot I_a \leq U_0$$

где:

Z_S [Ом] = полное сопротивление цепи замыкания, находящейся под напряжением, которая включает в себя источник, часть фидера от источника до точки замыкания и защитный проводник (в ДОС, такой тип замыкания называется «L-PE», т. е. между фазой и защитным проводником).

I_a [А] = Ток, который вызывает срабатывание защитного устройства со временем, меньшим указанного в следующей таблице: (для защитного устройства дифференциального типа, I_a — номинальный ток утечки I_{dn}).

U_0 [В]	Время срабатывания [с]
120	0,8
230	0,4
400	0,2
>400	0,1

U_0 [В] = действующее значение номинального напряжения между фазой и землей.

ДОС вычисляет значение U_0 , Z_S которое является значением « I_{cc} L-PE» (ток КЗ между фазой и защитным проводником). Следовательно проводится проверка:

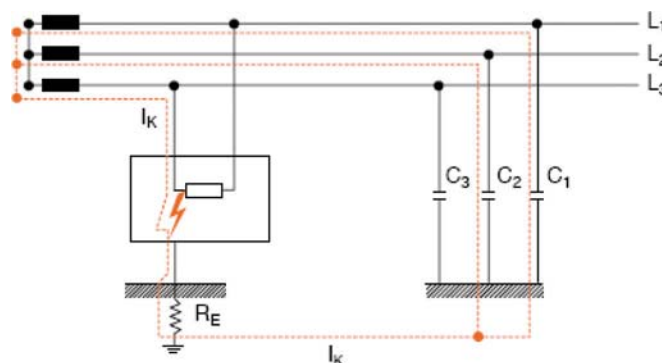
$$I_m \leq I_{cc} L - PE$$

где:

I_m [А] = ток, который вызывает срабатывание защитного устройства в пределах указанного времени срабатывания.

- **Косвенное прикосновение в системе ИТ** (Стандарт IEC 60364-4-43 Глава 413):
 - В системах ИТ часть электроустановки, находящаяся под напряжением изолирована от открытых проводящих частей, нейтраль звезды трансформатора не заземлена, таким образом, ток замыкания на землю может протекать только через емкость линии относительно земли (как показано на Рис. ниже).

Расчет данной емкости является сложной задачей, что делает практически невозможным вычисление полного сопротивления контура замыкания, а следовательно и тока протекающего через него.



Цепь замыкания на землю в системе ИТ

Не зная токи первого замыкания на землю, ДОС имеет возможности подобрать защиту от косвенного прикосновения.

В любом случае, не стоит забывать, что Стандартом в таких случаях предусмотрено применение аппаратов контроля изоляции, чтобы контролировать возможные ее пробой и соответственно замыкания. Также Стандарт не предполагает обеспечение защиты от косвенного прикосновения в сетях ИТ посредством автоматических выключателей.

Параметры, используемые для проверки защиты от косвенного прикосновения могут быть настроены в меню «Основные свойства объекта» (См. Глава 3.2).



Дополнительная информация о защите от косвенного прикосновения

Для получения дополнительной информации АББ рекомендует использовать брошюру «QTЗ — Системы распределения электроэнергии, защита при косвенном прикосновении и защита от замыкания на землю».

6.1.2. Защитные устройства

Защитные устройства могут обеспечивать функции, указанные в таблице ниже.

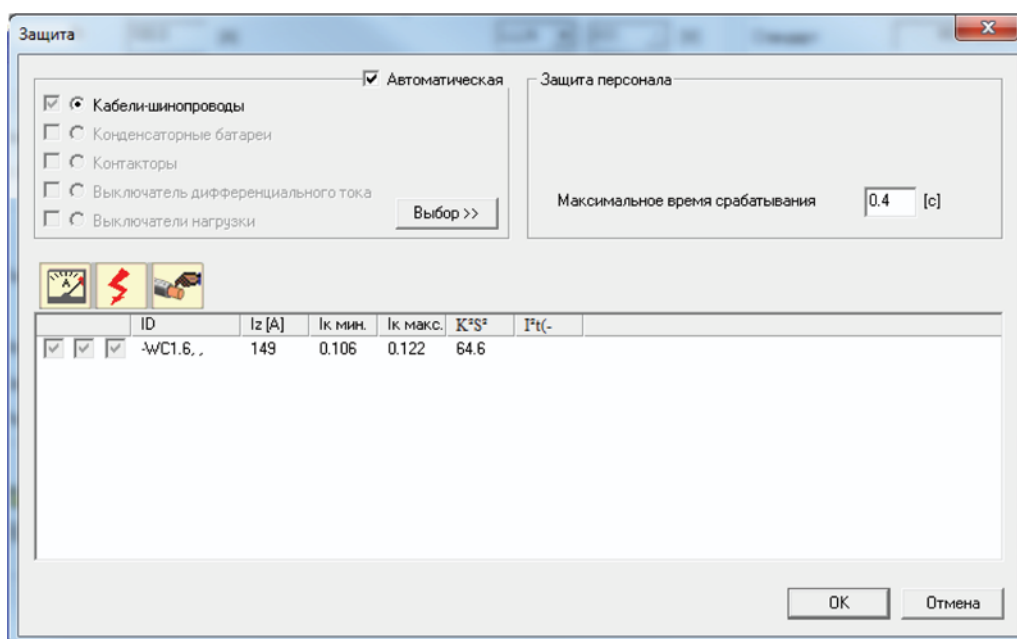
				
Защитное устройство	OL	SC	NDT-TN	NDT-TT
АВ с термомангнитным расцепителем	X	X	X	
АВ с термомангнитным расцепителем и устройством защиты от токов утечки	X	X	X	X
АВ с защитой только по КЗ (только магнитный расцепитель)		X	X	
АВ с защитой только по КЗ (только магнитный расцепитель) и устройством защиты от токов утечки		X	X	X
Устройство защиты от токов утечки				X
Плавкий предохранитель	X	X	X	
Выключатель нагрузки с предохранителем	X	X	X	
Мотор-автомат с термомангнитной защитой	X	X	X	
Мотор-автомат только с магнитным расцепителем		X	X	
Выключатель нагрузки с предохранителем	X			

DOC автоматически присваивает защиту кабелю подходящему устройству со стороны питания. Однако существует возможность изменить выбор программы кнопкой «Продвинутые опции>>>» или «Защищаемые объекты», которые всегда присутствуют в окне каждого устройства защиты.



Снятие защит с объектов может привести к тому, что данные объекты останутся незащищенными.

Мы рекомендуем использовать данную опцию очень аккуратно.



Окно присвоения функций защит

6.1.3. Проверка защит



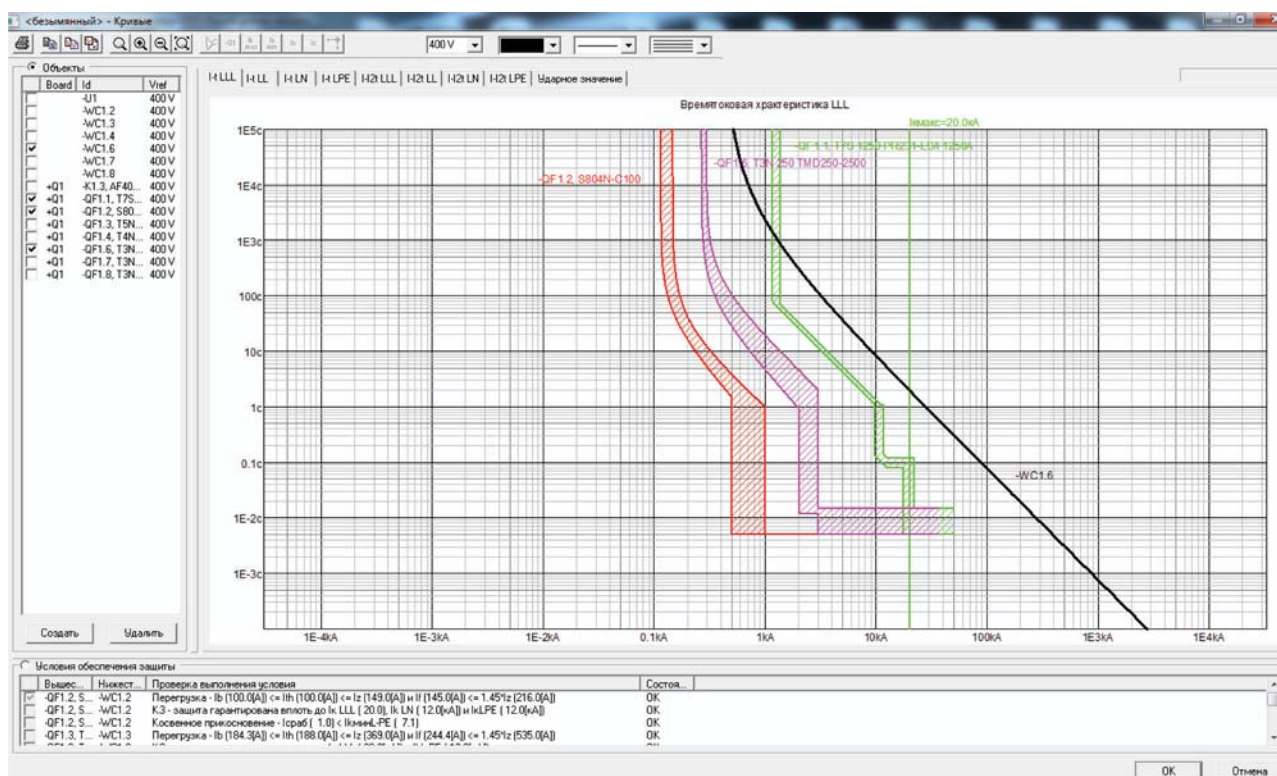
Руководство по использованию модуля Curves

В данной главе описаны только базовые применения модуля Curves. Более подробная информация приведена в руководстве пользователя «Curves», которое можно найти во вкладке DOC «Помощь».



Проверка защит обеспечивается с помощью модуля Curves, который может быть запущен кликом на соответствующую иконку (показана слева) на панели инструментов меню «Поле этапов проектирования».

После того как поступила команда, DOC высвечивает новую рабочую область, в которой удобно работать с характеристиками объектов, присутствующих на однолинейной схеме.



Главное окно модуля Curves.

Окно «Условия обеспечения защит» разделено на 4 колонки:

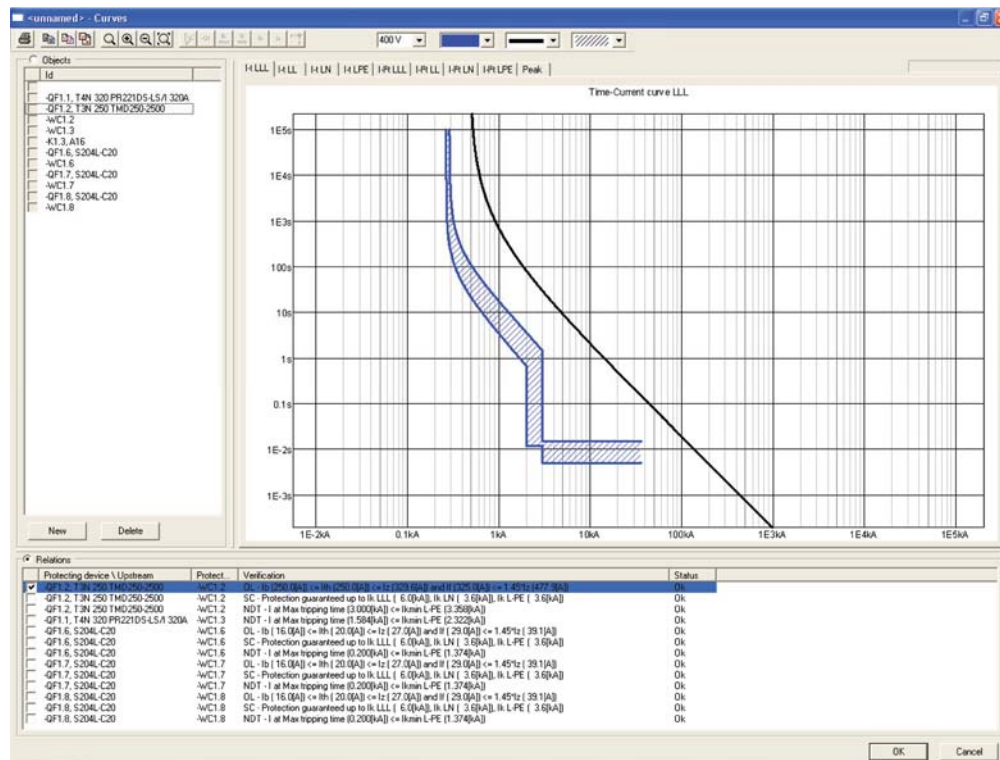
- Если защита обеспечивается и удовлетворяет всем проверкам, то текст описания становится черным, состояние защиты — «OK». В обратном случае текст — красный, состояние — «Failed».

Условие обеспечения защиты				Статус
Внеш.	Внутр.	Проверка выполнения условия	Ссылка	
QF1, TS	W/C1	Нормирование: $0.120 [kA] \leq I_{sc} \leq 1.000 [kA] \leq I_{sc} (23.0 [kA]) \leq I_{sc} (41.4 [kA]) \leq 1.45 [kA] (34.3 [kA])$	OK	Failed
QF1, TS	W/C1	К-3 защита и гарантированное отпущение до I _{LL} (25.0) и I _N (15.0) [kA] и I _{PE} (15.0) [kA]	OK	Failed
QF1, TS	W/C1	Касание при включении - I _{sc} (1.4) < I _{lim} (1.4) [kA] и I _{PE} (11.0) [kA]	OK	Failed
QF1, TS	W/C1	НДТ - I at max tripping time (у отсрочку) < I _{lim} L-PE (у отсрочку)	OK	Failed
QF1, TS	W/C1	OL - I _{sc} (25.0 [kA]) < I _{th} (24.0 [kA]) and I _{sc} (34.3 [kA]) < I _{th} (34.0 [kA]) and I _{sc} (41.4 [kA]) < I _{th} (34.0 [kA]) and I _{sc} (1.45 [kA]) < I _{th} (1.45 [kA])	OK	Failed
QF1, TS	W/C1	SC - Intersection found in Energy curves at I (0.10) [kA] < I _{LL} max (6.0) [kA]	OK	Failed
QF1, TS	W/C1	NDT - I at Max tripping time (0.400 [kA]) < I _{lim} L-PE (1.372 [kA])	OK	Failed
QF1, TS	W/C1	OL - I _{th} (15.0 [kA]) < I _{th} (20.0 [kA]) < I _{sc} (23.0 [kA]) and I _{th} (23.0 [kA]) < I _{sc} (41.4 [kA]) and I _{th} (1.45 [kA]) < I _{th} (1.45 [kA])	OK	Failed
QF1, TS	W/C1	SC - Protection guaranteed up to I _{th} I _N (1.7) [kA], I _{th} L-PE (1.7) [kA]	OK	Failed
QF1, TS	W/C1	NDT - I at Max tripping time (0.200 [kA]) < I _{lim} L-PE (0.547 [kA])	OK	Failed
QF1, TS	W/C1	OL - I _{th} (15.0 [kA]) < I _{th} (20.0 [kA]) < I _{sc} (23.0 [kA]) and I _{th} (23.0 [kA]) < I _{sc} (41.4 [kA]) and I _{th} (1.45 [kA]) < I _{th} (1.45 [kA])	OK	Failed
QF1, TS	W/C1	SC - Protection is guaranteed up to I _{th} I _N (1.7) [kA], I _{th} L-PE (1.7) [kA]	OK	Failed

DOC — Руководство пользователя — Страница 65

6.4.1. Управление и изменение проверок защит

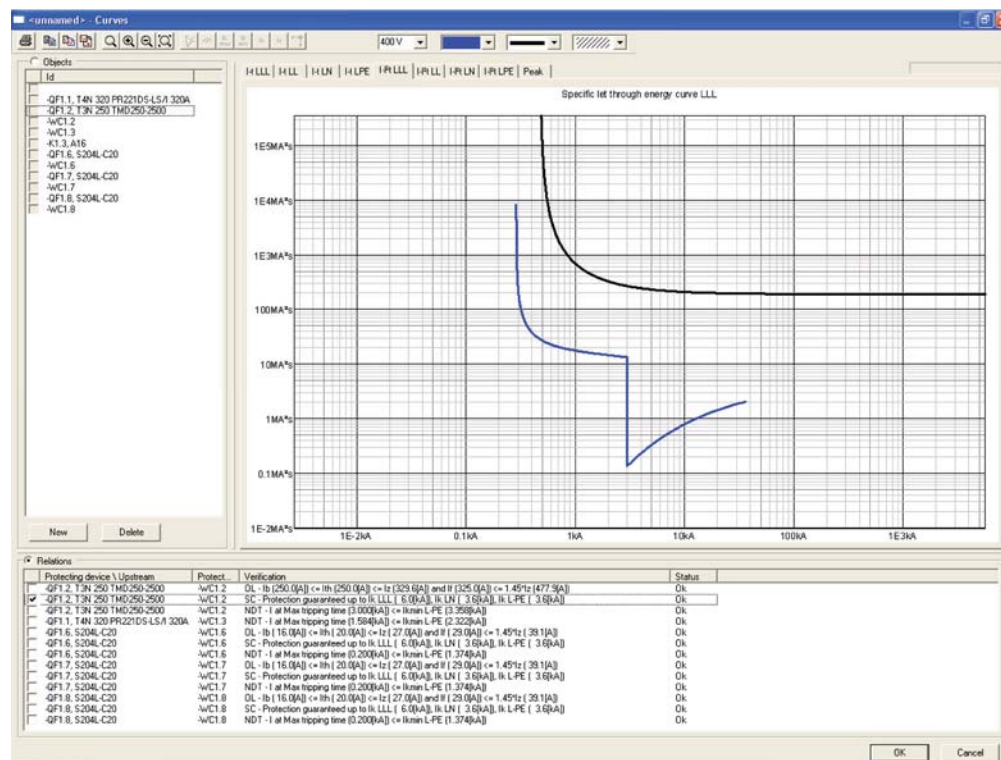
Если какая-либо защита по результатам проверок не обеспечивается, Вы можете при помощи инструкций, приведенных ниже, понять и настроить защиты так, чтобы они удовлетворяли условиям проверки.



Проверка от перегрузки

- Выберите защиту, не прошедшую проверку, кликнув по ней;
- Модуль Curves отображает времятоковые характеристики объектов, выбранных галочками;
- Характеристики кабеля и защитного устройства показываются на одной диаграмме;
- Двойной клик по кривой защитного устройства;
- Настраивайте уставку защиты по перегрузке («L» уставка) пока токовая уставка не окажется между « I_b » (рабочий ток) и « I_z » (длительно допустимый ток кабеля);
- Цвет сообщения изменится в режиме реального времени с красного на черный, если будут выполнены условия обеспечения защиты.

