

Государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Кунгурский колледж агротехнологий и управления»



МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

**к практическим работам
по ПМ.01 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования
(в т.ч. электроосвещения), автоматизация и роботизация
сельскохозяйственных предприятий**

**по специальности
35.02.08 «Электротехнические системы в агропромышленном комплексе»**

базовой подготовки

2023 г.

Рассмотрено и одобрено
на заседании методической комиссии
технических дисциплин
Протокол № 1
от « 31 » 08 2023 г.

Председатель МК
Ск Н.В.Склюева

Утверждаю
Заместитель директора
Л.И.Петрова

Методические рекомендации к практическим работам по ПМ.01 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования (в т.ч. электроосвещения), автоматизация и роботизация сельскохозяйственных предприятий разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 35.02.08 «Электротехнические системы в агропромышленном комплексе» (Утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 мая 2022 г. N 368)

Организация-разработчик: **государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Кунгурский колледж агротехнологий и управления»**

Составитель:
Ковин М.И., преподаватель

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
2. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ	5
3. ИНСТРУКЦИИ ПО ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ	6

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации по выполнению практических работ, обучающихся по специальности 35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе составлены на основе рабочей программы профессионального модуля ПМ.01

Цель методических рекомендаций - оказание помощи обучающимся в выполнении практических работ.

Настоящие методические рекомендации позволят также обучающимся самостоятельно овладеть знаниями и профессиональными умениями и направлены на формирование следующих компетенций:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Осуществляет монтаж, наладку и эксплуатацию электрооборудования
ПК 1.2.	Обеспечивать работу автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном объекте.
ПК 1.3.	Осуществлять организационное обеспечение процессов монтажа, наладки и эксплуатации электрооборудования, автоматизации и роботизации технологических процессов на сельскохозяйственном объекте.
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

2. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

По каждой работе представлены краткие методические указания к ее выполнению. Перед выполнением каждого задания обучающийся должен ознакомиться с изучаемым материалом по учебному пособию и другой литературе. По каждой практической работе обучающийся в тетради чертит схемы, таблицы, отвечает на вопросы, помещенные в методических указаниях для отчета по выполняемой работе. При проведении практической работы преподаватель показывает оборудование, на котором проводится работа, поясняет тему, разъясняет последовательность сборки схем, а затем обучающиеся работают самостоятельно и в конце занятий защищают отчет по практической работе. О степени своей подготовленности студент может судить по знанию вопросов для самопроверки, которые приведены в каждой работе.

Описание каждой практической работы содержит: тему, цели работы, задания, порядок выполнения работы, оснащение рабочего места, формы контроля, требования к выполнению.

3. ИНСТРУКЦИИ ПО ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ

1. Подготовка концов жил проводов и кабелей

Учебная цель — ознакомиться со способами снятия изоляции с жил проводов и кабелей специализированным инструментом и монтерским ножом, изучить приемы зачистки оголенных частей жил.

Требования. Длина разделки должна соответствовать требованиям технологических документов для конкретного способа соединения, ответвления или оконцевания жил проводов и кабелей.

Инструмент и приспособления — инструмент М-1У1, МБ-2У1, МБ-1МУ1, монтерский нож НМ-3У1.

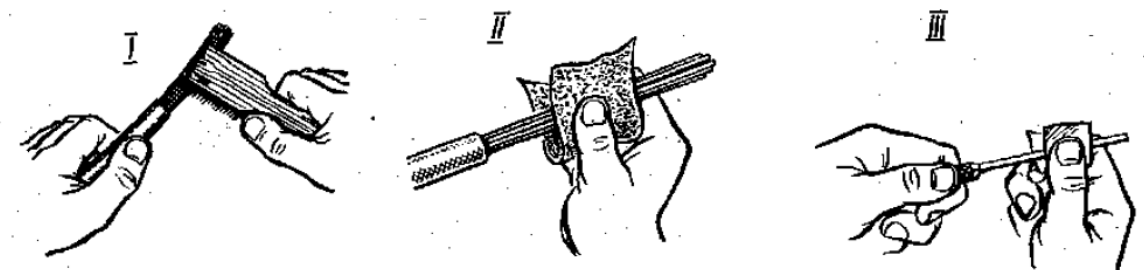
Материалы — отрезки различных проводов и кабелей с медными алюминиевыми жилами разных сечений (до 6 мм²), наждачная шкурка, чистая тряпочка, ацетон или уайт-спирит.

Зачистка концов жил.

После снятия изоляции оголенный участок жилы очищают от грязи и пропиточного состава чистой тряпочкой, смоченной в ацетоне или уайт-спирите.

Если медные жилы имеют металлическое покрытие, их подготовка на этом заканчивается.

Медные жилы без металлического покрытия и алюминиевые жилы зачищают металлической щеткой (I) или наждачной шкуркой (II) до металлического блеска, алюминиевые жилы, готовящиеся под опрессовку, — под слоем нейтральной смазки (III).



2. Присоединение алюминиевых жил проводов и кабелей к контактным выводам

Учебная цель — изучить устройство винтовых зажимов для подсоединения алюминиевых и медных жил; научиться подсоединять алюминиевые и медные жилы к контактным выводам электрооборудования; научиться выбирать винт, размеры шайб-звездочек или других предохранительных устройств в зависимости от сечения жил.

