
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»
Институт инженерных систем и энергетики
Кафедра Электроснабжения сельского хозяйства

МОНТАЖ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ

Часть 1. МОНТАЖ И НАЛАДКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ ЖИЛЫХ И ОФИСНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

*Руководство по выполнению лабораторных работ
на лабораторном стенде МНЭСЖП.001 РБЭ*

Чебодаев А.В. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации. Часть 1 Монтаж и наладка электрических сетей жилых и офисных помещений: Руководство по выполнению лабораторных работ на лабораторном стенде МНЭСЖП.001 РБЭ; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2020. – 43 с.

При выполнении лабораторных работ по дисциплине «Монтаж электрооборудования и средств автоматизации» используется оборудование, разработанное компанией ИПЦ «Учебная техника», а также руководство, прилагающееся к данному оборудованию [1]. В руководстве представлены спецификации используемых при выполнении базовых экспериментов компонентов, схемы электрические соединений, а также указания по проведению базовых экспериментов.

Предназначено для обучающихся в образовательных учреждениях высшего профессионального образования по специальности 35.03.06 «Агроинженерия».

Содержание

СОДЕРЖАНИЕ	3
ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. МОНТАЖ И НАЛАДКА ЦЕПЕЙ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ШКАФА КВАРТИРЫ С ДВУХПРОВОДНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТЬЮ.....	6
2. МОНТАЖ И НАЛАДКА ЦЕПЕЙ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ШКАФА КВАРТИРЫ С СИСТЕМОЙ ЗАЗЕМЛЕНИЯ TN-C-S	9
3. МОНТАЖ И НАЛАДКА ЦЕПЕЙ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ШКАФА ОФИСА С СИСТЕМОЙ ЗАЗЕМЛЕНИЯ TN-C-S	12
4. МОНТАЖ И НАЛАДКА ГРУППОВОЙ ДВУХПРОВОДНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ ОСВЕЩЕНИЯ И РОЗЕТОК В КВАРТИРЕ ...	15
5. МОНТАЖ И НАЛАДКА ГРУППОВОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ ОСВЕЩЕНИЯ И РОЗЕТОК В КВАРТИРЕ С СИСТЕМОЙ ЗАЗЕМЛЕНИЯ TN-C-S	19
6. МОНТАЖ И НАЛАДКА ГРУППОВОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ ОСВЕЩЕНИЯ И РОЗЕТОК В ОФИСЕ С СИСТЕМОЙ ЗАЗЕМЛЕНИЯ TN-C-S.....	24
7. МОНТАЖ И НАЛАДКА ЦЕПИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОСВЕЩЕНИЯ С ДАТЧИКОМ ДВИЖЕНИЯ	28
8. МОНТАЖ И НАЛАДКА ЦЕПИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОСВЕЩЕНИЯ С ФОТОРЕЛЕ.....	31
9. МОНТАЖ И НАЛАДКА ЦЕПИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОСВЕЩЕНИЯ С ТАЙМЕРОМ.....	34
10. МОНТАЖ И НАЛАДКА ГРУППОВОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ ОСВЕЩЕНИЯ С ТАЙМЕРОМ И РОЗЕТОК В КВАРТИРЕ С СИСТЕМОЙ ЗАЗЕМЛЕНИЯ TN-C-S	38

Введение

В настоящем руководстве описаны базовые эксперименты, выполняемые с использованием комплекта типового лабораторного оборудования «Набор для монтажа и наладки на электромонтажном столе (электромонтажной панели) электрических сетей жилых и офисных помещений». В ходе их собираются и опробуются наиболее часто используемые схемы электрических сетей жилых и офисных помещений.

Комплект типового лабораторного оборудования предназначен для проведения лабораторных работ в образовательных учреждениях начального, среднего и высшего профессионального образования. Комплект может быть также использован на семинарах и курсах повышения квалификации электротехнического персонала предприятий и организаций.

Комплект включает набор компонентов для электромонтажа схем электрических сетей жилых и офисных помещений.

Методическая часть комплекта включает настоящее руководство как материалы для подготовки к проведению лабораторных работ.

Комплекту типового лабораторного оборудования «Набор для монтажа и наладки на электромонтажном столе (электромонтажной панели) электрических сетей жилых и офисных помещений» присущи следующие качества.

УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ, которая выражается в возможности воспроизведения не только базовых экспериментов, но и более широкого круга задач моделирования.

ГИБКОСТЬ, которая обеспечивается возможностью компоновки требуемой конфигурации комплекта сообразно с задачами каждого конкретного эксперимента.

НАДЁЖНОСТЬ, достигаемая за счет малой мощности силовых элементов, защитой электрических цепей от эксплуатационных коротких замыканий и неумелого обращения.

ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ, которая обеспечена выполнением элементов классом защиты от поражения электрическим током 01 и I, а также применением устройства защитного отключения, защищенных гнезд и проводников.

КОМПАКТНОСТЬ, которая обеспечена малой установленной мощностью элементов и использованием только требуемых для данного эксперимента блоков и приборов.

СОВРЕМЕННЫЙ ДИЗАЙН комплекта с учетом требований эргономики, инженерной психологии и эстетики.

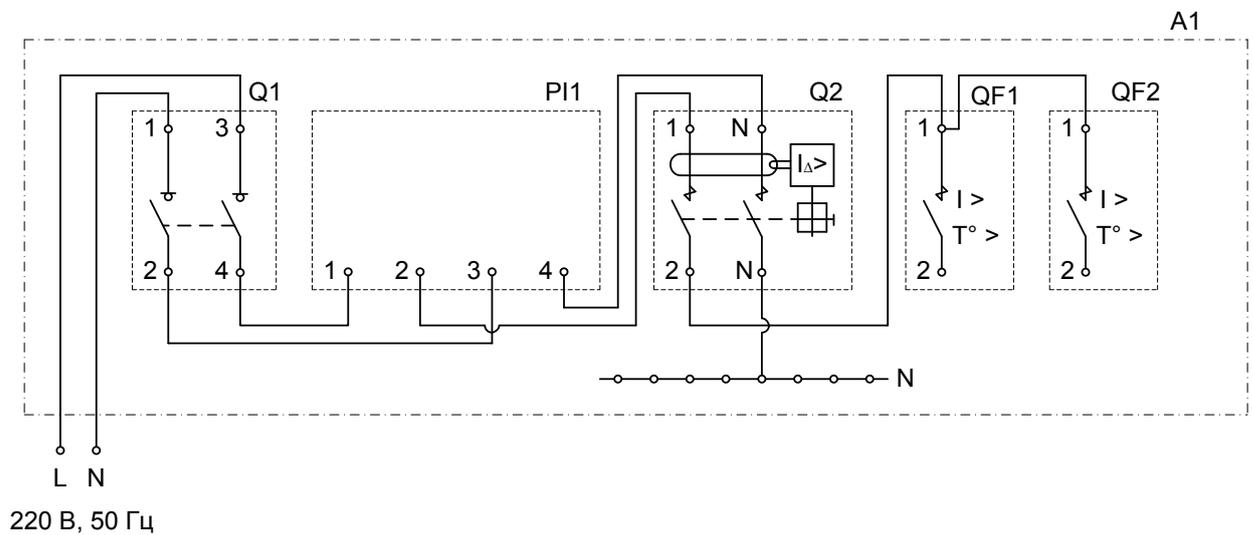


Рисунок 1.— Пример смонтированной на электромонтажном столе групповой электрической сети освещения с таймером и розеток в квартире с системой заземления TN-C-S.

1. Монтаж и наладка цепей распределительного шкафа квартиры с двухпроводной электрической сетью

- Схема электрическая соединений
- Спецификация используемых компонентов
- Указания по проведению эксперимента

Схема электрическая соединений



Спецификация используемых компонентов

Обозначение	Наименование	Количество
A1	Корпус модульный пластиковый ЩРН-П-12 навесной	1
Q1	Выключатель нагрузки ВН-32 2Р 32 А	1
Q2	Выключатель дифференциальный ВД1-63 2Р 32 А 30 мА	1
QF1, QF2	Автоматический выключатель ВА47-29 1Р 16 А характеристика С	2
PI1	Счетчик электрической энергии однофазный однотарифный «Меркурий 201.2»	1
	Провод ПВ1 1,5 Б	По месту
	Провод ПВ1 1,5 Ч	По месту
	Кабельный ввод-сальник d=20 мм, белый	1
	Отвертка-пробник ОП-1	1
	Клещи для резки провода и снятия с него изоляции АС-0,18-6	1
	Пассатижи	1
	Набор отверток для электромонтажа	1
	Шайба 4	По месту
	Шайба 5	По месту
	Клипса пластмассовая	По месту
	Винт-саморез 3×20	По месту

Указания по проведению эксперимента

- Убедитесь, что устройства, используемые в эксперименте, отключены от сети электропитания.
- Снимите с рамы электромонтажного стола (электромонтажной панели) перфорированную панель и расположите ее на горизонтальной поверхности.
- Вставьте в отверстия перфорированной панели в местах крепления оборудования пластмассовые клипсы.

