

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)
ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ФИЛИАЛ ПГУПС

ОДОБРЕНО

на заседании цикловой комиссии

протокол № 6

от «16» июня 2017 г.

Председатель цикловой комиссии:

М.Ю. Семенюк / М.Ю. Семенюк /

УТВЕРЖДАЮ

Начальник УМО

А.В. Калько / А.В. Калько /

от «16» юня 2017 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ
ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

По учебной практике УП 01.01 Электромонтажные работы

Специальность: 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте
(железнодорожном транспорте)

Разработчик: Волынцев А.Н. - преподаватель ПФ ПГУПС

2017 г

Введение

В методических указаниях представлены практические занятия, относящиеся к учебной практике УП 01.01 Электромонтажные работы, после изучения МДК.01.01 Теоретические основы построения и эксплуатации станционных систем автоматики; МДК 01.02 Теоретические основы построения и эксплуатации перегонных систем автоматики.

В каждом практическом занятии указана тема, цель занятия, оборудование, инструменты и порядок выполнения работы. По окончании выполнения практического занятия или упражнения, обучающийся должен доложить о выполнении практического занятия или упражнения, входящего в практическое занятие, сделать вывод и получить оценку своих действий с обоснованием полученных результатов.

Перечень практических занятий:

1. Кольцевание концов проводов
2. Лужение концов проводов
3. Установка и пайка наконечников
4. Окольцевание концов проводов
5. Лужение окольцованных концов проводов
6. Разбивка трассы. Установка однофазного электрического счётчика, монтажных коробок, розеток, выключателей и электрических патронов
7. Установка и закрепление труб
8. Сборка электрической схемы.
9. Проверка монтажа. Составление монтажной схемы
10. Конструкция и разделка силового кабеля
11. Монтаж силового кабеля и установка наконечников
12. Конструкция и разделка сигнально-блокировочного кабеля
13. Монтаж сигнально-блокировочного кабеля
14. Окольцевание жил сигнально-блокировочного кабеля
15. Конструкция стрелочного привода типа СП-6.
16. Монтаж электрической схемы на шаблоне. Проверка правильности монтажа
17. Монтаж электрической схемы на приводе.
18. Проверка правильности монтажа. Проверка работы стрелочного электропривода.
19. Установка счётчиков, трансформаторов тока, ножевого рубильника
20. Сборка электрической схемы.
21. Проверка монтажа. Составление монтажной схемы

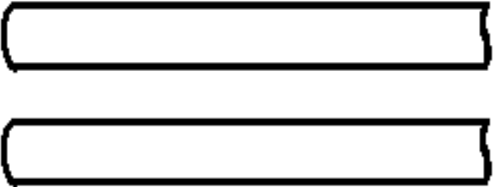
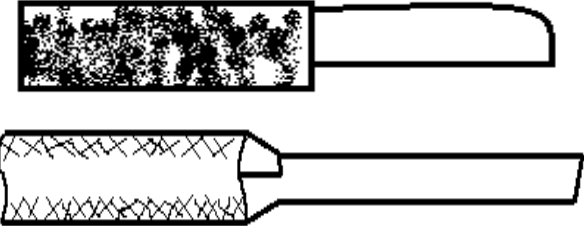
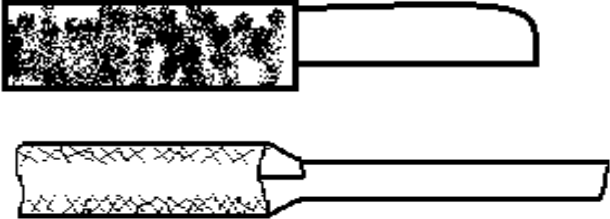
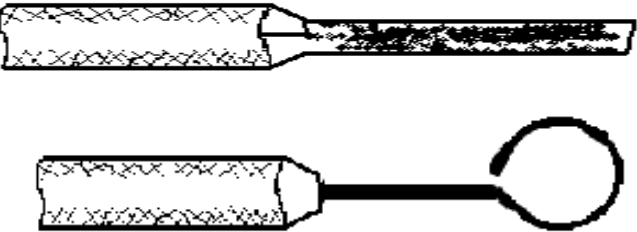
Практическое занятие №1

Тема: Кольцевание концов проводов


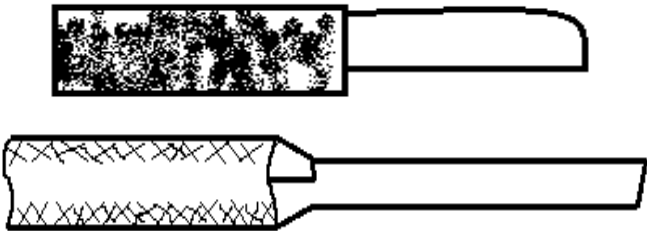
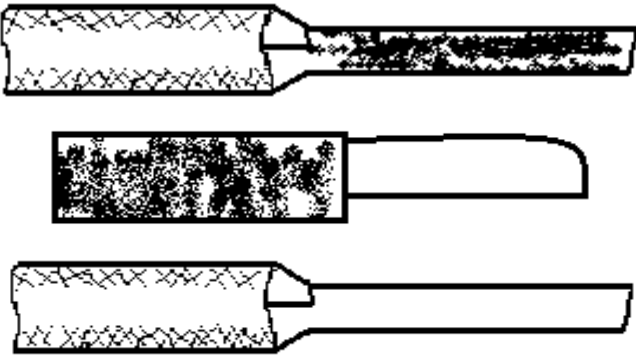

