



## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ГРАЖДАНСКОГО И ПРОМЫШЛЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА СРЕДСТВАМИ

# Project Studio<sup>CS</sup> Электрика 4

### Введение

Последние годы стали временем бурного строительства гражданских, малых промышленных объектов и объектов торговли, а также реконструкции гигантов отечественной индустрии с использованием новых технологий, материалов и оборудования. Для работы над этими проектами возникли многочисленные небольшие мобильные коллективы, что обусловило не только разнообразие предлагаемых творческих решений, но и жесткую конкуренцию. Поэтому борьба за повышение качества выполняемых работ при максимальном сокращении сроков приобрела особое значение. Решить эти непростые задачи без автоматизации процесса проектирования сегодня немислимо. Сказанное в полной мере относится и к такой важной области, как проектирование систем энергоснабжения (СЭС) объектов гражданского и промышленного строительства. Эффективную автоматизацию этого процесса в части создания низковольтной (0,4 кВ) части проекта в строгом соответствии с действующими стандартами обеспечивает САПР Project Studio<sup>CS</sup> Электрика. Ее инструментальные средства позволяют проектировать как внутреннее электрическое освещение, так и силовое электроснабжение жилых, общественных и производственных зданий и сооружений. Система имеет сертификат соответствия Госстандарта России № РОСС RU.0001.СП15.

Project Studio<sup>CS</sup> Электрика функционирует в операционной системе Windows NT/2000/XP и является приложением к AutoCAD версий 2007/2008/2009, а также к Autodesk Architectural Desktop 2007/2008/2009.

### Основные возможности программы

При загрузке Project Studio<sup>CS</sup> Электрика ее инструментальные средства встраиваются в среду AutoCAD. При этом предоставляется доступ ко всем файлам проекта. Единый файл проекта может быть открыт только с помощью модуля программы Project Studio<sup>CS</sup> Электрика. Исходные данные (подоснова здания) формируются средствами AutoCAD, Autodesk Architectural Desktop или программы Project Studio<sup>CS</sup> Архитектура.

Условно-графические обозначения элементов оборудования хранятся в DWG-файлах базы УГО, а данные базы аппаратов (с перечнем характеристик, необходимых для расчета) – в MDB-файлах (формат MS Access).

Реализована концепция "базы проекта" и "баз данных производителей" с возможностью обмена данными между ними.

Удобные инструменты для просмотра, наполнения и редактирования данных в базах УГО и аппаратов реализованы в виде специальных Мастеров и размещены на системной панели инструментов.

Производится определение помещений и автоматическое размещение в них

светильников, а также других аппаратов из баз данных.

База аппаратов, помимо данных об электрических устройствах, содержит разделы по кабельным конструкциям (кабель-каналам, лоткам, полкам, стойкам, трубам), доступные для заполнения.

Реализована возможность создания списка (технологического задания) технологического оборудования (ТО).

Любое электрооборудование, размещенное на подоснове, обладает характерным набором свойств, многие из которых доступны для редактирования.

Реализованы специализированные инструменты для прокладки трасс, кабелей и кабельных конструкций по трассам.

Проектирование осветительных и силовых сетей осуществляется однотипно, с использованием одинаковых Мастеров.

Пользователю предоставлена справочная база данных по расчетным коэффициентам (спроса, использования, мощности) нагрузок для оборудования разных отраслей промышленности. Предусмотрена возможность создания собственных рабочих баз данных коэффициентов использования.

Программа группирует электротехническое оборудование по характеру нагрузки.

Автоматический расчет мощностей, токов и потерь напряжения в электросетях заметно упрощает подбор характеристик питающего оборудования и кабелей.