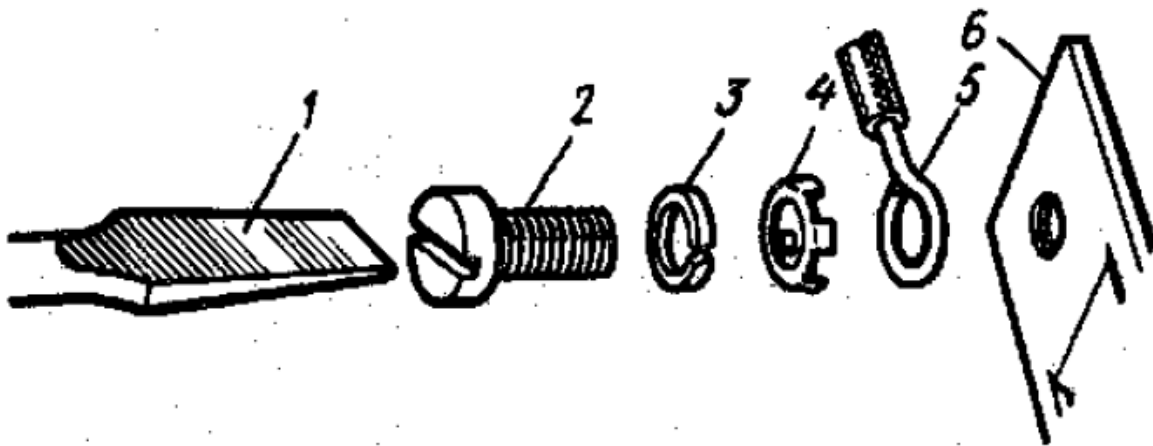
Требования. Детали винтовых зажимов должны иметь гальваническое антикоррозийное покрытие. Жилы необходимо тщательно зачистить и смазать кварцевазелиновой пастой, а соединение надежно зажать.

Инструмент и приспособления — отвертка размером 135х0,3 мм, боковые кусачки, монтерский нож ИМ-ЗУ1, универсальные электромонтажные плоскогубцы и круглогубцы, инструмент для снятия изоляции МБ-1МУ1 или другой.

Подсоединение провода к наборному винтовому зажиму

Определить сечение подсоединяемой жилы. Выбрать винт, гайку, шайбу-звездочку, пружинящую разрезную шайбу в зависимости от сечения подсоединяемой жилы. 1

Если жилу подсоединяют к выводу счетчика или другого аппарата (электрооборудования), проверяют соответствие размеров зажима и сечения выбранной жилы



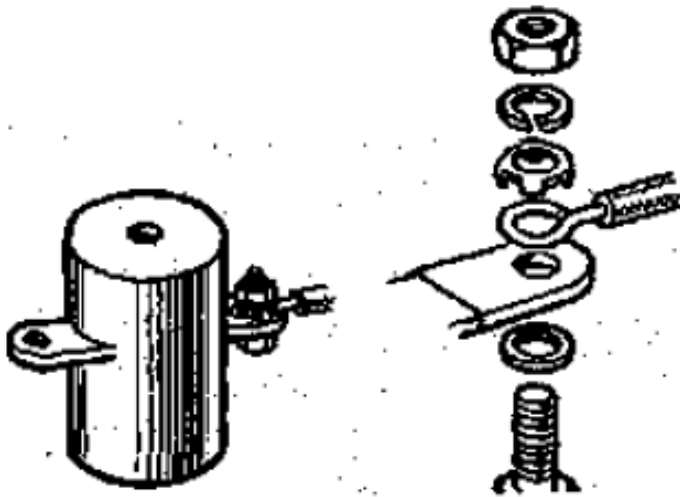
Выполнение подсоединения жилы:

- 1 — отвертка,
- 2 — винт,
- 3 — разрезная пружинящая шайба,
- 4 — жила, изогнутая в кольцо,
- 5 — вывод электрооборудования,
- 6 — контактный вывод

Подсоединение провода к выводу катушки

Снять специальными клещами или монтерским ножом изоляцию с конца подсоединяемой жилы на расстоянии, достаточном для изгибания кольца под винт плюс 2—3 мм.

Зачистить оголенный конец жилы стеклянной шкуркой под слоем кварцевазелиновой пасты



Подсоединение провода к выводу счетчика

Изогнуть подготовленный конец жилы в кольцо специальными клещами или круглогубцами. Расположить жилу так, чтобы изгиб кольца, был направлен по часовой стрелке.

Установить детали винтового зажима в последовательности, показанной на эскизах. Прижать кольцо к выводу через шайбу-звездочку и разрезную пружинящую шайбу, плотно завернув винт или гайку отверткой или пассатижами.



3. Разметка мест установки коммутационных аппаратов

Учебная цель — научиться размечать места установки выключателей (переключателей), штепсельных розеток при монтаже внутренних электропроводок.

Требования. В жилых помещениях квартир и общежитий устанавливают не менее одной штепсельной розетки на каждые полные и неполные 6 м² площади, в коридорах квартир — не менее одной розетки на каждые полные и неполные 10 м² площади, а в кухнях — две розетки.

Штепсельные розетки устанавливают в- коридорах гостиниц, общежитий, административных, лечебных и других зданий для включения уборочных машин (электропылесосов, электрополотеров).