Учебные цели: Освоить последовательность выполнения приёмов кольцевания концов проводов

Инструменты: Нож монтажный, круглогубцы

Упражнение 1: **Кольцевание концов проводов**

№ операции	Описание операции	Рисунок
1	Отрезать два куска одножильного однопроволочного медного провода (длинной 80 мм) при помощи бокорезов	
2	Снять изоляцию с конца одножильного однопроволочного медного провода монтажным ножом (на расстоянии 55 мм) аккуратно вдоль провода	
3	Зачистить участок оголённого провода монтажным ножом до металлического блеска	
4	Выполнить кольцевание зачищенного участка оголённого провода при помощи круглогубцев	

Упражнение 2: *Кольцевание концов проводов*

№ операции	Описание операции	Рисунок
1	Отрезать два куска одножильного однопроволочного медного провода (длинной 90 мм) при помощи бокорезов	
2	Снять изоляцию с конца одножильного однопроволочного медного провода монтажным ножом (на расстоянии 55 мм) аккуратно вдоль провода	
3	Зачистить участок оголённого провода монтажным ножом до металлического блеска	
4	Выполнить кольцевание зачищенного участка оголённого провода при помощи круглогубцев	


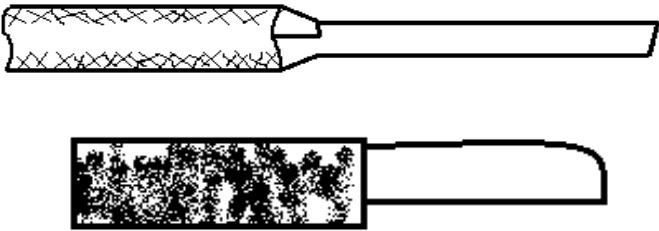
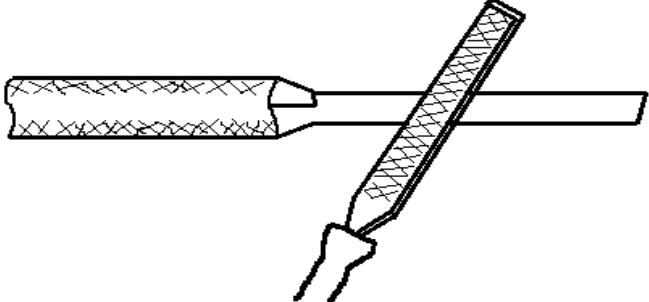
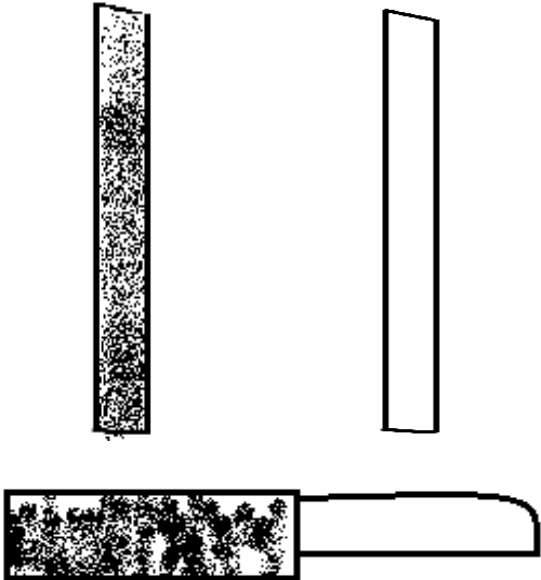
Практическое занятие №2

Тема: Лужение концов проводов



Цель: Научиться выполнять подготовку к лужению и лужение концов проводов

Инструменты: Электропаяльник, зажим или пинцет, нож, напильник

Упражнение 1: Подготовка концов проводов к лужению

Указания и пояснения	Эскиз
Взять два куска медного провода.	
Снять изоляцию монтажным ножом на определённой длине провода	
Выровнять кусок провода с помощью напильника путём катания	
Зачистить куски провода до металлического блеска монтажным ножом по всей длине	

Упражнение 2: Лужение концов проводов

Указания и пояснения	Эскиз
<p>Зажать конец провода зажимом. С помощью разогретого электропаяльника нанести канифоль на концы провода, не нагревая их.</p>	 <p>The diagram shows a horizontal wire. Above it, a soldering iron is shown with its tip touching the wire. A small amount of flux is being applied to the end of the wire.</p>
<p>Нагревая деталь жалом паяльника, перенести припой с паяльника на провод, равномерно распределяя по всей длине *Требование: припой на лужёном конце провода должен быть расположен равномерно без явных наплывов</p>	 <p>The diagram shows a horizontal wire. Above it, a soldering iron is shown with its tip touching the wire. A small amount of solder is being applied to the end of the wire.</p>


