

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 3. ТЕХНОЛОГИИ ОТКРЫТОГО И СКРЫТОГО ЭЛЕКТРОМОНТАЖА

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

Красноярск 2020

Чебодаев А.В. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации. Часть 3. Технологии открытого и скрытого электромонтажа: Руководство по выполнению лабораторных работ на лабораторном стенде ТЭСЭМ.001 РБЭ; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2020. – 35 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. ТЕХНОЛОГИИ ОТКРЫТОГО ЭЛЕКТРОМОНТАЖА	5
1.1. ОТКРЫТЫЙ ЭЛЕКТРОМОНТАЖ ГРУППОВОЙ ДВУХПРОВОДНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ ОСВЕЩЕНИЯ И РОЗЕТОК	5
1.2. ОТКРЫТЫЙ ЭЛЕКТРОМОНТАЖ ГРУППОВОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ ОСВЕЩЕНИЯ И РОЗЕТОК С СИСТЕМОЙ ЗАЗЕМЛЕНИЯ TN-C-S	10
2. ТЕХНОЛОГИИ СКРЫТОГО ЭЛЕКТРОМОНТАЖА	15
2.1. СКРЫТЫЙ ЭЛЕКТРОМОНТАЖ В СПЛОШНОЙ СТЕНЕ ГРУППОВОЙ ДВУХПРОВОДНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ ОСВЕЩЕНИЯ И РОЗЕТОК ..	15
2.2. СКРЫТЫЙ ЭЛЕКТРОМОНТАЖ В СПЛОШНОЙ СТЕНЕ ГРУППОВОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ ОСВЕЩЕНИЯ И РОЗЕТОК С СИСТЕМОЙ ЗАЗЕМЛЕНИЯ TN-C-S	20
2.3. СКРЫТЫЙ ЭЛЕКТРОМОНТАЖ В ПОЛОЙ СТЕНЕ ГРУППОВОЙ ДВУХПРОВОДНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ ОСВЕЩЕНИЯ И РОЗЕТОК ..	25
2.4. СКРЫТЫЙ ЭЛЕКТРОМОНТАЖ В ПОЛОЙ СТЕНЕ ГРУППОВОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ ОСВЕЩЕНИЯ И РОЗЕТОК С СИСТЕМОЙ ЗАЗЕМЛЕНИЯ TN-C-S	30

Введение

В настоящем руководстве описаны базовые эксперименты, выполняемые с использованием комплекта типового лабораторного оборудования «Технологии открытого и скрытого электромонтажа». В ходе их собираются и опробуются 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.

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

Комплекту типового лабораторного оборудования «Технология электромонтажных работ» 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.

НАДЕЖНОСТЬ, 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.

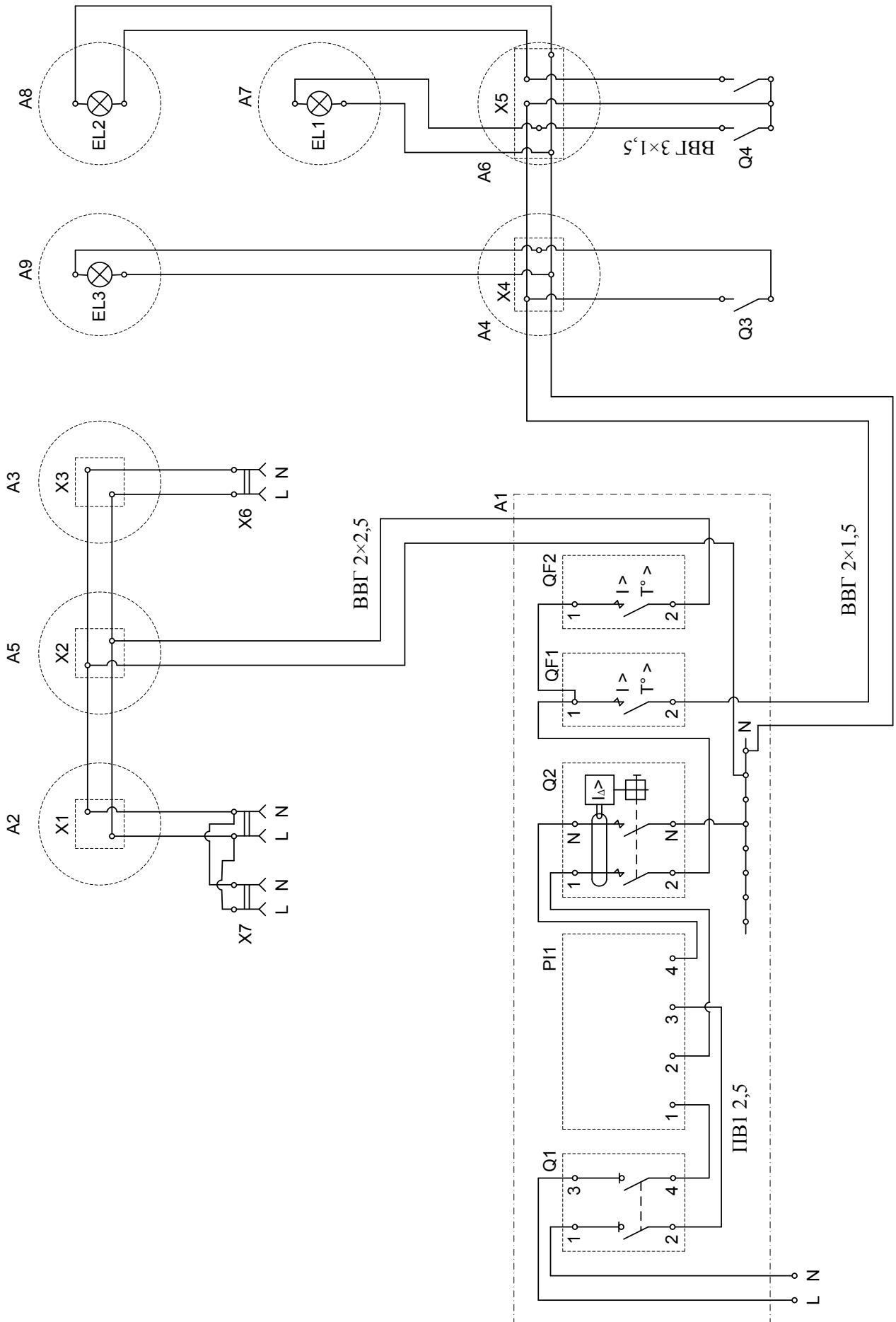
СОВРЕМЕННЫЙ ДИЗАЙН комплекта с учетом требований эргономики, инженерной психологии и эстетики.