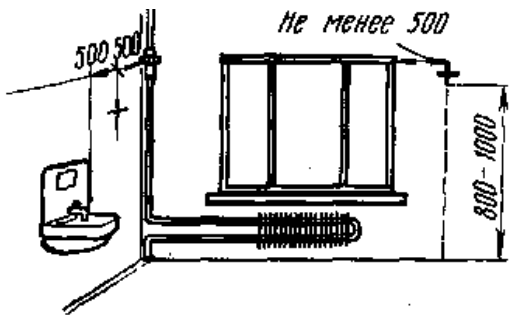
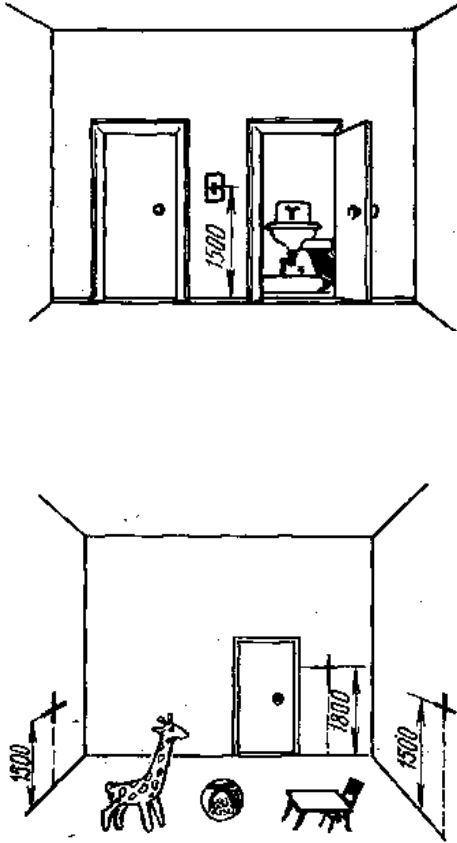
Линии разметки должны сохраняться после выполнения дыропробивных работ и служить точными ориентирами при монтаже установочных аппаратов.

Инструмент и приспособления — разметочный шнур, рулетка, масштабная линейка, приспособление для разметки (шаблон), чертилка.

Тип двери	Установка выключателя	
	В одном помещении	В разных помещениях
Одностворчатая		
Двухстворчатая		

Разметка мест установки выключателей в жилых и общественных зданиях

Выключатели, устанавливаемые у входа в помещение (внутри или вне его), обычно размещают так, чтобы их не закрывала открывающаяся дверь, а в туалетных и ванных комнатах- вне этих помещений. Выключатели можно устанавливать также под потолком (приводятся в действие шнурком). Штепсельные розетки крепят на высоте 500 -1000 мм от пола, при этом удаляют от заземленных частей (трубопроводов, плиток, раковин) на расстояние не менее 500 мм.

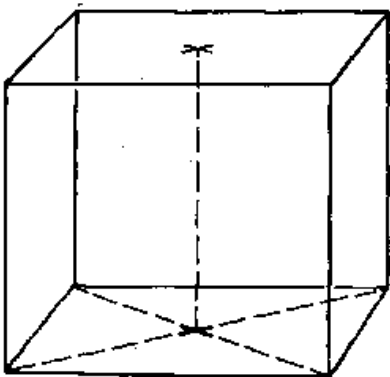
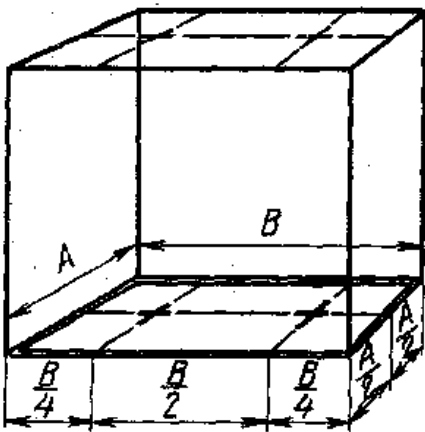
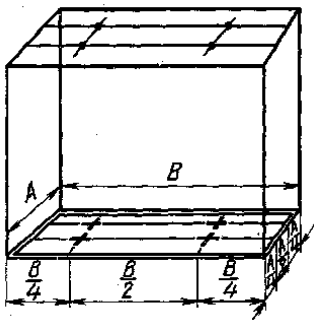
	Разметка мест установки штепсельных розеток у заземленных частей Допускается устанавливать штепсельные розетки над плинтусами или в специальном электротехническом плинтусе в случаях, указанных проектом. Они должны иметь специальное устройство, закрывающее их токопроводящие части при вынудной вилке. Выключатели монтируют у входов в помещении кухонь, туалетных и ванных комнат на высоте 1500 мм. Запрещается устанавливать выключатели и штепсельные розетки в ванных комнатах, душевых, раздевалках при душевых (допускается исключение для штепсельных розеток в ванных комнатах, присоединенных через разделяющие трансформаторы)
	Разметка мест установки выключателей и штепсельных розеток у туалетной комнаты квартиры Допускается вместо нескольких выключателей ставить блоки, в которых на одной панели монтируется необходимое количество установочных аппаратов. В детских учреждениях и помещениях для пребывания детей выключатели устанавливают на высоте 1800 мм от пола, а штепсельные розетки — на высоте 1500 мм. При открытой электропроводке размечают места установки деревянных или пластмассовых розеток диаметром 55-60 мм и толщиной не менее 10 мм, на которые ставят выключатели или штепсельные розетки защищенного исполнения. Места крепления защищенных выключателей и штепсельных розеток размечают непосредственно на строительном основании. При установке выключателей и штепсельных розеток скрытого, исполнения размечают места размещения коробок для монтажа блоков коммутационных аппаратов

4. Разметка мест установки светильников

Учебная цель — научиться размечать места крепления светильников на потолке с помощью приспособлений.