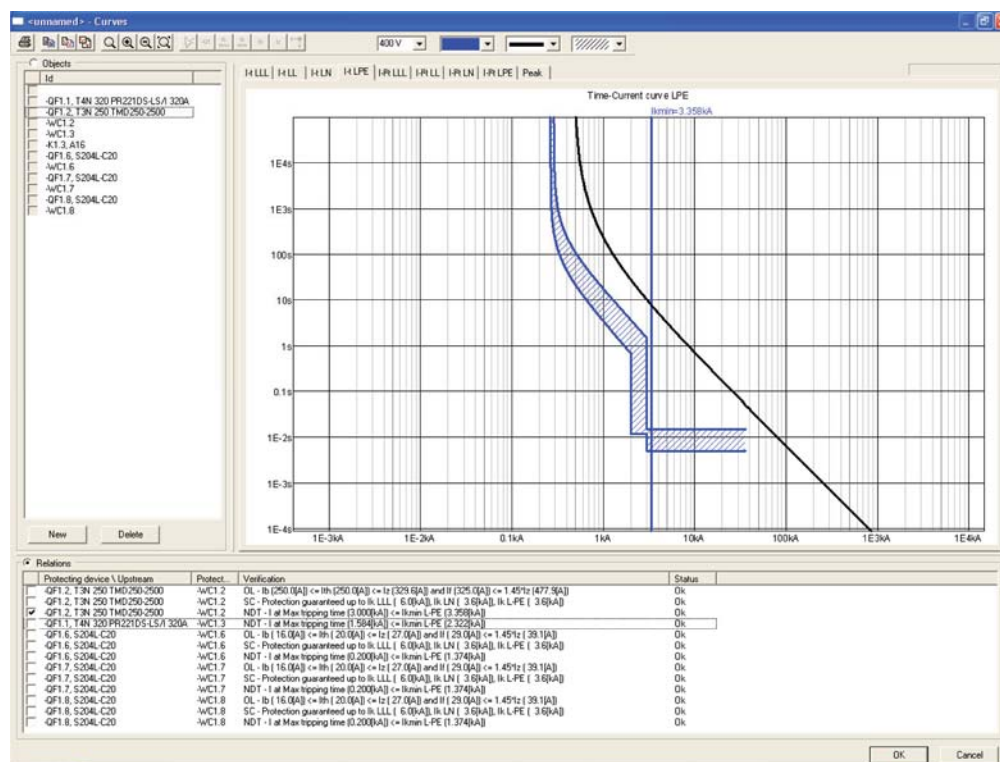
Проверка и настройка защиты от короткого замыкания



Проверка защиты от КЗ

- Выберите не прошедшую проверку защиту, выделив ее галочкой;
- Модуль Curves покажет кривую среднеквадратичной энергии ($I-I^2t$);
- Одновременно показываються кривые защитного устройства и кабеля;
- Для выключателей с электронным расцепителем включите защиты «S» и «I» и настройте их так, чтобы кривая срабатывания выключателя оказалась под кривой защиты кабеля;
- Цвет сообщения изменится в режиме реального времени с красного на черный, если будут выполнены условия обеспечения защиты.

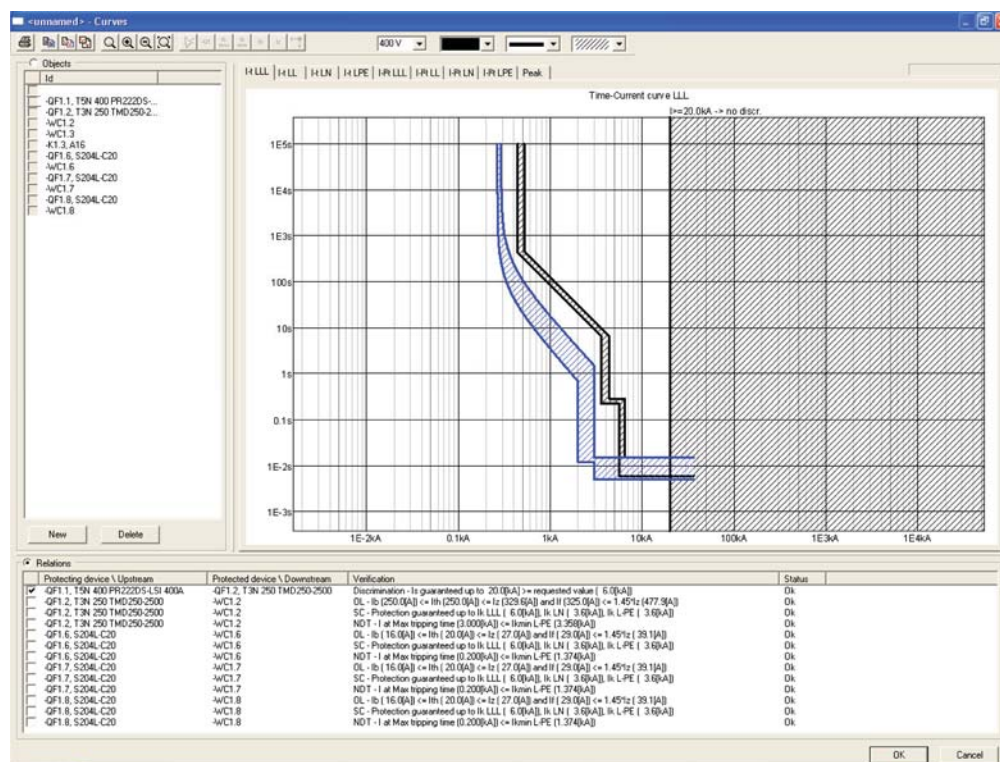
Проверка защиты от косвенного прикосновения



Проверка защиты от косв. прикосновения

- Выберите не прошедшую проверку защиту, выделив ее галочкой;
- Модуль Curves отображает время токовую характеристику тока замыкания на землю
- Выберите кривую срабатывания АВ, кликнув по ней;
- Кликните напротив иконки « $\min I_k$ »: на основном поле появится вертикальная прямая линия, которая отображает ток замыкания в конце линии. Проверка принимается, если уставка срабатывания по КЗ автоматического выключателя находится левее тока замыкания на землю в конце линии;
- Выставляйте наименьшие уставки в термомagnetных расцепителях или включите защиты «S» или «I», их уставки также можно выставить на минимальные, чтобы удовлетворить условию защиты от косвенного прикосновения;
- Цвет сообщения изменится в режиме реального времени с красного на черный, если будут выполнены условия обеспечения защиты.

Проверка селективности



Проверка селективности при КЗ

Селективность достигается когда одновременно выполняются следующие условия:

- Автоматические выключатели выбирались с учетом требования селективности на однолинейной схеме (См. Приложение В, Глава «Выключатель НН»).
- Кривая срабатывания выключателя на стороне питания не имеет пересечения с выключателем на стороне нагрузки вплоть до максимального тока КЗ в электроустановке.

Если некоторые требования селективности не проходят проверки, возможны следующие действия, которые могут решить данную проблему:

- Выберите требуемую проверку, поставив галочку напротив нее;
- В окне появятся времятоковые характеристики выключателей
- Двойным кликом откройте настройки расцепителя выключателя со стороны питания и настройте данный расцепитель:
- Если это термомангнитный расцепитель («Автоматический выключатель с термомангнитным расцепителем»), увеличьте уставку «I» до максимально возможной.
- Если это электронный расцепитель («Автоматический выключатель с электронным расцепителем»), выключите функцию «I»;
 - когда функция «I» отключена, включите функцию «S» (селективная защита от КЗ);
 - Увеличьте уставку функции «S» по времени и току, пока не будет удовлетворена проверка.
- Цвет сообщения изменится в режиме реального времени с красного на черный, если будут выполнены условия обеспечения селективности.

Заштрихованная область на диаграмме появляется, когда выбрана проверка селективности. Данная область показывает максимальный ток короткого замыкания, для которого выполняется требование селективности между двумя автоматическими выключателями.

Максимальный ток селективности вычисляется следующим образом:

- Уставка срабатывания расцепителя со стороны питания по КЗ, минус точность срабатывания:
 - Автоматический выключатель со стороны питания оснащен электронным расцепителем, на котором включена функция «I»;
 - Выключатель оснащен термомагнитным расцепителем и уставка мгновенного срабатывания по КЗ «I» — меньше максимально допустимого значения.
- Значение тока селективности опубликовано в «Таблице координации» если:
 - Автоматический выключатель со стороны питания оснащен электронным расцепителем, на котором выключена функция «I»;
 - Выключатель оснащен термомагнитным расцепителем и уставка мгновенного срабатывания по КЗ «I» — равен максимально допустимому значению.



Дополнительная информация по проверке селективности

В брошюре «QT1 — Селективность автоматических выключателей АББ», которая доступна в меню «Помощь» доступна более глубокая информация о способах обеспечения селективности.



Обеспечение селективности между аппаратами СН и НН

В брошюре «QT2 — выбор электрооборудования при проектировании подстанций СН/НН», которая доступна в меню «Помощь» доступна дополнительная информация о проектировании и координации аппаратов СН/НН в электрических подстанциях.



Проблемы обеспечения и координации защитных функций

Не всегда может быть возможно одновременно выполнить требования всех защит, настройки, удовлетворяющие одному требованию, могут не удовлетворять одновременно требованиям других защит.

Это может означать, например: одновременное обеспечение защиты от косвенного прикосновения и селективности при помощи автоматического выключателя со стороны нагрузки требует:

защита от косвенного прикосновения — заниженные уставки срабатывания по КЗ, в то время как селективность требует больших уставок или отключени функции «I».

Возможные решения проблемы:

- Замените термомагнитные расцепители на электронные, одновременно настроив функции расцепителя.
- Используйте расцепители с функцией защиты от замыкания на землю «G», которая позволяет одновременно иметь высокие уставки защиты от КЗ для обеспечения селективности и низкие уставки независимой функции «G» для защиты от косвенного прикосновения.



Проверка резервной защиты

DOC может подбирать оборудование согласно требованиям резервной защиты.

Данное требование не требует каких-либо дополнительных проверок. Резервная защита не влияет на технические характеристики Автоматических выключателей и не влияют на выбор Расцепителя защиты. Значения резервной защиты приведены в «Таблицах координации».

6.2. Опции печати в модуле Curves

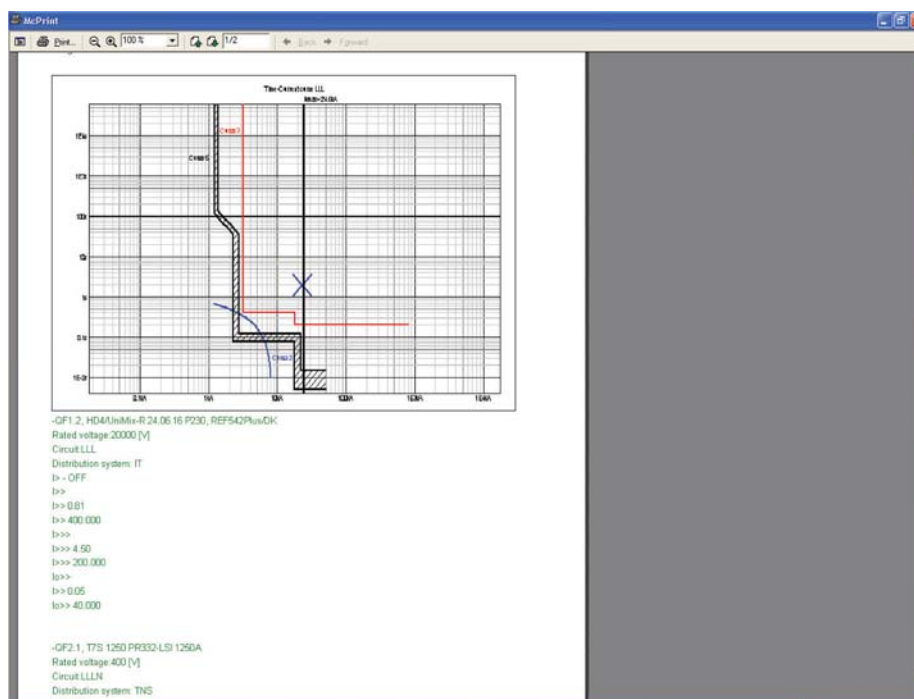
6.2.1. Вывод графика на печать



Посредством команды «Печать», в модуле Curves доступен вывод на печать диаграмм.

На печать можно вывести:

- Графики, показанные на экране;
- Настройки объектов, находящихся на экране;
- Проверки, которые были установлены пользователем (в данном случае видимыми будут только те объекты, которые участвуют в данной проверке).



Печать из модуля Curves

6.2.2. Экспорт информации из характеристик

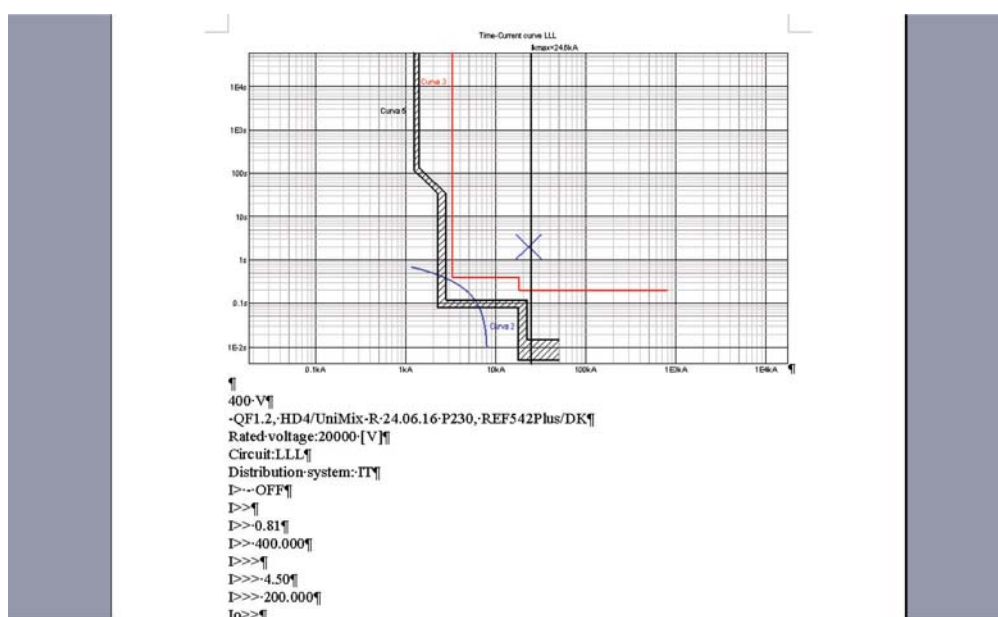


Модуль Curves оснащен двумя командами для экспорта данных с диаграммы («Копировать кривую») и экспорта значений настроек («Копировать данные»).

Будучи однажды скопированными, кривые или данные могут быть скопированы-вставлены в любое приложение Windows, которое поддерживает функцию копировать-вставить.

Используя эту опцию всегда возможно создать собственный документ, который может содержать:

- Графики, отображаемые на экране;
- Настройки объектов на графиках;
- Условия выбранной проверки (в данном случае будут показаны кривые, соответствующие выбранной пользователем проверки).



Документ, созданный при помощи инструмента «Копировать-вставить»

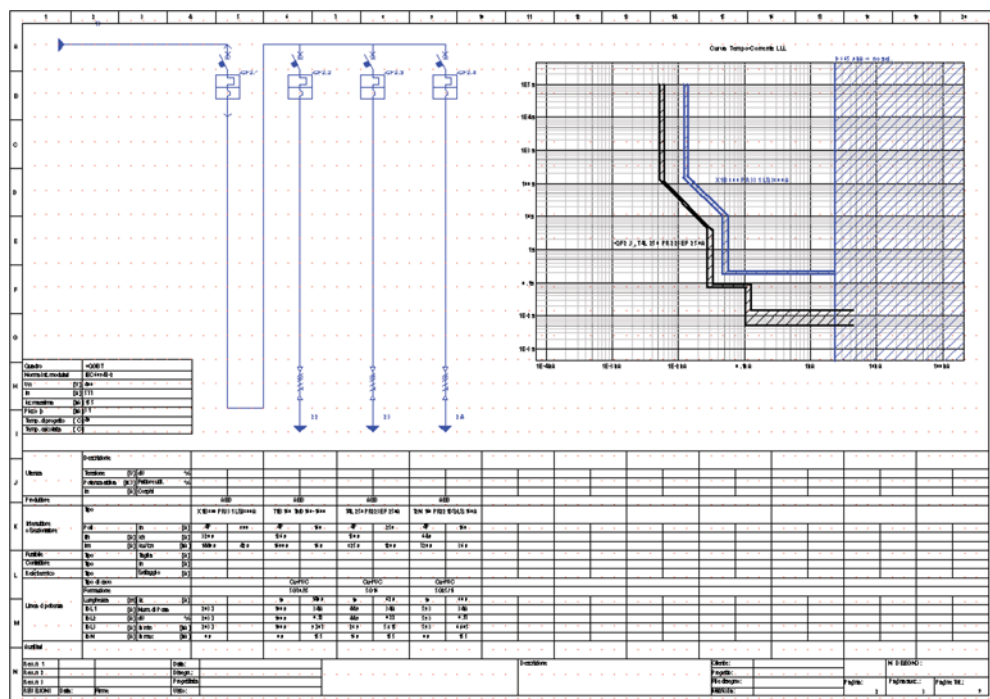
6.2.3. Перенос времятоковых характеристик на однолинейную схему



В модуле Curves существует функция переноса отображаемой времятоковой характеристики на однолинейную схему при помощи команды «Чертить».

Для выполнения этого действия следуйте приведенным ниже инструкциям:

- Выберите лист с однолинейной схемой, на которой Вы хотите разместить графики или создайте новый лист.
- Запустите модуль Curves.
- Выберите объекты, которые будут отображены на графике.
- Выберите команду «Чертить».
- DOC перейдет в окно с однолинейной схемой.
- Кликните мышкой для определения привязки левого верхнего угла графика на чертеже.
- Вторым кликом определите положение правого верхнего угла на чертеже. После второго клика DOC перейдет в новый модуль Curves.



Расположение кривых срабатывания на однолинейной схеме

7. Вывод документации на печать

В данной главе описаны:

- создание документации;
- функции печати чертежей и документации;
- функции экспорта данных проекта.

После прочтения данной главы пользователь сможет:

- использовать «Менеджер проектной документации»;
- создавать документацию, относящуюся к конкретной однолинейной схеме;
- заполнять макеты ячеек для персонализации печати;
- выводить документацию в формате .xls;
- выводить чертежи и документацию в формат .pdf.



Настройки принтера

Перед печатью Вам необходимо настроить параметры собственного принтера. Используйте команду «*Параметры печати...*» в меню «*Файл*».

7.1. Менеджер проектной документации



После того как стадии расчета и проверки были завершены, Вы можете перейти к стадии вывода проектной документации на печать.

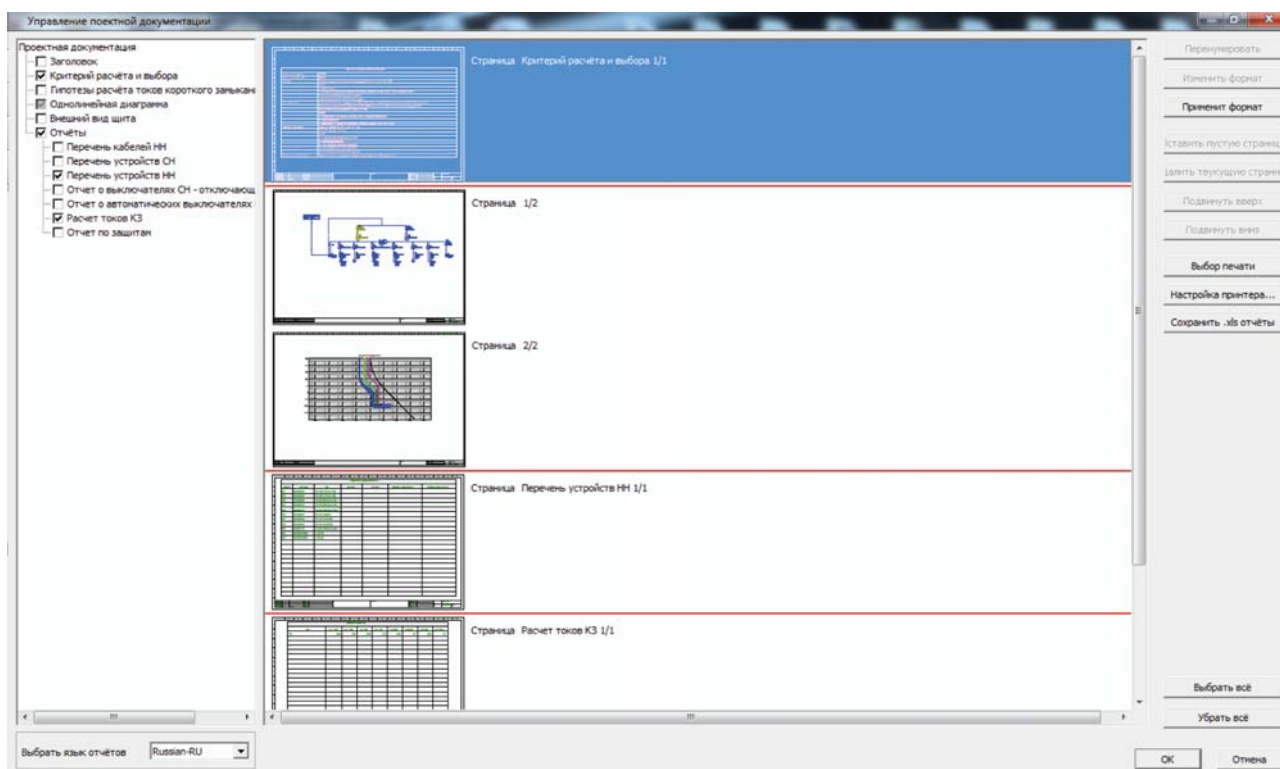
Опции печати доступны в меню «*Менеджер проектной документации*» в панели инструментов «*Этапы проектирования*».