1. ТЕХНОЛОГИИ ОТКРЫТОГО ЭЛЕКТРОМОНТАЖА

1.1. Открытый электромонтаж групповой двухпроводной электрической сети освещения и розеток

- 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
A2...A6	Коробка КМ41237 распаячная для открытой установки	5
A7...A9	Патрон E27 потолочный карболитовый ФПП-01	3
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-ОБ	1
Q4	Выключатель двухклавишный для открытой установки 10 А / 250 В, ВС20-2-0-ОБ	1
QF1, QF2	Автоматический выключатель ВА47-29 1Р 16 А характеристика С	2
PI1	Счетчик электрической энергии однофазный однотарифный «Меркурий 201.2»	1
X1...X5	Зажимы контактные винтовые серии ЗВИ-5	5
X6	Розетка одноместная для открытой установки без заземляющего контакта 10 А / 250 В, РС20-2-ОБ	
X7	Розетка двухместная для открытой установки без заземляющего контакта 10 А / 250 В, РС22-2-ОБ	3
EL1... EL3	Лампа люминесцентная энергосберегающая КЭЛ-S E27 9 Вт 2700 К Т3	3
	Провод ПВ1 2,5 Б (2,5 мм ² , белый)	По месту
	Провод ПВ1 2,5 Ч (2,5 мм ² , черный)	По месту
	Провод ВВГ 2×1,5 мм ²	По месту
	Провод ВВГ 2×2,5 мм ²	По месту
	Провод ВВГ 3×1,5 мм ²	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
	Пассатижи	1
	Набор отверток для электромонтажа	1
	Нож строительный	1

Указания по проведению эксперимента

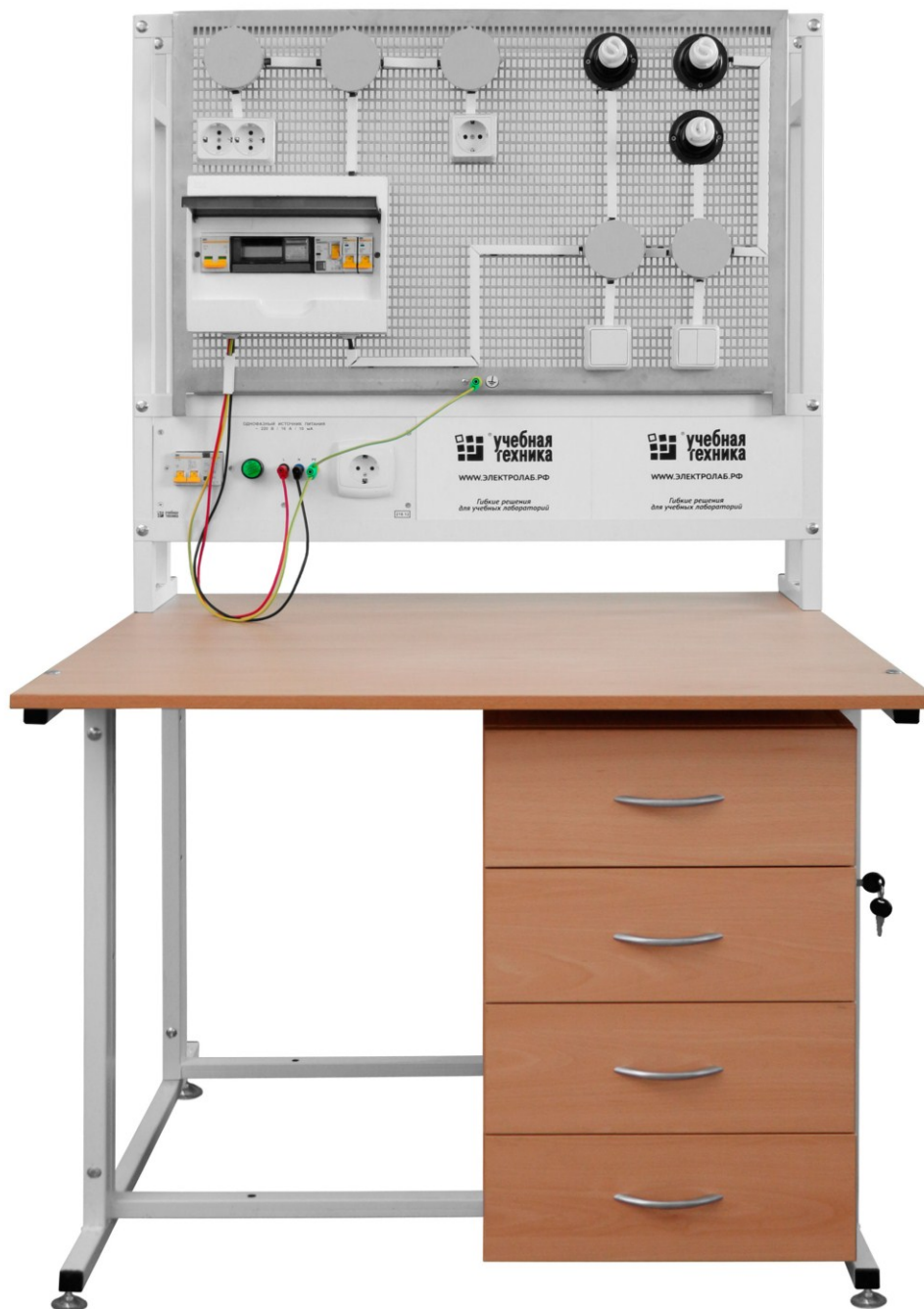
- Убедитесь, что устройства, используемые в эксперименте, отключены от сети электропитания.
- Возьмите перфорированную монтажную панель (код 399) и расположите ее горизонтально на столешнице лабораторного стола.
- Вставьте в отверстия перфорированной монтажной панели в местах крепления оборудования пластмассовые клипсы.
- Закрепите оборудование на перфорированной монтажной панели с помощью винтов-саморезов путем ввинчивания их в пластмассовые клипсы.
- Произведите электромонтаж в соответствии со схемой электрических соединений.
- Установите спереди на раму лабораторного стола перфорированную монтажную панель.
- Соедините гнездо защитного заземления " \oplus " перфорированной монтажной панели с гнездом "РЕ" источника питания.
- Убедитесь, что все коммутационные аппараты отключены.
- Соедините клеммные зажимы L, N собранной схемы соответственно с гнездами L, N источника питания.
- Включите источник питания. О наличии напряжения на его выходе должна сигнализировать светящаяся лампочка.
- Мультиметром 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.
- Мультиметром проконтролируйте наличие напряжения на зажиме «1» и отсутствие напряжения на зажимах «2» и «N» дифференциального выключателя Q2.
- Включите дифференциальный выключатель Q2.
- Мультиметром 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 QF2.
- Мультиметром проконтролируйте наличие напряжения на зажиме «2» автоматического выключателя QF2 и в розетках X6, X7.
- Включите автоматический выключатель QF1.
- Мультиметром проконтролируйте наличие напряжения на зажиме «2» автоматического выключателя QF1.

