

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Рубцовский индустриальный институт (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Алтайский государственный технический
университет имени И.И. Ползунова»

А.Н ТАТАРНИКОВА
Г.В. ПЛЕХАНОВ

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

Методические указания для самостоятельных работ студентов
направления «Электроэнергетика и электротехника» всех форм
обучения.

Рубцовск 2023

УДК 621

Татарникова А.Н., Плеханов Г.В. Электрическое освещение: методические указания для самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения / Г.В. Плеханов; Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск: РИИ, 2023. – 15 с. [ЭР].

В методических указаниях обобщены единой областью знания об электрическом освещении.

Рассмотрено и одобрено
на заседании кафедры
«Электроэнергетика»
Протокол № 3 от 31.03.23 г.

©Рубцовский индустриальный институт, 2023

Содержание

| | |
|--|-----------|
| 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ | 4 |
| 2. ОСНОВНОЙ КОМПЛЕКТ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ МАРКИ ЭО..... | 4 |
| ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ РЕФЕРАТОВ..... | 14 |
| ТЕМАТИКА ЗАДАЧ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ..... | 14 |

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Рабочие чертежи внутреннего электрического освещения помещений зданий и сооружений выполняют в соответствии с требованиями настоящего стандарта и других стандартов системы проектной документации для строительства, а также норм проектирования электротехнических установок.

1.2. В состав рабочих чертежей внутреннего электрического освещения помещений зданий и сооружений включают:

- чертежи, предназначенные для производства электромонтажных работ (основной комплект рабочих чертежей марки ЭО);
- чертежи конструкций и деталей, предназначенных для установки электрического оборудования (при отсутствии типовых).

1.3. Основной комплект рабочих чертежей марки ЭО допускается объединять с основным комплектом рабочих чертежей силового электрического оборудования или с другими основными комплектами электротехнических рабочих чертежей. Объединенному основному комплекту рабочих чертежей присваивается одна марка.

2. ОСНОВНОЙ КОМПЛЕКТ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ МАРКИ ЭО

В состав основного комплекта рабочих чертежей марки ЭО включают:

- общие данные по рабочим чертежам;
- планы расположения электрического оборудования прокладки электрических сетей (далее именуемые планами расположения);
- принципиальные схемы питающей сети;
- принципиальные схемы дистанционного управления освещением;
- схемы подключения комплектных распределительных устройств на напряжение до 1000 В;
- кабельный журнал для питающей сети (при необходимости);
- чертежи установки электрического оборудования (при отсутствии типовых).

Рабочие чертежи внутреннего электрического освещения допускается

оформлять отдельными документами с присвоением им базовой марки основного комплекта и добавлением через точку порядкового номера документа, обозначаемого арабскими цифрами, например, общие данные по рабочим чертежам (ЭО1.1), принципиальная схема питающей сети (ЭО1.2).

Общие данные по рабочим чертежам выполняют по ГОСТ 21.102-79 с учетом следующих дополнительных требований:

- ведомость спецификаций не составляют;
- в общих указаниях в дополнение к сведениям, предусмотренным в ГОСТ 21.102-79, указывают итоговые данные: полезную площадь освещаемых помещений, установленную мощность освещения, количество светильников. Для жилых домов итоговые данные не приводят.

Планы расположения

Планы расположения выполняют по ГОСТ 2.702-75 (без перечня элементов) с учетом требований настоящего стандарта.

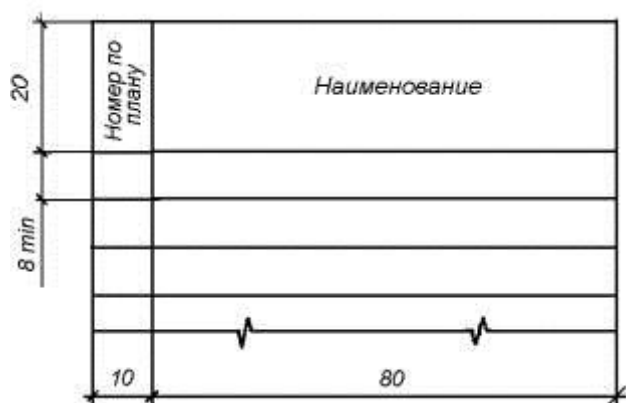
В качестве подосновы для планов расположения, как правило, следует принимать планы помещений, выполненные в основных комплектах рабочих чертежей других марок. Масштаб этих планов должен обеспечивать четкое графическое изображение электрических сетей и электрического оборудования.