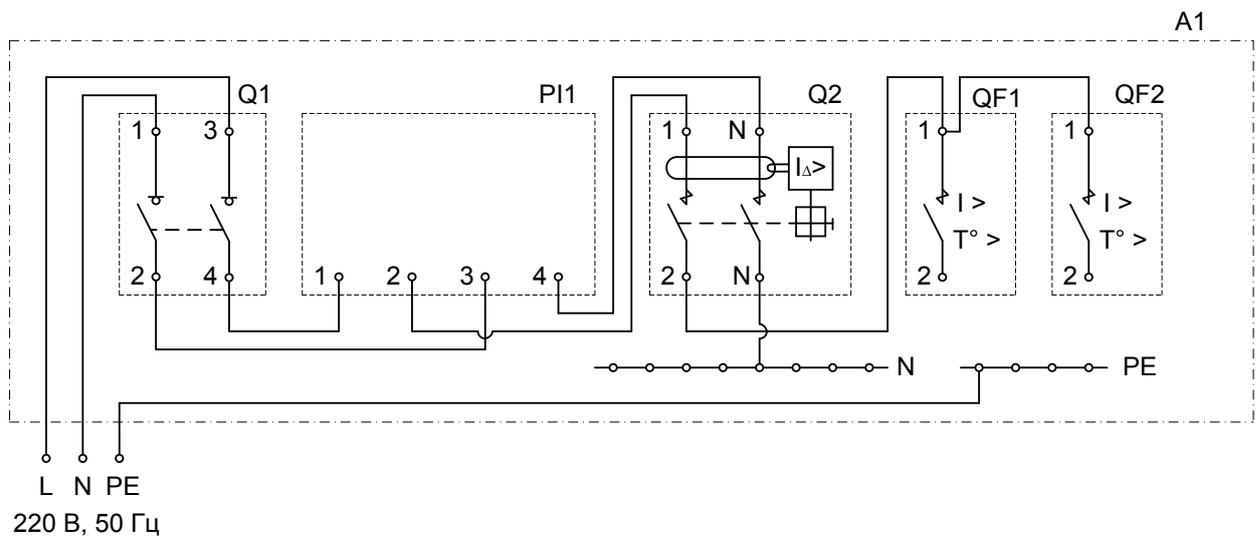
- Закрепите оборудование на панели с помощью винтов-саморезов путем ввинчивания их в пластмассовые клипсы.
- Произведите электромонтаж в соответствии со схемой электрических соединений.
- Установите на раму электромонтажного стола (электромонтажной панели) перфорированную панель.
- Соедините гнездо защитного заземления " \oplus " перфорированной панели электромонтажного стола (электромонтажной панели) с гнездом "РЕ" трехфазного источника питания.
- Убедитесь, что все коммутационные аппараты отключены.
- Соедините клеммные зажимы L, N собранной схемы соответственно с гнездами L1, N трехфазного источника питания электромонтажного стола (электромонтажной панели).
- Включите трехфазный источник питания электромонтажного стола (электромонтажной панели). О наличии напряжений фаз на его выходе должны сигнализировать светящиеся лампочки.
- Пробником проконтролируйте наличие напряжения на зажиме «1» и отсутствие напряжения на зажимах «2...4» выключателя нагрузки Q1.
- Включите выключатель нагрузки Q1. При этом должен загореться светодиод счетчика P1.
- Пробником проконтролируйте наличие напряжения на зажиме «1» и отсутствие напряжения на зажимах «2» и «N» дифференциального выключателя Q2.
- Включите дифференциальный выключатель Q2.
- Пробником проконтролируйте наличие напряжения на зажимах «1» автоматических выключателей QF1 и QF2 и отсутствие напряжения на зажимах «2» автоматических выключателей QF1 и QF2 и нулевой шине «N».
- Включите автоматические выключатели QF1 и QF2.
- Пробником проконтролируйте наличие напряжения на зажимах «2» автоматических выключателей QF1 и QF2.

По завершении эксперимента отключите трехфазный источник питания нажатием на кнопку «красный гриб». Снимите оборудование с перфорированной панели. Выньте из перфорированной панели пластмассовые клипсы путем нажатия на них с ее тыльной стороны.

2. Монтаж и наладка цепей распределительного шкафа квартиры с системой заземления TN-C-S

- Схема электрическая соединений
- Спецификация используемых компонентов
- Указания по проведению эксперимента

Схема электрическая соединений



Спецификация используемых компонентов

Обозначение	Наименование	Количество
A1	Корпус модульный пластиковый ЩРН-П-12 навесной	1
Q1	Выключатель нагрузки ВН-32 2Р 32 А	1
Q2	Выключатель дифференциальный ВД1-63 2Р 32 А 30 мА	1
QF1, QF2	Автоматический выключатель ВА47-29 1Р 16 А характеристика С	2
PI1	Счетчик электрической энергии однофазный одностарифный «Меркурий 201.2»	1
	Провод ПВ1 1,5 Б	По месту
	Провод ПВ1 1,5 Ч	По месту
	Кабельный ввод-сальник d=20 мм, белый	1
	Отвертка-пробник ОП-1	1
	Клещи для резки провода и снятия с него изоляции АС-0,18-6	1
	Пассатижи	1
	Набор отверток для электромонтажа	1
	Шайба 4	По месту
	Шайба 5	По месту
	Клипса пластмассовая	По месту
	Винт-саморез 3×20	По месту

Указания по проведению эксперимента

- Убедитесь, что устройства, используемые в эксперименте, отключены от сети электропитания.
- Снимите с рамы электромонтажного стола (электромонтажной панели) перфорированную панель и расположите ее на горизонтальной поверхности.
- Вставьте в отверстия перфорированной панели в местах крепления оборудования пластмассовые клипсы.
- Закрепите оборудование на панели с помощью винтов-саморезов путем ввинчивания их в пластмассовые клипсы.

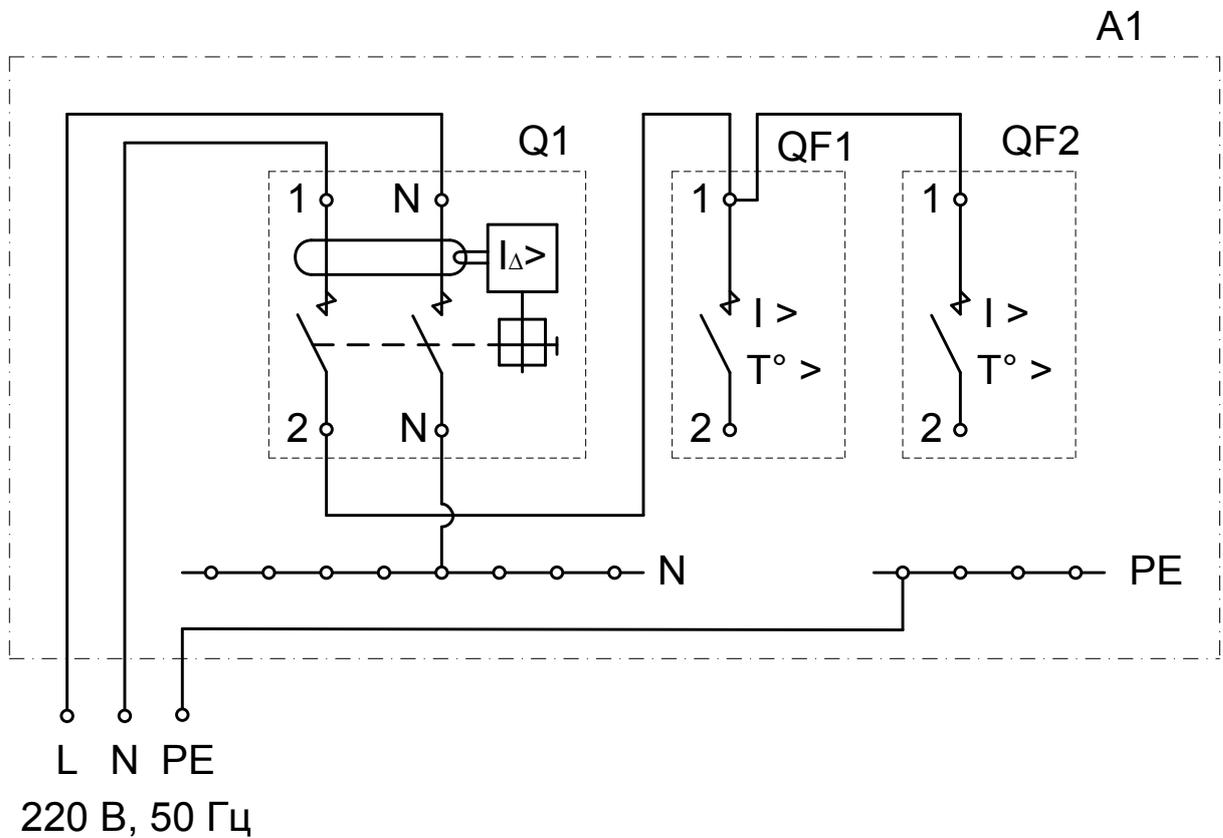
- Произведите электромонтаж в соответствии со схемой электрических соединений.
- Установите на раму электромонтажного стола (электромонтажной панели) перфорированную панель.
- Соедините гнездо защитного заземления " \oplus " перфорированной панели электромонтажного стола (электромонтажной панели) с гнездом "PE" трехфазного источника питания.
- Убедитесь, что все коммутационные аппараты отключены.
- Соедините клеммные зажимы L, N, PE собранной схемы соответственно с гнездами L1, N, PE трехфазного источника питания электромонтажного стола (электромонтажной панели).
- Включите трехфазный источник питания электромонтажного стола (электромонтажной панели). О наличии напряжений фаз на его выходе должны сигнализировать светящиеся лампочки.
- Пробником проконтролируйте наличие напряжения на зажиме «1» и отсутствие напряжения на зажимах «2...4» выключателя нагрузки Q1 и шине защитного заземления «PE».
- Включите выключатель нагрузки Q1. При этом должен загореться светодиод счетчика P11.
- Пробником проконтролируйте наличие напряжения на зажиме «1» и отсутствие напряжения на зажимах «2» и «N» дифференциального выключателя Q2.
- Включите дифференциальный выключатель Q2.
- Пробником проконтролируйте наличие напряжения на зажимах «1» автоматических выключателей QF1 и QF2 и отсутствие напряжения на зажимах «2» автоматических выключателей QF1 и QF2 и нулевой шине «N».
- Включите автоматические выключатели QF1 и QF2.
- Пробником проконтролируйте наличие напряжения на зажимах «2» автоматических выключателей QF1 и QF2.