При помощи ДОС возможно не только создать и напечатать однолинейную схему, но также и добавить в отчет по проекту большое количество дополнительной информации, наличие которой определяет сам пользователь. Доступные данные:

- **Заголовок** (См. Глава 7.2.1 «Заголовок»);
- **Критерии расчета и выбора** (См. Глава 7.2.2 «Критерии расчета и выбора»);
- **Допущения при расчете токов КЗ** (См. Глава 7.2.3 «Допущения при расчете токов КЗ»);
- **Однолинейная схема**;
- **Перечень кабелей НН** (См. Глава 7.2.4 «Перечень кабелей НН»);
- **Перечень устройств СН** (См. Глава 7.2.5 «Перечень устройств СН» и «Перечень устройств НН»);
- **Перечень устройств НН** (См. Глава 7.2.5 «Перечень устройств СН» и «Перечень устройств НН»);
- **Отчет о выключателях СН-отключающих элементах** (См. Глава 7.2.6 «Отчет о выключателях СН-отключающих элементах»);
- **Отчет об автоматических выключателях НН** (См. Глава 7.2.7 «Отчет о выключателях НН»);
- **Расчет токов КЗ** (См. Глава 7.2.8 «Расчет токов КЗ»);
- **Отчет по защитам** (См. Глава 7.2.9 «Отчет по защитам»).

Чтобы добавить раздел в проект, необходимо отметить его галочкой напротив этого раздела.

Будут созданы одна или несколько страниц, просмотр которых открывается сразу в центральном окне «*Менеджера проектной документации*».



*Менеджер проектной документации; список доступных разделов находится вверху слева в центре экрана
«Просмотр выбранных разделов»*

7.2. Создание проектной документации

Существует возможность управлять разделами проекта, используя Навигатор проекта. Выберите необходимый вам раздел одним кликом, удалите его вторым кликом, если он оказался не столь необходимым.

Разделы которые были добавлены в проект могут быть:

- Отображены в предпечатном просмотре;
- Добавлены к проекту вместе с листами однолинейной схемы



Раздел «Однолинейная схема»

Однолинейная схема является единственным объектом, который нельзя удалить из проекта, т. к. она есть сущность всего проекта.

В любом случае существует возможность не отправлять ее на печать (См. Глава 7.3.).

7.2.1. Раздел «Заголовок»

Это первая страница проектной документации, содержащая имя проектировщика, заказчика и информацию о проекте.

Для того чтобы заполнить данный раздел, см. главу 9.4.

[illegible]

Заголовок

7.2.2. Раздел «Критерии расчета и выбора»

Раздел описывает основные Стандарты и параметры, импользуемые для расчета и проверок.

При выводе на печать одновременно с разделом «Проверки кабеля», возможно наглядно оценить все результаты проверок и выбора кабеля.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	52
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

Критерии расчета и выбора

7.2.3. Раздел «Допущения расчета токов КЗ»

В разделе допущения расчета токов КЗ приводятся основные условия и допущения при расчете максимального и минимального токов КЗ согласно Стандарту CEI 11-25 (CEI EN 60909).

Рассчет токов КЗ по МЭК 60909-0	
Аппарат расчета	Рассчет максимальных и минимальных, симметричных и несимметричных токов КЗ был выполнен с применением метода симметричных составляющих.
Объект расчета	Рассчет максимального и минимального значений токов КЗ основан на следующих допущениях:
	а) Во время действия тока КЗ не происходит никаких изменений в типе КЗ (трехфазное КЗ остается трехфазным).
	б) Включатель действует, ток КЗ не превышает 60 с.
	в) Плановое обслуживание трансформатора (протирание, перемотка обмоток, замена масла) в документе не учтено.
	г) Сопротивление дуги не учитывалось.
	д) Перебросы тока короткого замыкания, переходящие в нормальное состояние, за исключением систем с дуговой последовательностью.
Максимальные токи КЗ	При расчете максимального тока КЗ были учтены следующие условия:
	- принят коэффициент Спир согласно таблице 1, МЭК 60909-0.
	- выбрана конфигурация сети, при которой возникает максимальное значение тока КЗ в точке замыкания.
	- учтены все включенные двигатели, при условии что их вклад более чем 5% на начальный ток КЗ, рассчитанного без двигателей.
	- сопротивление линий (Я, L, трансформаторов и кабелей) рассчитывалось при температуре 20 °C.
Минимальные токи КЗ	При расчете минимального тока КЗ были приняты следующие условия:
	- был принят коэффициент Спир согласно таблице 1, МЭК 60909-0.
	- была выбрана конфигурация сети, при которой возникает минимальное значение тока КЗ в точке замыкания.
	- учтены все включенные двигатели (Я, L, трансформаторов и кабелей).
	- сопротивление линий (Я, L, трансформаторов и кабелей) учитывалось при температуре 20 °C.

Допущения расчета токов КЗ

7.2.4. Раздел «Перечень кабелей НН»

В данном разделе отображается основная информация о кабелях, присутствующих на однолинейной схеме:

- Разделы;
- Материал изоляции;
- Материал проводника;
- Номер способа прокладки кабеля в соответствии с выбранным для расчета Стандартом;
- Проводящая способность;
- Рабочая температура;
- Рассеиваемая мощность;
- Падение напряжения (в процентах);
- Активное и реактивное сопротивления

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Перечень кабелей НН																				
Описание оборудования 100 кВ в разрыве от 2 Делит (м) Тип кабеля Ж, шт Резерв. темп. (°C) U ₀ (кВ)																				
Символ		Технические условия						Фазы	Питание и мол. (кВ)	U ₀ (кВ)	U ₀ (кВ)	U ₀ (кВ)	U ₀ (кВ)	U ₀ (кВ)	U ₀ (кВ)	U ₀ (кВ)	U ₀ (кВ)	U ₀ (кВ)	U ₀ (кВ)	U ₀ (кВ)
Длина кабельной линии		100				PVC Cu	34A	51.0	50.0	0.10	5.0	6.02	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
U ₀ 10		10 30 01 10				LLUN	130.0	130.0	130.0	1.00	4.46	4.73	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
Длина кабельной линии		100				PVC Cu	34A	51.0	50.0	0.10	5.0	6.02	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
U ₀ 14		10 30 01 10				LLUN	130.4	130.4	130.4	1.00	4.46	4.73	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
Описание оборудования		100				PVC Cu	34A	51.0	50.0	0.10	5.0	6.02	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
U ₀ 14		10 30 01 10				LLUN	130.4	130.4	130.4	1.00	4.46	4.73	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
Описание оборудования		100				PVC Cu	34A	51.0	50.0	0.10	5.0	6.02	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
U ₀ 14		10 30 01 10				LLUN	130.4	130.4	130.4	1.00	4.46	4.73	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
Описание оборудования		100				PVC Cu	34A	51.0	50.0	0.10	5.0	6.02	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
U ₀ 14		10 30 01 10				LLUN	130.4	130.4	130.4	1.00	4.46	4.73	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
Описание оборудования		100				PVC Cu	34A	51.0	50.0	0.10	5.0	6.02	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
U ₀ 14		10 30 01 10				LLUN	130.4	130.4	130.4	1.00	4.46	4.73	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
Описание оборудования		100				PVC Cu	34A	51.0	50.0	0.10	5.0	6.02	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
U ₀ 14		10 30 01 10				LLUN	130.4	130.4	130.4	1.00	4.46	4.73	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
Описание оборудования		100				PVC Cu	34A	51.0	50.0	0.10	5.0	6.02	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
U ₀ 14		10 30 01 10				LLUN	130.4	130.4	130.4	1.00	4.46	4.73	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
Описание оборудования		100				PVC Cu	34A	51.0	50.0	0.10	5.0	6.02	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
U ₀ 14		10 30 01 10				LLUN	130.4	130.4	130.4	1.00	4.46	4.73	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
Описание оборудования		100				PVC Cu	34A	51.0	50.0	0.10	5.0	6.02	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
U ₀ 14		10 30 01 10				LLUN	130.4	130.4	130.4	1.00	4.46	4.73	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
Описание оборудования		100				PVC Cu	34A	51.0	50.0	0.10	5.0	6.02	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
U ₀ 14		10 30 01 10				LLUN	130.4	130.4	130.4	1.00	4.46	4.73	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
Описание оборудования		100				PVC Cu	34A	51.0	50.0	0.10	5.0	6.02	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
U ₀ 14		10 30 01 10				LLUN	130.4	130.4	130.4	1.00	4.46	4.73	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
Описание оборудования		100				PVC Cu	34A	51.0	50.0	0.10	5.0	6.02	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
U ₀ 14		10 30 01 10				LLUN	130.4	130.4	130.4	1.00	4.46	4.73	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
Описание оборудования		100				PVC Cu	34A	51.0	50.0	0.10	5.0	6.02	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
U ₀ 14		10 30 01 10				LLUN	130.4	130.4	130.4	1.00	4.46	4.73	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
Описание оборудования		100				PVC Cu	34A	51.0	50.0	0.10	5.0	6.02	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
U ₀ 14		10 30 01 10				LLUN	130.4	130.4	130.4	1.00	4.46	4.73	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
Описание оборудования		100				PVC Cu	34A	51.0	50.0	0.10	5.0	6.02	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
U ₀ 14		10 30 01 10				LLUN	130.4	130.4	130.4	1.00	4.46	4.73	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
Описание оборудования		100				PVC Cu	34A	51.0	50.0	0.10	5.0	6.02	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
U ₀ 14		10 30 01 10				LLUN	130.4	130.4	130.4	1.00	4.46	4.73	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
Описание оборудования		100				PVC Cu	34A	51.0	50.0	0.10	5.0	6.02	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
U ₀ 14		10 30 01 10				LLUN	130.4	130.4	130.4	1.00	4.46	4.73	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
Описание оборудования		100				PVC Cu	34A	51.0	50.0	0.10	5.0	6.02	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
U ₀ 14		10 30 01 10				LLUN	130.4	130.4	130.4	1.00	4.46	4.73	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
Описание оборудования		100				PVC Cu	34A	51.0	50.0	0.10	5.0	6.02	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
U ₀ 14		10 30 01 10				LLUN	130.4	130.4	130.4	1.00	4.46	4.73	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
Описание оборудования		100				PVC Cu	34A	51.0	50.0	0.10	5.0	6.02	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
U ₀ 14		10 30 01 10				LLUN	130.4	130.4	130.4	1.00	4.46	4.73	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
Описание оборудования		100				PVC Cu	34A	51.0	50.0	0.10	5.0	6.02	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
U ₀ 14		10 30 01 10				LLUN	130.4	130.4	130.4	1.00	4.46	4.73	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
Описание оборудования		100				PVC Cu	34A	51.0	50.0	0.10	5.0	6.02	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
U ₀ 14		10 30 01 10				LLUN	130.4	130.4	130.4	1.00	4.46	4.73	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
Описание оборудования		100				PVC Cu	34A	51.0	50.0	0.10	5.0	6.02	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
U ₀ 14		10 30 01 10				LLUN	130.4	130.4	130.4	1.00	4.46	4.73	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
Описание оборудования		100				PVC Cu	34A	51.0	50.0	0.10	5.0	6.02	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
U ₀ 14		10 30 01 10				LLUN	130.4	130.4	130.4	1.00	4.46	4.73	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
Описание оборудования		100				PVC Cu	34A	51.0	50.0	0.10	5.0	6.02	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
U ₀ 14		10 30 01 10				LLUN	130.4	130.4	130.4	1.00	4.46	4.73	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
Описание оборудования		100				PVC Cu	34A	51.0	50.0	0.10	5.0	6.02	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
U ₀ 14		10 30 01 10				LLUN	130.4	130.4	130.4	1.00	4.46	4.73	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
Описание оборудования		100				PVC Cu	34A	51.0	50.0	0.10	5.0	6.02	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
U ₀ 14		10 30 01 10				LLUN	130.4	130.4	130.4	1.00	4.46	4.73	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
Описание оборудования		100				PVC Cu	34A	51.0	50.0	0.10	5.0	6.02	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
U ₀ 14		10 30 01 10				LLUN	130.4	130.4	130.4	1.00	4.46	4.73	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
Описание оборудования		100				PVC Cu	34A	51.0	50.0	0.10	5.0	6.02	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
U ₀ 14		10 30 01 10				LLUN	130.4	130.4	130.4	1.00	4.46	4.73	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
Описание оборудования		100				PVC Cu	34A	51.0	50.0	0.10	5.0	6.02	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
U ₀ 14		10 30 01 10				LLUN	130.4	130.4	130.4	1.00	4.46	4.73	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
Описание оборудования		100				PVC Cu	34A	51.0	50.0	0.10	5.0	6.02	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
U ₀ 14		10 30 01 10				LLUN	130.4	130.4	130.4	1.00	4.46	4.73	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
Описание оборудования		100				PVC Cu	34A	51.0	50.0	0.10	5.0	6.02	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
U ₀ 14		10 30 01 10				LLUN	130.4	130.4	130.4	1.00	4.46	4.73	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
Описание оборудования		100				PVC Cu	34A	51.0	50.0	0.10	5.0	6.02	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
U ₀ 14		10 30 01 10				LLUN	130.4	130.4	130.4	1.00	4.46	4.73	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74	4.74
Описание оборудования		100				PVC Cu	34A	51.0	50.0	0.10	5.0	6.02	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23	5.23
U ₀ 14		10 30 01 10				LLUN	130.4	130.4	130.4	1.00	4.46	4.73	4.74	4.74	4.74	4.74				

Перечень кабелей НН

7.2.5. Раздел «Перечень устройств СН и НН»

В данном разделе присутствуют перечни устройств СН и НН, которые есть на рассчитываемой однолинейной схеме. В перечне указан код заказа и краткое описание продукта.

Перечень устройств НН						
Символ	Код заказа	Тип	Код РЭС	Тип РЭС	Обозначение устройства 1	Обозначение устройства 2
Q	1QF10	150A05016001	63N 3200 PH121U 3200A		Безопасный	Обозначение устройства 2
Q	1QF22	150A05120001	73N 240 TH10200200		Безопасный (устройство)	Обозначение устройства 2
Q	1QF23	150A05120001	73N 240 TH10200200		Безопасный (устройство)	Обозначение устройства 2
Q	1QF24	150A05016001	63N 3200 PH121U 3200A			
Q	1QF27	150A0512001	740 320 F R22103-131130A		1QF27	1QF27
Q	1QF28	150A0512001	740 320 F R22103-131130A		1QF28	1QF28
Q	1QF29	150A0512001	740 320 F R22103-131130A		1QF29	1QF29
Q	1QF30	150A0512001	740 320 F R22103-131130A		1QF30	1QF30
Q	1QF31	150A0522001	770 120 PH221-131130A		1QF31	1QF31
Q	1QF32	150A0513001	XT1 S 180 TH0 63-600		1QF32	1QF32
Q	1QF40	150A0513001	XT1 S 180 TH0 63-600		1QF40	1QF40
Q	1QF41	150A0513001	XT1 S 180 TH0 63-600		1QF41	1QF41
Q	1QF42	150A0513001	XT1 S 180 TH0 63-600		1QF42	1QF42
Q	1QF43	150A0513001	XT1 S 180 TH0 63-600		1QF43	1QF43
Q	1QF44	150A0513001	XT1 S 180 TH0 63-600		1QF44	1QF44
Q	1QF45	150A0514001	780 320 F R22103-131130A		1QF45	1QF45
Q	1QF46	150A0518001	XT2 S 180 TH0 63-600		1QF46	1QF46
Q	1QF47	150A0514001	780 320 F R22103-131130A		1QF47	1QF47
Q	1QF48	150A0514001	780 320 F R22103-131130A		1QF48	1QF48
Q	1QF49	150A0510001	72N 160 TH101001000		1QF49	1QF49
Q	1QF50	150A0510001	72N 160 TH101001000		1QF50	1QF50
Q	1QF51	150A05016001	63N 3200 PH121U 3200A		Безопасный	Обозначение устройства 2
Q	1QF52	150A05016001	63N 3200 PH121U 3200A			
Символ						
Символ	Символ	Символ	Символ	Символ	Символ	Символ
Символ	Символ	Символ	Символ	Символ	Символ	Символ
Символ	Символ	Символ	Символ	Символ	Символ	Символ

Перечень устройств НН

7.2.6. Раздел «Отчет о выключателях СН-отключающих элементах»

В данном разделе присутствуют описание выключателя СН, расцепители СН с соответствующими СТ и НСТ и показывает настройки расцепителей объединенных одной функцией.

[illegible]

Отчет о выключателях СН-отключающих элементах

7.2.7. Раздел «Отчет о выключателях НН»

В данном разделе представлен перечень автоматических выключателей НН и настройки их расцепителей, объединенных одинаковыми функциями защиты.

[illegible]

Отчет о выключателях НН

7.2.8. Раздел «Расчет токов КЗ»

Токи КЗ и их ударные значения рассчитываются для трех, двух-, однофазных систем, систем фаза-РЕ, для каждого проекта присутствует для каждой однолинейной схемы.

 | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|------|--
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													</																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							

Расчет токов КЗ



Вывод на печать результатов расчета токов КЗ для любой точки сети

Для профиля Professional, существует возможность вывести на печать результаты расчета токов КЗ в любой точке схемы.

Важно добавить Одиночный объект «Сборная шина» в точке где Вы хотите проверить значение тока КЗ: DOC рассматривает сборную шину как новую распределительную панель, которая будет добавлена в список панелей раздела «Расчет токов КЗ».

7.2.9. Раздел «Отчет по защита»

В данном разделе показаны проверки защиты для каждого кабеля, который присутствует на однолинейной схеме.

Таблица проверки состоит из:

- Пользовательской информации
- Данных кабеля
- Данных защитного устройства (Автоматический выключатель или предохранитель)
- Состояние проверки действия защит от SC, CC, CI-TN, CI-TT

Состояние защиты может быть:

- «ОК» — если защита активна и выполняется
- «—» — в случае если защита отсутствует

[illegible]

Таблица проверок



Не показывается значек «ОК»

Если программа не показывает значок «ОК» в таблице проверок, необходимо зайти в модуль Curves и настроить там защиту кабеля (См. Глава 6).

7.3. Предварительный просмотр перед печатью

В центральной части «Менеджера проектной документации» находится предварительный просмотр всех созданных страниц, как однолинейной схемы, так и разделов документации.

Существует возможность создавать группы выбора состоящие из одной или нескольких страниц в области превью.

Команды «Менеджера проектной документации», описанные в данной главе будут действовать только для выбранных страниц.