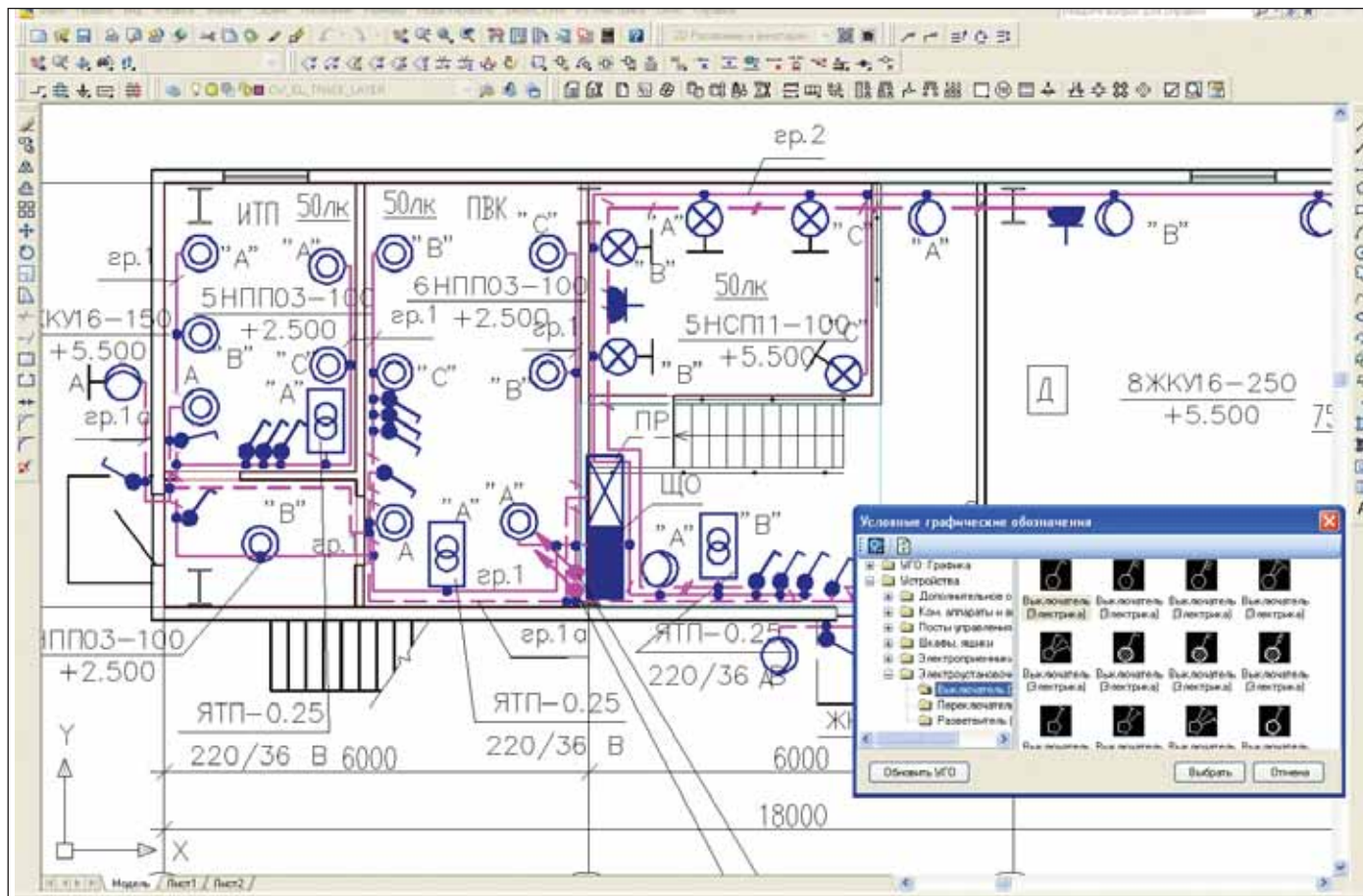


Рис. 1. Пример оформленного листа плана

Обеспечен пересчет цепей схемы при замене ее элементов.

Из окна Мастера проверок осуществляются различные проверки правильности построения.

Предусмотрены специальные инструменты для просмотра расхода кабелей и материалов кабельных конструкций.

Реализована однотипная система построения отчетов с предварительным просмотром и возможностью редактирования выводимой информации.

Перечень выходных документов, создаваемых с помощью Project Studio<sup>CS</sup> Электрика, включает:

- лист плана здания с обозначениями установленного оборудования и трасс, выносными обозначениями и таблицами (рис. 1);
- спецификацию оборудования, кабелей, проводов, изделий и материалов (рис. 2);
- кабельный журнал;
- принципиальные схемы питающей и распределительной сетей (рис. 3);
- таблицу групповых щитков;
- отчет Ф636-92 (создается в режиме расчета нагрузок по РТМ 36.18.32.4-92).

Предусмотрена возможность настройки шрифтов для создания отчетов и выносок на плане.