По завершении эксперимента отключите трехфазный источник питания нажатием на кнопку «красный гриб». Снимите оборудование с перфорированной панели. Выньте из перфорированной панели пластмассовые клипсы путем нажатия на них с ее тыльной стороны.

3. Монтаж и наладка цепей распределительного шкафа офиса с системой заземления TN-C-S

- Схема электрическая соединений
- Спецификация используемых компонентов
- Указания по проведению эксперимента

Схема электрическая соединений



Спецификация используемых компонентов

Обозначение	Наименование	Количество
A1	Корпус модульный пластиковый ЩРН-П-12 навесной	1
Q2	Выключатель дифференциальный ВД1-63 2Р 32 А 30 мА	1
QF1, QF2	Автоматический выключатель ВА47-29 1Р 16 А характеристика С	2
	Провод ПВ1 1,5 Б	По месту
	Провод ПВ1 1,5 Ч	По месту
	Кабельный ввод-сальник d=20 мм, белый	1
	Отвертка-пробник ОП-1	1
	Клещи для резки провода и снятия с него изоляции АС-0,18-6	1
	Пассатижи	1
	Набор отверток для электромонтажа	1
	Шайба 4	По месту
	Шайба 5	По месту
	Клипса пластмассовая	По месту
	Винт-саморез 3×20	По месту

Указания по проведению эксперимента

- Убедитесь, что устройства, используемые в эксперименте, отключены от сети электропитания.
- Снимите с рамы электромонтажного стола (электромонтажной панели) перфорированную панель и расположите ее на горизонтальной поверхности.
- Вставьте в отверстия перфорированной панели в местах крепления оборудования пластмассовые клипсы.
- Закрепите оборудование на панели с помощью винтов-саморезов путем ввинчивания их в пластмассовые клипсы.
- Произведите электромонтаж в соответствии со схемой электрических соединений.
- Установите на раму электромонтажного стола (электромонтажной панели) перфорированную панель.

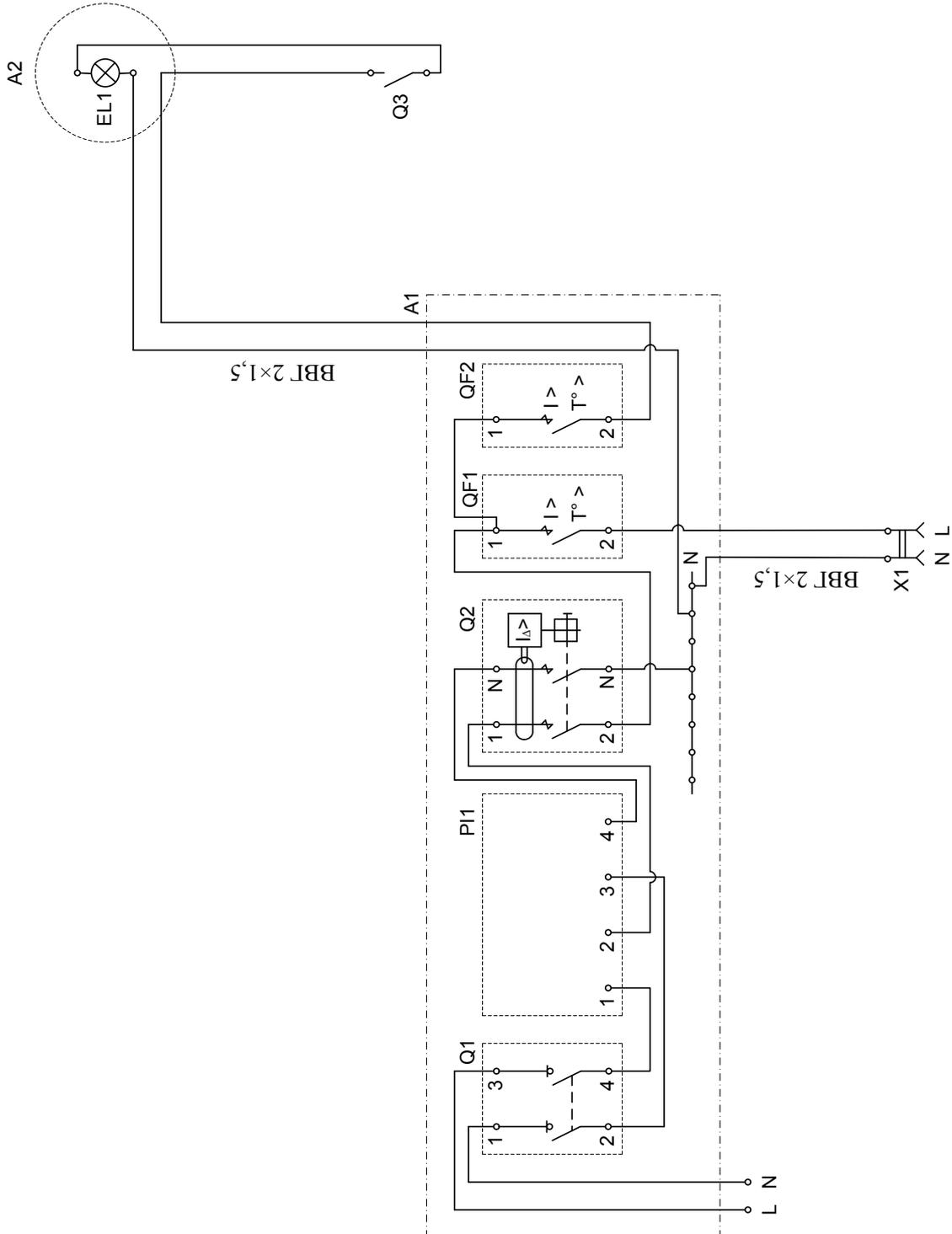
-
- Соедините гнездо защитного заземления "" перфорированной панели электромонтажного стола (электромонтажной панели) с гнездом "PE" трехфазного источника питания.
 - Убедитесь, что все коммутационные аппараты отключены.
 - Соедините клеммные зажимы L, N, PE собранной схемы соответственно с гнездами L1, N, PE трехфазного источника питания электромонтажного стола (электромонтажной панели).
 - Включите трехфазный источник питания электромонтажного стола (электромонтажной панели). О наличии напряжений фаз на его выходе должны сигнализировать светящиеся лампочки.
 - Пробником проконтролируйте наличие напряжения на зажиме «1» и отсутствие напряжения на зажимах «2» и «N» дифференциального выключателя Q1 и шине защитного заземления «PE».
 - Включите дифференциальный выключатель Q1.
 - Пробником проконтролируйте наличие напряжения на зажимах «1» автоматических выключателей QF1 и QF2 и отсутствие напряжения на зажимах «2» автоматических выключателей QF1 и QF2 и нулевой шине «N».
 - Включите автоматические выключатели QF1 и QF2.
 - Пробником проконтролируйте наличие напряжения на зажимах «2» автоматических выключателей QF1 и QF2.

По завершении эксперимента отключите трехфазный источник питания нажатием на кнопку «красный гриб». Снимите оборудование с перфорированной панели. Выньте из перфорированной панели пластмассовые клипсы путем нажатия на них с ее тыльной стороны.

4. Монтаж и наладка групповой двухпроводной электрической сети освещения и розеток в квартире

- Схема электрическая соединений
- Спецификация используемых компонентов
- Указания по проведению эксперимента

Схема электрическая соединений



Спецификация используемых компонентов

Обозначение	Наименование	Количество
A1	Корпус модульный пластиковый ЩРН-П-12 навесной	1
Q1	Выключатель нагрузки ВН-32 2Р 32 А	1
Q2	Выключатель дифференциальный ВД1-63 2Р 32 А 30 мА	1
QF1, QF2	Автоматический выключатель ВА47-29 1Р 16 А характеристика С	2
PI1	Счетчик электрической энергии однофазный одностарифный «Меркурий 201.2»	1
X1	Розетка одноместная для открытой установки без заземляющего контакта 16 А / 250 В РС20-2-ББ	1
Q3	Выключатель одноклавишный для открытой установки 10 А / 250 В ВС20-1-0-ББ	1
A2	Светильник НПП 2602А	1
EL1	Лампа люминесцентная энергосберегающая КЭЛ-S E27 9 Вт 2700 К Т3	1
	Провод ПВ1 1,5 Б	По месту
	Провод ПВ1 1,5 Ч	По месту
	Провод ВВГ 2×1,5 мм ²	По месту
	Кабель-канал «ЭЛЕКОР» 10×7 мм	По месту
	Кабельный ввод-сальник d=20 мм, белый	3
	Отвертка-пробник ОП-1	1
	Клещи для резки провода и снятия с него изоляции АС-0,18-6	1
	Пассатижи	1
	Набор отверток для электромонтажа	1
	Нож строительный	1
	Шайба 4	По месту
	Шайба 5	По месту
	Клипса пластмассовая	По месту
	Винт-саморез 3×20	По месту

Указания по проведению эксперимента

- Убедитесь, что устройства, используемые в эксперименте, отключены от сети электропитания.
- Снимите с рамы электромонтажного стола (электромонтажной панели) перфорированную панель и расположите ее на горизонтальной поверхности.
- Вставьте в отверстия перфорированной панели в местах крепления оборудования пластмассовые клипсы.
- Закрепите оборудование на панели с помощью винтов-саморезов путем ввинчивания их в пластмассовые клипсы.
- Произведите электромонтаж в соответствии со схемой электрических соединений.
- Установите на раму электромонтажного стола (электромонтажной панели) перфорированную панель.
- Соедините гнездо защитного заземления " \oplus " перфорированной панели электромонтажного стола (электромонтажной панели) с гнездом "РЕ" трехфазного источника питания.
- Убедитесь, что все коммутационные аппараты отключены.
- Соедините клеммные зажимы L, N собранной схемы соответственно с гнездами L1, N трехфазного источника питания электромонтажного стола (электромонтажной панели).
- Включите трехфазный источник питания электромонтажного стола (электромонтажной панели). О наличии напряжений фаз на его выходе должны сигнализировать светящиеся лампочки.
- Пробником проконтролируйте наличие напряжения на зажиме «1» и отсутствие напряжения на зажимах «2...4» выключателя нагрузки Q1.
- Включите выключатель нагрузки Q1. При этом должен загореться светодиод счетчика P11.
- Пробником проконтролируйте наличие напряжения на зажиме «1» и отсутствие напряжения на зажимах «2» и «N» дифференциального выключателя Q2.
- Включите дифференциальный выключатель Q2.
- Пробником проконтролируйте наличие напряжения на зажимах «1» автоматических выключателей QF1 и QF2 и отсутствие напряжения на зажимах «2» автоматических выключателей QF1 и QF2 и нулевой шине «N».
- Включите автоматический выключатель QF1.