На планах расположения наносят и указывают:

- строительные конструкции и технологическое оборудование в виде упрощенных контурных очертаний сплошными тонкими линиями;
- наименования помещений (при необходимости), кроме помещений жилых домов. Допускается наименования помещений приводить в экспликации помещений по форме 1 в соответствии с нумерацией и наименованием, указанным в основных комплектах рабочих чертежей марок АР и АС;

Форма 1

Экспликация помещений



Классы взрывоопасных и пожароопасных зон, категорию и группу взрывоопасных смесей для взрывоопасных зон по Правилам устройства электроустановок;

нормируемую освещенность от общего освещения (за исключением жилых помещений);

светильники (в жилых домах - места их установки) их количество (при необходимости) типы;

количество и мощность ламп в светильниках;

высоту установки светильников (кроме потолочных);

привязочные размеры для светильников или рядов светильников к элементам строительных конструкций или координационным осям здания (сооружения). Привязочные размеры допускается не проставлять, если места установки светильников ясны без указания привязочных размеров или если привязочные размеры приведены на чертежах интерьеров. В этом случае должна быть дана ссылка на соответствующие чертежи;

комплектные распределительные устройства на напряжение до 1000 В, относящиеся к питающей сети (распределительные щиты, щиты станций управления, распределительные пункты, ящики и шкафы управления, вводно-распределительные устройства) и их обозначения;

групповые щитки и их обозначения; понижающие трансформаторы;

выключатели, штепсельные розетки (в жилых домах - включая розетки для электроплит и других бытовых электроприемников);

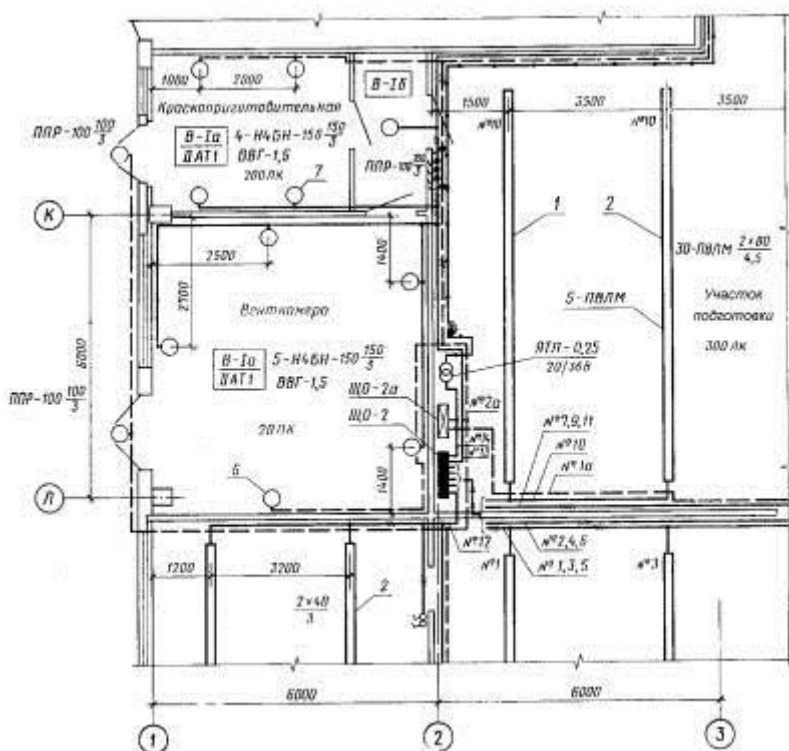
линии питающей, групповой сети и сети управления освещением (в жилых домах - включая линии для электроплит и других бытовых электроприемников), их обозначения, сечение и, при необходимости, марку и способ прокладки;

другое электрическое оборудование, относящееся к внутреннему освещению.