- Включите выключатель Q3. При этом должна загореться лампа EL3 в светильнике A9.
- Включите левую клавишу выключателя Q4. При этом должна загореться лампа EL1 в светильнике A7.
- Включите правую клавишу выключателя Q4. При этом должна загореться лампа EL2 в светильнике A8.

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

1.2. Открытый электромонтаж групповой электрической сети освещения и розеток с системой заземления TN-C-S

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




Пример открытого электромонтажа групповой электрической сети освещения и розеток с системой заземления TN-C-S

Спецификация используемых компонентов

Обозначение	Наименование	Количество
A1	Корпус модульный пластиковый ЩРН-П-12 навесной	1
A2...A6	Коробка КМ41237 распаячная для открытой установки	5
A7...A9	Патрон E27 потолочный карболитовый ФПП-01	3
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-ОБ	1
Q4	Выключатель двухклавишный для открытой установки 10 А / 250 В, ВС20-2-0-ОБ	1
QF1, QF2	Автоматический выключатель ВА47-29 1Р 16 А характеристика С	2
PI1	Счетчик электрической энергии однофазный однотарифный «Меркурий 201.2»	1
X1...X5	Зажимы контактные винтовые серии ЗВИ-5	5
X6	Розетка одноместная для открытой установки с заземляющим контактом 16 А / 250 В, РС20-3-ОБ	
X7	Розетка двухместная для открытой установки с заземляющим контактом 16 А / 250 В, РС22-3-ОБ	3
EL1... EL3	Лампа люминесцентная энергосберегающая КЭЛ-S E27 9 Вт 2700 К Т3	3
	Провод ПВ1 2,5 Б (2,5 мм ² , белый)	По месту
	Провод ПВ1 2,5 Ч (2,5 мм ² , черный)	По месту
	Провод ВВГ 2×1,5 мм ²	По месту
	Провод ВВГ 3×1,5 мм ²	По месту
	Провод ВВГ 3×2,5 мм ²	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
	Пассатижи	1
	Набор отверток для электромонтажа	1
	Нож строительный	1

Указания по проведению эксперимента

- Убедитесь, что устройства, используемые в эксперименте, отключены от сети электропитания.
- Возьмите перфорированную монтажную панель (код 399) и расположите ее горизонтально на столешнице лабораторного стола.
- Вставьте в отверстия перфорированной монтажной панели в местах крепления оборудования пластмассовые клипсы.
- Закрепите оборудование на перфорированной монтажной панели с помощью винтов-саморезов путем ввинчивания их в пластмассовые клипсы.
- Произведите электромонтаж в соответствии со схемой электрических соединений.
- Установите спереди на раму лабораторного стола перфорированную монтажную панель.
- Соедините гнездо защитного заземления "" перфорированной монтажной панели с гнездом "PE" источника питания.
- Убедитесь, что все коммутационные аппараты отключены.
- Соедините клеммные зажимы L, N, PE собранной схемы соответственно с гнездами L, N, PE источника питания.
- Пример открытого электромонтажа групповой электрической сети освещения и розеток с системой заземления TN-C-S приведен на фотографии.
- Включите источник питания. О наличии напряжения на его выходе должна сигнализировать светящаяся лампочка.
- Мультиметром 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.
- Мультиметром проконтролируйте наличие напряжения на зажиме «1» и отсутствие напряжения на зажимах «2» и «N» дифференциального выключателя Q2.
- Включите дифференциальный выключатель Q2.
- Мультиметром 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 QF2.

-
- Мультиметром проконтролируйте наличие напряжения на зажиме «2» автоматического выключателя QF2 и в розетках X6, X7.
 - Включите автоматический выключатель QF1.
 - Мультиметром проконтролируйте наличие напряжения на зажиме «2» автоматического выключателя QF1.
 - Включите выключатель Q3. При этом должна загореться лампа EL3 в светильнике A9.
 - Включите левую клавишу выключателя Q4. При этом должна загореться лампа EL1 в светильнике A7.
 - Включите правую клавишу выключателя Q4. При этом должна загореться лампа EL2 в светильнике A8.

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

2. ТЕХНОЛОГИИ СКРЫТОГО ЭЛЕКТРОМОНТАЖА

2.1. Скрытый электромонтаж в сплошной стене групповой двухпроводной электрической сети освещения и розеток