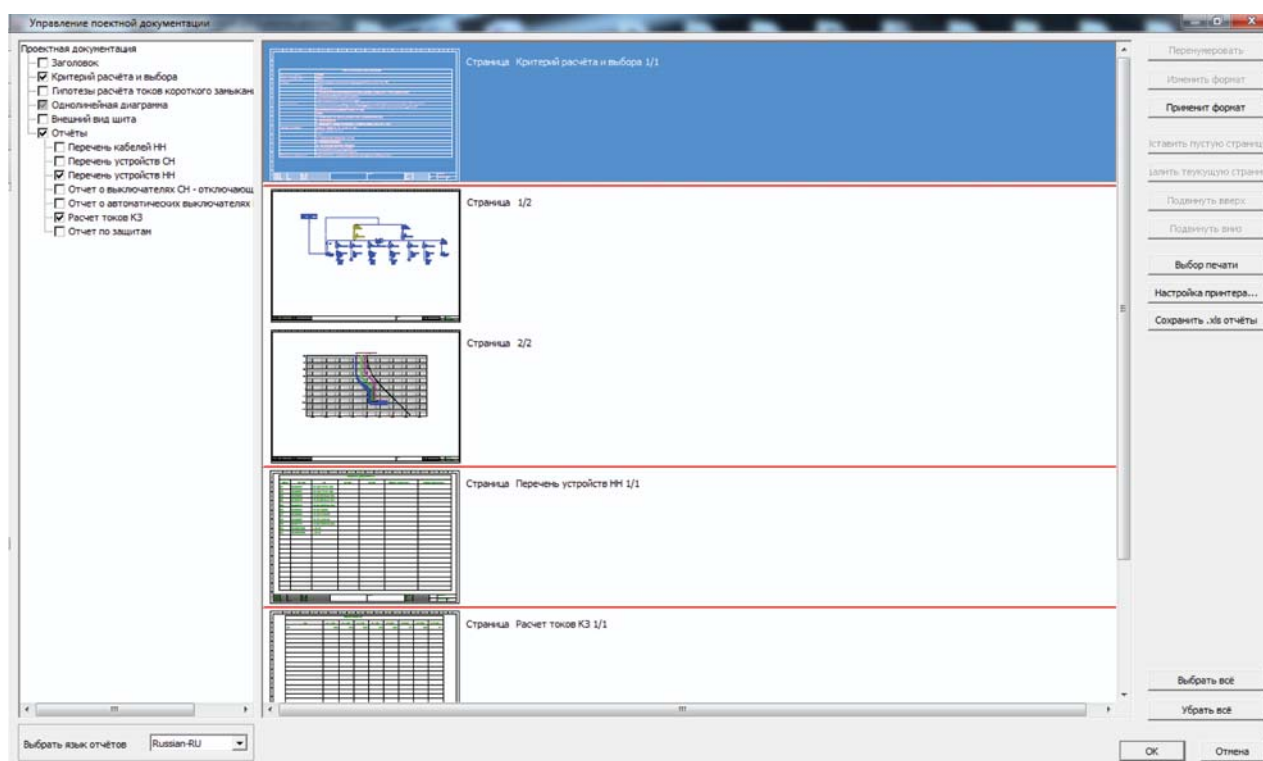
Советы по выбору листов

Кроме команд «Выбрать все» и «Отменить выбор», которые позволяют выбрать или отменить выбор всех листов проекта, возможно также использовать клавиши SHIFT и CTRL для выбора отдельных страниц, даже если они не смежны друг с другом.

Зажав клавишу CTRL и кликая левой кнопкой по нужной странице, она добавится в список выбранных, если до этого действия лист уже был в списке, то удалится из него.

Возможно добавить несколько страниц в выборку, зажав клавишу SHIFT:

- Кликните на первом листе, который Вы хотите выбрать;
- Удерживайте клавишу SHIFT.
- Кликните на последней странице выборки.



Выбранная страница — синий фон, Невыбранная страница — белый фон

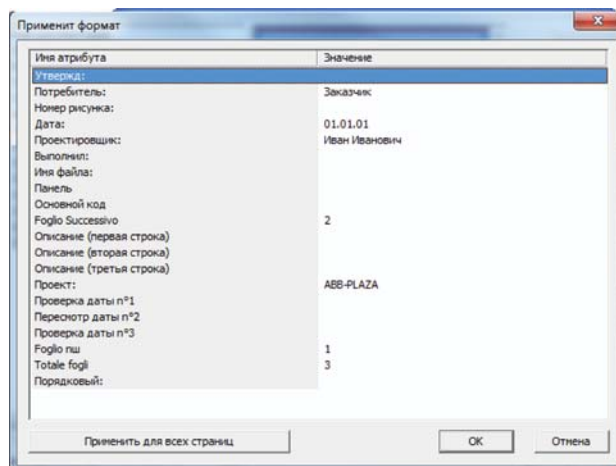
7.4. Команды для управления проектной документацией

Команды для управления проектной документацией содержат в себе функционал печати, исправления и экспорта.

Перечень и описание доступных команд

- **Перенумеровать страницы:** Изменяет номера страниц однолинейных схем.
- **Выбор формата:** команда, сходная с командой «Изменить слой — размер бумаги» в меню «Вид», изменяет формат листов, выделенных в Превью.
- **Сборный формат:** позволяет соединить Раздел «Заголовок» и формат страницы. После запуска команды просто дважды кликните колонку «Значение» и введите туда необходимую Вам информацию.

Команда применяется ко всем выделенным листам.



- **Вставить пустой лист:** Добавляет пустой лист к однолинейной схеме, аналогично команде «Добавить лист» в меню «Вид».
- **Удалить текущую страницу:** Удаляет все выделенные листы однолинейной схемы. Необходимо использовать данную команду крайне осторожно. В случае если листы удалены ошибочно, существует возможность отменить действие «Навигатора проекта» кликом на кнопку «Cancel», удаленные листы будут восстановлены.
- **Вверх — Вниз:** Позволяет передвигать вверх и вниз выделенные страницы.
- **Выбор печати:** Позволяет напечатать выбранные страницы при помощи принтера.
- **Создание .pdf документа:** Создает файл pdf из выделенных страниц.
- **Вывод отчета в формат .xls:** выводит Разделы отчета в формат .xls. В созданном файле будет столько рабочих страниц, сколько было выбрано Разделов.

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	
	Phases - Dist System	Cable sign	Cable sizes	dV (%)	Poles	In (A)	Ith (A)	Im (A)	Overload	Short circuit	Indirect touch	Voltage (V)	Cosphi	Ib (A)	Length (m)	Insulator	Iz (A)	Type
1	LLN/TT	-WC2	5G95/50	1.35	4P	0.0	0.0	0	-	Ok	-	400	0.90	50.0	300	PVC	189.2	
2	LLN/TT	-WC3	5G185/95	1.43	4P	105	90.0	1000	Ok	Ok	Ok	400	0.90	90.0	300	PVC	280.0	TTC 160 TMD1
3	LLN/TT	-WC4	3G2.5	0.60	2P	9.4	10.0	75	Ok	Ok	Ok	230.94	0.90	10.0	10	PVC	23.0	S202P-C10
4	LLN/TT	-WC4.4	4x(1x1.5)+1G1.5	0.81	4P	30.2	32.0	240	-	-	Ok	400	0.90	8.0	20	EPR/XLPE	20.0	S204-C32
5	LLN/TT	-WC4.5	4x(1x4)+1G4	2.74	4P	30.2	32.0	240	Ok	Ok	Ok	400	0.90	8.0	180	EPR/XLPE	37.0	S204-C32
6	LLN/TT	-WC4.6	5G1.5	0.81	4P	30.2	32.0	240	-	-	Ok	400	0.90	8.0	20	PVC	15.0	S204-C32
7	LLN/TT	-WC4.7	4x(1x1.5)+1G1.5	1.61	4P	30.2	32.0	240	-	-	Ok	400	0.90	8.0	40	EPR/XLPE	20.0	S204-C32
8	LLN/TT	-WC4.8	4x(1x1.5)+1G1.5	2.42	4P	30.2	32.0	240	-	-	Ok	400	0.90	8.0	60	EPR/XLPE	20.0	S204-C32
9	LLN/TT	-WC4.9	4x(1x1.5)+1G1.5	2.82	4P	30.2	32.0	240	-	-	Ok	400	0.90	8.0	70	EPR/XLPE	20.0	S204-C32
10	LLN/TT	-WC4.10	4x(1x1.5)+1G1.5	3.22	4P	30.2	32.0	240	-	-	Ok	400	0.90	8.0	80	EPR/XLPE	20.0	S204-C32
11	LLN/TT	-WC5	5G95/50	1.35	4P	0.0	0.0	0	-	Ok	-	400	0.90	50.0	300	PVC	189.2	
12	LLN/TT	-WC5.1	4x(1x1.5)+1G1.5	3.63	4P	30.2	32.0	240	-	-	Ok	400	0.90	8.0	90	EPR/XLPE	20.0	S204-C32
13	LLN/TT	-WC5.2	4x(1x2.5)+1G2.5	2.42	4P	30.2	32.0	240	-	Ok	Ok	400	0.90	8.0	100	EPR/XLPE	28.0	S204-C32
14	LLN/TT	-WC5.3	4x(1x2.5)+1G2.5	2.67	4P	30.2	32.0	240	-	Ok	Ok	400	0.90	8.0	110	EPR/XLPE	28.0	S204-C32
15	LLN/TT	-WC5.4	4x(1x2.5)+1G2.5	2.91	4P	30.2	32.0	240	-	Ok	Ok	400	0.90	8.0	120	EPR/XLPE	28.0	S204-C32
16	LLN/TT	-WC5.5	4x(1x6)+1G6	2.85	4P	30.2	32.0	240	Ok	Ok	Ok	400	0.90	8.0	280	EPR/XLPE	48.0	S204-C32
17	LLN/TT	-WC5.6	4x(1x6)+1G6	2.85	4P	30.2	32.0	240	Ok	Ok	Ok	400	0.90	8.0	280	EPR/XLPE	48.0	S204-C32
18	LLN/TT	-WC5.7	4x(1x6)+1G6	2.85	4P	30.2	32.0	240	Ok	Ok	Ok	400	0.90	8.0	280	EPR/XLPE	48.0	S204-C32
19	LLN/TT	-WC5.8	4x(1x6)+1G6	2.85	4P	30.2	32.0	240	Ok	Ok	Ok	400	0.90	8.0	280	EPR/XLPE	48.0	S204-C32
20	LLN/TT	-WC5.9	3x(1x1.5)+1G1.5	0.97	3P	9.4	0.0	0	-	Ok	-	400	0.90	4.8	40	EPR/XLPE	20.0	
21	LLN/TT	-WC5.10	3x(1x1.5)+1G1.5	0.97	3P	9.4	0.0	0	-	Ok	-	400	0.90	4.8	40	EPR/XLPE	20.0	
22	LLN/TT	-WC6	5G95/50	1.35	4P	0.0	0.0	0	-	Ok	-	400	0.90	50.0	300	PVC	189.2	
23	LLN/TT	-WC6.1	3x(1x6)+1G6	1.02	3P	9.4	0.0	0	-	Ok	-	400	0.90	32.1	25	EPR/XLPE	48.0	
24	LLN/TT	-WC6.2	3x(1x2.5)+1G2.5	3.01	3P	12			-	-	-	400	0.83	11.3	95	EPR/XLPE	28.0	MS116-12.0
25	LLN/TT	-WC6.3	3x(1x4)+1G4	2.59	3P	12			-	-	-	400	0.83	11.3	130	EPR/XLPE	37.0	MS116-12.0
26	LLN/TT	-WC6.4	3x(1x4)+1G4	3.18	3P	12			-	-	-	400	0.83	11.3	160	EPR/XLPE	37.0	MS116-12.0
27	LLN/TT	-WC6.6	3x(1x70)+1G35	0.55	3P	200	200.0	1800	-	Ok	-	400	0.90	127.0	35	PVC	171.0	T3N 250 MA20
28	LLN/TT	-WC6.7	3x(1x70)+1G35	0.55	3P	200	200.0	1800	-	Ok	-	400	0.90	127.0	35	PVC	171.0	T3N 250 MA20
29	LLN/TT	-WC6.8	3x(1x35)+1G16	0.05	3P	100	100.0	900	-	Ok	-	400	0.83	69.2	3	PVC	110.0	T2S 160 MA10
30	LLN/TT	-WC6.9	3x(1x35)+1G16	0.05	3P	100	100.0	900	-	Ok	-	400	0.83	69.2	3	PVC	110.0	T2S 160 MA10
31	LLN/TT	-WC6.10	3x(1x35)+1G16	0.05	3P	100	100.0	900	-	Ok	-	400	0.83	69.2	3	PVC	110.0	T2S 160 MA10
32	LLN/TT	-WC7	5G120/70	1.39	4P	160	144.3	1600	Ok	Ok	-	400	0.00	144.3	300	PVC	206.0	T2C 160 TMD1
33	LLN/TT	-WC7.1	3x(1x35)+1G16	0.05	3P	100	100.0	900	-	Ok	-	400	0.83	69.2	3	PVC	110.0	T2S 160 MA10
34	LLN/TT	-WC7.2	3x(1x10)+1G10	1.70	3P	100	100.0	900	-	Ok	-	400	0.74	29.5	90	PVC	50.0	T2S 160 MA10
35	LLN/TT	-WC7.3	3x(1x10)+1G10	2.27	3P	100	100.0	900	-	Ok	-	400	0.74	29.5	120	PVC	50.0	T2S 160 MA10
36	LLN/TT	-WC7.4	3x(1x10)+1G10	2.84	3P	100	100.0	900	-	Ok	-	400	0.74	29.5	150	PVC	50.0	T2S 160 MA10
37	LLN/TT	-WC7.5	3x(1x10)+1G10	3.10	3P	20	20.0	220	-	Ok	-	400	0.93	19.6	200	PVC	50.0	S 503 KM 20
38	LLN/TT	-WC7.6	3x(1x10)+1G10	2.86	3P	100	100.0	900	-	Ok	-	400	0.82	29.0	140	PVC	50.0	T2S 160 MA10
39	LLN/TT	-WC7.7	3x(1x10)+1G10	2.86	3P	100	100.0	900	-	Ok	-	400	0.82	29.0	140	PVC	50.0	T2S 160 MA10
40	LLN/TT	-WC7.8	4x(1x1.5)+1G1.5	0.64	4P	30.2	32.0	240	-	-	Ok	400	0.90	6.4	20	EPR/XLPE	20.0	S204-C32
41	LLN/TT	-WC7.9	3x(1x50)+1G25	0.47	3P	160	160.0	1440	-	Ok	-	400	0.89	94.4	30	PVC	134.0	T3S 250 MA16
42	LLN/TT	-WC7.10	3x(1x35)+1G16	0.30	3P	100	100.0	900	-	Ok	-	400	0.83	69.2	20	PVC	110.0	T2S 160 MA10
43	LLN/TT	-WC8	10x5G240/120	1.94	4P	0.0	0.0	0	-	Ok	-	400	0.85	1438.4	300	PVC	2629.5	
44	LLN/TT	-WC8.1	3x(1x4)+1G4	0.09	3P	20	20.0	220	-	Ok	-	400	0.88	19.8	2.4	PVC	28.0	S 503 KM 20
45	LLN/TT	-WC8.2	3x(1x4)+1G4	0.09	3P	20	20.0	220	-	Ok	-	400	0.88	19.8	2.4	PVC	28.0	S 503 KM 20
46	LLN/TT	-WC8.3	3x(1x4)+1G4	0.09	3P	20	20.0	220	-	Ok	-	400	0.88	19.8	2.4	PVC	28.0	S 503 KM 20

Пример вывода в файл .xls

Приложение А: Список команд

Данное приложение содержит в себе описание всех команд, меню и панели инструментов, которые существуют в программе DOC.



Команды и панели инструментов

Если команда может быть вызвана при помощи иконки, которая располагается на панели инструментов, то слева от описания будет представлено изображение этой иконки.

Меню «Файл»

Меню «Файл» состоит из команд для управления файлами и для их печати.



Новый

Создает новый проект.

Перед созданием нового проекта программа попросит сохранить все изменения в текущем. Все вновь созданные проекты не имеют ассоциированного с ними файла. Чтобы его создать используйте функцию Сохранить.



Открыть...

Открывает ранее сохраненный файл.

Перед открытием проекта программа попросит сохранить все изменения в текущем файле.

Файлы проекта DOC имеет расширение «*.ILE».



Сохранить

Сохраняет текущий проект.

Если у проекта нет связанного с ним файла, программа попросит создать такой файл. Для этого надо ввести имя для сохранения. Расширение файлов *.ILE.

Сохранить как...

Сохраняет данный проект с именем, отличающимся от текущего.

Экспорт... / Экспорт в формат DWG-DXF

Экспорт чертежа в CAD форматы *.DWG или *.DXF.

Экспорт макро

Экспорт Одиночных Объектов, которые выделены в Макро Объекте. Макро-объект сохраняется в формате *.blk file.

Импорт макро

Импорт макро-объекта сохраненного в файле *.blk file.

Установить параметры по умолчанию

Устанавливает все параметры по умолчанию. Это параметры Одиночных объектов или настройки функционала, которые влияют на результаты и процесс расчета проекта.

Параметры печати...

Настройки принтера и основных параметров печати проекта.



Печать

Запускает Навигатор печати.

Выход

Команда закрывает программу.

Необходимо сохранять проект перед закрытием.

Меню «Правка»

Меню «Правка» содержит команды для взаимодействия с Одиночными Объектами, которые присутствуют на однолинейной схеме.



Отмена

Отменяет последнее действие или команду.



Повторить

Повторяет последнее действие или команду.



Вырезать

Вырезает выделенные Одиночные объекты и делает их доступными для команды вставки.



Копировать

Копирует выделенные Одиночные объекты и делает их доступными для команды вставить.



Вставить

Вставляет в чертеж ранее скопированные или вырезанные Одиночные объекты. Данная команда неактивна, если заранее не были выделены никакие из Объектов.



Дублировать

Позволяет выполнить команды копировать-вставить при помощи одной команды.



Двигать

Передвигает выделенный Одиночный Объект.



Вращать

Вращает выделенный Одиночный объект на 90°.



Растянуть

Изменяет длину шин и соединений.



Стереть

Удаляет Одиночный объект с поля чертежа. В случае ошибки используйте команду «Отменить».



Заблокировать Объекты («Замок»)

Блокирует выделенные Одиночные объекты, которые выбраны пользователем и не должны быть изменены программой.



Разблокировать Объекты

Разблокирует ранее заблокированные «Замком» Одиночные Объекты. Разблокированные объекты заново выбираются программой во время очередного расчета.



Перенумеровать

Преобразует текущую нумерацию кодировок Одиночных Объектов. Новая нумерация будет проведена следующим образом: слева-направо, сверху-вниз, от первой до последней страницы.

Данная функция срабатывает для Одиночных Объектах, начерченных в свободных форматах: A3, A2, A1, A0. Нумерация в формате с таблицами следует другим критериям.

Управлять маркерами объекта

Позволяет преобразовывать и форматировать маркеры.



Перемещать данные объекта

Перемещение маркеров, присутствующих на однолинейной схеме.

Управление маркерами

Определяет какие маркеры отображаются.



Свойства объектов

Связано с выделенным Одиночным объектом, открывает окно основных свойств объекта.

Связано с несколькими выделенными Одиночными объектами, открывает окно свойств.

Меню «Объекты»

Меню «Объекты» содержит Одиночные объекты НН, объекты соединения, а также меню отходящих линий.

Данное меню доступно только для версии Professional.



ИБП

Размещает Одиночный Объект «ИБП» на чертеже.



Генератор

Размещает Одиночный Объект «Генератор» на чертеже.



Двухобмоточный трансформатор

Размещает Одиночный Объект «Двухобмоточный Трансформатор» на чертеже.



Трехобмоточный Трансформатор

Размещает Одиночный Объект «Трехобмоточный трансформатор» на чертеже.



Кабель

Размещает Одиночный Объект «Кабель» на чертеже.



Шинопровод

Размещает Одиночный Объект «Шинопровод» на чертеже.



Полное сопротивление

Размещает Одиночный Объект «Полное сопротивление» на чертеже.



Сборная шина

Размещает Одиночный Объект «Сборная шина» на чертеже.



Мультиметр

Размещает Одиночный Объект «Мультиметр» на чертеже.



Автоматический выключатель с защитой от перегрузки и КЗ

Размещает Одиночный Объект «Автоматический выключатель с защитой от перегрузки и КЗ» на чертеже.



Автоматический выключатель с защитой от перегрузки и КЗ+УДТ

Размещает Одиночный Объект «Автоматический выключатель с защитой от перегрузки и КЗ+УДТ» на чертеже.



Автоматический выключатель с защитой только от КЗ

Размещает Одиночный Объект «Автоматический выключатель с защитой от перегрузки и КЗ+УДТ» на чертеже.



Автоматический выключатель с защитой только от КЗ+УДТ

Размещает Одиночный Объект «Автоматический выключатель с защитой только от КЗ+УДТ» на чертеже.

**Выключатель дифференциального тока**

Размещает Одиночный Объект «*Выключатель дифференциального тока*» на чертеже.

**Предохранитель**

Размещает Одиночный Объект «*Предохранитель*» на чертеже.

**Выключатель нагрузки с предохранителем**

Размещает Одиночный Объект «*Выключатель нагрузки с предохранителем*» на чертеже.

**Разъединитель**

Размещает Одиночный Объект «*Разъединитель*» на чертеже.

**Контактор**

Размещает Одиночный Объект «*Контактор*» на чертеже.

Реле перегрузки

Размещает Одиночный Объект «*Реле перегрузки*» на чертеже.