Требования. Разметка должна обеспечивать правильное расположение светильников в ряду и по высоте без заметных на глаз отклонений. При отсутствии указаний в проекте разметка должна обеспечивать установку светильников так, чтобы световой поток был направлен вертикально вниз.

Инструмент и приспособления - линейка-рамка, злеет с отвесом, два теста со шнуром, рулетка, разметочный циркуль, масштабная линейка.

	Разметка места установки одного светильника Разметить две диагональные линии. Отметить точку пересечения диагоналей и перенести ее с пола на потолок шестом с отвесом, для чего острие шеста установить на потолке так, чтобы отвес находился точно над точкой пересечения диагональных линий на полу
	Разметка мест установки двух светильников Разметить осевую линию по центру вдоль помещения и отметить на пей точки, расположенные на расстоянии $B/4$ от поперечных стен. Перенести две размеченные точки на потолок шестом с отвесом. Выполнить разметку линейкой-рамкой или двумя шестами со шнуром в указанной последовательности непосредственно на потолке
	Разметка мест установки четырех светильников Разметить на полу две линии, параллельные продольным стенам, на расстоянии $A/4$. Отметить на линиях четыре точки на расстоянии $B/4$ от поперечных стен и перенести на потолок шестом с отвесом.

5. Правила использования мультиметра:

а) Измерение сопротивлений

Данный мультиметр имеет 7 пределов:

200 Ом, 2 кОм, 200 кОм, 2 МОм, 20 МОм, 200 МОм.

Ставим переключатель на нижний предел измерения сопротивления (200 Ом), измеряем - на экране как была, так и осталась единица, значит сопротивление резистора больше, чем позволяет измерять этот предел.

Переходим на следующее деление, и так далее, до тех пор, пока мультиметр не согласится выдать нам нормальную информацию.



а) Измерение сопротивлений

Данный мультиметр имеет 7 пределов:

200 Ом, 2 кОм, 200 кОм, 2 МОм, 20 МОм, 200 МОм.

Ставим переключатель на нижний предел измерения сопротивления (200 Ом), измеряем - на экране как была, так и осталась единица, значит сопротивление резистора больше, чем позволяет измерять этот предел. Переходим на следующее деление, и так далее, до тех пор, пока мультиметр не согласится выдать нам нормальную информацию.

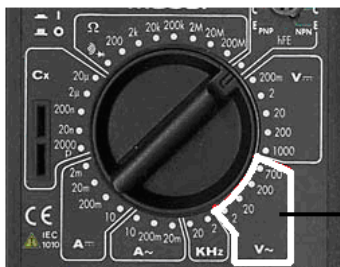
б) Измерение постоянного напряжения

Для измерения постоянного напряжения используется специальная шкала, состоящая из 5 пределов:

200 мВ, 2 В, 20 В, 200 В, 1000 В

Если величина измеряемого напряжения точно неизвестна (но оно в пределах не более 1000 В), начинать измерения нужно с самого высокого предела, двигаясь в сторону уменьшения (если нужно).



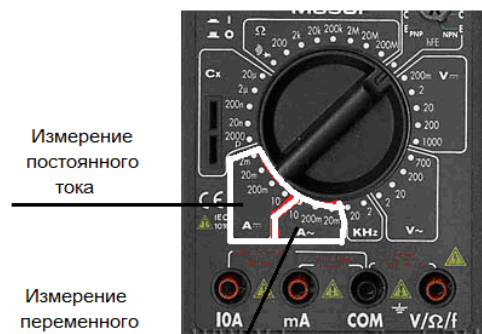


Измерение
переменного
напряжения

Измерение переменного напряжения

Шкала измерения переменного напряжения практически ничем не отличается от шкалы постоянного напряжения, за исключением того, что на этой шкале на один предел меньше:

200 мВ, 2 В, 20 В, 200 В, 750 В.



Измерение
постоянного
тока

Измерение
переменного
тока

Измерение постоянного и переменного тока

- Для измерения тока на мультиметре есть две шкалы, для измерений переменного тока и постоянного тока.
- На шкале постоянного тока имеется четыре предела: 2 мА, 20 мА, 200 мА, 20 А.
- Со шкалой переменного тока все так же, только нет предела 2 мА.
- Следите, чтобы пределы были выставлены правильно!
- Для измерения тока на любом мультиметре присутствуют дополнительные разъемы для щупов.
- Ток измеряется последовательным включением мультиметра (амперметра) в электрическую цепь.

Прозвонка

Этот режим предназначен для обнаружения коротких замыканий в цепи. Сопротивление границы срабатывания составляет 70 Ом. Таким образом, если сопротивление между щупами меньше 70 Ом, прибор издает высокочастотный звук (писк).

6. Изучение конструкции рубильников, переключателей и кнопок

Рубильники и переключатели являются ручными неавтоматическими аппаратами управления.