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

Спецификация используемых компонентов

Обозначение	Наименование	Количество
A1	Корпус модульный пластиковый ЩРВ-П-12 встраиваемый	1
A2...A4	Коробка монтажная разветвительная Ø 75мм, Н 30 мм пластиковая для сплошных стен скрытого монтажа с крышкой Schneider Electric (У195)	3
A5, A6	Коробка монтажная разветвительная 104×40 мм пластиковая для сплошных стен скрытого монтажа с крышкой Nagel (артикул КР1105)	2
A7...A11	Коробка КМ40002 модульная установочная для твердых стен	5
A12, A13	Патрон E27 потолочный карболитовый ФПП-01	2
A14	Светильник НПП 2602А	1
Q1	Выключатель нагрузки ВН-32 2Р 32 А	1
Q2	Выключатель дифференциальный ВД1-63 2Р 32 А 30 мА	1
Q3.1, Q4.1	Рамка (1 место) WDE000101 Schneider Electric	2
Q3.2	Выключатель одноклавишный WDE000112	1
Q4.2	Выключатель двухклавишный WDE000152	1
QF1, QF2	Автоматический выключатель ВА47-29 1Р 16 А характеристика С	2
PI1	Счетчик электрической энергии однофазный однотарифный «Меркурий 201.2»	1
X1...X5	Зажимы контактные винтовые серии ЗВИ-5	5
X6...X8	Розетка WDE000141 без заземляющего контакта Schneider Electric	3
EL1... EL3	Лампа люминесцентная энергосберегающая КЭЛ-S E27 9 Вт 2700 К Т3	3
	Провод ПВ1 2,5 Б (2,5 мм ² , белый)	По месту
	Провод ПВ1 2,5 Ч (2,5 мм ² , черный)	По месту
	Провод ВВГ 2×1,5 мм ²	По месту
	Провод ВВГ 2×2,5 мм ²	По месту
	Провод ВВГ 3×1,5 мм ²	По месту
	Труба гофрированная ПНД с зондом (наружный диаметр 16 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
	Пассатижи	1
	Набор отверток для электромонтажа	1
	Нож строительный	1

Указания по проведению эксперимента

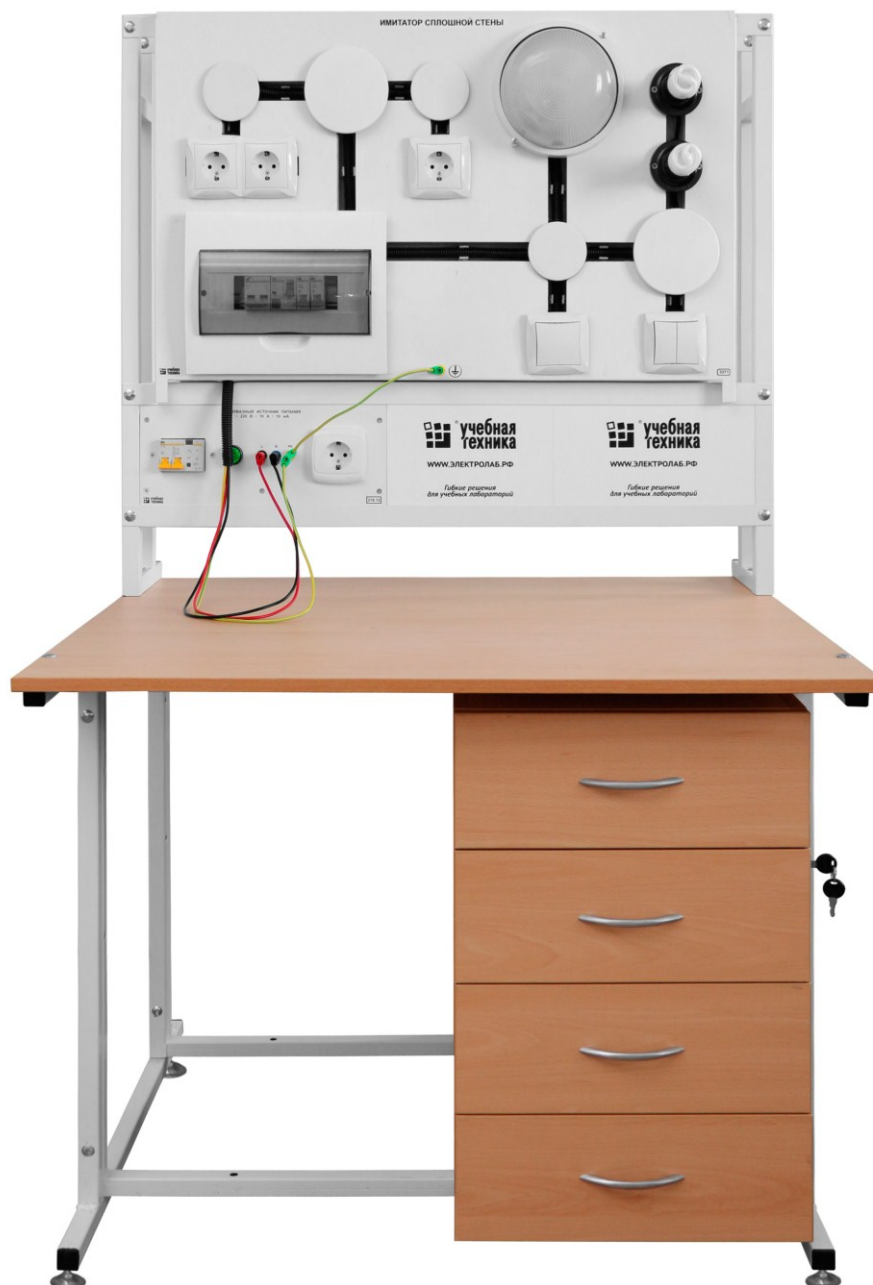
- Убедитесь, что устройства, используемые в эксперименте, отключены от сети электропитания.
- Установите спереди на раму лабораторного стола имитатор сплошной стены (код 3371).
- Установите в ниши имитатора сплошной стены необходимые компоненты и произведите электромонтаж в соответствии со схемой электрических соединений. Проводники прокладываете в штробах непосредственно или в гофрированных трубах, крепя последние с помощью дюбель-хомутов.
- Соедините гнездо защитного заземления " \oplus " имитатора сплошной стены с гнездом "РЕ" источника питания.
- Убедитесь, что все коммутационные аппараты отключены.
- Соедините клеммные зажимы L, N собранной схемы соответственно с гнездами L, N источника питания.
- Включите источник питания. О наличии напряжения на его выходе должна сигнализировать светящаяся лампочка.
- Мультиметром 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.
- Мультиметром проконтролируйте наличие напряжения на зажиме «1» и отсутствие напряжения на зажимах «2» и «N» дифференциального выключателя Q2.
- Включите дифференциальный выключатель Q2.
- Мультиметром 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 QF2.
- Мультиметром проконтролируйте наличие напряжения на зажиме «2» автоматического выключателя QF2 и в розетках X6...X8.

-
- Включите автоматический выключатель QF1.
 - Мультиметром проконтролируйте наличие напряжения на зажиме «2» автоматического выключателя QF1.
 - Включите выключатель Q3. При этом должна загореться лампа EL3 в светильнике A14.
 - Включите левую клавишу выключателя Q4. При этом должна загореться лампа EL1 в светильнике A12.
 - Включите правую клавишу выключателя Q4. При этом должна загореться лампа EL2 в светильнике A13.