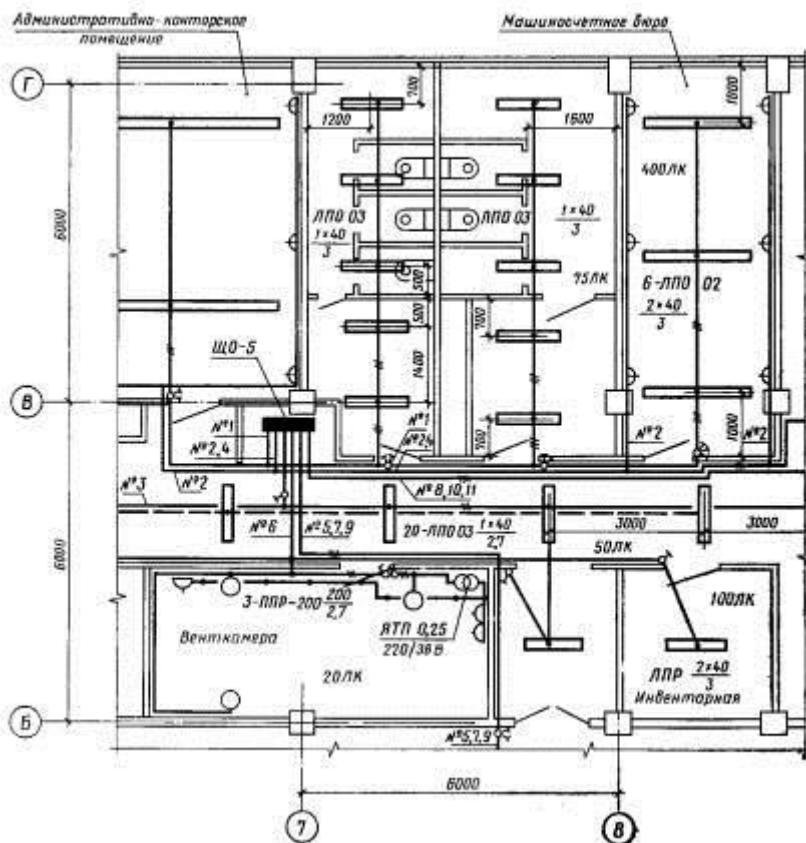
При большом числе линий питающей сети, групповой сети и сети управления освещением указанные сети и относящееся к ним электрическое оборудование допускается изображать на отдельных листах и в разных масштабах.

Электрическое оборудование и проводки на планах расположения указывают условными графическими изображениями по ГОСТ 2.754-72 и дополнительными условными графическими изображениями.

Пример оформления плана расположения для производственного здания приведен на черт. 1, для общественного здания - на черт. 2.



Черт. 1



Черт. 2

2.1.1. На листах, где помещены планы расположения, приводят ведомость узлов установки электрического оборудования по форме 2.

В графах ведомости указывают:

в графе «Поз.» - позицию узла по плану расположения;

в графе «Обозначение» - обозначение документа на узел установки электрического оборудования;

в графе «Наименование» - наименование узла установки с указанием типа электрического оборудования;

в графе «Кол.» - количество узлов установки по плану расположения;

в графе «Примечание» - дополнительные сведения.

Пример заполнения ведомости узлов установки электрического оборудования на плане расположения приведен в справочном приложении 3.

Форма 2

Ведомость узлов установки электрического оборудования на плане расположения

| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Примечание |
|------|-------------|--------------|------|------------|
| | | | | |
| 10 | 50 | 85 | 10 | 20 |

Dimensions: Total width 165, total height 45. Row heights: 15, 15, 15. Column widths: 10, 50, 85, 10, 20.

2.1.2. На листах планов расположения приводят данные о групповых щитках по форме 3а и 3б, а также комплектных конденсаторных установках (при необходимости) по форме 4.

Для жилых домов таблицы групповых щитков не составляют.

Форма 3а

Данные о групповых щитках с автоматическими выключателями

| Номер щитка | Тип | Установленная мощность, кВт | Номера автоматических выключателей | | | | Так расцепитель, А | |
|-------------|-----|-----------------------------|------------------------------------|-----------|--------------|-----------|--------------------|-----------|
| | | | Однополюсные | | Трёхполюсные | | на вводе | на линиях |
| | | | Занятые | Резервные | Занятые | Резервные | | |
| 15 | 40 | 20 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |

Dimensions: Total width 165, total height 45. Row heights: 15, 15, 15. Column widths: 15, 40, 20, 15, 15, 15, 15, 15, 15.