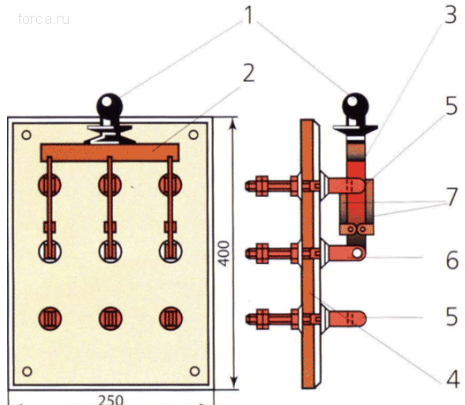
Рубильники выполняются одно-, двух- и трехполюсными и служат для включения и отключения, а переключатели — для переключения электрических цепей при номинальных токах и напряжениях, а также для оперативных действий без нагрузки.

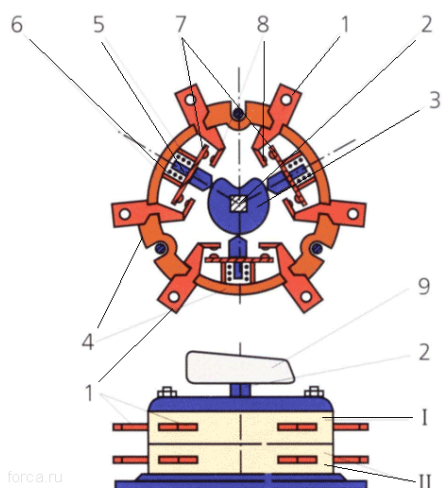
По способу управления рубильники и переключатели делятся на аппараты с центральной рукояткой — для установки на лицевой стороне распределительных щитов; с рычажным приводом — для установки на каркасе за распределительным щитом (управление последними осуществляется с лицевой стороны щита).

Рубильники с центральной рукояткой допускают отключение своего номинального тока при номинальном напряжении до 220 В.



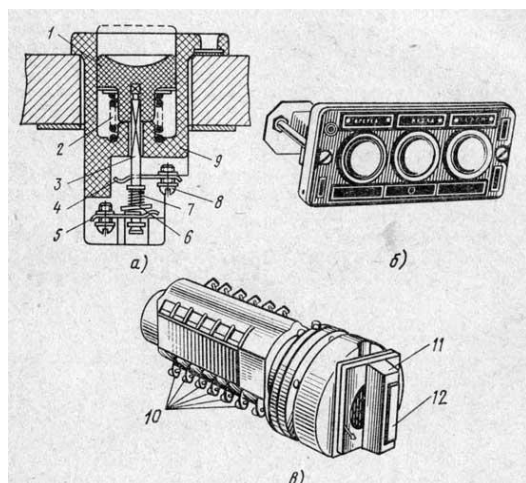
Рубильники
и переключатели

	Рубильник 1 - рукоятка; 2 - изоляционная планка; 3 - контактные ножи; 4 - панель; 5 - контактные стойки; 6 - шарнирная стойка; 7 - дугогасительные контакты
---	---



Переключатель

- 1 - неподвижный
контактный вывод;
- 2 - вал;
- 3 - кулачок;
- 4 - корпус;
- 5 - шток;
- 6 - пружина;
- 7 - контактный мостик;
- 8 - неподвижный контакт
пакетного выключателя;
- II и II - пластмассовые пакеты



Кнопка управления (а), кнопочный пост (б) и ключ управления (в):

- 1 — кнопка,
- 2 и 7 — возвратная и контактная
пружины,
- 3 — стержень,
- 4 и 5 — размыкающий и
замыкающий контакты,
- 6 — контактный мостик,
- 8 — винт,
- 9 — корпус,
- 10 — контакты ключа для
присоединения к нему
проводов внешних цепей,
- 11 — рукоятка ключа,
- 12 — призма.

7. Ремонт рубильников, переключателей и кнопок

При ремонте рубильников выполнить следующее:

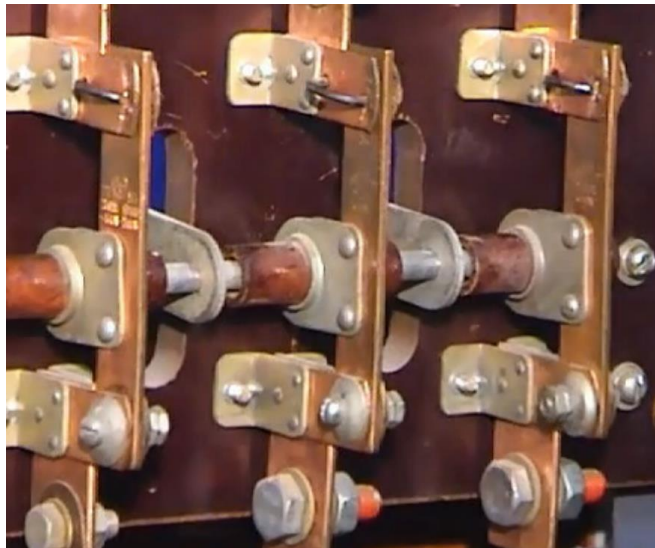
- тщательно очистить напильником контактные поверхности ножей и контактных губок от грязи, копоти и частиц оплавленного металла. При сильных оплавлениях ножей или губок их заменяют новыми соответствующих профилей и размеров;
- подтянуть все крепежные детали. При этом особое внимание обратить на шарнирные соединения, являющиеся частью цепи, по которой проходит электрический ток;
- проверить состояние пружин ножей и пружинящих скоб контактных губок. Ослабленные пружины, не создающие в контактах требуемого давления, заменить новыми;