По завершении эксперимента отключите источник питания нажатием на кнопку «красный гриб». Разберите схему. Снимите оборудование с имитатора сплошной стены.

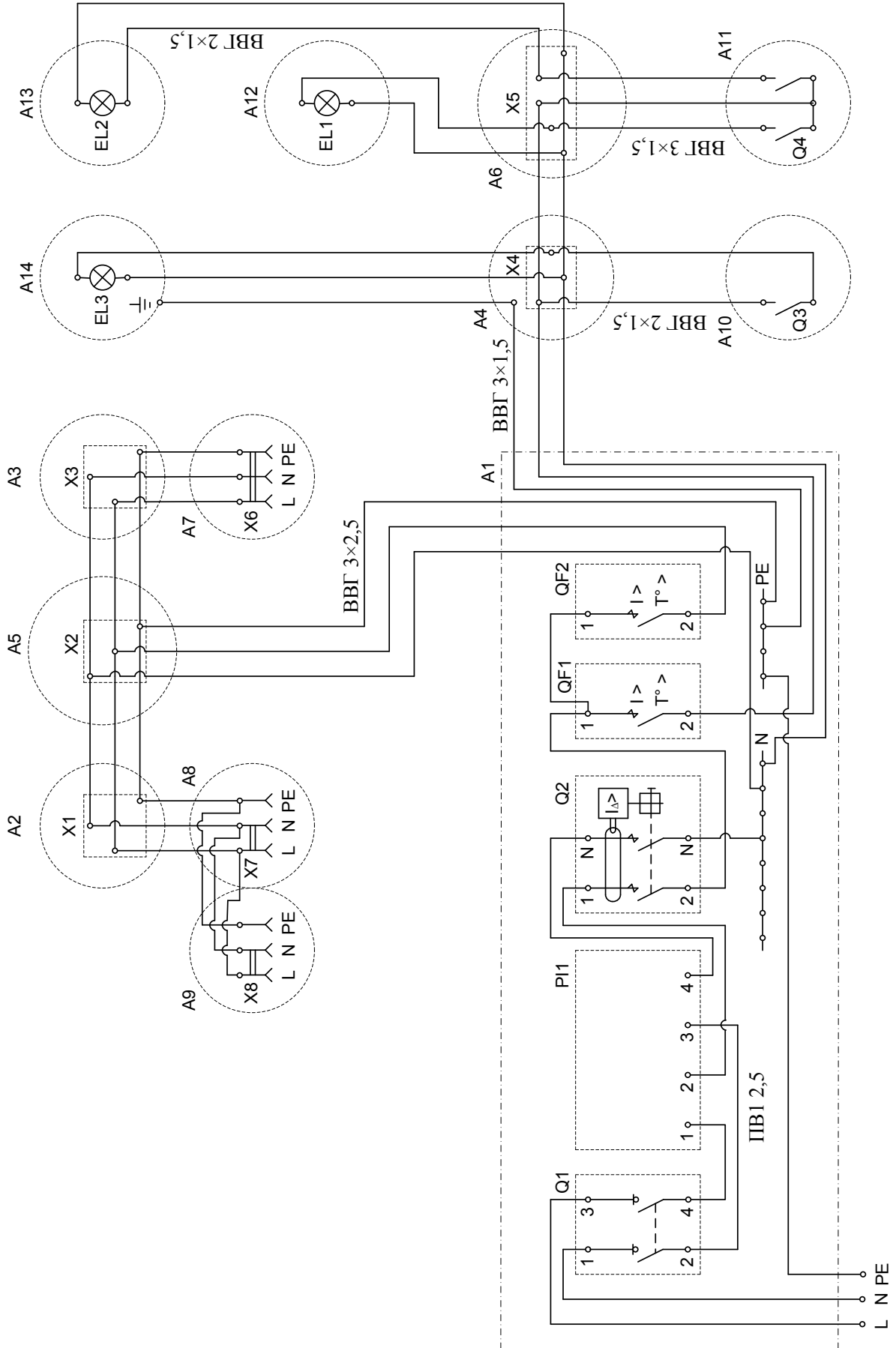
2.2. Скрытый электромонтаж в сплошной стене групповой электрической сети освещения и розеток с системой заземления TN-C-S

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



Пример скрытого электромонтажа в сплошной стене групповой электрической сети освещения и розеток с системой заземления TN-C-S

Схема электрическая соединений



Спецификация используемых компонентов

Обозначение	Наименование	Количество
A1	Корпус модульный пластиковый ЩРВ-П-12 встраиваемый	1
A2...A4	Коробка монтажная разветвительная Ø 75мм, Н 30 мм пластиковая для сплошных стен скрытого монтажа с крышкой Schneider Electric (У195)	3
A5, A6	Коробка монтажная разветвительная 104×40 мм пластиковая для сплошных стен скрытого монтажа с крышкой Nagel (артикул KP1105)	2
A7...A11	Коробка KM40002 модульная установочная для твердых стен	5
A12, A13	Патрон E27 потолочный карболитовый ФПП-01	2
A14	Светильник НПП 1301	1
Q1	Выключатель нагрузки ВН-32 2Р 32 А	1
Q2	Выключатель дифференциальный ВД1-63 2Р 32 А 30 мА	1
Q3.1, Q4.1	Рамка (1 место) WDE000101 Schneider Electric	2
Q3.2	Выключатель одноклавишный WDE000112	1
Q4.2	Выключатель двухклавишный WDE000152	1
QF1, QF2	Автоматический выключатель ВА47-29 1Р 16 А характеристика С	2
PI1	Счетчик электрической энергии однофазный однотарифный «Меркурий 201.2»	1
X1...X5	Зажимы контактные винтовые серии ЗВИ-5	5
X6...X8	Розетка WDE000143 с заземляющим контактом Schneider Electric	3
EL1... EL3	Лампа люминесцентная энергосберегающая КЭЛ-S E27 9 Вт 2700 К Т3	3
	Провод ПВ1 2,5 Б (2,5 мм ² , белый)	По месту
	Провод ПВ1 2,5 Ч (2,5 мм ² , черный)	По месту
	Провод ВВГ 2×1,5 мм ²	По месту
	Провод ВВГ 3×1,5 мм ²	По месту
	Провод ВВГ 3×2,5 мм ²	По месту
	Труба гофрированная ПНД с зондом (наружный диаметр 16 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
	Пассатижи	1
	Набор отверток для электромонтажа	1
	Нож строительный	1