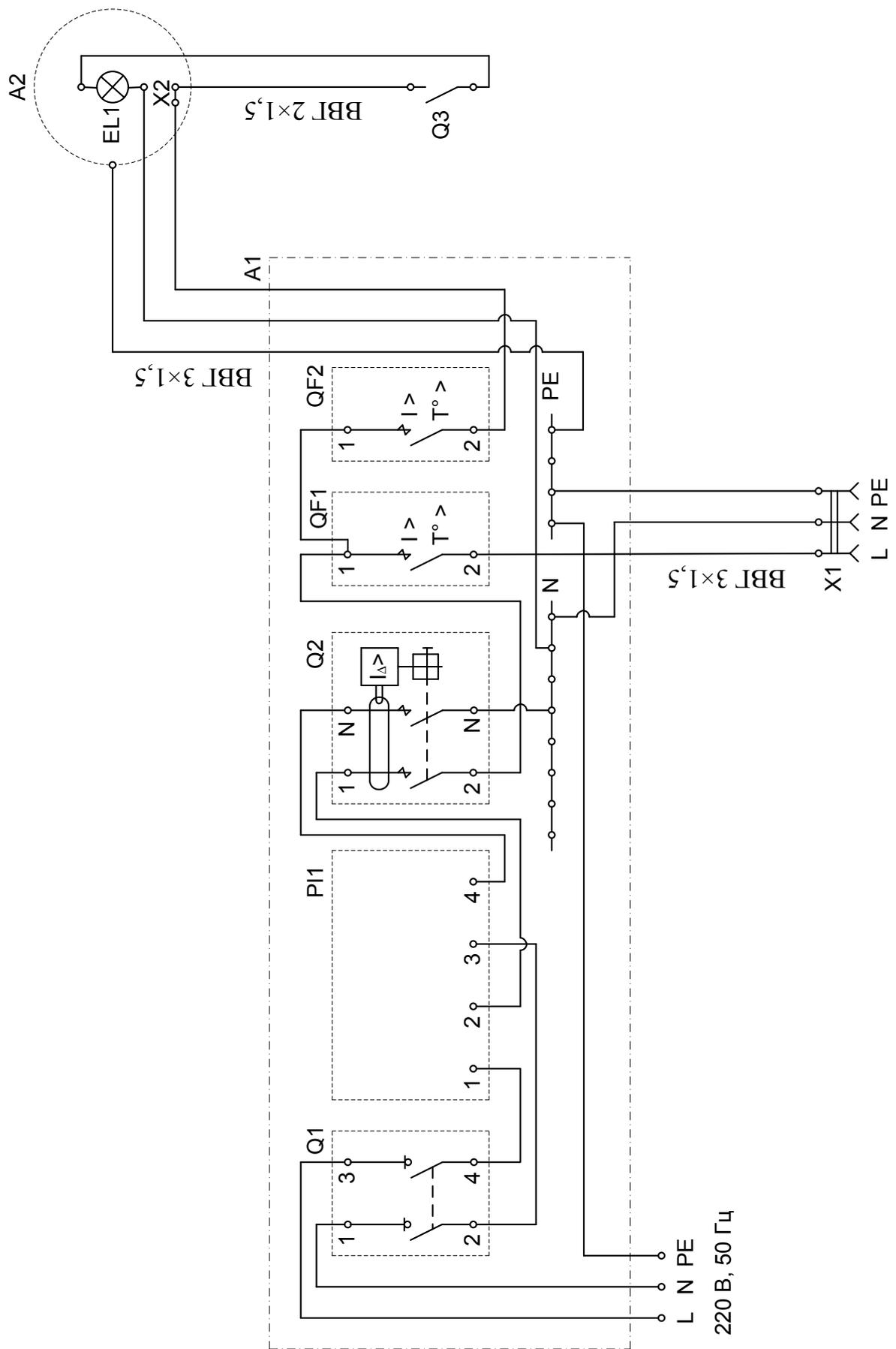
- Пробником проконтролируйте наличие напряжения на зажиме «2» автоматического выключателя QF1 и в розетке X1.
- Включите автоматический выключатель QF2.
- Пробником проконтролируйте наличие напряжения на зажиме «2» автоматического выключателя QF2.
- Включите выключатель Q3. При этом должна загореться лампа EL1 в светильнике A2.

По завершении эксперимента отключите трехфазный источник питания нажатием на кнопку «красный гриб». Снимите оборудование с перфорированной панели. Выньте из перфорированной панели пластмассовые клипсы путем нажатия на них с ее тыльной стороны.

5. Монтаж и наладка групповой электрической сети освещения и розеток в квартире с системой заземления TN-C-S

- Схема электрическая соединений
- Спецификация используемых компонентов
- Указания по проведению эксперимента

Схема электрическая соединений



Спецификация используемых компонентов

Обозначение	Наименование	Количество
1	2	3
A1	Корпус модульный пластиковый ЩРН-П-12 навесной	1
Q1	Выключатель нагрузки ВН-32 2Р 32 А	1
Q2	Выключатель дифференциальный ВД1-63 2Р 32 А 30 мА	1
QF1, QF2	Автоматический выключатель ВА47-29 1Р 16 А характеристика С	2
PI1	Счетчик электрической энергии однофазный однотарифный «Меркурий 201.2»	1
X1	Розетка одноместная для открытой установки с заземляющим контактом 16 А / 250 В РС20-3-ББ	1
X2	Зажимы контактные винтовые серии ЗВИ-5	1
Q3	Выключатель одноклавишный для открытой установки 10 А / 250 В ВС20-1-0-ББ	1
A2	Светильник НПП 1301	1
EL1	Лампа люминесцентная энергосберегающая КЭЛ-S E27 9 Вт 2700 К Т3	1
	Провод ПВ1 1,5 Б	По месту
	Провод ПВ1 1,5 Ч	По месту
	Провод ВВГ 2×1,5 мм ²	По месту
	Провод ВВГ 3×1,5 мм ²	По месту
	Кабель-канал «ЭЛЕКОР» 10×7 мм	По месту
	Кабель-канал «ЭЛЕКОР» 12×12 мм	По месту
	Кабельный ввод-сальник d=20 мм, белый	3
	Отвертка-пробник ОП-1	1

1	2	3
	Клещи для резки провода и снятия с него изоляции АС-0,18-6	1
	Пассатижи	1
	Набор отверток для электромонтажа	1
	Нож строительный	1
	Шайба 4	По месту
	Шайба 5	По месту
	Клипса пластмассовая	По месту
	Винт-саморез 3×20	По месту

Указания по проведению эксперимента

- Убедитесь, что устройства, используемые в эксперименте, отключены от сети электропитания.
- Снимите с рамы электромонтажного стола (электромонтажной панели) перфорированную панель и расположите ее на горизонтальной поверхности.
- Вставьте в отверстия перфорированной панели в местах крепления оборудования пластмассовые клипсы.
- Закрепите оборудование на панели с помощью винтов-саморезов путем ввинчивания их в пластмассовые клипсы.
- Произведите электромонтаж в соответствии со схемой электрических соединений.
- Установите на раму электромонтажного стола (электромонтажной панели) перфорированную панель.
- Соедините гнездо защитного заземления "" перфорированной панели электромонтажного стола (электромонтажной панели) с гнездом "PE" трехфазного источника питания.
- Убедитесь, что все коммутационные аппараты отключены.
- Соедините клеммные зажимы L, N, PE собранной схемы соответственно с гнездами L1, N, PE трехфазного источника питания электромонтажного стола (электромонтажной панели).