*Тщательно очистить напильником
контактные поверхности ножей и контактных губок*

- отрегулировать плотность вхождения ножей в губки. Ножи должны входить в губки без ударов и перекосов, но с некоторым усилием. Контактная поверхность губки должна плотно прилегать к соответствующей поверхности ножа. Щуп толщиной 0,05 мм не должен входить в пространство между губкой и ножом на глубину более 6 мм;
- отрегулировать глубину вхождения ножей в губки. У рубильника с рычажным приводом ножи при полностью включенном положении не должны доходить до контактной площадки губок на 2 — 4 мм. В то же время ножи всей своей контактной частью должны войти в губки. Глубину вхождения ножей в губки рубильников с рычажным приводом регулируют увеличением или сокращением длины тяги от рукоятки к рубильнику. При регулировании добиваются одновременного входа и выхода всех трех ножей из губок. Разновременность выхода ножей из контактных губок не должна превышать 3 мм.

- проверить прочность соединения рубильника с рычагом тяги. Резьбовые соединения закрепляют контргайками, а штифтовые — двумя конусными штифтами диаметром 4 — 6 мм;
- проверить состояние пружин искрогасительных контактов; слабые пружины заменить новыми.



отрегулировать глубину вхождения ножей в губки

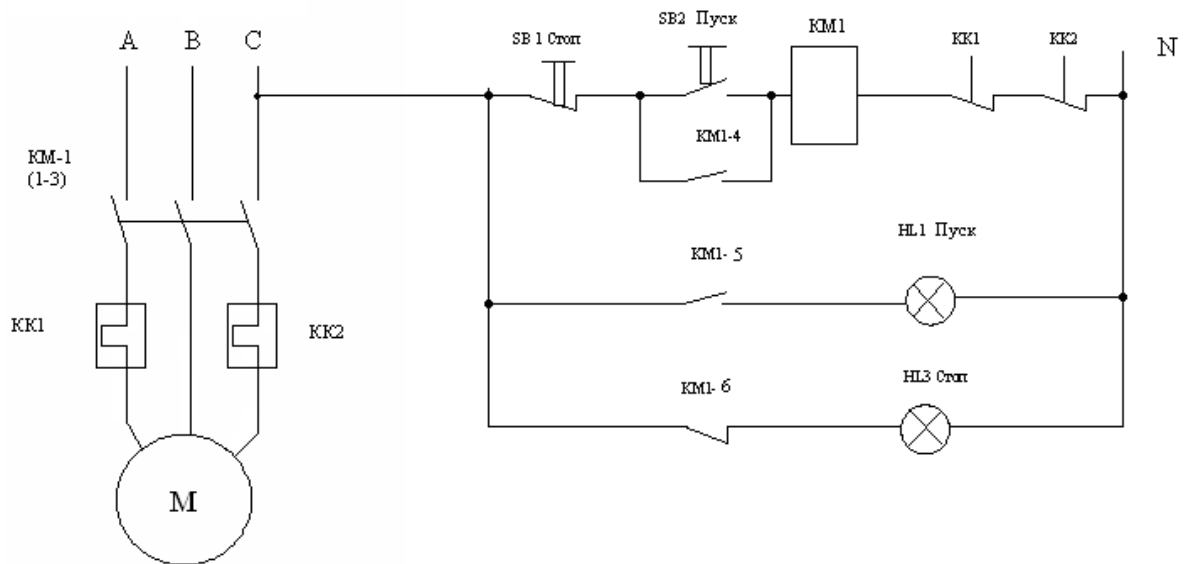
При ремонте выключателей

- Обгоревшие контакты и ослабленные пружины заменяют новыми. После длительной работы и частых отключений выключателем больших токов нередко оказывается сильно изношенной (выгоревшей) его искрогасительная шайба. Такую шайбу обязательно заменяют, чтобы избежать резкого ухудшения гашения дуги.
- При сборке отремонтированного выключателя особое внимание обращают на правильность взаимного расположения подвижных и неподвижных контактов и плотность блока его пакетов.
- Пружина должна быть насажена на четырехгранную часть оси так, чтобы при повороте рукоятки она натягивалась, а затем с большой скоростью замыкала или размыкала контакты.
- Отремонтированный и полностью собранный выключатель проверяют не менее чем 10-кратным включением и отключением, после чего не должно быть ослабления пружины и каких-либо неисправностей, препятствующих нормальной работе выключателя.

При ремонте кнопки управления

- очищают поверхности контактов и мостика от пленок окислов, проверяют состояние пружин и затяжку винтов. Ослабленные пружины заменяют новыми заводского изготовления.

8. Изучение нереверсивной схемы запуска двигателя



На схеме обозначены:

а) силовая цепь:

A,B,C- вводные клеммы линейных проводов;

KM1 (1-3)- силовые контакты магнитного пускателя

KK1, KK2 - чувствительные элементы теплового реле;

M - электродвигатель;

б) цепь управления:

KK1, KK2 - контакты теплового реле;

S1 – нормально-замкнутый контакт кнопки " СТОП ";

S2 –нормально-разомкнутый контакт кнопки" ПУСК ";

KM1-4 – нормально-разомкнутые блок-контакты магнитного пускателя.

KM 1- катушка магнитного пускателя

в) цепь сигнализации:

HL3 - сигнальная лампа " СТОП ";

HL1 - сигнальная лампа " ПУСК ";

KM1-6 - НЗ контакты магнитного пускателя;

KM1-5 - НР контакты магнитного пускателя;

N - нулевая клемма.