Термагнитный мотор-автомат

Размещает Одиночный Объект «*Термагнитный мотор-автомат*» (защита от перегрузки и КЗ) на чертеже.

Только магнитный мотор-автомат

Размещает Одиночный Объект «*Только магнитный мотор-автомат*» (защита только от КЗ) на чертеже.

**Общая нагрузка**

Размещает Одиночный Объект «*Общая нагрузка*» на чертеже.

**Двигатель**

Размещает Одиночный Объект «*Двигатель*» на чертеже.

**Осветительная нагрузка**

Размещает Одиночный Объект «*Осветительная нагрузка*» на чертеже.

**Блок конденсаторов**

Размещает Одиночный Объект «*Блок конденсаторов*» на чертеже.

**Соединение**

Размещает Одиночный Объект «*Соединение*» на чертеже.

**Пунктирное соединение**

Размещает Одиночный Объект «*Пунктирное соединение*» на чертеже.

**Вертикальная отходящая линия (начальная точка)**

Размещает Одиночный Объект «*Вертикальная отходящая линия (начальная точка)*» на чертеже.

**Вертикальная отходящая линия (конечная точка)**

Размещает Одиночный Объект «*Вертикальная отходящая линия (конечная точка)*» на чертеже.

**Горизонтальная отходящая линия (начальная точка)**

Размещает Одиночный Объект «*Горизонтальная отходящая линия (начальная точка)*» на чертеже.

**Горизонтальная отходящая линия (конечная точка)**

Размещает Одиночный Объект «*Горизонтальная отходящая линия (конечная точка)*» на чертеже.

Меню «Объекты СН»

Данное меню доступно только для версии «Professional», а также только если выбран тип распределения «*Распределение СН*».

Меню объектов СН содержит в себе следующие объекты среднего напряжения:



Кабель СН

Размещает Одиночный Объект «*Распределение СН*» на чертеже.



Автоматический выключатель СН

Размещает Одиночный Объект «*Автоматический выключатель СН*» на чертеже.



Разъединитель СН

Размещает Одиночный Объект «*Разъединитель СН*» на чертеже.



Заземлитель-разъединитель СН

Размещает Одиночный Объект «*Заземлитель-разъединитель СН*» на чертеже.



Разъединитель СН + предохранитель

Размещает Одиночный Объект «*Разъединитель СН + предохранитель*» на чертеже.



Выключатель-разъединитель СН

Размещает Одиночный Объект «*Выключатель-разъединитель СН*» на чертеже.



Выключатель-разъединитель СН+предохранитель

Размещает Одиночный Объект «*Выключатель-разъединитель СН+предохранитель*» на чертеже.



ТТ

Отображает на чертеже «*Трансформатор тока*».



НСТ

Отображает на чертеже «*НСТ*».



ТН

Отображает на чертеже «*Трансформатор напряжения*».



Комби-датчики

Отображает на чертеже «*Комби-датчики*».



Резистивный или емкостной делитель

Отображает на чертеже «*Резистивный или емкостной делитель*».



Датчик напряжения (Катушка Роговского)

Отображает на чертеже «*Датчик напряжения (Катушка Роговского)*».



Общая нагрузка СН

Размещает Одиночный Объект «*Общая нагрузка СН*», имеющий специальный символ, на чертеже.

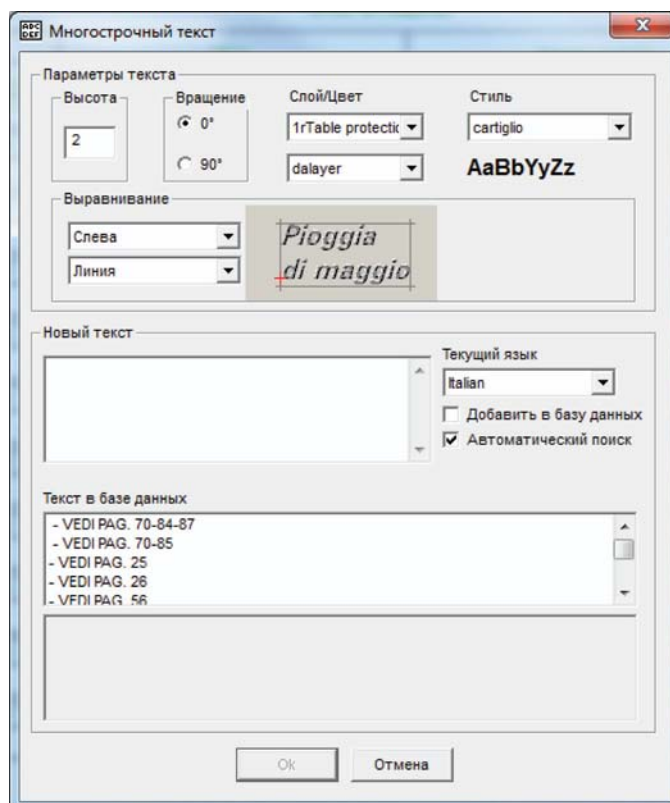
Меню «Инструменты»

Меню «Инструменты» содержит в себе команды для управления главным функционалом программы относительно расчета, работы с характеристиками срабатывания и проверок по температуре внутри щита. Кроме того, она содержит команды управления текстом, размещенным свободно на чертеже, а также Продвинутыми Опциями.

А

Текст

Добавляет текст, свободно размещаемый на чертеже пользователем, который не привязан ни к какому Одиночному Объекту, и который может быть самостоятельно отредактирован пользователем. Управление текстом включает в себя также размер и стиль.



Окно для размещения текста на однолинейной схеме

Стиль текста

Команда для управления стилями текста, содержит в себе список доступный стилей и опции по управлению ими или добавлению новых.

Для того чтобы задать новый стиль текста, выберите для него название и напечатайте в поле, затем нажмите на кнопку «*New*».

Для того чтобы использовать данный стиль, выберите его и нажмите на кнопку «*Current*».

Основные свойства объекта

Данная команда открывает окно, описанное в главе 3.2.



Расчеты

Команда запускает функцию расчета, описанную в Главе 5.



Конфигурации сети

Данная команда открывает окно для определения конфигураций сети.



Curves

При помощи данной команды запускается модуль Curves, описание которого приведено в главе 6.

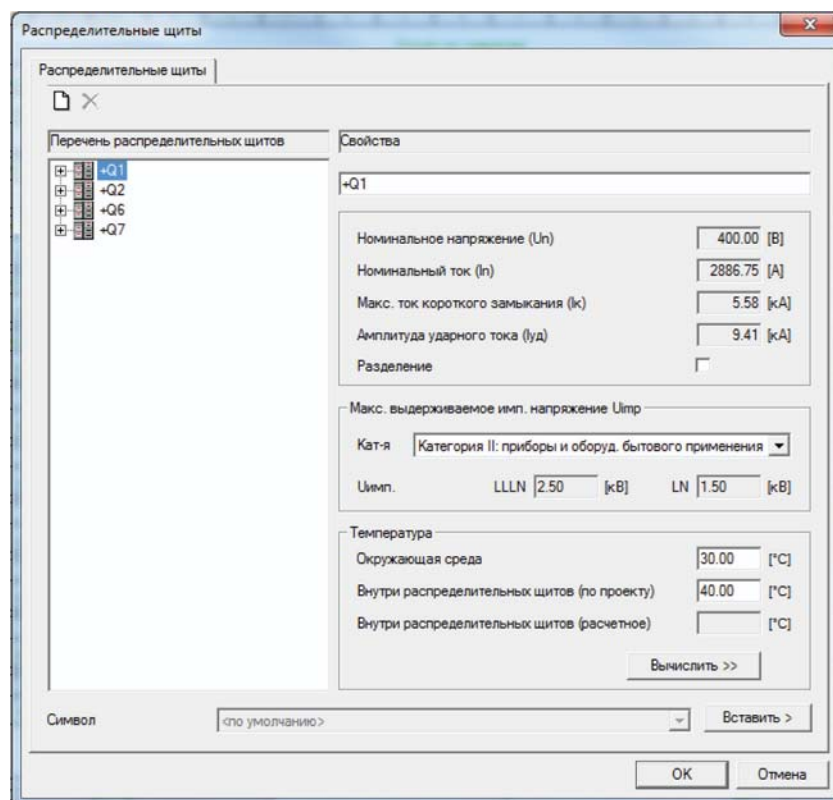


Щиты

Данная команда открывает окно для определения параметров распределительных щитов на однолинейной схеме, с функцией расчета температуры внутри щита и возможности размещения изображения щита на однолинейной схеме.

Нумерация щитов проводится программой по возрастанию и может быть изменена вводом нового названия для щита.

Кнопка «*Расчет>>*» открывает модуль ОТС — программу для расчета распределения температур внутри щита.



Окно управления щитами

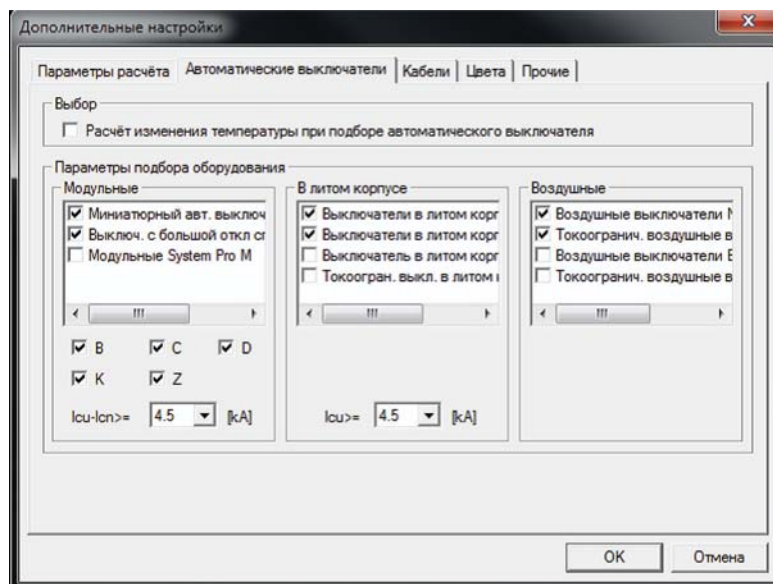
Таблицы Координации

Данная команда позволяет открыть новейшую версию таблиц координации в формате.pdf.

Параметры...

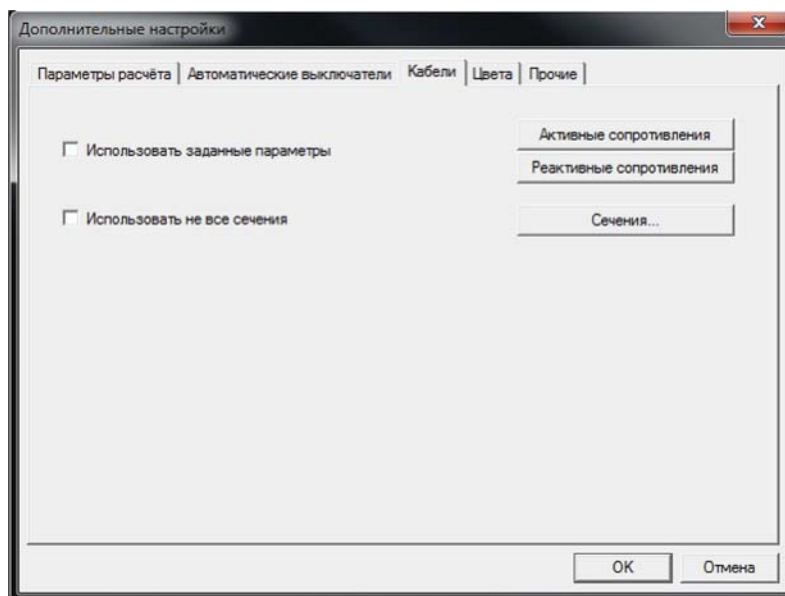
Данная команда позволяет задать продвинутые настройки для проекта. Параметры приведены в следующих вкладках:

- Автоматический выключатель
Управление функцией расчета изменения температуры при подборе АВ.



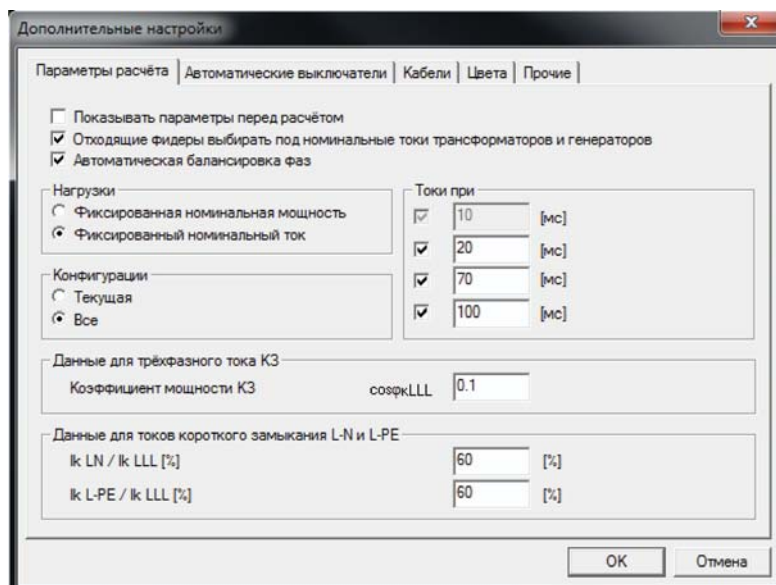
Автоматический выключатель

- Кабели
Управление значениями реактивного и активного сопротивлений, которые используются в расчете. Также есть вкладка списка доступных для расчета сечений.



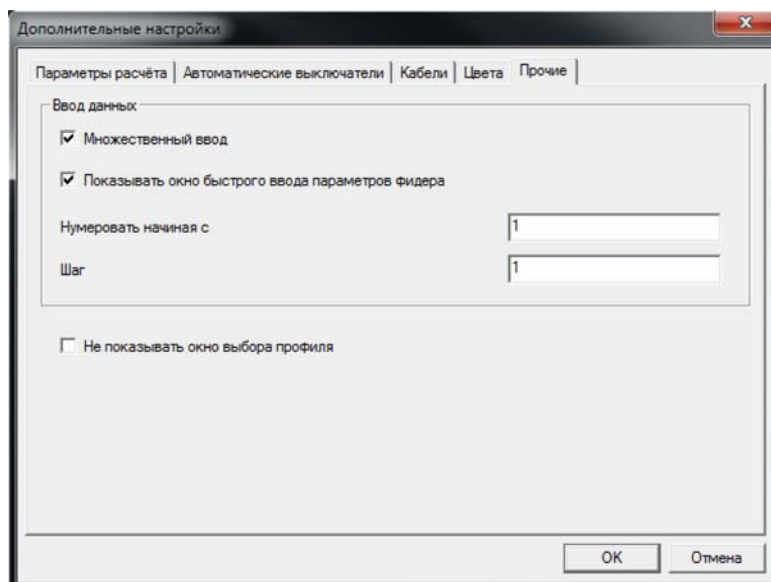
Кабель

- **Параметры расчёта**
Позволяет разрешить или запретить появление окна с параметрами расчёта при запуске этой процедуры, также содержит другие опции, важные для проведения расчёта.



Параметры расчёта

- **Цвета**
См. Глава 3.4.1.
- **Прочие**
Продвинутые опции создания чертежа. Данная вкладка позволяет выбрать тип версии программы а также содержит панель для управления окном быстрого ввода параметров отходящих фидеров.



Прочие

Меню «Вид»

Меню «Вид» содержит опции и команды для создания, управления и отображения чертежа.



Добавить лист

Добавляет лист к текущему проекту.



Удалить лист

Удаляет текущий лист из проекта. Для отмены данного действия, используйте команду «Отменить» в меню «Правка».



Изменить слой — размер бумаги

Данная команда позволяет изменить формат чертежа и следовательно размер чертежа только для конкретного листа. Чтобы изменить формат нескольких страниц, используйте Навигатор проекта.



Предыдущий лист

Позволяет перейти на предыдущий лист проекта.



Следующая страница

Позволяет перейти на следующий лист проекта.

Вставить Логотип/картинку

Добавляет логотип или картинку из файла с расширением .jpg или .bmp ко всем листам проекта.

Панели инструментов

Включает/выключает специальные панели инструментов.



Масштаб

Отображает часть чертежа, который содержится в выделенном окне.



Приблизить

Приближение с привязкой к центральной точке чертежа.



Уменьшить

Уменьшение с привязкой к центральной точке чертежа.



Предыдущий масштаб

Возвращает предыдущий масштаб



Увеличить все

Масштаб, который позволяет отобразить все присутствующие на чертеже Одиночные Объекты.



Перемещать

Перемещает чертеж так, чтобы отображалась выделенная часть чертежа.



Обновить (F5)

Очищает страницу от возможных остаточных линий после перемещения по страницам или удаления объектов.

Неверный
значек. Лист?
Страница?

Меню «Помощь»

Меню «Помощь» включает в себя всю необходимую для работы с программой документацию.

Руководство пользователя...

Содержит руководство по работе с DOC, Curves и OTC.

Техническая литература...

Содержит в себе pdf версии технических брошюр АББ: «QT1 — селективность автоматических выключателей»; «QT2 — Выбор оборудования при проектировании трансформаторных подстанций СН/НН» а также «QT3 — Системы распределения и защита от косвенного прикосновения и замыкания на землю», «Справочник по электрооборудованию».

Предупреждения

Данная команда показывает предупреждения и ограничения применения данного программного обеспечения. Подобно описанному в главе 1. **Соглашение UTE.**

Программа сертифицирована для проведения расчета и выбора оборудования согласно требованиям французского Стандарта, согласно требованиям, приведенным в главе 1.

Меню «Макро-объекты СН»



Объекты СН становятся доступны только после выбора соответствующей кнопки в меню Этапов проектирования.

Каждый Макро-объект СН отображает элемент вторичного распределения АББ Unimix.



P1A dx Unit

Размещает на чертеже Макро-объект «P1A dx». «P1A», «A», «RAC» объекты и могут быть установлены только вводными (слева или sx) или завершающими распределение (справа или dx).

**A заземлитель правый блок**

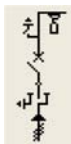
Располагает Макро-объект «А заземлитель правый блок». «PIA», «А», «RAC» объекты могут быть установлены только вводными (слева или sx) или завершающими распределение (справа или dx).

**RAC правый блок ввода кабеля**

Располагает Макро-объект «RAC правый блок ввода кабеля». «PIA», «А», «RAC» объекты могут быть установлены только вводными (слева или sx) или завершающими распределение (справа или dx).

**CL Левый боковой блок ввода кабеля**

Располагает Макро-объект «CL Левый боковой блок ввода кабеля». «PIA», «А», «RAC» объекты могут быть установлены только вводными (слева или sx) или завершающими распределение (справа или dx).

**PIA левый блок**

Располагает Макро-объект «PIA левый блок». «PIA», «А», «RAC» объекты могут быть установлены только вводными (слева или sx) или завершающими распределение (справа или dx).

**A заземлитель левый блок**

Располагает Макро-объект «А заземлитель левый блок». «PIA», «А», «RAC» объекты могут быть установлены только вводными (слева или sx) или завершающими распределение (справа или dx).

**RAC левый блок ввода кабеля**

Располагает Макро-объект «RAC левый блок ввода кабеля». «PIA», «А», «RAC» объекты могут быть установлены только вводными (слева или sx) или завершающими распределение (справа или dx).

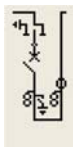
**CL Правый боковой блок ввода кабеля**

Располагает Макро-объект «CL Правый боковой блок ввода кабеля». «PIA», «А», «RAC» объекты могут быть установлены только вводными (слева или sx) или завершающими распределение (справа или dx).



P1E секционный + блоки ввода

Располагает Макро-объект «P1E секционный + блоки ввода». Блоки «P1E секционный», «P1F секционный», «P2 секционный», «P3 секционный» и «ASR секционный» могут следовать только за «Вышестоящим» блоком. Программа предлагает макро-объекты с обеих сторон для ускорения процесса создания чертежа.



P1F секционный + блоки ввода

Располагает Макро-объект «P1F секционный + блоки ввода». Блоки «P1E секционный», «P1F секционный», «P2 секционный», «P3 секционный» и «ASR секционный» могут следовать только за «Вышестоящим» блоком. Программа предлагает макро-объекты с обеих сторон для ускорения процесса создания чертежа.