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, оприходованного листа	Код оборудования, изделия, материала	Заводской номер	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1. Низковольтное оборудование								
1.1	Корпус модульный пластиковый на 18 модулей, навесной, IP40	ШРНП-18		ИЗК	шт.	1		
1.2	Автоматический выключатель, ДК, Iуст = 16А, Тип расщ. В (3-5ш), кол-во 12 шт.						0.5	
1.3								
1.4	Корпус модульный пластиковый на 36 модулей, навесной, IP40	ШРНП-36		ИЗК	шт.	1		
1.5	Дифференциальный автоматический выключатель, РСФВ, Iуст = 16А, Iз.м.взв. = 16А, Iвзв = 20мА, кол-во 12 шт.						0.5	
1.6								
1.7	Корпус модульный пластиковый на 18 модулей, навесной, IP40	ШРНП-18		ИЗК	шт.	1		
1.8	Автоматический выключатель, ДК, Iуст = 32А, Тип расщ. В (3-5ш), кол-во 1 шт.						0.5	
1.9	Автоматический выключатель, ДК, Iуст = 40А, Тип расщ. В (3-5ш), кол-во 1 шт.						0.5	
1.10	Автоматический выключатель, ДК, Iуст = 63А, Тип расщ. В (3-5ш), кол-во 1 шт.						0.5	
1.11								
1.12	Корпус модульный пластиковый на 18 модулей, навесной, IP40	ШРНП-18		ИЗК	шт.	1		
1.13	Автоматический выключатель, ДК, Iуст = 32А, Тип расщ. В (3-5ш), кол-во 1 шт.						0.5	
1.14	Автоматический выключатель, ДК, Iуст = 40А, Тип расщ. В (3-5ш), кол-во 2 шт.						0.5	
1.15	Автоматический выключатель, ДК, Iуст = 63А, Тип расщ. В (3-5ш), кол-во 1 шт.						0.5	
1.16								
1.17	Корпус модульный пластиковый на 18 модулей, навесной, IP40	ШРНП-18		ИЗК	шт.	1		
1.18	Автоматический выключатель, ДК, Iуст = 25А, Тип расщ. В (3-5ш), кол-во 2 шт.						0.5	
1.19	Автоматический выключатель, ДК, Iуст = 32А, Тип расщ. В (3-5ш), кол-во 1 шт.						0.5	

Рис. 2. Спецификация оборудования

### Создание проекта

#### Подготовка к началу работы

Перед началом работы программа позволяет выполнить ряд настроек (рис. 4):

- **настройки цветов слоев** — для каждого типа объекта можно задать инди-

видуальный слой с указанием его имени, цвета, толщины линий и свойствами печати;

- **настройки текста** — установка шрифтов для документов и выносок;
- **настройки маркировки**;
- **настройки проекта** — позволяют задать метод расчета нагрузок (СП31-