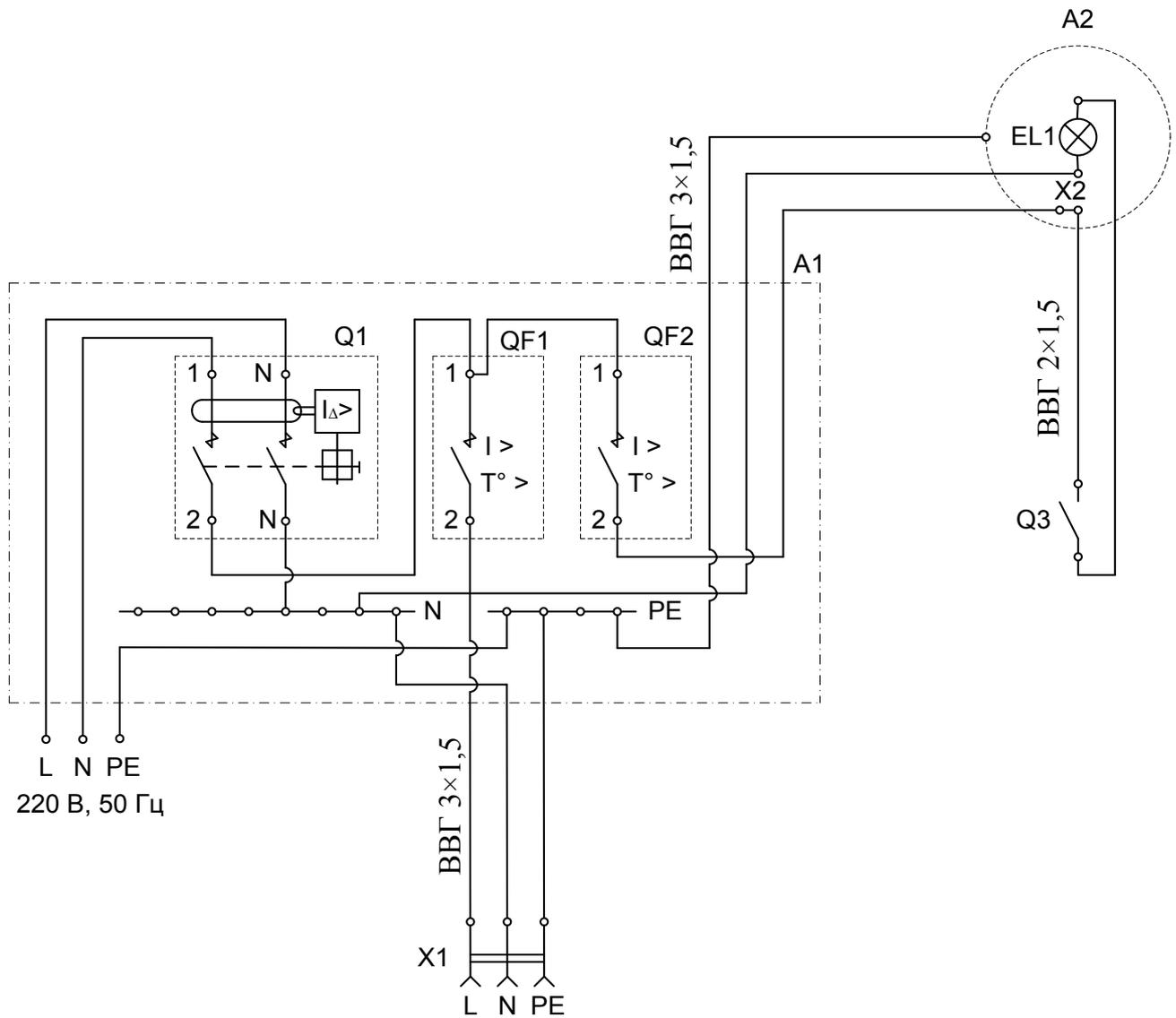
- Включите трехфазный источник питания электромонтажного стола (электромонтажной панели). О наличии напряжений фаз на его выходе должны сигнализировать светящиеся лампочки.
- Пробником проконтролируйте наличие напряжения на зажиме «1» и отсутствие напряжения на зажимах «2...4» выключателя нагрузки Q1 и шине защитного заземления «РЕ».
- Включите выключатель нагрузки Q1. При этом должен загореться светодиод счетчика P11.
- Пробником проконтролируйте наличие напряжения на зажиме «1» и отсутствие напряжения на зажимах «2» и «N» дифференциального выключателя Q2.
- Включите дифференциальный выключатель Q2.
- Пробником проконтролируйте наличие напряжения на зажимах «1» автоматических выключателей QF1 и QF2 и отсутствие напряжения на зажимах «2» автоматических выключателей QF1 и QF2 и нулевой шине «N».
- Включите автоматический выключатель QF1.
- Пробником проконтролируйте наличие напряжения на зажиме «2» автоматического выключателя QF1 и в розетке X1.
- Включите автоматический выключатель QF2.
- Пробником проконтролируйте наличие напряжения на зажиме «2» автоматического выключателя QF2.
- Включите выключатель Q3. При этом должна загореться лампа EL1 в светильнике A2.

По завершении эксперимента отключите трехфазный источник питания нажатием на кнопку «красный гриб». Снимите оборудование с перфорированной панели. Выньте из перфорированной панели пластмассовые клипсы путем нажатия на них с ее тыльной стороны.

6. Монтаж и наладка групповой электрической сети освещения и розеток в офисе с системой заземления TN-C-S

- Схема электрическая соединений
- Спецификация используемых компонентов
- Указания по проведению эксперимента

Схема электрическая соединений



Спецификация используемых компонентов

Обозначение	Наименование	Количество
A1	Корпус модульный пластиковый ЩРН-П-12 навесной	1
Q2	Выключатель дифференциальный ВД1-63 2Р 32 А 30 мА	1
QF1, QF2	Автоматический выключатель ВА47-29 1Р 16 А характеристика С	2
X1	Розетка одноместная для открытой установки с заземляющим контактом 16 А / 250 В РС20-3-ББ	1
X2	Зажимы контактные винтовые серии ЗВИ-5	1
Q3	Выключатель одноклавишный для открытой установки 10 А / 250 В ВС20-1-0-ББ	1
A2	Светильник НПП 1301	1
EL1	Лампа люминесцентная энергосберегающая КЭЛ-S E27 9 Вт 2700 К Т3	1
	Провод ПВ1 1,5 Б	По месту
	Провод ПВ1 1,5 Ч	По месту
	Провод ВВГ 2×1,5 мм ²	По месту
	Провод ВВГ 3×1,5 мм ²	По месту
	Кабель-канал «ЭЛЕКОР» 10×7 мм	По месту
	Кабель-канал «ЭЛЕКОР» 12×12 мм	По месту
	Кабельный ввод-сальник d=20 мм, белый	3
	Отвертка-пробник ОП-1	1
	Клещи для резки провода и снятия с него изоляции АС-0,18-6	1
	Пассатижи	1
	Набор отверток для электромонтажа	1
	Нож строительный	1
	Шайба 4	По месту
	Шайба 5	По месту
	Клипса пластмассовая	По месту
	Винт-саморез 3×20	По месту

Указания по проведению эксперимента

- Убедитесь, что устройства, используемые в эксперименте, отключены от сети электропитания.
- Снимите с рамы электромонтажного стола (электромонтажной панели) перфорированную панель и расположите ее на горизонтальной поверхности.
- Вставьте в отверстия перфорированной панели в местах крепления оборудования пластмассовые клипсы.
- Закрепите оборудование на панели с помощью винтов-саморезов путем ввинчивания их в пластмассовые клипсы.
- Произведите электромонтаж в соответствии со схемой электрических соединений.
- Установите на раму электромонтажного стола (электромонтажной панели) перфорированную панель.
- Соедините гнездо защитного заземления "" перфорированной панели электромонтажного стола (электромонтажной панели) с гнездом "PE" трехфазного источника питания.
- Убедитесь, что все коммутационные аппараты отключены.
- Соедините клеммные зажимы L, N, PE собранной схемы соответственно с гнездами L1, N, PE трехфазного источника питания электромонтажного стола (электромонтажной панели).
- Включите трехфазный источник питания электромонтажного стола (электромонтажной панели). О наличии напряжений фаз на его выходе должны сигнализировать светящиеся лампочки.
- Пробником проконтролируйте наличие напряжения на зажиме «1» и отсутствие напряжения на зажимах «2» и «N» дифференциального выключателя Q1 и шине защитного заземления «PE».
- Включите дифференциальный выключатель Q1.
- Пробником проконтролируйте наличие напряжения на зажимах «1» автоматических выключателей QF1 и QF2 и отсутствие напряжения на зажимах «2» автоматических выключателей QF1 и QF2 и нулевой шине «N».
- Включите автоматический выключатель QF1.
- Пробником проконтролируйте наличие напряжения на зажиме «2» автоматического выключателя QF1 и в розетке X1.
- Включите автоматический выключатель QF2.
- Пробником проконтролируйте наличие напряжения на зажиме «2» автоматического выключателя QF2.

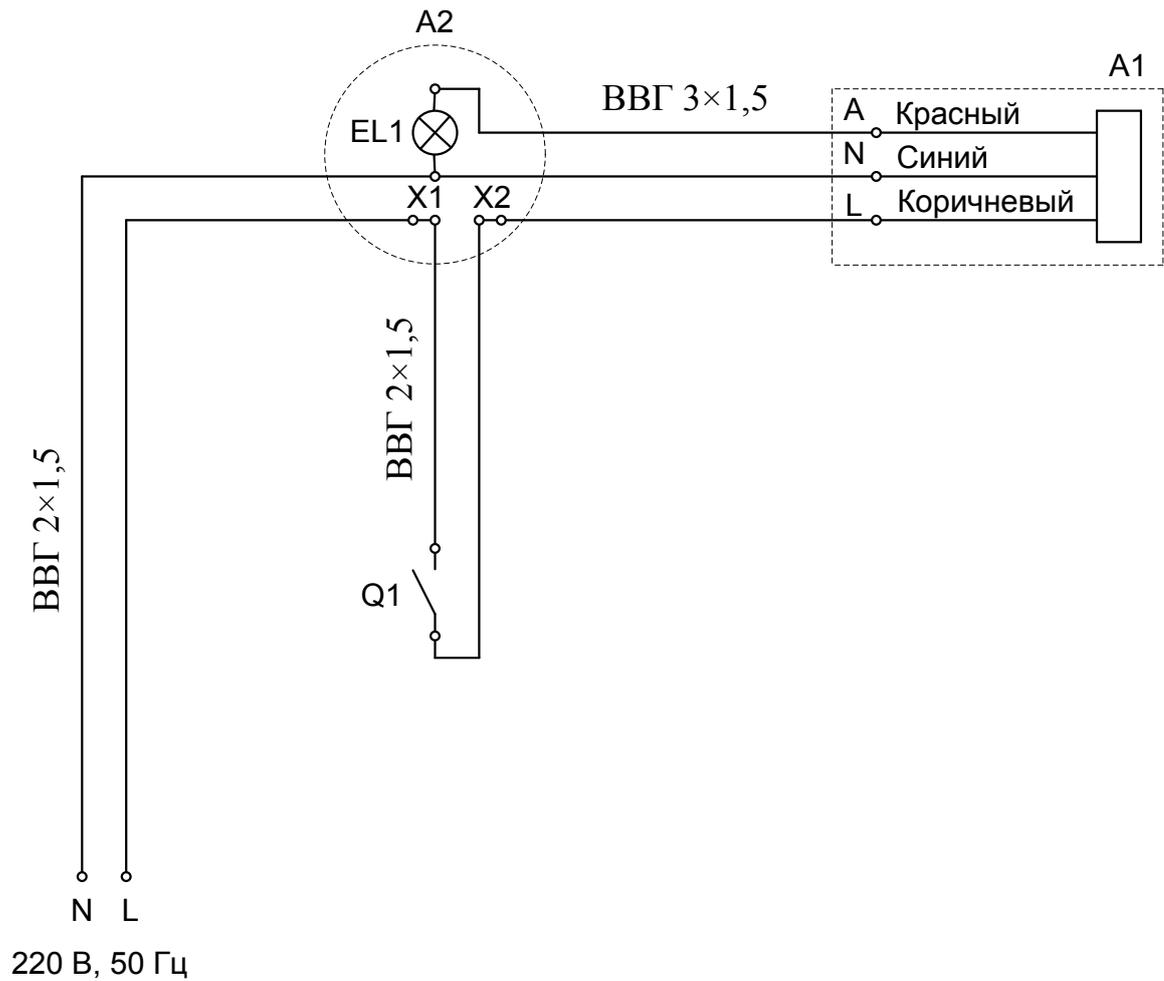
-
- Включите выключатель Q3. При этом должна загореться лампа EL1 в светильнике A2.