P2 секционный + блоки ввода

Располагает Макро-объект «P2 секционный + блоки ввода». Блоки «P1E секционный», «P1F секционный», «P2 секционный», «P3 секционный» и «ASR секционный» могут следовать только за «Вышестоящим» блоком. Программа предлагает макро-объекты с обеих сторон для ускорения процесса создания чертежа.



P3 секционный + блоки ввода

Располагает Макро-объект «P3 секционный + блоки ввода». Блоки «P1E секционный», «P1F секционный», «P2 секционный», «P3 секционный» и «ASR секционный» могут следовать только за «Вышестоящим» блоком. Программа предлагает макро-объекты с обеих сторон для ускорения процесса создания чертежа.

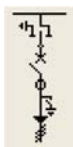


ASR секционный + блоки ввода

Располагает Макро-объект «ASR секционный + блоки ввода». Блоки «P1E секционный», «P1F секционный», «P2 секционный», «P3 секционный» и «ASR секционный» могут следовать только за «Вышестоящим» блоком. Программа предлагает макро-объекты с обеих сторон для ускорения процесса создания чертежа.

**P1E Блок**

Располагает на чертеже Макро-объект «P1E».

**P1F Блок**

Располагает на чертеже Макро-объект «P1F».

**P2 Блок**

Располагает на чертеже Макро-объект «P2».

**P3 Блок**

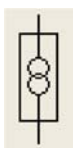
Располагает на чертеже Макро-объект «P1E».

**ASR Блок**

Располагает на чертеже Макро-объект «ASR».

**М Блок измерения**

Располагает на чертеже Макро-объект «М блок измерения».

**Блок трансформатора**

Располагает на чертеже Макро-объект «Блок трансформатора».

Меню «Макро-объекты НН»



Макро-объекты НН становятся доступны в меню только после нажатия на кнопку «Низкое напряжение» в меню поля «Этапов проектирования». Данный набор объектов создан для того, чтобы можно было спроектировать электроустановку любой сложности с его помощью.

Подробная информация описана в главе 4.2.



Вводной автоматический выключатель с защитой от перегрузки и КЗ + УДТ

Располагает на чертеже данный Макро-объект.



Вводной автоматический выключатель с защитой от перегрузки и КЗ

Располагает на чертеже данный Макро-объект.



Вводной предохранитель

Располагает на чертеже данный Макро-объект.



Вводной выключатель-предохранитель

Располагает на чертеже данный Макро-объект.



Вводной разъединитель

Располагает на чертеже данный Макро-объект.



Панель без вводного устройства

Располагает на чертеже данный Макро-объект.



Панель распределения

Располагает на чертеже данный Макро-объект.



Горизонтальная отходящая линия (начальная точка)

Располагает на чертеже данный Макро-объект.



Горизонтальная отходящая линия (конечная точка)

Располагает на чертеже данный Макро-объект.



Распределительное устройство Автоматический выключатель с защитой от перегрузки и КЗ+УДТ

Располагает на чертеже данный Макро-объект.



Распределительное устройство Автоматический выключатель с защитой от перегрузки и КЗ

Располагает на чертеже данный Макро-объект.



Распределительное устройство выключатель дифференциального тока

Располагает на чертеже данный Макро-объект.



Распределительное устройство. Предохранитель

Располагает на чертеже данный Макро-объект.



Распределительное устройство. Выключатель-предохранитель

Располагает на чертеже данный Макро-объект.



Распределительное устройство. Разъединитель

Располагает на чертеже данный Макро-объект.



Отходящая линия. Автоматический выключатель с защитой от перегрузки и КЗ+УДТ

Располагает на чертеже данный Макро-объект.



Отходящая линия. Автоматический выключатель с защитой от перегрузки и КЗ

Располагает на чертеже данный Макро-объект.



Отходящая линия. Выключатель нагрузки с предохранителем.

Располагает на чертеже данный Макро-объект.



Отходящая линия. Предохранитель

Располагает на чертеже данный Макро-объект.



Общая нагрузка. Автоматический выключатель с защитой от перегрузки и КЗ+УДТ

Располагает на чертеже данный Макро-объект.



Общая нагрузка. Автоматический выключатель с защитой от перегрузки и КЗ

Располагает на чертеже данный Макро-объект.



Общая нагрузка. Выключатель-предохранитель
Располагает на чертеже данный Макро-объект.



Общая нагрузка. выключатель-предохранитель+УДТ
Располагает на чертеже данный Макро-объект.



Общая нагрузка. Предохранитель
Располагает на чертеже данный Макро-объект.



Общая нагрузка. Предохранитель+УДТ
Располагает на чертеже данный Макро-объект.



Блок конденсаторов. Автоматический выключатель с защитой от перегрузки и КЗ
Располагает на чертеже данный Макро-объект.



Автоматический выключатель с защитой от перегрузки и КЗ и блок конденсаторов
Располагает на чертеже данный Макро-объект.



Двигатель — прямой пуск. Мотор-автомат с защитой только от КЗ с тепловым реле
Располагает на чертеже данный Макро-объект.



Двигатель — прямой пуск. Мотор-автомат с защитой от перегрузки и КЗ
Располагает на чертеже данный Макро-объект.



Двигатель — прямой пуск. Выключатель нагрузки с предохранителем + тепловое реле
Располагает на чертеже данный Макро-объект.



Двигатель — прямой пуск. Выключатель в литом корпусе с защитой от КЗ+тепловое реле
Располагает на чертеже данный Макро-объект.



Двигатель — прямой пуск. Автоматический выключатель в литом корпусе с расцепителем МР
Располагает на чертеже данный Макро-объект.



Двигатель звезда/треугольник. Мотор-автомат с защитой только от КЗ с тепловым реле
Располагает на чертеже данный Макро-объект.



Двигатель звезда/треугольник мотор-автомат с защитой от перегрузки + КЗ
Располагает на чертеже данный Макро-объект.



Двигатель звезда/треугольник выключатель-предохранитель+реле перегрузки
Располагает на чертеже данный Макро-объект.



Двигатель звезда/треугольник. Выключатель в литом корпусе с защитой от КЗ с реле перегрузки
Располагает на чертеже данный Макро-объект.



Двигатель звезда/треугольник. Выключатель в литом корпусе с МР расцепителем
Располагает на чертеже данный Макро-объект.

Приложение В: Описание окон Одиночных Объектов

Данное Приложение включает в себя описания окон всех Одиночных Объектов, присутствующих в программе.

Окна объектов СН

В данной главе описаны соответствующие окна для Объектов среднего напряжения.

Окно Объекта может быть вызвано двумя различными способами:

- Двойным кликом по изображению Объекта на однолинейной схеме.
- Используя команду «Свойства Объекта» в меню «Правка».



Автоматический выключатель СН

В окне с настройками конфигурации Выключателя СН определяются следующие параметры:

- Описание пользователя, доступно 2 поля для ввода.
- Серия Автоматического Выключателя.
- Блок защиты, который может быть установлен на Автоматический Выключатель.
- ТА (только для совместимых с выбранными расцепителями аппаратами)
- ТО (только для совместимых с выбранными расцепителями аппаратами)

Главное окно выключателя СН



Разъединитель СН

- Описание, которое может ввести сам пользователь. Доступно 2 поля для ввода.
- Символ расцепителя, нормально установленный или перевернутый

Главное окно разъединителя СН



Заземлитель-разъединитель СН

- Описание, которое может ввести сам пользователь. Доступно 2 поля для ввода.

Главное окно заземлителя-разъединителя СН



Разъединитель СН+предохранитель

- Описание, которое может ввести сам пользователь. Доступно 2 поля для ввода.

Главное окно Разъединителя СН+предохранитель



Выключатель-разъединитель СН

- Описание, которое может ввести сам пользователь. Доступно 2 поля для ввода.

Главное окно Выключатель-разъединитель СН



Выключатель-разъединитель СН+предохранитель

- Описание, которое может ввести сам пользователь. Доступно 2 поля для ввода.

Выключатель-разъединитель СН + Предохранитель (-FU1.7)

Выключатель-разъединитель СН + Предохранитель

Описание

Ib [A] LLL [V] 15000 IT [Hz] 50

Isc макс [kA] Подробнее>

Q1

модель Параметры щита>>

SHS2/T2MF 24.04.12 + CEF 17.5kV - 10A - (292/65mm) Выбор >>

Символ по умолчанию>

OK Отмена

Главное окно Выключатель-разъединитель СН+предохранитель



Кабель СН

- Описание, которое может ввести сам пользователь. Доступно 2 поля для ввода.
- Температура окружающей среды.
- Максимальное падение напряжения $dU\%$ на всем участке кабеля.
- Длина кабеля.
- Тип кабеля (Одножильный — Многожильный).
- Максимальная рабочая температура для изоляции (XLPE — 65°C — XPPE — 90°C).
- Способ прокладки (В воздухе + детали прокладки — В грунте + детали прокладки,

Главное окно Кабель СН

Advanced options >>>

Кнопка «Продвинутые опции >>>» позволяет изменить параметры, которые влияют на проводимость кабеля:

- Детали способа прокладки (группы кабелей — глубина прокладки)
- Данные экрана (Тип и сечение)
- Минимально допустимое отношение I_z/I_b

Продвинутые опции Кабель СН



Общая нагрузка СН

- Описание, которое может ввести сам пользователь. Доступно 2 поля для ввода.
- Энергопотребление как функция тока нагрузки и коэффициента мощности.
- Энергопотребление как функция активной мощности и коэффициента мощности.
- Символ, которым может быть отображен данный элемент: (маленький шар — стрелка — трансформатор).

Главное окно Общая нагрузка СН



Графическое отображение

Окна данных Одиночных объектов

В данном приложении приведено описание окон параметров всех Одиночных объектов НН.

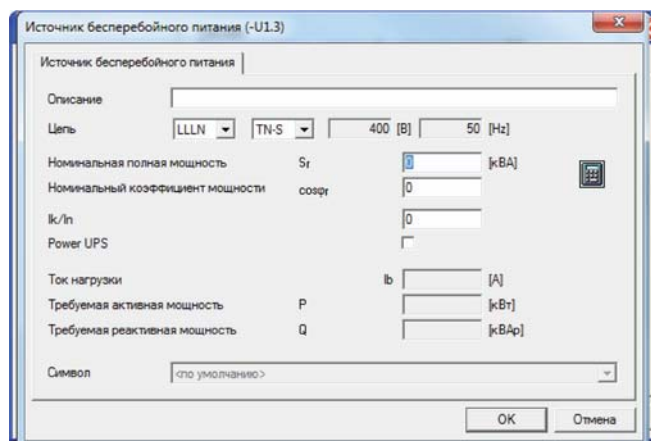
Окно Объекта может быть вызвано двумя различными способами:

- Двойным кликом по изображению Объекта на однолинейной схеме.
- Используя команду “Свойства Объекта” в меню «Правка».



ИБП

- Описание.
- Номинальная мощность, номинальный коэффициент мощности ИБП
- (По данным параметрам, программа находит какой уровень активной и реактивной
- мощности блок конденсаторов может отдать в сеть)
- Соотношение между током КЗ и номинальным током при достижении которого программа начинает рассчитывать вклад ИБП в суммарный ток КЗ.



Главное окно ИБП



Генератор

- Описание типа генератора (Модель).
- Тип источника: PU или PQ.
- «PU» генератор поддерживает постоянным значения активной мощности и выходного напряжения на своих клеммах. Следовательно, реактивная мощность, выдаваемая в сеть будет зависеть от текущей потребности сети.
- «PQ» генератор всегда поддерживает постоянным значения активной и реактивной мощностей на своих выходных клеммах. Следовательно напряжение на выходе генератора будет являться функцией потребляемого нагрузкой тока.
- «< Искать в базе данных» — позволяет выбрать генератор из базы данных программы.
- «>Добавить в базу данных» — позволяет добавить новый генератор в базу данных пользователя. Чтобы сохранить новую модель, необходимо ввести его название и данные.

Информация для ввода данных:

- Номинальная полная мощность и коэффициент мощности (из этих двух данных, программа может рассчитать значения активной P_n и реактивной Q_n мощности необходимых для цепи).
- Основной коэффициент участия: только для PV генераторов и при нескольких генераторах, установленных в параллель, данный коэффициент определяет нагрузку каждого генератора.
- Сопротивление статора в Ом или мОм
- Индуктивные сопротивления: Сверхпереходного (поперечная и продольная составляющие), Переходного, Синхронного режимов. Сопротивления обратной и нулевой последовательностей.

Генератор (-G1)

Генератор | Цепь |

Модель: Турбогенератор 400V 2500кВА

Источник: ☒ PU ☐ PQ

Тип: ☐ SN ☒ NN Турбогенератор

Номинальное напряжение V_l : 400 [В]

Номинальная частота f_l : 50 [Гц]

Номинальная полная мощность S_l : 2500 [кВА]

Номинальный коэффициент мощности $\cos\varphi_l$: 0.8

Основной коэффициент участия F_b : 100 [%]

Сопротивление статора при 20 °C R_a : 0.000463 [Ω]

Прод. сост-я сверхпереходного реактивного $x_{d\text{supersub}}$: 12.5 [%]

Попер. сост-я сверхпереходного реактивного x_d^* : 12.5 [%]

Прод. сост-я переходного реактивного x_d' : 30 [%]

Прод. сост-я синхронного реактивного x_d : 225 [%]

Реактивное сопротивление обратной x_2 : 12.5 [%]

Реактивное сопротивление нулевой x_0 : 8 [%]

Постоянная времени продольной составляющей T_d'' : 20 [ms]

Постоянная времени продольной составляющей T_d' : 650 [ms]

☐ Доступные обмотки возбуждения

Символ: <по умолчанию>

Справка

Справка

OK Отмена

Окно параметров генератора



Введенные номинальные данные генераторов используются для вычисления токов КЗ в проектируемой электроустановке.

Неправильно введенные данные могут привести к ошибочным результатам.

Если данных по номинальным параметрам генераторов недостаточно или они не достоверны, для проведения корректного расчета рекомендуется использовать генератор из базы данных ДОС с наиболее близкими к Вашему номинальным характеристиками, и, если необходимо, скорректировать их согласно Вашим требованиям.

8

Трансформатор

- Описание модели трансформатора.
- «< Искать в базе данных» позволяет выбрать трансформатор из базы данных программы.
- «> Добавить в базу данных» позволяет добавить трансформатор с введенными пользователем данными в базу. Чтобы сохранить модель трансформатора, необходимо ввести его имя.
- Уровни напряжения: СН/СН, СН/НН, НН/НН (обмотка может быть трехфазной, двухфазной или однофазной).
- Номинальная мощность.
- Напряжение КЗ в %.
- Потери в меди, определяемые в процентах от номинальной мощности или абсолютной величиной в [кВт] (отсюда вычисляется активная часть полного сопротивления тр-ра).

Для первичной и вторичной обмотки:

- Соединение обмотки, только для трехфазных тр-ров (Звезда, Заземл. Звезда, Треугольник).
- Номинальное напряжение со стороны сети.

Напряжение холостого хода, то есть то напряжение которое поддерживается на выводах вторичной обмотки трансформатора без нагрузки.

- Определение разъемов.
- Число фаз.
- Система распределения.

Главное окно трансформатора



Трансформатор с 3 обмотками

Окно «Трансформатор с 3 обмотками» позволяет определить:

- Описание типа трансформатора (Модели).
- Уровни напряжения: СН/СН, СН/НН, НН/НН (обмотка может быть трехфазной, двухфазной или однофазной).

Для первичной, вторичной и третьей обмотки:

- Соединение обмотки, только для трехфазных тр-ров (Звезда, Заземл. Звезда, Треугольник).
- Номинальное напряжение со стороны сети.
- Напряжение холостого хода, то есть то напряжение которое поддерживается на выводах вторичной обмотки трансформатора без нагрузки.
- Определение разъемов.
- Число фаз.
- Система распределения.
- Номинальная мощность.
- Сопротивление цепи при КЗ.
- Потери в меди, определяемые в процентах от номинальной мощности или абсолютной величиной в [кВт] (отсюда вычисляется активная составляющая полного сопротивления тр-ра).

Главное окно. Трансформатор с 3 обмотками



Комплексное сопротивление

«Комплексное сопротивление» используется для расчета режима КЗ когда активное и реактивное сопротивления кабеля или шинпровода заранее известны. В любом случае возможно задать:

- Сопротивления (активное и реактивное) каждой фазы.
- Сопротивления (активное и реактивное) нейтрали.
- Сопротивления (активное и реактивное) РЕ проводника.

Полное сопротивление (-Z1)

Полное сопротивление | Цепь

Номинальное напряжение U_n 400 [В]
Номинальная частота f_n 50 [Гц]

Полное сопротивление фазы

Активное сопротивление R 0 [Ω] Справка
Реактивное сопротивление X 0 [mΩ]

Полное сопротивление нейтрали

Активное сопротивление R 0 [Ω] Справка
Реактивное сопротивление X 0 [mΩ]

Полное сопротивление РЕ

Активное сопротивление R 0 [Ω] Справка
Реактивное сопротивление X 0 [mΩ]

OK Отмена

Главное окно. Комплексное сопротивление

I

Кабель НН

Для данного Объекта возможно определить:

- Описание пользователя, две строки.
- Средняя температура, для которой будет установлен коэффициент коррекции.
- Максимальное падение напряжения в соответствии с которым будет выбран размер кабеля.
- Опция «Кабель с двойной изоляцией». такой кабель не будет проверяться по защите от косвенного прикосновения.
- Длина кабеля.
- Тип кабеля, определяемый следующим:
 - Изолированный проводник, многожильный или одножильный;
 - ПВХ, EPR/XPLE изоляция, Минеральная изоляция
 - Материал проводника: Медь (Cu) или Алюминий (Al).
- Способ прокладки, при помощи дополнительных разворачивающихся окон, Вы можете задать свой способ прокладки и определить какому способу он соответствует в Стандарте, что важно для определения поправочных коэф-ов согласно Стандарта, необходимых для расчета.
- Число и сечение Фазы, нейтрали, РЕ проводника (или PEN для системы TN-C).

Главное окно. Комплексное сопротивление

Advanced options >>>

Кнопка «Продвинутые опции >>>» позволяет изменить параметры, которые влияют на проводимость кабеля:

- Дополнительные сведения о прокладке кабелей (смежные цепи для нескольких кабелей в одном способе прокладки или глубина прокладки для кабелей в земле).
- Присутствие и данные РЕ проводника, если он выполнен из других материалов нежели фаза или нейтральный проводник.
- Температурное исполнение изоляции, которое влияет на соответствующее значение K_2S_2 и рабочую температуру.
- Расположение РЕ в том же кабельном канале что и фаза, что влияет на K^2S^2 проводника РЕ.
- Симметричность установки для параллельных кабелей.
- Наличие третьей гармоники, которые влияют на завышение габаритных размеров нейтрали.
- Минимальное значение I_z/I_b , которое влияет на выбор размера проводника.

Продвинутые

Дополнительные сведения о прокладке кабелей

Нет смежных цепей

☒ PE ☒ PE=фаза

Длина [м]

Макс. рабочая температура 70 [°C]

Макс. температура при K3 (S <= 300 мм²) 160 [°C]

Макс. температура при K3 (S > 300 мм²) 140 [°C]

Способ прокладки

☒ PE в том же кабельном канале, что и фаза

☒ Симметричность установки для параллельных кабелей

Наличие третьей гармоники Содержание гармоник 0 <= TH

Минимально допустимое Iz/Ib 1

OK Отмена

Продвинутые опции Кабель НН



Шинопровод

Для данного Объекта можно определить:

- Описание пользователя, две строки.
- Средняя температура, которая влияет на соответствующий коэффициент коррекции.
- Максимальное падение напряжения, согласно которому выбирается размер шинопровода.
- Опция «Кабель с двойной изоляцией». Такой кабель не будет проверяться по защите от косвенного прикосновения.
- Длина кабеля.
- Тип шинопровода определяется следующим:
 - Сечение нейтрали 50% или 100%
 - Местоположение РЕ проводника: там же где и фазные или отдельно
- Тип выбранного шинопровода.