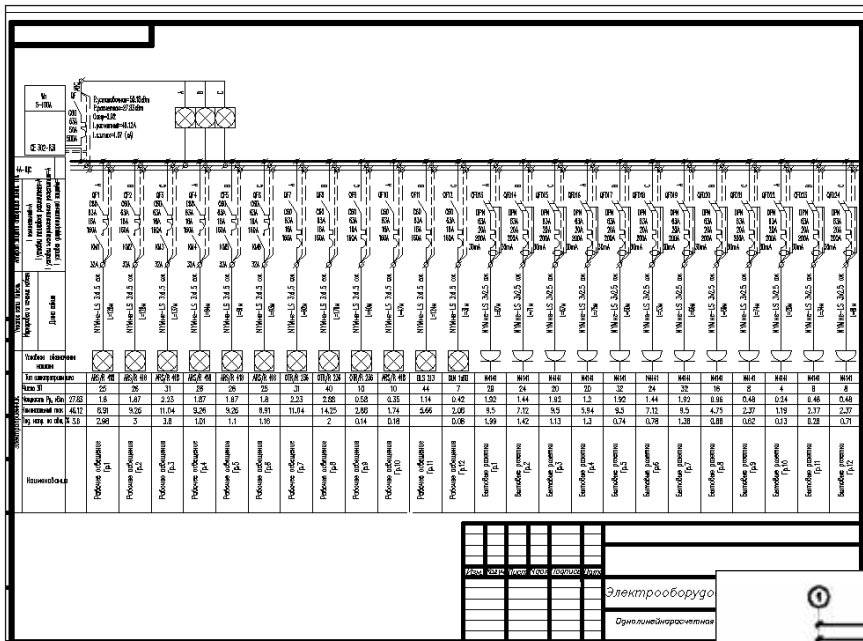


Рис. 3. Однолинейная схема

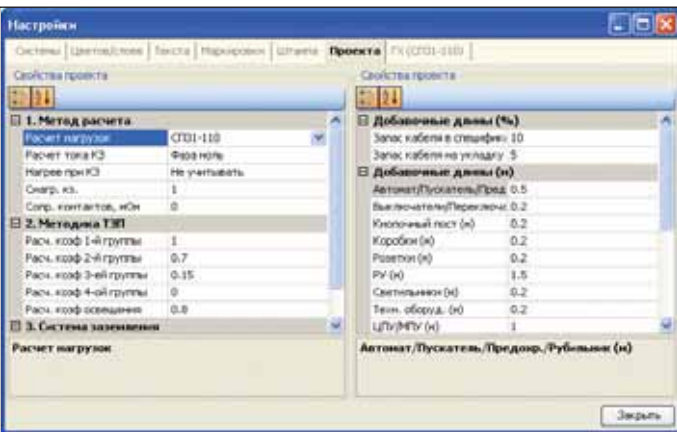


Рис. 4. Настройки проекта

110; РТМ 36.18.32.4-92; ТЭП), метод расчета токов КЗ (ГОСТ 28249-93, петля фаза-ноль), выбрать систему заземления, задать добавочные длины под разделку, запас кабеля на укладку – в процентах и запас кабеля в спецификации – в процентах.

**Расчет освещенности и размещение светильников на плане**

В Мастере освещенности задаем для каждого помещения светотехнические характеристики. Программа выдает рассчитанную освещенность и размещает светильники на плане (рис. 5). Расчет освещенности в программе производится методом коэффициента использования.

**Размещение оборудования**

Вставляем на план из базы УГО (рис. 6) условно-графические обозначения оборудования (выключатели, розетки, технологическое оборудование, шкафы). В появившемся окне свойств объекта задаются привязка к базе дан-

ных, высота установки и другие параметры конкретного объекта.

**Подключение оборудования. Прокладка трасс**

Установленное оборудование необходимо подключить (рис. 7) к группам распределительных щитов. В момент подключения программа производит расчет нагрузок по ранее заданной методике и рассчитывает загрузку фаз.

Указываем на плане места прокладки трасс (возможна прокладка трасс с заданным типом кабельных конструкций) и высоту трасс.

**Прокладка кабелей. Работа в электротехнической модели**

Далее в Мастере прокладки кабелей (рис. 8) в автоматическом или полуавтоматическом режиме прокладываем кабели для каждой группы распределительного щита. При этом программа подсвечивает трассу, по которой проложила кабель, и электроприемники данной группы (рис. 9).