По завершении эксперимента отключите трехфазный источник питания нажатием на кнопку «красный гриб». Снимите оборудование с перфорированной панели. Выньте из перфорированной панели пластмассовые клипсы путем нажатия на них с ее тыльной стороны.

7. Монтаж и наладка цепи электрического освещения с датчиком движения

- Схема электрическая соединений
- Спецификация используемых компонентов
- Указания по проведению эксперимента

Схема электрическая соединений



Спецификация используемых компонентов

Обозначение	Наименование	Количество
Q1	Выключатель одноклавишный для открытой установки 10 А / 250 В ВС20-1-0-ББ	1
A1	Датчик движения инфракрасный ДД 009	1
A2	Светильник НПП 2602А	1
EL1	Лампа люминесцентная энергосберегающая КЭЛ-S E27 9 Вт 2700 К Т3	1
X1, X2	Зажимы контактные винтовые серии ЗВИ-5	2
	Провод ВВГ 2×1,5 мм ²	По месту
	Провод ВВГ 3×1,5 мм ²	По месту
	Кабель-канал «ЭЛЕКОР» 10×7 мм	По месту
	Кабель-канал «ЭЛЕКОР» 12×12 мм	По месту
	Клещи для резки провода и снятия с него изоляции АС-0,18-6	1
	Пассатижи	1
	Набор отверток для электромонтажа	1
	Нож строительный	1
	Шайба 4	По месту
	Шайба 5	По месту
	Клипса пластмассовая	По месту
	Винт-саморез 3×20	По месту

Указания по проведению эксперимента

- Убедитесь, что устройства, используемые в эксперименте, отключены от сети электропитания.
- Снимите с рамы электромонтажного стола (электромонтажной панели) перфорированную панель и расположите ее на горизонтальной поверхности.
- Вставьте в отверстия перфорированной панели в местах крепления оборудования пластмассовые клипсы.
- Закрепите оборудование на панели с помощью винтов-саморезов путем ввинчивания их в пластмассовые клипсы.
- Произведите электромонтаж в соответствии со схемой электрических соединений.

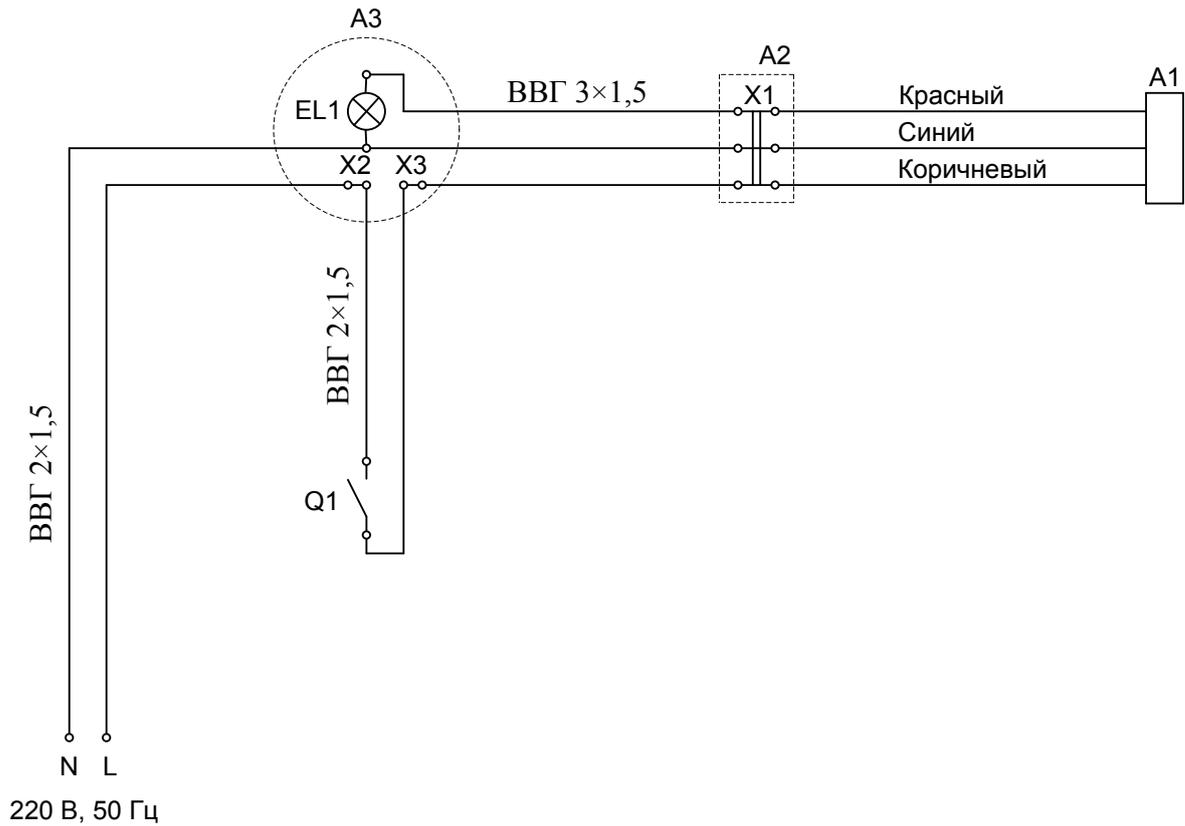
- Установите на раму электромонтажного стола (электромонтажной панели) перфорированную панель.
- Соедините гнездо защитного заземления " " перфорированной панели электромонтажного стола (электромонтажной панели) с гнездом "РЕ" трехфазного источника питания.
- Убедитесь, что все коммутационные аппараты отключены.
- Соедините клеммные зажимы L, N собранной схемы соответственно с гнездами L1, N трехфазного источника питания электромонтажного стола (электромонтажной панели).
- Вращая подвижную часть датчика движения А1, установите его в положение, при котором его линза направлена на контролируемую зону.
- Установите рукоятку регулятора срабатывания датчика движения А1 в зависимости от уровня освещенности в положение максимальной освещенности.
- Установите рукоятку регулятора времени включения датчика движения А1 в положение минимального времени срабатывания.
- Включите трехфазный источник питания электромонтажного стола (электромонтажной панели). О наличии напряжений фаз на его выходе должны сигнализировать светящиеся лампочки.
- Включите выключатель Q1. При этом должна загореться лампа EL1 в светильнике А2. При отсутствии в контролируемой зоне движущегося объекта эта лампа должна погаснуть примерно через 30 с.
- Смоделируйте появление в контролируемой зоне движущегося объекта, например, человека. При этом должна загореться лампа EL1 в светильнике А2.
- Прекратите движение в контролируемой зоне. При этом эта лампа EL1 в светильнике А2 должна погаснуть примерно через 5 с.
- Установите рукоятку регулятора срабатывания датчика движения А1 в зависимости от уровня освещенности в положение минимальной освещенности. При этом появление движущегося объекта в контролируемой зоне не должно приводить к загоранию лампы EL1 в светильнике А2.
- Смоделируйте темноту, например, путем закрытия линзы датчика движения А1 рукой. При этом должна загореться лампа EL1 в светильнике А2 и погаснуть примерно через 5 с.

По завершении эксперимента отключите трехфазный источник питания нажатием на кнопку «красный гриб». Снимите оборудование с перфорированной панели. Выньте из перфорированной панели пластмассовые клипсы путем нажатия на них с ее тыльной стороны.

8. Монтаж и наладка цепи электрического освещения с фотореле

- Схема электрическая соединений
- Спецификация используемых компонентов
- Указания по проведению эксперимента

Схема электрическая соединений



Спецификация используемых компонентов

Обозначение	Наименование	Количество
Q1	Выключатель одноклавишный для открытой установки 10 А / 250 В ВС20-1-0-ББ	1
A1	Фотореле ФР 601	1
A2	Коробка распаячная КМ41236	1
A3	Светильник НПП 2602А	1
EL1	Лампа люминесцентная энергосберегающая КЭЛ-S E27 9 Вт 2700 К Т3	1
X1...X3	Зажимы контактные винтовые серии ЗВИ-5	5
	Провод ВВГ 2×1,5 мм ²	По месту
	Провод ВВГ 3×1,5 мм ²	По месту
	Кабель-канал «ЭЛЕКОР» 10×7 мм	По месту
	Кабель-канал «ЭЛЕКОР» 12×12 мм	По месту
	Клещи для резки провода и снятия с него изоляции АС-0,18-6	1
	Пассатижи	1
	Набор отверток для электромонтажа	1
	Нож строительный	1
	Шайба 4	По месту
	Шайба 5	По месту
	Клипса пластмассовая	По месту
	Винт-саморез 3×20	По месту

Указания по проведению эксперимента

- Убедитесь, что устройства, используемые в эксперименте, отключены от сети электропитания.
- Снимите с рамы электромонтажного стола (электромонтажной панели) перфорированную панель и расположите ее на горизонтальной поверхности.
- Вставьте в отверстия перфорированной панели в местах крепления оборудования пластмассовые клипсы.
- Закрепите оборудование на панели с помощью винтов-саморезов путем ввинчивания их в пластмассовые клипсы.