Шинопровод (-BW1)

Шинопровод

Описание

Ib [A]

U [V]

LLLN 400 [V]

TN-S 50 [Hz]

Темп-ра окр. среды 30 [°C]

☐ Максимальное dU% [°C]

☐ Внутри щита

☐ Определение кабеля ☒ Шинопровод

Длина [м]

<Все возможности>

<Все возможности>

Предлагается

Ib [A]

K 1.05

dU [°C]

Результаты расчета

Коэффициенты коррекции

Токи короткого замыкания

Символ <по умолчанию>

OK Отмена

Главное окно. Комплексное сопротивление



Сборная шина

«Сборная шина» служит для отображения значений вычисленных программой для данной электроустановки, так же как и для присоединения нескольких отходящих линий к одному вводу. Отображаемые значения:

- Номинальное напряжение.
- Рассчитанное напряжение.
- Сдвиг фаз между номинальным и расчетным напряжениями.
- Ток нагрузки I_b .
- Коэффициент мощности.
- Количество фаз и система распределения сборной шины, значения повторяют значения линии, питающей данную шину.

Шина также служит для отображения коэффициента спроса всех подключенных к ней нагрузок.

Окно сборной шины

Corrections

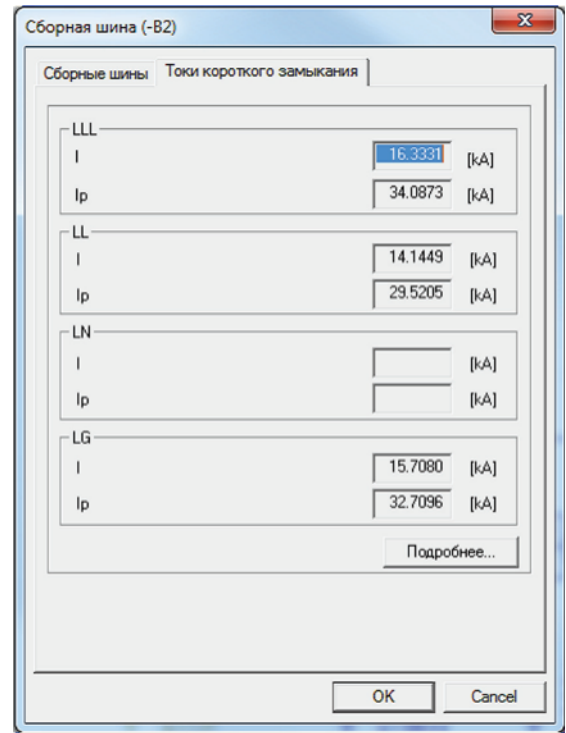
Кнопка «Коррекция» позволяет Вам вычислить:

- Значение реактивной мощности, необходимой для компенсации коэффициента мощности всех присоединенных к шине нагрузок, согласно значению необходимого к-нта мощности.
- Коэффициент мощности, который достигим при установке компенсирующего устройства заданной мощности.

Окно коррекции К-нта мощности

Значения, отображаемые на странице токов КЗ:

- Действующее значение I_k и ударное значение I_p тока для трехфазного (LLL), двухфазного (LL) замыканий и замыканий фаза—нейтраль (LN) и фаза—земля (LPE).



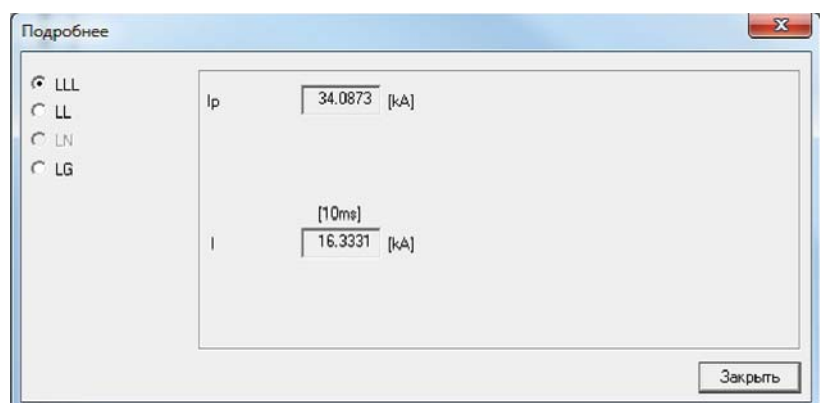
Окно токов КЗ

Details...

Также всегда возможно отобразить информацию о расчете токов КЗ «Подробнее...»:

- Действующий I_k и ударный I_p ток КЗ для трехфазного (LLL), двухфазного (LL), фаза—нейтраль (LN) и фаза—земля (LPE) замыканий.

Кнопка подробнее отображает все определяемые компоненты короткого замыкания согласно выбранного для расчета Стандарта.



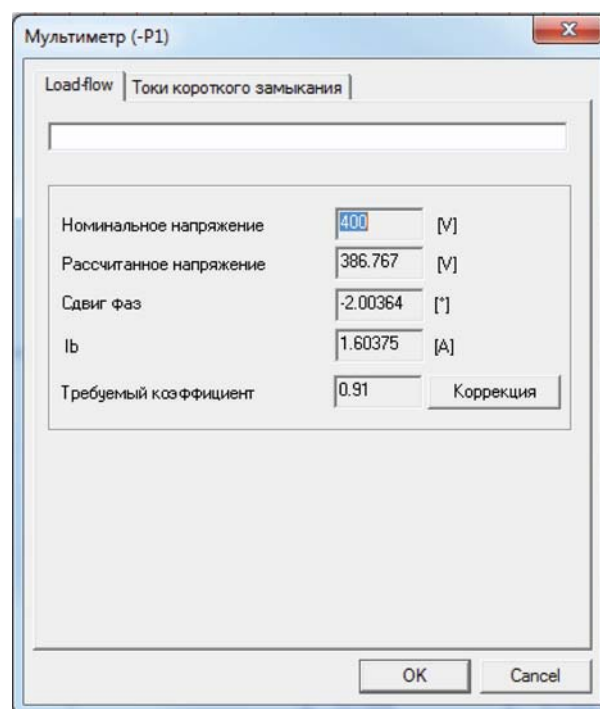
Окно с подробностями расчета тока КЗ



Мультиметр

Мультиметр отображает значения, рассчитанные программой в любом узле сети. Значения, отображаемые на странице Load-Flow:

- Номинальное напряжение.
- Рассчитанное напряжение.
- Сдвиг фаз между расчетным и номинальным напряжениями.
- Ток нагрузки I_b .
- Коэффициент мощности.

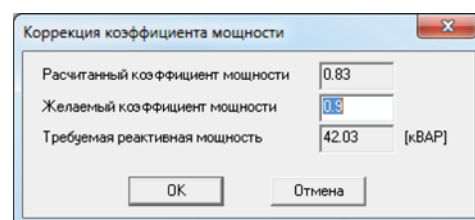


Окно сборной шины

Corrections

Кнопка «Коррекция» позволяет Вам вычислить:

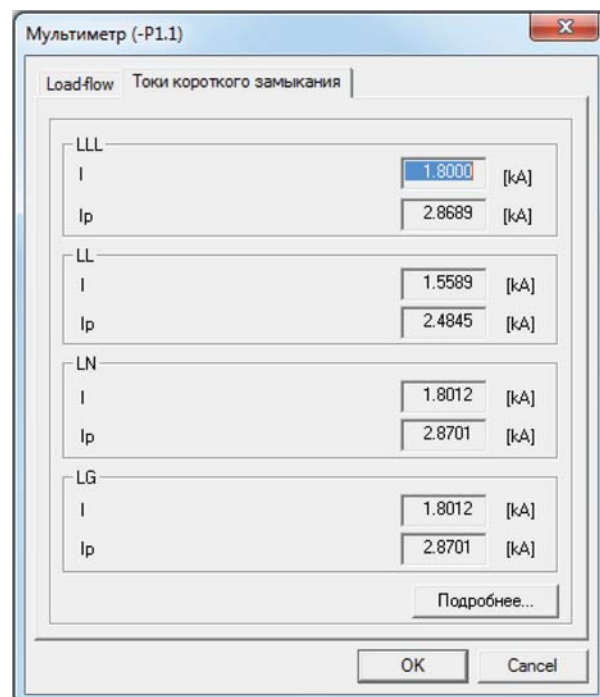
- Значение реактивной мощности, необходимой для компенсации коэффициента мощности всех присоединенных к шине нагрузок, согласно значению необходимого к-нта мощности.
- Коэффициент мощности, который достигим при установке компенсирующего устройства заданной мощности.



Окно коррекции коэффициента мощности

Значения, отображаемые на странице токов КЗ:

- Действующее значение I_k и ударное значение I_p тока для трехфазного (LLL), Двухфазного (LL), Однофазного замыкания (LN) и замыкания на землю (LPE).



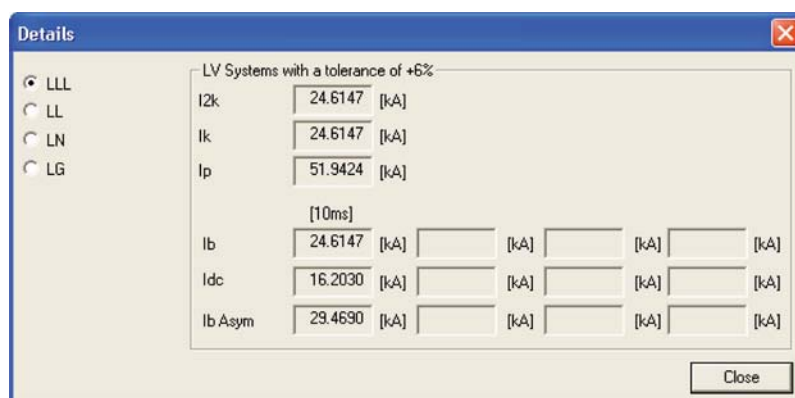
Окно токов КЗ

Details...

Более того, возможно отобразить более подробную информацию, нажав кнопку «Подробнее...»:

- Действующее значение токов КЗ I_k и ударное значение I_p тока для трехфазного (LLL), Двухфазного (LL), Однофазного замыкания (LN) и замыкания на землю (LPE).

В данном окне показаны все детали расчета компонентов, используемых в данном стандарте.



Окно с детальным расчетом токов КЗ



Автоматический выключатель НН

В окне «Автоматический выключатель НН» отображается информация, используемая программой для выбора автоматического выключателя. Некоторые фильтры всегда доступны для использования пользователем, если необходимо ограничить круг выбора выключателя, чтобы программа подобрала наиболее подходящий по требованиям клиента аппарат.

Возможно задать:

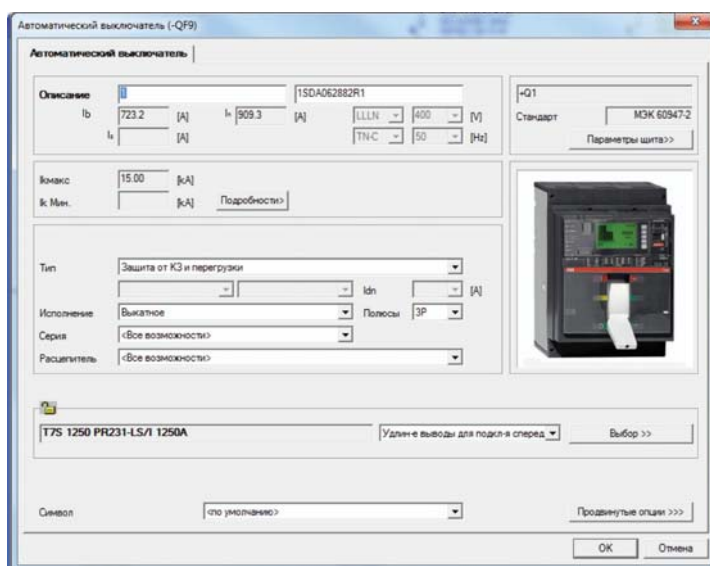
- Описание пользователя, доступно две строки.

Значения, используемые для выбора автоматического выключателя:

- Рабочий ток нагрузки, который проходит через автоматический выключатель I_b , используется для определения тока корпуса автомата I_u (типоразмера выключателя).
- Длительно допустимый ток кабеля I_z , используется для выбора выключателя с уставкой I_{th} меньшей I_z .
- Стандарт, согласно которому применяется выключатель (Промышленный МЭК 60497-2; Гражданский МЭК60898).
- Максимальный ток КЗ в схеме $Max I_{ss}$, для выбора отключающей способности
- Минимальный ток КЗ $Min I_{ss}$, для определения уставки мгновенного срабатывания выключателя I_m (если выключатель не оснащен блоком дифференциальной защиты).

Доступные для использования фильтры:

- Тип: Защита от КЗ и перегрузки, Защита от КЗ и перегрузки+УДТ, Защита только от КЗ, Защита только от КЗ+УДТ. Данный фильтр соотносится с выбранными ранее символом автоматического выключателя.
- Информация об установленном блоке диф. защиты:
 - Форма волны тока утечки (А, АС, В).
 - Характеристика срабатывания (Мгновенная, Селективная).
 - Номинальная чувствительность I_n
- Исполнение: Стационарное, Выкатное, Втычное.
- Число полюсов (1P, 1P+N, 2P, 3P, 3P+N, 4P).
- Серия автоматического выключателя: В литом корпусе Tmax, Модульный System Pro M Compact, Воздушный Emax.
- Тип расцепителя: Термомангнитный или электронный

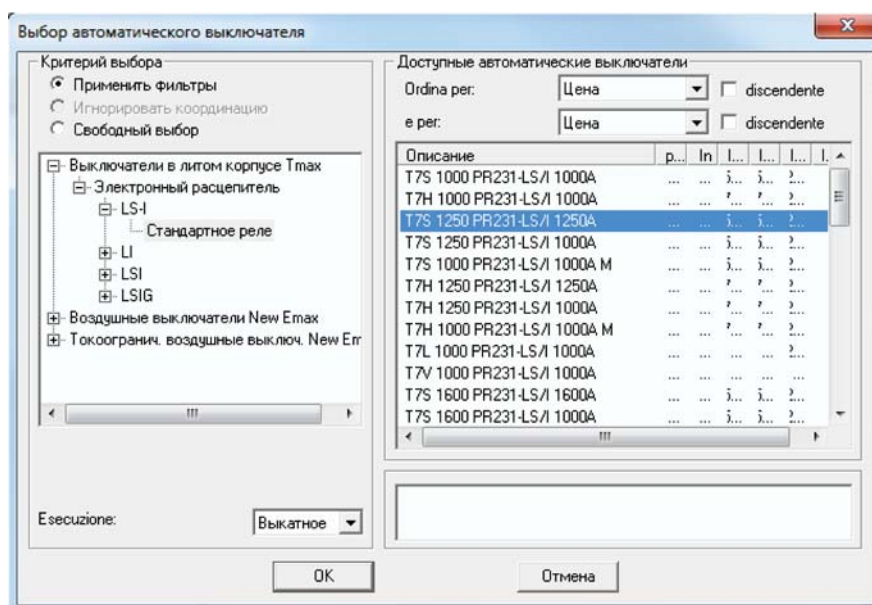


Окно автоматический выключатель НН

Select >>

Кнопка «Выбрать >>>» позволяет выбрать необходимый Вам автоматический выключатель из иерархической структуры при помощи фильтров:

- Фильтры доступны если выбрана соответствующая строчка «Применить фильтры».
- Не отображаются если выбрана строка «Свободный выбор».

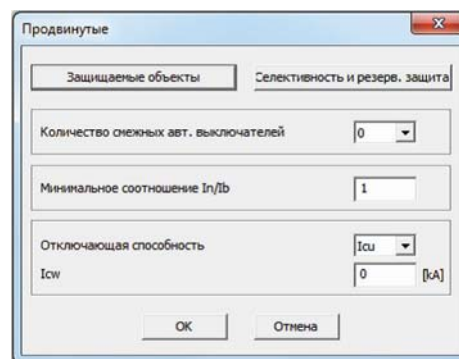


Окно выбора Автоматич. выключатель НН

Advanced options >>>

Кнопка «Продвинутые опции >>>>» позволяет Вам определить дополнительные критерии для выбора автоматического выключателя:

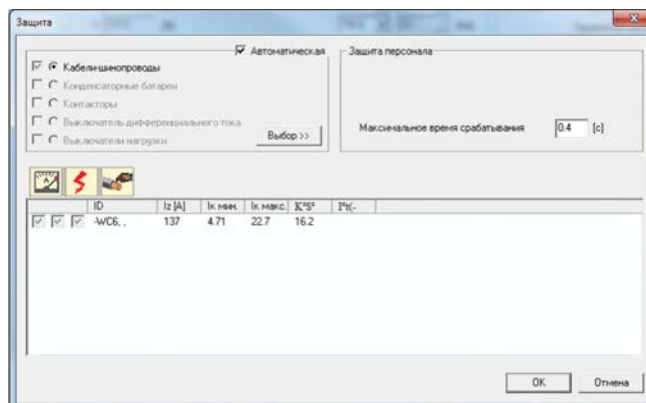
- Количество смежных Авт. выключателей, влияет на номинальный ток модульных Авт. выключателей.
- Отключающая способность, подбирается между I_{cu} или I_{cs} .
- Определение минимального значения номинального кратковременно выдерживаемого тока КЗ — I_{cw} .
- Список защищаемых объектов.
- Селективность и резервная защита.



Продвинутые опции Выключатель НН

Кнопка «Защищаемые объекты» в меню «Продвинутые опции >>>» «Выключателя НН» позволяет отобразить и, если необходимо, назначить защиту кабеля, шинпровода, выключателя-разъединителя, выключателя дифференциального тока или контактора.

«Защита человека» — информация берется из основных свойств проекта (Глава 3.2), и может быть изменена. Эта информация необходима для выбора мгновенного расцепителя и/или, если необходимо, блока дифференциальной защиты. Защита описанного выше оборудования выбирается в соответствии с таблицами координации АББ и правилами выбора защиты, описанными в них.



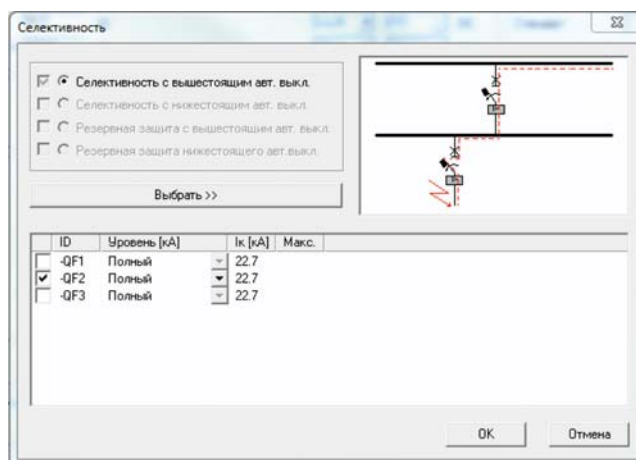
Окно защищаемых объектов

Кнопка «Селективность и резервная защита» в «Продвинутых опциях>>>» «Автоматического выключателя НН», позволяет связать два автоматических выключателя селективностью или резервной защитой между друг другом.

Значения селективности и резервной защиты, используемые для определения параметров выключателей, приведены в «Таблицах координации» АББ.

Поля, отображаемые для определения селективности:

- Уровень: значение тока КЗ до которого должна соблюдаться селективность. «Полная» означает: вплоть до рассчитанного тока I_K .
- Рассчитанный ток I_K : значение тока КЗ на стороне нагрузки нижнего выключателя.
- Макс. [кА]: значение тока селективности между выбранными выключателями в данный момент.



Окно селективности и резервной защиты



Автоматический выключатель дифференциального тока

Данные, используемые программой для выбора выключателя дифференциального тока отображены в окне «Выключатель дифференциального тока». Несколько фильтров доступно для того, чтобы настроить выбор программы и подобрать аппарат, наиболее полно и точно удовлетворяющий необходимым техническим характеристикам. Возможно задать:

- Описание пользователя, доступно две строки.

Значения, используемые для выбора автомата:

- Рабочий ток нагрузки I_b , который протекает через ВДТ и используется для определения типоразмера выключателя.