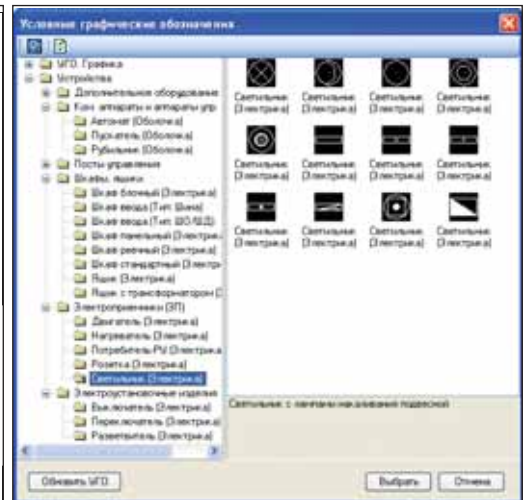


Рис. 6. База УГО

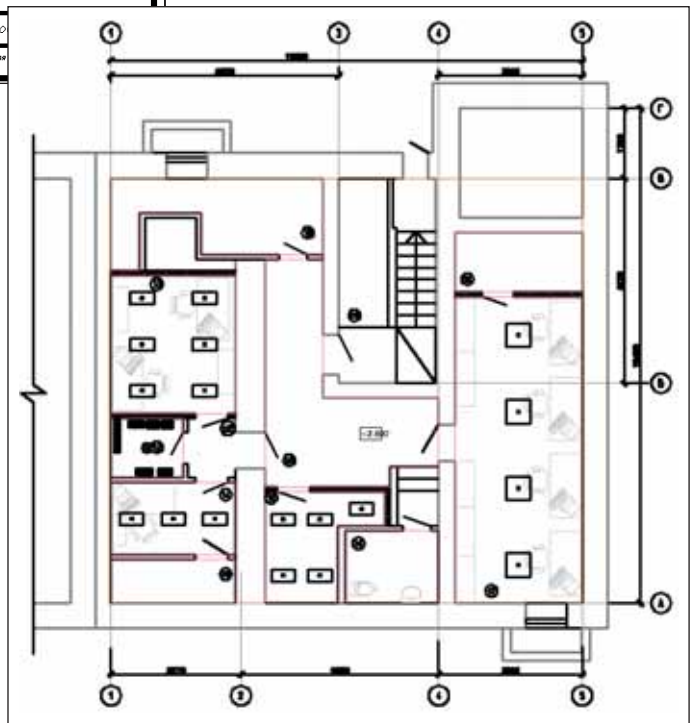


Рис. 5. Пример расстановки светильников

чивает трассу, по которой проложила кабель, и электроприемники данной группы (рис. 9).

В момент прокладки кабелей программа определяет жильность кабелей, а также длину кабелей и кабельных конструкций с учетом подключенной нагрузки и системы заземления.

Следующим этапом проектирования в программе Project Studio<sup>CS</sup> Электрика 4 является выбор сечения кабелей в зависимости от рассчитанной нагрузки, подбор уставок коммутационных аппаратов и проверка. В процессе выбора уставок программа осуществляет проверку параметров на допустимость (рис. 10).

**Получение выходных документов**

Завершающим этапом проектирования является получение выходных доку-

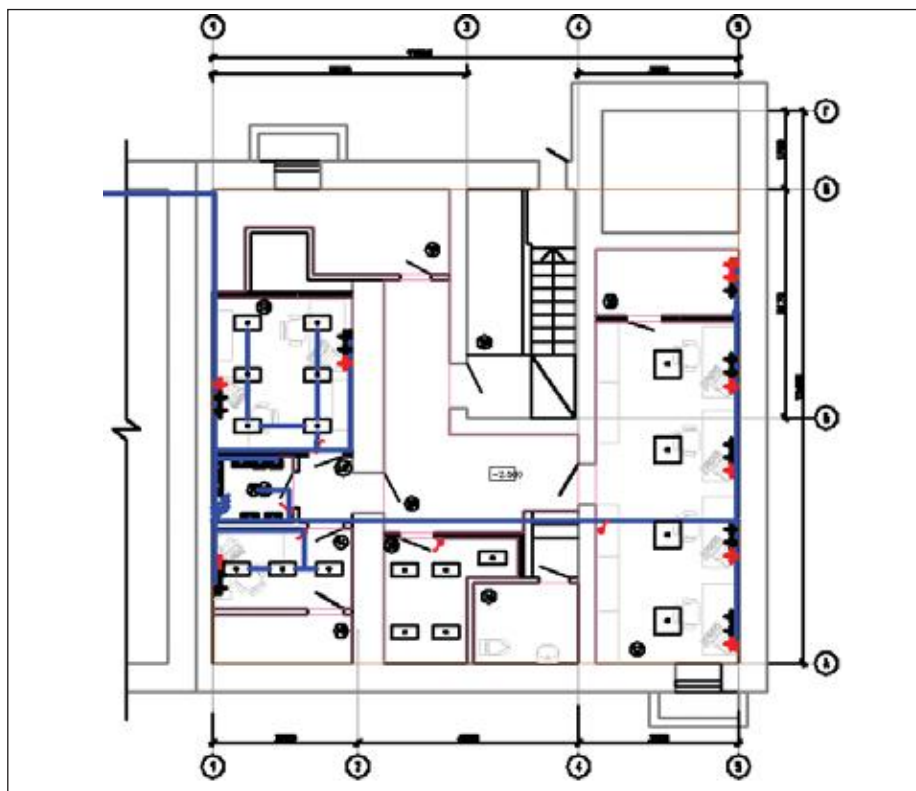


Рис. 7. План расположения оборудования с проложенными трассами

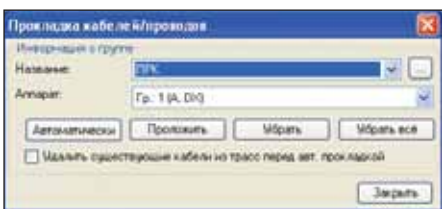


Рис. 8. Мастер прокладки кабелей/проводов

ментов. Все документы формируются в автоматическом режиме.