Форма 3б

Данные о групповых щитках с предохранителями

| 30 | 10 | 20 | Номер щитка | Тип | Установленная мощность, кВт | Номера групп | | Ток, А | |
|--|----|----|-------------|-----|-----------------------------|--------------|-----------|-------------------|---------------------------------|
| | | | | | | Занятые | Резервные | Аппарат на обводе | Плавкие вставки предохранителей |
| 8 min | | | | | | | | | |
| 140 | | | | | | | | | |
| 15 40 20 15 15 15 20 | | | | | | | | | |

Форма 4

Данные о комплектных конденсаторных установках

| 35 | 10 | 10 | 15 | Номер щитка обслуживаемого комплектной конденсаторной установкой | Тип установки | Конденсаторы | | | |
|--|----|----|----|--|---------------|--------------|---------------|------------|-----------|
| | | | | | | Тип | Мощность квар | Количество | |
| | | | | | | | | Занятых | Резервных |
| 8 min | | | | | | | | | |
| 160 | | | | | | | | | |
| 30 40 40 20 15 15 | | | | | | | | | |

2.1.3. При наличии в здании одинаковых по размеру помещений (участков помещений) с одинаковыми техническими решениями освещения электрическое оборудование, электрические сети и другие элементы на планах расположения допускается изображать не для всех, а для части помещений. Допускается также приводить фрагменты планов расположения для отдельных типовых помещений.

2.2. Принципиальные схемы питающей сети

2.2.1. Принципиальные схемы питающей сети выполняют в однолинейном изображении в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД на правила выполнения электротехнических схем и в соответствии с требованиями настоящего стандарта.

Боковик принципиальной схемы питающей сети выполняют по форме 5.

Пример оформления принципиальной схемы питающей сети приведен в справочном приложении 4.

2.2.2. Принципиальные схемы питающей сети допускается выполнять с учетом

расположения электрического оборудования по частям и этажам здания.

Пример оформления принципиальной схемы питающей сети многоэтажного здания приведен в справочном приложении 5. Поясняющие надписи на схеме приводят в соответствии с рекомендуемым приложением 6.

2.2.3. Принципиальные схемы питающей сети жилых домов допускается разбивать на отдельные схемы, например, схему вводно-распределительного устройства, схему линий питающей сети. При этом на схеме линий питающей сети допускается изображать щитки и другие аппараты не для всех этажей, а только для одного типового этажа, а также не изображать коммутационные аппараты на этажных и квартирных щитках, а расчетные данные указывать в табличной форме.

2.2.4. Допускается на выполнять принципиальные схемы питающей сети при количестве групповых щитков не более четырех и при условии, что все сведения о питающей сети по п. 2.2.1 (форма 5), приведены на плане расположения.

2.3. Принципиальные схемы дистанционного управления освещением и схемы подключения комплектных распределительных устройств на напряжение до 1000 В выполняются с учетом требований стандартов ЕСКД на правила выполнения электротехнических схем.

Указанные схемы допускается включать в состав рабочих чертежей основных комплектов других электротехнических марок.

Форма 5



2.4. Кабельный журнал для питающей сети

2.4.2. Кабельный журнал для питающей сети выполняют по форме 6.

2.4.3. Кабельный журнал для питающей сети допускается не выполнять, если все данные, содержащиеся в кабельном журнале, указаны на принципиальной схеме питающей сети.

2.5. Чертежи установки электрического оборудования должны содержать общие виды конструкций крепления оборудования, необходимые узлы и спецификацию по ГОСТ 21.104 -79.