Схема работает следующим образом :

При нажатии на кн. S2 " ПУСК " напряжение от фазы С поступает на катушку магнитного пускателя КМ по цепи:

фаза С → НЗ кон-т S1 → замкнутый кон-т S2 → катушка КМ →
НЗ кон-ты КК1, КК2 → фаза В.

При срабатывании катушки магнитного пускателя все контакты переходят в положение противоположное, нарисованному на схеме. При замыкании контактов КМ1 (1-3) в силовой цепи напряжение подается на двигатель. Он начинает работать.

При замыкании контакта КМ1-4 в цепи управления блокируется кн. S2, ее можно отпустить.

При размыкании кон-та КМ1-6 в цепи сигнализации гаснет лампа HL3 "СТОП", при замыкании кон-та КМ1-5 загорается лампа HL1 " ПУСК "

Для отключения схемы необходимо нажать на кн. S1 " СТОП ", при этом цепь питания катушки КМ1 разрывается, катушка обесточивается и все контакты приходят в исходное состояние.

При размыкании кон-та КМ1-6 в цепи сигнализации гаснет лампа HL3 "СТОП", при замыкании кон-та КМ1-5 загорается лампа HL1 " ПУСК "

Для отключения схемы необходимо нажать на кн. S1 " СТОП ", при этом цепь питания катушки КМ1 разрывается, катушка обесточивается и все контакты приходят в исходное состояние.

Размыкается кон-т КМ1-4 снимается блокировка с кнопки "ПУСК", размыкаются кон-ты КМ1 (1-3) в силовой цепи . Двигатель останавливается. В цепи сигнализации гаснет лампа "ПУСК" и загорается лампа "СТОП".

Аварийный режим работы :

Аварийный режим характеризуется значительным ростом тока в силовой цепи.

Это происходит при межвитковых замыканиях в обмотках электродвигателя, замыкании на корпус или при подсоединении двигателя к недопустимо большой механической нагрузке. Ток перегрузки значительно превышает номинальный ток в обмотках, а следовательно и в линейных проводах двигателя.

При протекании тока перегрузки через чувствительные элементы теплового реле происходит его срабатывание .

При этом размыкаются контакты КК1, КК2 в цепи управления , катушка магнитного пускателя обесточивается. Происходит процесс отключения точно также как и при нажатии кн. " СТОП ".

9. Изучение реверсивной схемы запуска двигателя

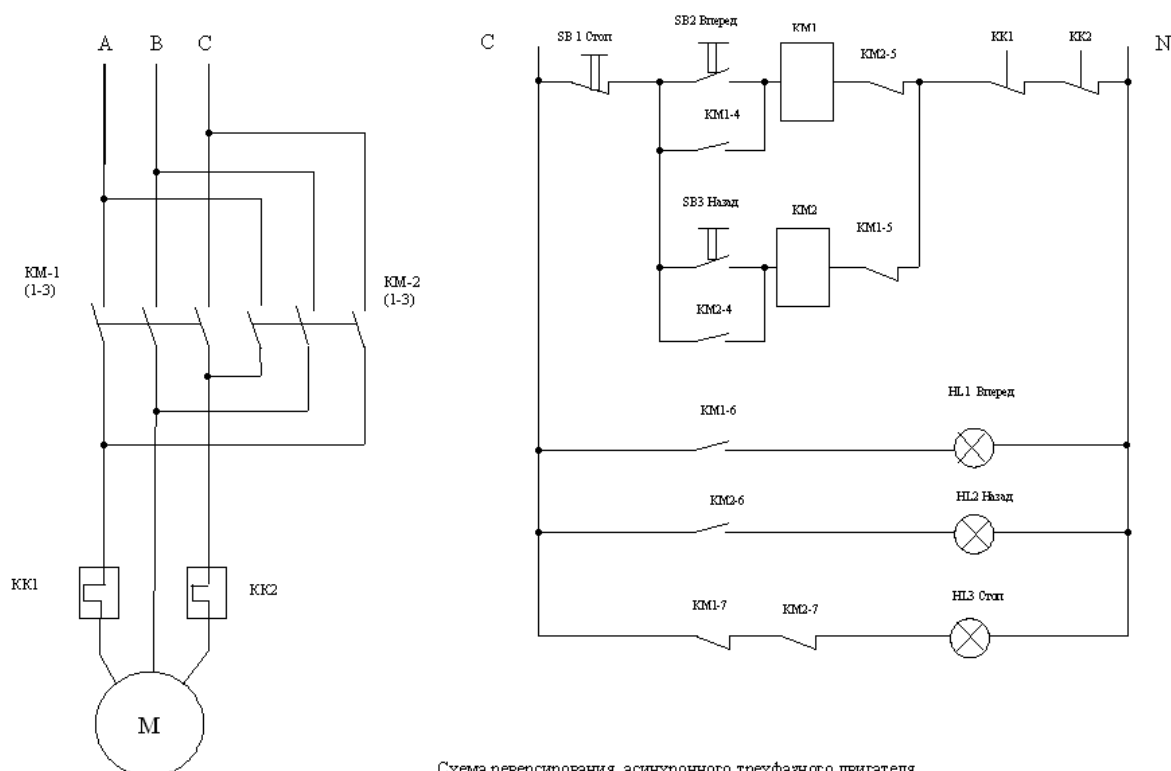


Схема реверсирования асинхронного трехфазного двигателя.