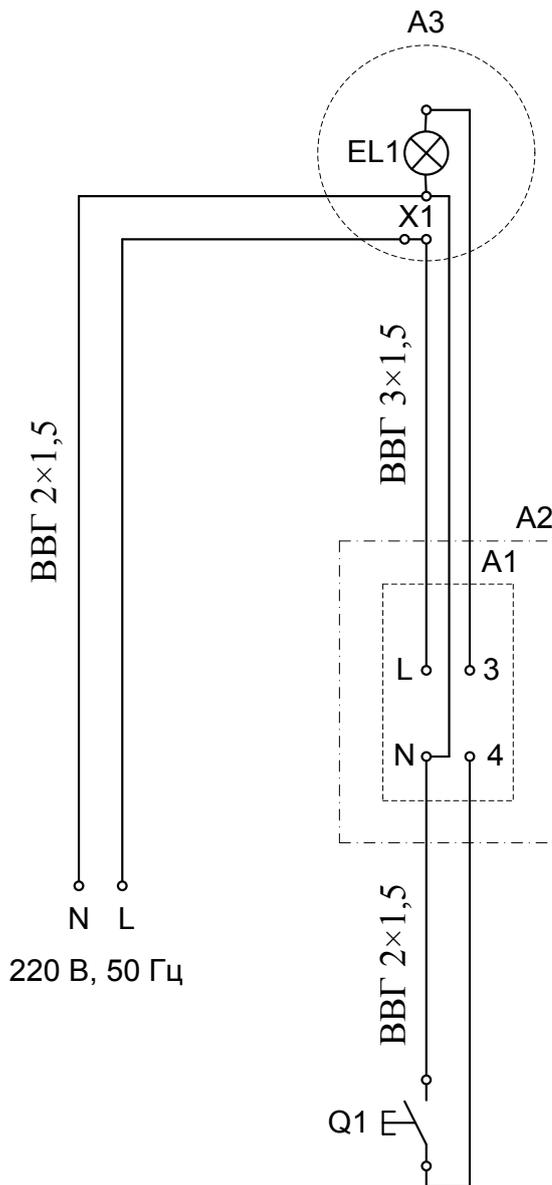
- Произведите электромонтаж в соответствии со схемой электрических соединений.
- Установите на раму электромонтажного стола (электромонтажной панели) перфорированную панель.
- Соедините гнездо защитного заземления "⊕" перфорированной панели электромонтажного стола (электромонтажной панели) с гнездом "PE" трехфазного источника питания.
- Убедитесь, что все коммутационные аппараты отключены.
- Соедините клеммные зажимы L, N собранной схемы соответственно с гнездами L1, N трехфазного источника питания электромонтажного стола (электромонтажной панели).
- Установите рукоятку регулятора срабатывания фотореле А1 в зависимости от уровня освещенности в желаемое положение, например, средней освещенности.
- Включите трехфазный источник питания электромонтажного стола (электромонтажной панели). О наличии напряжений фаз на его выходе должны сигнализировать светящиеся лампочки.
- Включите выключатель Q1. При этом лампа EL1 в светильнике А3 не должна загореться.
- Смоделируйте темноту, например, путем закрытия фотореле А1 светонепроницаемой тканью. При этом лампа EL1 в светильнике А3 должна загореться.
- Снимите светонепроницаемую ткань с фотореле А1. При этом лампа EL1 в светильнике А3 должна погаснуть.

По завершении эксперимента отключите трехфазный источник питания нажатием на кнопку «красный гриб». Снимите оборудование с перфорированной панели. Выньте из перфорированной панели пластмассовые клипсы путем нажатия на них с ее тыльной стороны.

9. Монтаж и наладка цепи электрического освещения с таймером

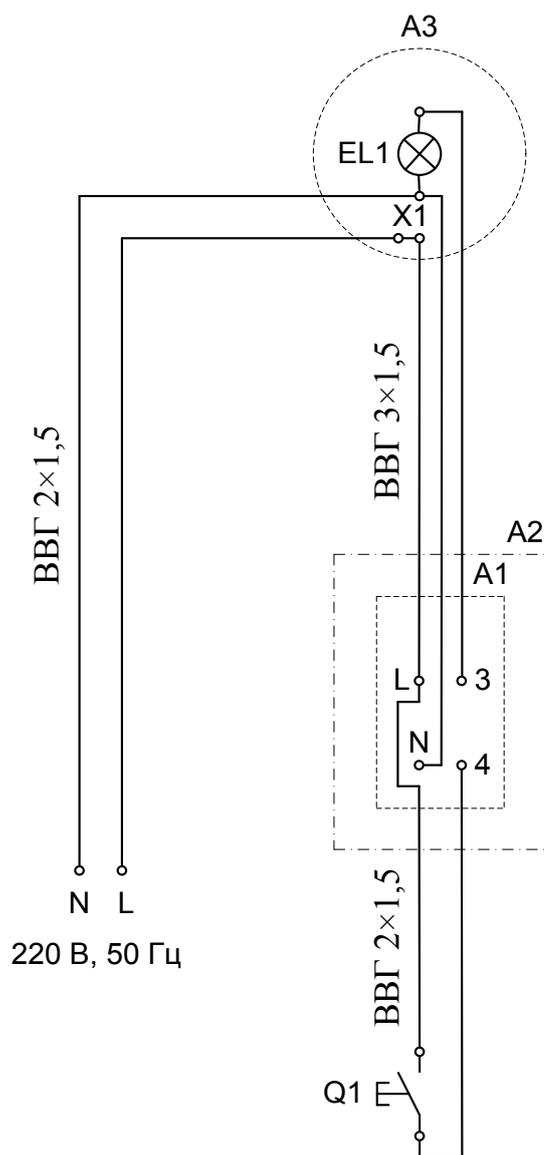
- Схемы электрические соединений
- Спецификация используемых компонентов
- Указания по проведению эксперимента

Схемы электрические соединений



Положение переключателя на правой боковой стороне таймера A1 должно соответствовать цифре 3

Схема 1



Положение переключателя на правой боковой стороне таймера А1 должно соответствовать цифре 4

Схема 2

Спецификация используемых компонентов

Обозначение	Наименование	Количество
Q1	Клавишный выключатель Legrand Quteo без фиксации белый (артикул 782205)	1
A1	Таймер освещения ТО-47	1
A2	Светильник НПП 2602А	1
EL1	Лампа люминесцентная энергосберегающая КЭЛ-S E27 9 Вт 2700 К Т3	1
X1	Зажимы контактные винтовые серии ЗВИ-5	1
	Провод ВВГ 2×1,5 мм ²	По месту
	Провод ВВГ 3×1,5 мм ²	По месту
	Кабель-канал «ЭЛЕКОР» 10×7 мм	По месту
	Кабель-канал «ЭЛЕКОР» 12×12 мм	По месту
	Клещи для резки провода и снятия с него изоляции АС-0,18-6	1
	Пассатижи	1
	Набор отверток для электромонтажа	1
	Нож строительный	1
	Шайба 4	По месту
	Шайба 5	По месту
	Клипса пластмассовая	По месту
	Винт-саморез 3×20	По месту

Указания по проведению эксперимента

- Убедитесь, что устройства, используемые в эксперименте, отключены от сети электропитания.
- Снимите с рамы электромонтажного стола (электромонтажной панели) перфорированную панель и расположите ее на горизонтальной поверхности.
- Вставьте в отверстия перфорированной панели в местах крепления оборудования пластмассовые клипсы.
- Закрепите оборудование на панели с помощью винтов-саморезов путем ввинчивания их в пластмассовые клипсы.