Форма 6

Кабельный журнал для питающей сети

| Монтажная таблица | Тросы | | Кабель | | | | | |
|----------------------|--------|-------|------------|---|-------------|----------|---|-------------|
| | Начало | Конец | по проекту | | | проложен | | |
| | | | Марка | Количество ка- белей и сечение жил, напряжение | Длина, м | Марка | Количество ка- белей и сечение жил, напряжение | Длина, м |
| 25 | 60 | 60 | 20 | 35 | 16 | 20 | 35 | 16 |
| 287 | | | | | | | | |

Примерный перечень тем рефератов

1. Источники оптического излучения (галогенные, люминесцентные, ртутные, металлогалогенные, ксеноновые натриевые, импульсные лампы, вольфрамовые лампы накаливания и прочие источники света).
2. Световые приборы (классификация, светотехнические характеристики, уровень создаваемых помех, защита от воздействия среды, номенклатура световых приборов и пр.).
3. Пускорегулирующие аппараты.
4. Нормирование осветительных установок.
5. Светотехнические расчеты осветительных установок.
6. Экономия энергии в осветительных установках.
7. Эксплуатация осветительных установок.
8. Утилизация газоразрядных ламп.
9. Особенности освещения взрыво- и пожароопасных зон.
10. Промышленное освещение.
11. Освещение территорий промышленных предприятий.
12. Освещение общественных зданий и сооружений.
13. Архитектурное освещение.
14. Наружное освещение городов.
15. Влияние некачественной электроэнергии на работу осветительных сетей.
16. Энергосберегающие источники света.
17. Тенденции совершенствования схем и конструкций светотехнических устройств и др.

Тематика задач для практических занятий и самостоятельной работы студентов

1. Размещение светильников в освещаемом пространстве.
2. Расчет освещения методом удельной мощности (для круглосимметричных светильников и светящихся линий).
3. Расчет освещения методом коэффициента использования светового потока (для круглосимметричных светильников и светящихся линий).
4. Расчет освещения точечным методом (для круглосимметричных светильников и светящихся линий).
5. Разработка схем осветительных сетей.
6. Определение моментов нагрузки в осветительных сетях (питающих, групповых).
7. Выбор напряжения, типов светильников, мощности ламп.
8. Расчет электрических нагрузок питающих осветительных сетей.
9. Определение потери напряжения в осветительной сети.
10. Выбор сечения проводников сетей освещения по условиям нагрева.
11. Выбор сечения проводников сетей освещения по потере напряжения.
12. Определение допустимых потерь в сетях освещения.
13. Выбор аппаратов защиты сетей освещения.

14. Расчет токов КЗ в сетях освещения
15. Компенсация реактивной мощности в сетях освещения с ГРЛ. Расчет мощности и емкости конденсаторов.
16. Расчет уличного освещения
17. Расчет прожекторной установки
18. Расчет сетей дистанционного управления освещением.

Список литературы

1. ГОСТ 21.001-93 СПДС. Общие положения
2. ГОСТ 21.002-81 СПДС. Нормоконтроль проектно-сметной документации
3. ГОСТ 21.001-93 Система проектной документации для строительства. Общие положения
4. Киреева Э.А. Электроснабжение и электрооборудование промышленных предприятий: Учебное пособие / Э.А. Киреева. М.: КНОРУС, 2011. – 368с.
5. Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения: Справочник: Учебное пособие.- М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2006.-480 с.
6. Гужов Н.П., Ольховский В.Я., Павлюченко Д.А. Системы электроснабжения: Учебник Изд-во, Феникс, 2011 г-384с.
7. Инструктивные и информационные материалы по проектированию электроустановок ВНИИПКИ «ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ», 1992 г. №7-
8. Шеховцов В.П. Расчет и проектирование систем электроснабжения Методическое пособие для курсового проектирования /В.П. Шеховцов – М.: ФОРУМ, ИНФРА-М, 2010, 214с
9. Шеховцов В.П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению: / В.П. Шеховцов. – М.: ФОРУМ: ИНФРА – М, 2009.- 136с.
10. Бурдочкин Ю.С. Системы электроснабжения: Учебное пособие для студентов специальности 140211 всех форм обучения/Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск, 2007. – 92 с.
11. Правила устройства электроустановок [Текст]: Все действующие разделы ПУЭ-6 и ПУЭ-7, с изм. и доп., по состоянию на 1 января 2006 г. - Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2006.-854 с., ил.
12. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – Москва-Ростов на Дону: МАРТ, 2003.