а) силовая цепь:

А,В,С - контактные клеммы силовой цепи;

КМ1-(1-3)- силовые контакты магнитного пускателя КМ1

КМ2 -(1-3) силовые контакты магнитного пускателя КМ2;

КК1,КК2 – чувствительные элементы теплового реле;

М - электродвигатель;

б) цепь управления:

А - клемма фазы С;

N - клемма нулевого провода;

SB1 - НЗ контакт кнопки " СТОП";

SB2 - НР контакт кнопки "Вперед";

КМ1-4 - блок-контакт магнитного пуск КМ1;

SB3 - НР контакт кнопки "Назад";

КМ2-4 - блок-контакт магнитного пуск КМ2;

КМ1-5 -блок-контакт магнитного пускателя КМ1, стоящий в цепи катушки КМ2;

КМ2-5 -блок-контакт магнитного пускателя КМ2, стоящий в цепи катушки КМ1;

КМ1 - катушка магнитного пускателя КМ1;

КМ2 - катушка магнитного пускателя КМ2;

КК1, КК2 - контакты теплового реле;

в) схема сигнализации:

KM1-6 - НР контакт магнитного пуск KM1;

HL1 - сигнальная лампа "Вперед";

KM2-6 - НР контакт магнитного пуск. KM2;

HL2 - сигнальная лампа "Назад";

KM1-7; KM2-7 - НЗ контакты магнитных пускателей KM1 и

KM2, соответственно.

HL3 - сигнальная лампа "Стоп";

Принцип работы реверсивного магнитного пускателя:

Для изменения направления вращения (реверса) трехфазного электрического двигателя необходимо поменять местами две любые фазы его питания.

Поэтому реверсивный магнитный пускатель имеет два контактора или два магнитных пускателя, включенных по схеме реверсирования.

По этой схеме при срабатывании одного магнитного пускателя трехфазное напряжение подается на клеммы двигателя и он начинает вращаться вправо.

Если сработает другой магнитный пускатель, то происходит переключение двух фаз на входных клеммах двигателя. Он начинает вращаться влево.

Реверсивный магнитный пускатель в цепи управления имеет две кнопки "Пуск" одна для запуска вправо, другая для запуска влево.

Работа схемы реверсивного магнитного пускателя

Схема работает следующим образом:

При нажатии кнопки SB2 "Вперед" напряжение подается на катушку KM1 по цепи:

фаза С → НЗ контакт кнопки SB1 "СТОП" → замкнутый контакт кнопки SB2 "Вперед" → НЗ контакт KM2 - 5 → катушка KM1 → НЗ контакты теплового реле KK1, KK2 → нулевой провод N.

Катушка KM1 срабатывает и все контакты с индексом KM1 переходят в состояние, противоположное обозначенному на схеме.

В силовой цепи:

замыкаются контакты KM1-(1-3), напряжение подается на двигатель (чередование фаз на двигателе А В С) и он начинает вращаться вправо.

В цепи управления:

- замыкается контакт KM1-4 блокируя кнопку SB2, ее можно отпустить.

- размыкается контакт KM1-5 в цепи питания

катушки KM2 предотвращая ложное срабатывание второго магнитного пускателя;

В цепи сигнализации :

- замыкается контакт KM1-6, загорается сигнальная лампа HL1 "Вперед",

- размыкается контакт KM1-7, гаснет сигнальная лампа HL "Стоп";

Для остановки двигателя необходимо нажать на кнопку SB1 "Стоп", при этом разрывается цепь питания катушки KM1 и вся схема приходит в исходное состояние.

В силовой цепи размыкаются контакты KM1(1-3) , двигатель останавливается.

Снимается блокировка кнопки SB2, гаснет лампа HL1 "Вперед"; загорается лампа HL3 "Стоп".

Для изменения направления вращения электродвигателя необходимо:

Нажать на кнопку SB3 "Назад", при этом напряжение подается на катушку KM2 другого пускателя. Магнитный пускатель срабатывает и все контакты с индексом KM2 переходят в состояние противоположное обозначенному на схеме.

В силовой цепи:

-замыкаются контакты KM2-(1-3) при этом напряжение с фазы А поступает на клемму С двигателя, а с фазы С на клемму А двигателя

Происходит переключение двух фаз и двигатель начинает вращаться назад.

В цепи управления:

-замыкается контакт KM2-4, блокируя кнопку SB3 "Назад"

-размыкается контакт KM2-5 в цепи катушки KM1, предотвращая ложное срабатывание магнитного пускателя KM1.

В цепи сигнализации:

-замыкается контакт KM2-6, загорается сигнальная лампа HL2 "Назад".

-размыкается контакт KM2-7, гаснет сигнальная лампа HL3 "Стоп",

Аварийный режим работы:

При аварийном режиме работы (перегрузка, межвитковые замыкания или короткое замыкание между фазами или на корпус) в фазах цепи протекает ток перегрузки (КЗ), значительно превышающий величину номинального тока.

Чувствительные элементы теплового реле реагируют на значительное повышение тока, происходит размыкание контактов КК теплового реле в цепи управления.

Цепь питания любой катушки магнитного пускателя разрывается . Схема приходит в исходное состояние.

Размыкаются контакты в силовой цепи , предотвращая выход двигателя из строя.