Указания по проведению эксперимента

- Убедитесь, что устройства, используемые в эксперименте, отключены от сети электропитания.
- Установите спереди на раму лабораторного стола имитатор сплошной стены (код 3371).
- Установите в ниши имитатора сплошной стены необходимые компоненты и произведите электромонтаж в соответствии со схемой электрических соединений. Проводники прокладываете в штробах непосредственно или в гофрированных трубках, крепя последние с помощью дюбель-хомутов.
- Соедините гнездо защитного заземления " \oplus " имитатора сплошной стены с гнездом "РЕ" источника питания.
- Убедитесь, что все коммутационные аппараты отключены.
- Соедините клеммные зажимы L, N, РЕ собранной схемы соответственно с гнездами L, N, РЕ источника питания.
- Пример скрытого электромонтажа в сплошной стене групповой электрической сети освещения и розеток с системой заземления TN-C-S приведен на фотографии.
- Включите источник питания. О наличии напряжения на его выходе должна сигнализировать светящаяся лампочка.
- Мультиметром 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.
- Мультиметром проконтролируйте наличие напряжения на зажиме «1» и отсутствие напряжения на зажимах «2» и «N» дифференциального выключателя Q2.
- Включите дифференциальный выключатель Q2.

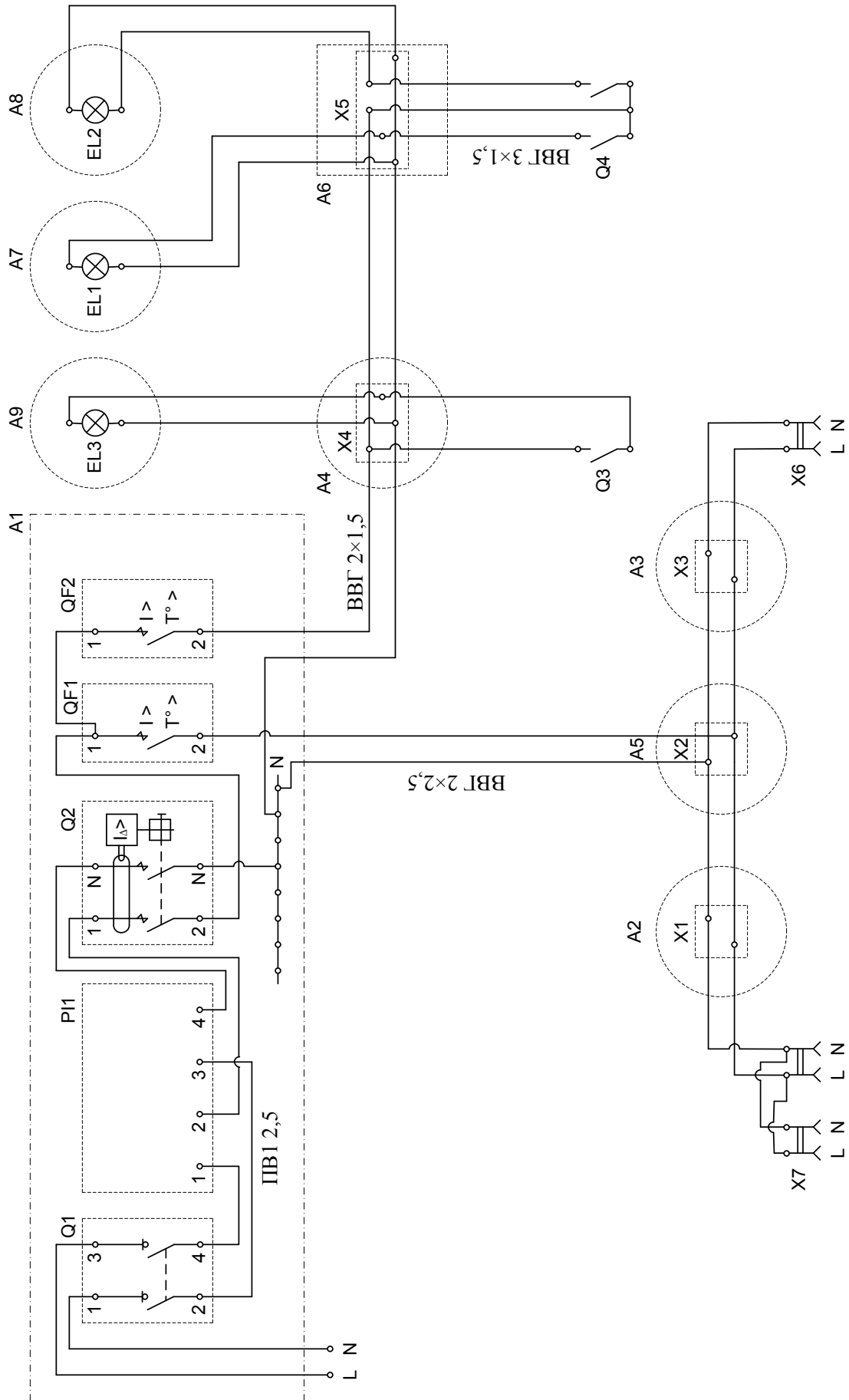
-
- Мультиметром проконтролируйте наличие напряжения на зажимах «1» автоматических выключателей QF1 и QF2 и отсутствие напряжения на зажимах «2» автоматических выключателей QF1 и QF2 и нулевой шине «N».
 - Включите автоматический выключатель QF2.
 - Мультиметром проконтролируйте наличие напряжения на зажиме «2» автоматического выключателя QF2 и в розетках X6...X8.
 - Включите автоматический выключатель QF1.
 - Мультиметром проконтролируйте наличие напряжения на зажиме «2» автоматического выключателя QF1.
 - Включите выключатель Q3. При этом должна загореться лампа EL3 в светильнике A14.
 - Включите левую клавишу выключателя Q4. При этом должна загореться лампа EL1 в светильнике A12.
 - Включите правую клавишу выключателя Q4. При этом должна загореться лампа EL2 в светильнике A13.

По завершении эксперимента отключите источник питания нажатием на кнопку «красный гриб». Разберите схему. Снимите оборудование с имитатора сплошной стены.