### Заключение

Для автоматизации проектирования наиболее существенны следующие возможности программы:

- автоматический подсчет мощностей электрических нагрузок. Подсчиты-

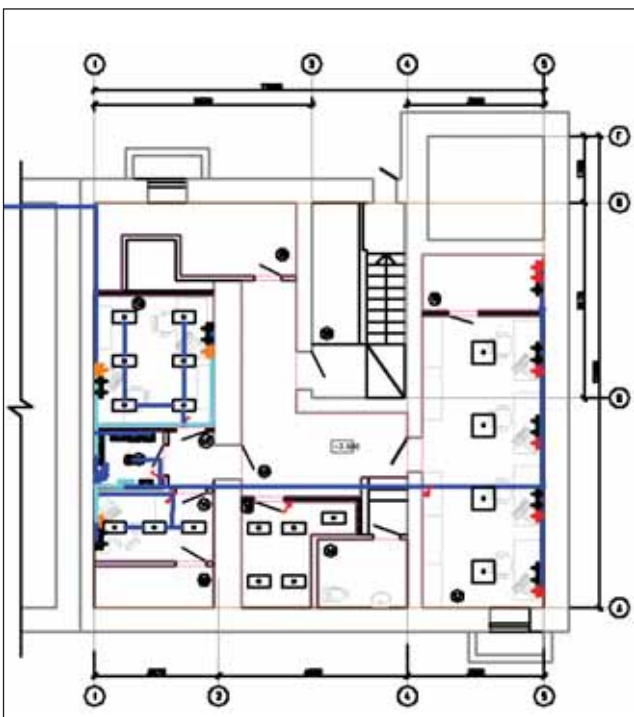


Рис. 9. План расположения оборудования с подсвеченной трассой прокладки кабеля от группы ЩР

ваются как отдельные нагрузки на выходные аппараты питающих устройств, так и суммарные нагрузки по группам потребителей с различными коэффициентами спроса;

- автоматический подбор расчетных коэффициентов из баз;
- расчет (по методу коэффициентов использования) количества светильников, необходимого для получения заданной освещенности на рабочей поверхности, а также расчет освещенности от заданного количества светильников и автоматическое размещение их на плане;
- расчет освещенности для помещений со сложной непрямоугольной конфигурацией (Т-, П-, Г-образные помещения);
- автоматический подсчет необходимого числа жил электрических кабелей;
- автоматическая проверка параметров электрических сетей на соответствие токам замыкания, токам длительной нагрузки и заданной потери напряжения до наиболее удаленных потребителей;
- автоматическое формирование выносок и буквенно-позиционных обозначений;
- подсчет количества оборудования, длин кабелей, кабельных конструкций в проекте;
- автоматическое формирование принципиальных схем питающей и распределительной сетей;
- автоматическое формирование спецификаций и кабельных журналов.

Ольга Фуникова

CSoft

E-mail: funikova@csoft.ru

Тел.: (495) 912-2222

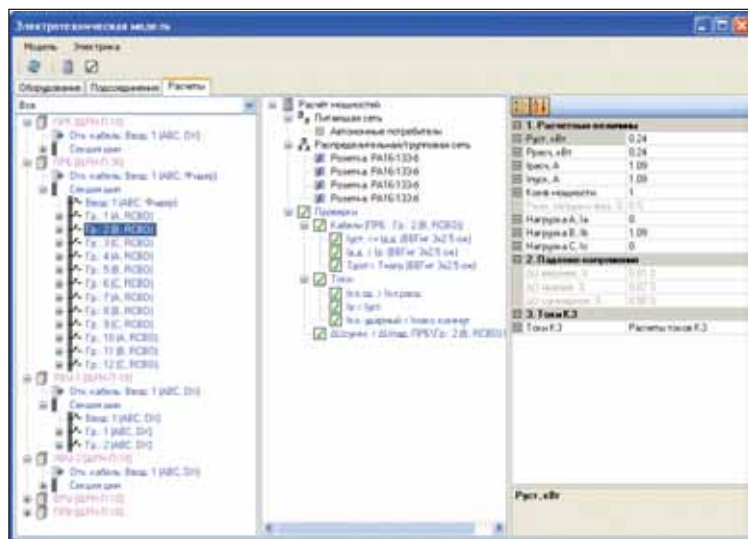


Рис. 10. Электротехническая модель. Вкладка 'Расчеты'