Доступные фильтры:

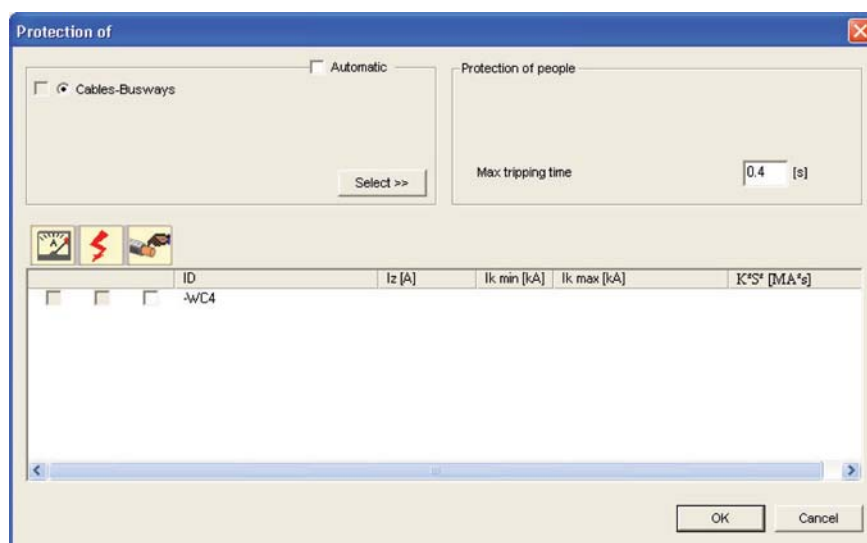
- Серия: Модульные System Pro M Compact, Модульные System Pro M.
- Информация о токе утечки:
 - Форма кривой тока утечки (А, АС, В).
 - Кривые срабатывания (Мгновенная, Селективная).
 - Номинальная чувствительность $I_{\Delta n}$.
- Число полюсов (2Р или 4Р).

Окно выключатель ВДТ

Protected objects

Кнопка «Защищаемые объекты» позволяет отобразить, и, если необходимо, назначить защиту от косвенного прикосновения к кабелям или с шинопроводами.

Информация в поле «Защита человека» выбрана из Основных свойств объекта (глава 3.2), и может быть изменена. Данная информация необходима для настройки чувствительности.



Окно защищаемых ВДТ объектов



Предохранитель НН

Информация, используемая программой для определения типоразмера предохранителя приводится в соответствующем окне. Доступны несколько фильтров для того, чтобы было возможно подобрать наиболее подходящий по параметрам предохранитель.

Возможно задать::

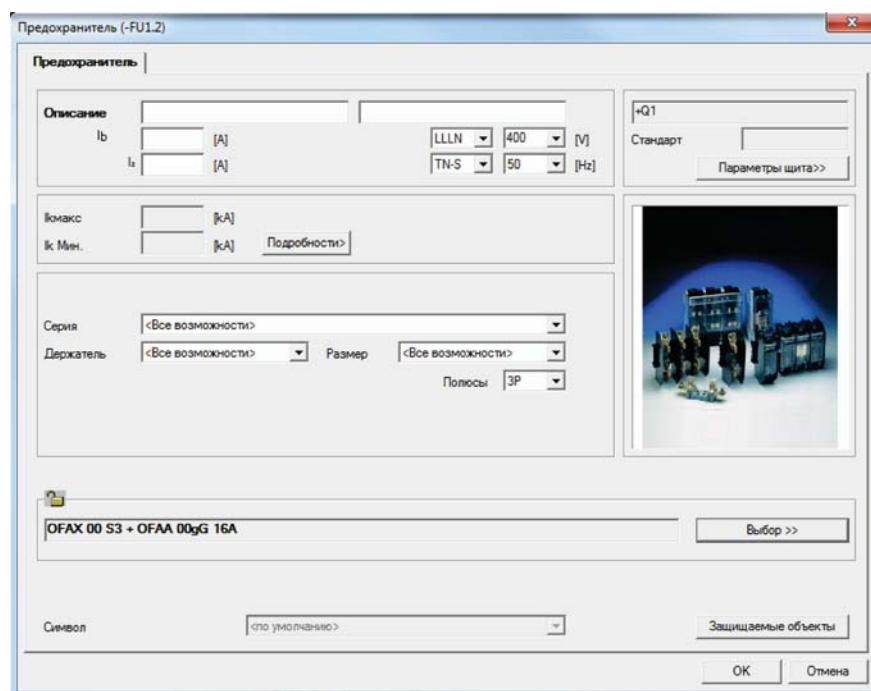
- Описание пользователя, доступно две строки.

Значения, используемые для выбора предохранителя:

- Рабочий ток нагрузки I_b , который протекает через ВДТ и используется для определения типоразмера предохранителя.
- Длительно допустимый ток кабеля I_z , используемый для определения номинального тока I_n , который должен быть меньше чем I_z .

Доступные фильтры:

- Серия базы предохранителя: закрытая или открытая база.
- Информация о предохранителе:
 - Серия держателя: gG для основных применений аМ для защиты двигателя.
 - Размер держателя: 00, 0, 1, 2, 3.
- Количество полюсов (2P, 3P).

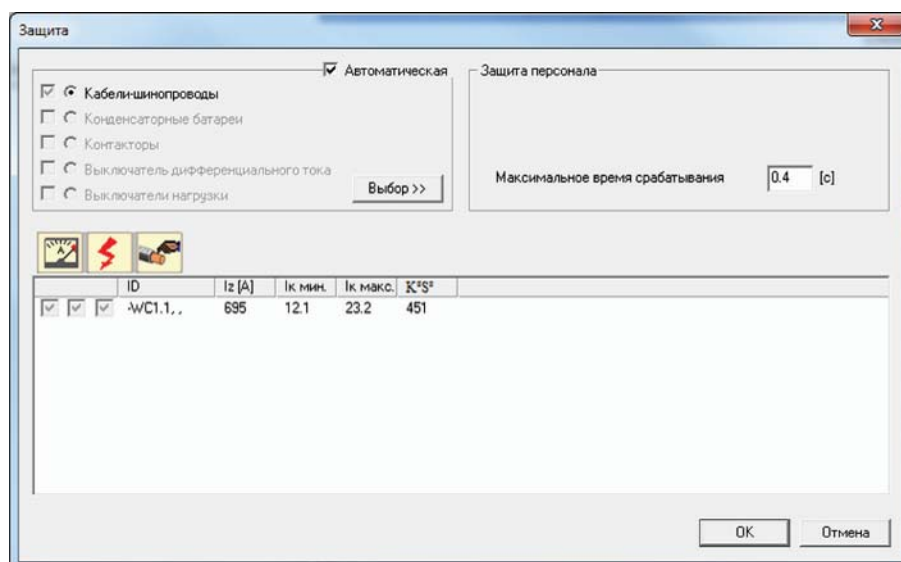


Окно предохранителя НН

Protected objects

Кнопка «Защищаемые объекты», в меню «Продвинутые опции >>>» «Предохранитель НН» позволяет отобразить и, если необходимо, назначить защиту кабеля, шинипровода, выключателя-разъединителя, выключателя дифференциального тока или контактора.

«Защита человека» — информация берется из основных свойств проекта (Глава 3.2), и может быть изменена.



Окно объектов, защищенных предохранителем НН



Выключатель-предохранитель НН

Информация, используемая программой для определения типоразмера выключателя-предохранителя приводится в соответствующем окне. Доступны несколько фильтров для того, чтобы было возможно подобрать наиболее подходящий по параметрам предохранитель.

Можно задать:

- Описание пользователя, доступно две строки.

Значения, используемые для выбора предохранителя:

- Рабочий ток нагрузки I_b , который протекает через выключатель-предохранитель и используется для определения типоразмера предохранителя.
- Длительно допустимый ток кабеля I_z , используемый для определения номинального тока I_n , который должен быть меньше чем I_z .

Доступные фильтры:

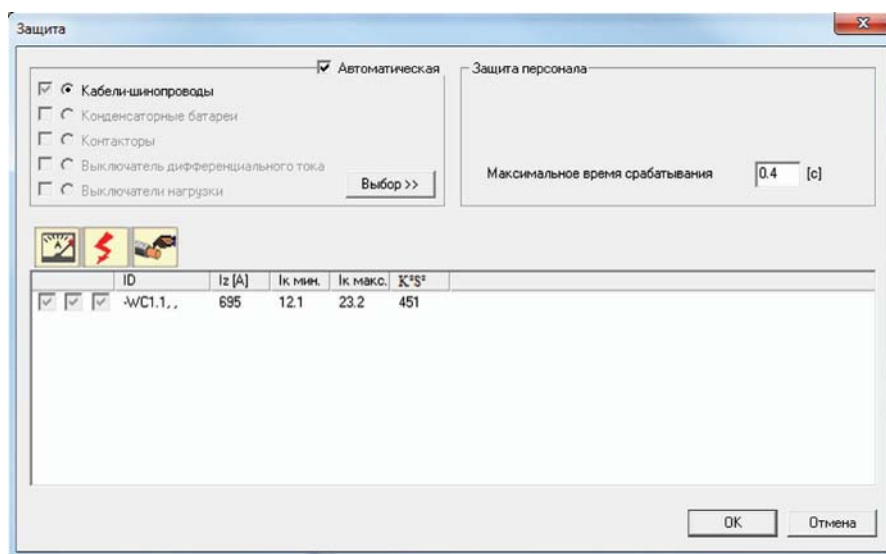
- Серия выключателя - предохранителя: E930, OS, OESA.
- Информация о предохранителе:
 - Держатель: gG для основного применения или aM для защиты двигателя
 - Размер держателя: 00, 0, 1, 2, 3
- Число полюсов выключателя-предохранителя (1P, 1P+N 2P, 3P, 3P+N, 4P).

Выключатель-предохранитель

Protected objects

Кнопка «Защищаемые объекты» в меню «Продвинутые опции >>>» «Выключатель-предохранитель НН» позволяет отобразить и, если необходимо, назначить защиту кабеля, шинпровода, выключателя-разъединителя, выключателя дифференциального тока или контактора.

«Защита человека» — информация берется из основных свойств проекта (Глава 3.2), и может быть изменена.



Окно объектов, защищаемых выключателем-предохранителем НН



Разъединитель НН

В окне «Разъединитель НН» возможно задать:

- Описание пользователя, доступно две строки.
- Рабочий ток нагрузки I_b , который протекает через разъединитель и используется для определения типоразмера разъединителя I_u .

Доступные фильтры:

- Серия разъединителя: Стандартный Разъединитель, полученный из автоматического выключателя в литом корпусе или Модульного Е 200 или из воздушного АВ.
- Исполнение: Стационарное, Втычное, Выкатное
- Количество полюсов (3P, 4P).
- «Использовать I_{cu} » и «Использовать I_{cm} » для определения типаоразмера разъединителя, согласно его характеристикам токов (I_{cu}) и (I_{cm}). Когда два поля отключены, программа выбирает разъединитель таким образом, чтобы он был защищен вышестоящим выключателем со стороны питания (согласно таблицам координации АББ).

Окно Разъединителя НН



Контактор НН

В окне Объекта «Контактор НН» возможно задать следующие параметры:

- Описание пользователя, доступно две строки.
- Рабочий ток нагрузки I_b , который протекает через контактор в номинальном режиме, определяющий пропускную способность контактора (его номинальный ток) I_e .

При помощи фильтров возможно выбрать:

- Серия контактора: Промышленные контакторы серий А — АF, ESB серий, EN серий; Е 259 — установочные реле; Е 250 — блокировочные реле (электромагнитные); Е 260 — Блокировочные реле (электронные).
- Количество полюсов контактора.
- Категория применения контактора: АС-1 (активные нагрузки), АС-3 (индуктивные нагрузки).

Окно Контактор НН

Advanced options >>>

Кнопка «Продвинутые опции >>>» позволяет Вам задать дополнительные критерии для выбора контактора в зависимости от числа и частоты коммутаций.

Снижение номинала показывает номинальный ток контактора I_e .

Окно продвинутые опции Контактор НН

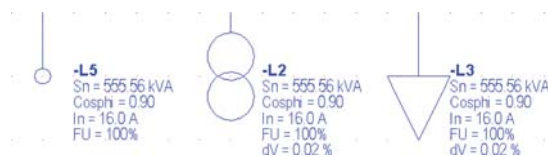


Общая нагрузка

В главном окне Объекта «Общая нагрузка» возможно задать следующие параметры:

- Описание пользователя, доступно две строки.
- Коэффициент использования (спроса K_c). Для нагрузки с номинальным током 100 А и $K_c = 50\%$, рабочий ток будет равен: $I_b = 50$ А.
- Расчет энергопотребления по номинальному току нагрузки и коэф-ту мощности.
- Расчет энергопотребления по активной мощности и коэф-ту мощности.
- Символ, которым будет отображаться данный Объект (окружность — стрелка — трансформатор).

Окно Общая нагрузка



Графические символы Объекта



Двигатель

В главном окне Объекта «Двигатель» возможно задать следующие параметры:

- Описание пользователя, доступно две строки.
- Коэффициент использования (спроса K_c). Для нагрузки с номинальным током 100 А и $K_c = 50\%$, рабочий ток будет равен: $I_b = 50$ А.
- Модель двигателя.
- Номинальное напряжение
- Номинальная активная мощность
- КПД
- Номинальный коэффициент мощности

Номинальный ток будет вычислен, исходя из этих данных.

Также доступны базы данных двигателей:

- «< Выбрать из архива...» позволяет вам выбрать двигатель из базы данных программы DOC
- «> Сохранить в архив» позволяет Вам сохранить заданные данные двигателя в базу данных программы DOC. Чтобы сохранить введенные данные, обязательно необходимо ввести имя для сохраняемой модели.

Поля, предназначенные для координации доступны только в том случае, если несколько Одиночных объектов составляют один из возможных типов координации, согласно справочнику по электрооборудованию АББ, или повторяющих конфигурацию соответствующих макро-объектов. Данные поля включают в себя:

- Метод пуска: Прямой (DOL) или переключение Звезда/Треугольник (YD).
- Класс срабатывания: нормальный (класс 10) или тяжелый пуск (класс 30).
- Тип координации: Тип 1 или Тип 2.

Главное окно — Двигатель

Advanced options >>>

Кнопка «Продвинутые опции >>>» позволяет Вам задать дополнительные параметры двигателя. Это параметры:

- Отношение между пускового тока и номинального тока I_{lr}/I_n
- Количество полюсов
- Активные и реактивные сопротивления статора, ротора, отношение акт. со-
прот/реакт. сопрот.

отношение I_{lr}/I_n	I_{lr}/I_n	5
отношение I_o/I_n	I_o/I_n	0.2
Число полюсов	p	4

Сопротивление ротора	R_r	3.5	[%]
Реактивное сопротивление ротора	X_r	5	[%]
Сопротивление статора	R_s	4	[%]
Реактивное сопротивление статора	X_s	8	[%]
Отношение акт. сопр./ реакт. сопр.	R/X	0.5769	

OK Отмена

Окно продвинутых опций двигателя



Осветительная нагрузка

Одиночный объект «Осветительная нагрузка» предполагает в себе как описание самой нагрузки, так и соединительных кабелей этой нагрузки в рамках проекта. Вводятся следующие данные:

- Вид ламп.
- Номинальная мощность каждой лампы.
- Смежные цепи.
- Количество ламп на одну фазу.
- Длина участка кабеля до первой лампы.
- Расстояние между двумя последовательно установленными лампами.

Осветительная нагрузка (-L13) - Определение

Тип: Двойные лампы

P_n (отдельной лампы): 40 [Вт] Компенсация: 0 [кВФ]

Смежные цепи: LLN Число ламп (на одну фазу): 3

Начальная длина: 0.1 [м]

Длина между светильниками: 0.1 [м]

OK Отмена

Window of the Lighting load, definition of the load

Для кабеля описание соответствует одиночному объекту «Кабель НН».

Длина кабеля рассчитывается как
«Начальная длина + (Число ламп – 1) × Расстояние между светильниками».

Данные возможно изменять, кликнув 2 раза по соответствующей иконке.

Осветительная нагрузка, задание параметров кабеля



Блок конденсаторов

«Блок конденсаторов» позволяет скорректировать коэффициент мощности для любой точки сети.

В окне данного блока возможно задать:

- Отобразить действительный коэффициент мощности в шине, к которой присоединен блок.
- Установить любое значение емкостной реактивной мощности для блока.

Параметры фидера

Блок конденсаторов (-C2) | Выключатель нагрузки с предохранителями (-FU3)

Описание

Напряжение 388.0416 [В]
Макс. dU 4 [%]
Падение напр-я 2.9896 [%]

Действительный коэффициент мощности 0.94
Емкостная реактивная мощность 100 [кВАР]

Расчет

Символ по умолчанию

OK Отмена

Окно блок конденсаторов

Calculate

Кнопка «Рассчитать» позволяет программе автоматически выбрать емкостную реактивную мощность необходимую для достижения заданного коэффициента мощности, начиная с существующего значения. После подтверждения расчета кнопкой «Ok», расчетная емкостная реактивная мощность будет добавлена к блоку конденсаторов.

Коррекция коэффициента мощности

Расчитанный коэффициент мощности 0.9
Желаемый коэффициент мощности 0.98
Требуемая реактивная мощность 2.735 [кВАР]

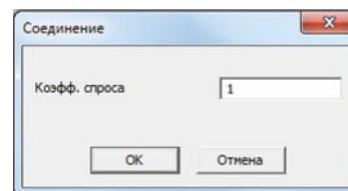
OK Отмена

Окно для расчета необходимой для компенсации реактивной мощности

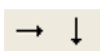


Соединение — Пунктирное соединение

Одиночные объекты «Соединение» и «Пунктирное соединение» предназначены для соединения между собой других одиночных объектов. Также возможно задать коэффициент спроса.

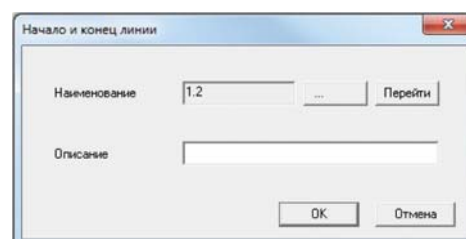


Окно — Соединение и Пунктирное соединение

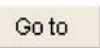


Горизонтальная отходящая линия — Вертикальная отходящая линия (начальная точка)

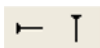
Одиночные объекты «Горизонтальная отходящая линия» и «Вертикальная отходящая линия» соединяют Одиночные Объекты, располагающиеся на разных листах, друг с другом. Маркер, идентифицирующий каждую отходящую линию присваивается этой линии автоматически, однако пользователь может самостоятельно добавить описание.



Окно - Соединение и Пунктирное соединение

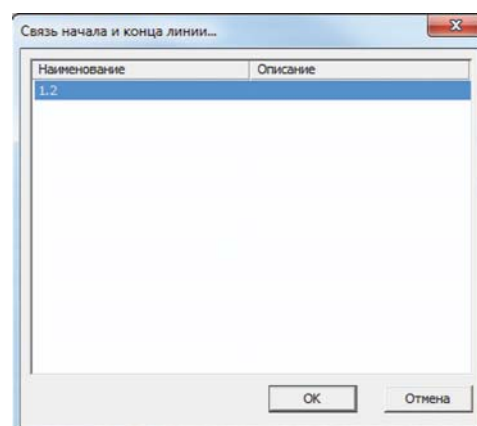


Кнопка «Перейти» переносит в конечную точку данной отходящей линии.



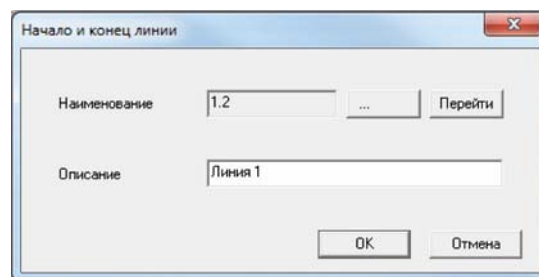
Горизонтальная отходящая линия — Вертикальная отходящая линия (конечная точка)

Одиночные объекты «Горизонтальная отходящая линия (конечная точка)» и «Вертикальная отходящая линия (конечная точка)» соединяют между собой Одиночные Объекты, расположенные на различных листах. Маркер, который идентифицирует каждую отходящую линию присваивается пользователем посредством окна «Связь начала и конца линии...».

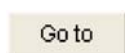


Окно «Связь начала и конца линии...»

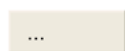
Пользователь также может добавить описание.



Окно отходящая линия



Кнопка «*Перейти*» переносит в конечную точку данной отходящей линии.



Кнопка «...» заново открывает окно «*Связь начала и конца линии...*».