2.3. Скрытый электромонтаж в полой стене групповой двухпроводной электрической сети освещения и розеток

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

Схема электрическая соединений



Спецификация используемых компонентов

Обозначение	Наименование	Количество
A1	Распределительный щит Golf Hager VF112 TD	1
A2...A5	Коробка КМ41024 распаячная для полых стен	4
A6	Коробка КМ41021 распаячная для полых стен	1
A7...A11	Коробка КМ40021 установочная для полых стен	5
A12...A14	Патрон E27 потолочный карболитовый ФПП-01	3
Q1	Выключатель нагрузки ВН-32 2Р 32 А	1
Q2	Выключатель дифференциальный ВД1-63 2Р 32 А 30 мА	1
Q3.1, Q4.1	Рамка (1 место) WDE000101 Schneider Electric	2
Q3.2	Выключатель одноклавишный WDE000112	1
Q4.2	Выключатель двухклавишный WDE000152	1
QF1, QF2	Автоматический выключатель ВА47-29 1Р 16 А характеристика С	2
PI1	Счетчик электрической энергии однофазный однотарифный «Меркурий 201.2»	1
X1...X5	Зажимы контактные винтовые серии ЗВИ-5	5
X6...X8	Розетка WDE000141 без заземляющего контакта Schneider Electric	3
EL1... EL3	Лампа люминесцентная энергосберегающая КЭЛ-S E27 9 Вт 2700 К Т3	3
	Провод ПВ1 2,5 Б (2,5 мм ² , белый)	По месту
	Провод ПВ1 2,5 Ч (2,5 мм ² , черный)	По месту
	Провод ВВГ 2×1,5 мм ²	По месту
	Провод ВВГ 2×2,5 мм ²	По месту
	Провод ВВГ 3×1,5 мм ²	По месту
	Труба гофрированная ПВХ с зондом (наружный диаметр 16 мм)	По месту
	Хомутный держатель CF	По месту
	Кабельный ввод-сальник d=20 мм, белый	3
	Строительно-монтажные клеммы СМК 222-412	По месту
	Клеши для резки провода и снятия с него изоляции АС-0,18-6	1
	Пассатижи	1
	Набор отверток для электромонтажа	1
	Нож строительный	1

Указания по проведению эксперимента

- Убедитесь, что устройства, используемые в эксперименте, отключены от сети электропитания.
- Установите спереди на раму лабораторного стола имитатор полой стены (код 3370), а сзади - перфорированную монтажную панель (код 399).
- Установите в отверстия имитатора полой стены необходимые компоненты и произведите электромонтаж в соответствии со схемой электрических соединений. Проводники прокладываете в гофрированных трубках, крепя последние с помощью хомутных держателей к перфорированной монтажной панели.
- Соедините гнезда защитного заземления " \oplus " имитатора полой стены и перфорированной монтажной панели с гнездом "PE" источника питания.
- Убедитесь, что все коммутационные аппараты отключены.
- Соедините клеммные зажимы L, N собранной схемы соответственно с гнездами L, N источника питания.
- Включите источник питания. О наличии напряжения на его выходе должна сигнализировать светящаяся лампочка.
- Мультиметром 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.
- Мультиметром проконтролируйте наличие напряжения на зажиме «1» и отсутствие напряжения на зажимах «2» и «N» дифференциального выключателя Q2.
- Включите дифференциальный выключатель Q2.
- Мультиметром 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.
- Мультиметром проконтролируйте наличие напряжения на зажиме «2» автоматического выключателя QF1 и в розетках X6, X7.
- Включите автоматический выключатель QF2.
- Мультиметром проконтролируйте наличие напряжения на зажиме «2» автоматического выключателя QF2.
- Включите выключатель Q3. При этом должна загореться лампа EL3 в светильнике A9.

-
- Включите левую клавишу выключателя Q4. При этом должна загореться лампа EL1 в светильнике A7.
 - Включите правую клавишу выключателя Q4. При этом должна загореться лампа EL2 в светильнике A8.

По завершении эксперимента отключите источник питания нажатием на кнопку «красный гриб». Разберите схему. Снимите оборудование с имитатора полости стены и проводники с перфорированной монтажной панели.

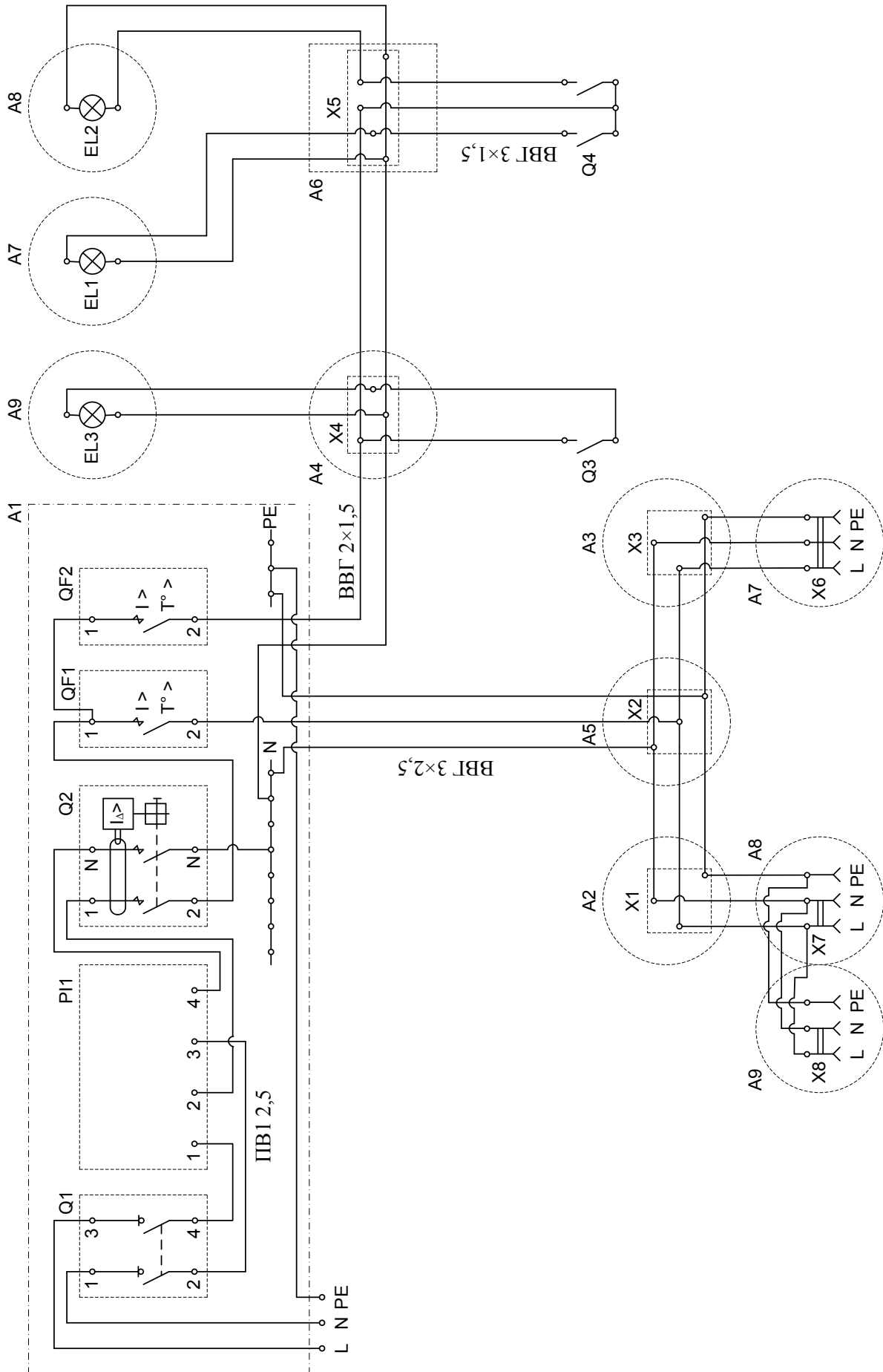
2.4. Скрытый электромонтаж в полой стене групповой электрической сети освещения и розеток с системой заземления TN-C-S