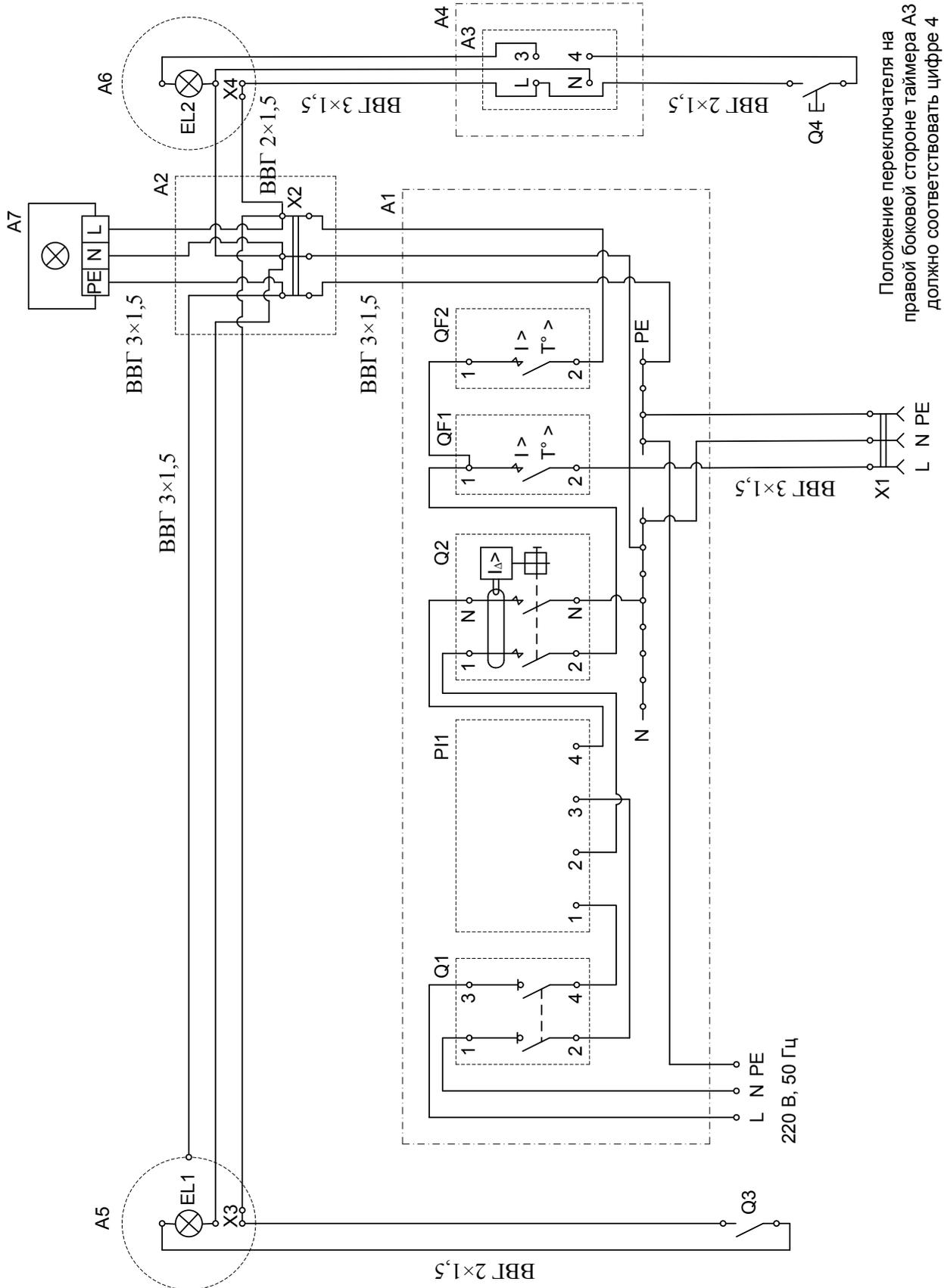
- Произведите электромонтаж в соответствии со схемой 1 или 2 электрических соединений.
- Установите на раму электромонтажного стола (электромонтажной панели) перфорированную панель.
- Соедините гнездо защитного заземления "⊕" перфорированной панели электромонтажного стола (электромонтажной панели) с гнездом "PE" трехфазного источника питания.
- Убедитесь, что все коммутационные аппараты отключены.
- Соедините клеммные зажимы L, N собранной схемы соответственно с гнездами L1, N трехфазного источника питания электромонтажного стола (электромонтажной панели).
- Установите переключатель таймера A1 в нижнее положение.
- Установите рукоятку регулятора времени отключения таймера A1 в желаемое положение, например 1 мин.
- Включите трехфазный источник питания электромонтажного стола (электромонтажной панели). При этом должна загореться лампа EL1 в светильнике A1.
- Нажмите и отпустите клавишу выключателя Q1. При этом лампа EL1 в светильнике A1 должна продолжать гореть.
- Переведите переключатель таймера A1 в верхнее положение. При этом лампа EL1 в светильнике A1 должна погаснуть примерно через 1 мин.
- Нажмите и отпустите клавишу выключателя Q1. При этом должна загореться лампа EL1 в светильнике A1 и затем погаснуть примерно через 1 мин.
- Еще раз нажмите и отпустите клавишу выключателя Q1. При этом вновь должна загореться лампа EL1 в светильнике A1 и затем погаснуть примерно через 1 мин.

По завершении эксперимента отключите трехфазный источник питания нажатием на кнопку «красный гриб». Снимите оборудование с перфорированной панели. Выньте из перфорированной панели пластмассовые клипсы путем нажатия на них с ее тыльной стороны.

10. Монтаж и наладка групповой электрической сети освещения с таймером и розеток в квартире с системой заземления TN-C-S

- Схема электрическая соединений
- Спецификация используемых компонентов
- Указания по проведению эксперимента

Схема электрическая соединений



Спецификация используемых компонентов

Обозначение	Наименование	Количество
1	2	3
A1	Корпус модульный пластиковый ЩРН-П-12 навесной	1
A2	Коробка распаячная КМ41236	1
A3	Таймер освещения ТО-47	1
A4	Бокс КМПн 1/2 навесной	1
Q1	Выключатель нагрузки ВН-32 2Р 32 А	1
Q2	Выключатель дифференциальный ВД1-63 2Р 32 А 30 мА	1
Q3	Выключатель одноклавишный для открытой установки 10 А / 250 В ВС20-1-0-ББ	1
Q4	Клавишный выключатель Legrand Quteo без фиксации белый (артикул 782205)	1
QF1, QF2	Автоматический выключатель ВА47-29 1Р 16 А характеристика С	2
PI1	Счетчик электрической энергии однофазный однотарифный «Меркурий 201.2»	1
X1	Розетка одноместная для открытой установки с заземляющим контактом 16 А / 250 В РС20-3-ББ	1
X2...X4	Зажимы контактные винтовые серии ЗВИ-10	5
A5	Светильник НПП 1301	1
A6	Светильник НПП 2602А	1
A7	Светильник с люминесцентной лампой ЛПО 3011 (длина 411 мм)	1
EL1, EL2	Лампа люминесцентная энергосберегающая КЭЛ-S E27 9 Вт 2700 К Т3	2
	Провод ПВ1 1,5 Б	По месту
	Провод ПВ1 1,5 Ч	По месту
	Провод ВВГ 2×1,5 мм ²	По месту
	Провод ВВГ 3×1,5 мм ²	По месту
	Кабель-канал «ЭЛЕКОР» 10×7 мм	По месту
	Кабель-канал «ЭЛЕКОР» 12×12 мм	По месту
	Кабельный ввод-сальник d=20 мм, белый	3
	Клещи для резки провода и снятия с него изоляции АС-0,18-6	1

1	2	3
	Пассатижи	1
	Набор отверток для электромонтажа	1
	Нож строительный	1
	Шайба 4	По месту
	Шайба 5	По месту
	Клипса пластмассовая	По месту
	Винт-саморез 3×20	По месту

Указания по проведению эксперимента

- Убедитесь, что устройства, используемые в эксперименте, отключены от сети электропитания.
- Снимите с рамы электромонтажного стола (электромонтажной панели) перфорированную панель и расположите ее на горизонтальной поверхности.
- Вставьте в отверстия перфорированной панели в местах крепления оборудования пластмассовые клипсы.
- Закрепите оборудование на панели с помощью винтов-саморезов путем ввинчивания их в пластмассовые клипсы.
- Произведите электромонтаж в соответствии со схемой электрических соединений.
- Установите на раму электромонтажного стола (электромонтажной панели) перфорированную панель.
- Соедините гнездо защитного заземления "" перфорированной панели электромонтажного стола (электромонтажной панели) с гнездом "РЕ" трехфазного источника питания.
- Убедитесь, что все коммутационные аппараты отключены.
- Соедините клеммные зажимы L, N, РЕ собранной схемы соответственно с гнездами L1, N, РЕ трехфазного источника питания электромонтажного стола (электромонтажной панели).
- Установите переключатель таймера АЗ в нижнее положение.
- Установите рукоятку регулятора времени отключения таймера АЗ в желаемое положение, например 1 мин.
- Включите трехфазный источник питания электромонтажного стола (электромонтажной панели). О наличии напряжений фаз на его выходе должны сигнализировать светящиеся лампочки.

- Пробником проконтролируйте наличие напряжения на зажиме «1» и отсутствие напряжения на зажимах «2...4» выключателя нагрузки Q1 и шине защитного заземления «РЕ».
- Включите выключатель нагрузки Q1. При этом должен загореться светодиод счетчика P11.
- Пробником проконтролируйте наличие напряжения на зажиме «1» и отсутствие напряжения на зажимах «2» и «N» дифференциального выключателя Q2.
- Включите дифференциальный выключатель Q2.
- Пробником проконтролируйте наличие напряжения на зажимах «1» автоматических выключателей QF1 и QF2 и отсутствие напряжения на зажимах «2» автоматических выключателей QF1 и QF2 и нулевой шине «N».
- Включите автоматический выключатель QF1.
- Пробником проконтролируйте наличие напряжения на зажиме «2» автоматического выключателя QF1 и в розетке X1.
- Включите автоматический выключатель QF2. При этом должна загореться лампа EL2 в светильнике А6.
- Нажмите и отпустите клавишу выключателя Q4. При этом лампа EL2 в светильнике А6 должна продолжать гореть.
- Переверните переключатель таймера А3 в верхнее положение. При этом лампа EL2 в светильнике А6 должна погаснуть примерно через 1 мин.
- Нажмите и отпустите клавишу выключателя Q4. При этом должна загореться лампа EL2 в светильнике А6 и затем погаснуть примерно через 1 мин.
- Еще раз нажмите и отпустите клавишу выключателя Q4. При этом вновь должна загореться лампа EL2 в светильнике А6 и затем погаснуть примерно через 1 мин.
- Включите выключатель Q3. При этом должна загореться лампа EL1 в светильнике А5.
- Включите выключатель светильника А7 с люминесцентной лампой. При этом в нем должна загореться лампа.

По завершении эксперимента отключите трехфазный источник питания нажатием на кнопку «красный гриб». Снимите оборудование с перфорированной панели. Выньте из перфорированной панели пластмассовые клипсы путем нажатия на них с ее тыльной стороны.

На фотографии приведен пример смонтированной на электромонтажном столе групповой электрической сети освещения с таймером и розеток в квартире с системой заземления TN-C-S

Список литературы

1. Сенигов П.Н. Монтаж и наладка электрических сетей жилых и офисных помещений. Руководство по выполнению базовых экспериментов. МНЭСЖП.001 РБЭ (2907) – Челябинск: ИПЦ «Учебная техника», 2013. – 46 с.