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



Пример скрытого электромонтажа в полой стене групповой электрической сети освещения и розеток с системой заземления TN-C-S

Схема электрическая соединений



Спецификация используемых компонентов

Обозначение	Наименование	Количество
A1	Распределительный щит Golf Hager VF112 TD	1
A2...A5	Коробка KM41024 распаячная для полых стен	4
A6	Коробка KM41021 распаячная для полых стен	1
A7...A11	Коробка KM40021 установочная для полых стен	5
A12...A14	Патрон E27 потолочный карболитовый ФПП-01	3
Q1	Выключатель нагрузки ВН-32 2Р 32 А	1
Q2	Выключатель дифференциальный ВД1-63 2Р 32 А 30 мА	1
Q3.1, Q4.1	Рамка (1 место) WDE000101 Schneider Electric	2
Q3.2	Выключатель одноклавишный WDE000112	1
Q4.2	Выключатель двухклавишный WDE000152	1
QF1, QF2	Автоматический выключатель ВА47-29 1Р 16 А характеристика С	2
PI1	Счетчик электрической энергии однофазный однотарифный «Меркурий 201.2»	1
X1...X5	Зажимы контактные винтовые серии ЗВИ-5	5
X6...X8	Розетка WDE000143 с заземляющим контактом Schneider Electric	3
EL1... EL3	Лампа люминесцентная энергосберегающая КЭЛ-S E27 9 Вт 2700 К Т3	3
	Провод ПВ1 2,5 Б (2,5 мм ² , белый)	По месту
	Провод ПВ1 2,5 Ч (2,5 мм ² , черный)	По месту
	Провод ВВГ 2×1,5 мм ²	По месту
	Провод ВВГ 2×2,5 мм ²	По месту
	Провод ВВГ 3×1,5 мм ²	По месту
	Труба гофрированная ПВХ с зондом (наружный диаметр 16 мм)	По месту
	Хомутный держатель CF	По месту
	Кабельный ввод-сальник d=20 мм, белый	3
	Строительно-монтажные клеммы СМК 222-412	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

Указания по проведению эксперимента

- Убедитесь, что устройства, используемые в эксперименте, отключены от сети электропитания.
- Установите спереди на раму лабораторного стола имитатор полой стены (код 3370), а сзади - перфорированную монтажную панель (код 399).
- Установите в отверстия имитатора полой стены необходимые компоненты и произведите электромонтаж в соответствии со схемой электрических соединений. Проводники прокладываете в гофрированных трубках, крепя последние с помощью хомутных держателей к перфорированной монтажной панели.
- Соедините гнезда защитного заземления " \oplus " имитатора сплошной стены и перфорированной монтажной панели с гнездом "PE" источника питания.
- Убедитесь, что все коммутационные аппараты отключены.
- Соедините клеммные зажимы L, N, PE собранной схемы соответственно с гнездами L, N, PE источника питания.
- Пример скрытого электромонтажа в полой стене групповой электрической сети освещения и розеток с системой заземления TN-C-S приведен на фотографии.
- Включите источник питания. О наличии напряжения на его выходе должна сигнализировать светящаяся лампочка.
- Мультиметром 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.
- Мультиметром проконтролируйте наличие напряжения на зажиме «1» и отсутствие напряжения на зажимах «2» и «N» дифференциального выключателя Q2.
- Включите дифференциальный выключатель Q2.
- Мультиметром 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.
- Мультиметром проконтролируйте наличие напряжения на зажиме «2» автоматического выключателя QF1 и в розетках X6...X8.

-
- Включите автоматический выключатель QF2.
 - Мультиметром проконтролируйте наличие напряжения на зажиме «2» автоматического выключателя QF2.
 - Включите выключатель Q3. При этом должна загореться лампа EL3 в светильнике A9.
 - Включите левую клавишу выключателя Q4. При этом должна загореться лампа EL1 в светильнике A7.
 - Включите правую клавишу выключателя Q4. При этом должна загореться лампа EL2 в светильнике A8.

По завершении эксперимента отключите источник питания нажатием на кнопку «красный гриб». Разберите схему. Снимите оборудование с имитатора поллой стены и проводники с перфорированной монтажной панели.

Список литературы

1. Сенигов П.Н. Технологии открытого и скрытого электромонтажа. Руководство по выполнению базовых экспериментов. ТЭСЭМ.001 РБЭ (2917) – Челябинск: ИПЦ «Учебная техника», 2014. – 33 с.