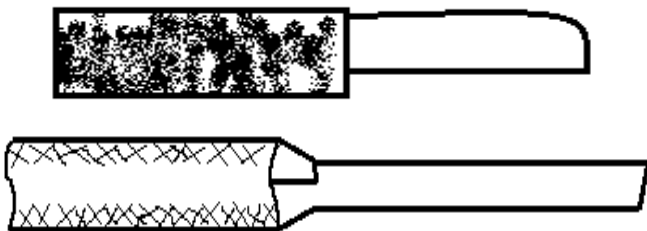
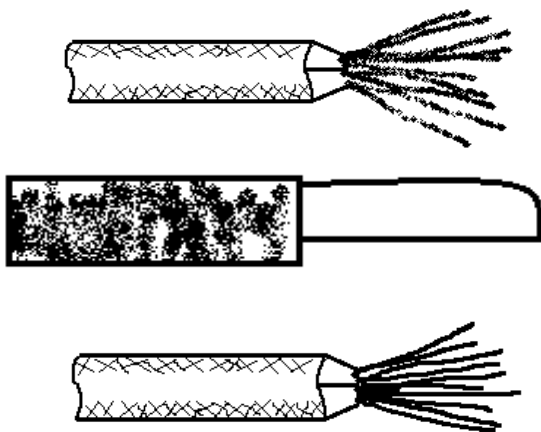

Практическое занятие № 3

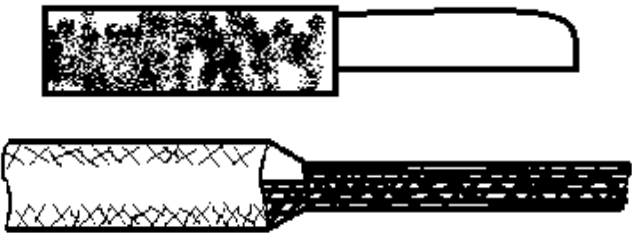
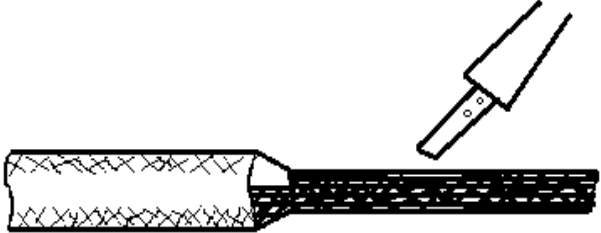

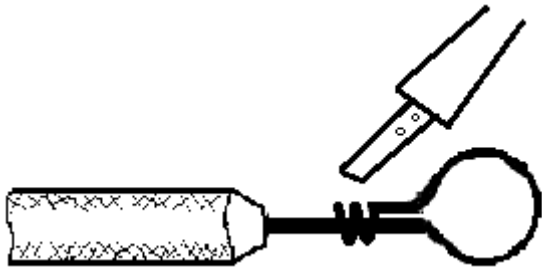
Тема: Установка и пайка наконечников

Учебные цели: Освоить последовательность выполнения приёмов установки и пайки наконечников

Инструменты: Монтёрский нож, электропаяльник

Упражнение: Установка и пайка наконечников

№ операции	Последовательность выполнения операций	Рисунок
1	<i>Отрезать кусок одножильного многопроволочного медного провода при помощи бокорезов</i>	
2	<i>На определённом участке снять изоляцию с конца провода монтёрским ножом, очистить его от остатков изоляции (изоляцию срезать аккуратно вдоль провода)</i>	
3	<i>Распушить участок оголённого провода; Зачистить кусок распушённого оголённого провода монтёрским ножом до металлического блеска</i>	
4	<i>Скрутить кусок распушённого зачищенного оголённого провода обратно в единую жилу при помощи плоскогубцев</i>	

4	Снова монтерским ножом зачистить участок оголённого провода	
5	Выполнить лужение участка оголённого и скрученного провода при помощи электрического паяльника	
6	Установить наконечник на подготовленный конец провода	
7	Выполнить пайку места с конца провода в месте установки наконечника при помощи электрического паяльника	

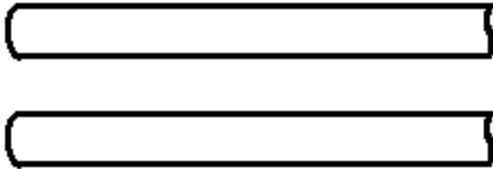
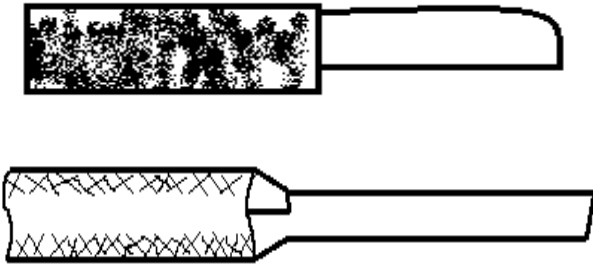
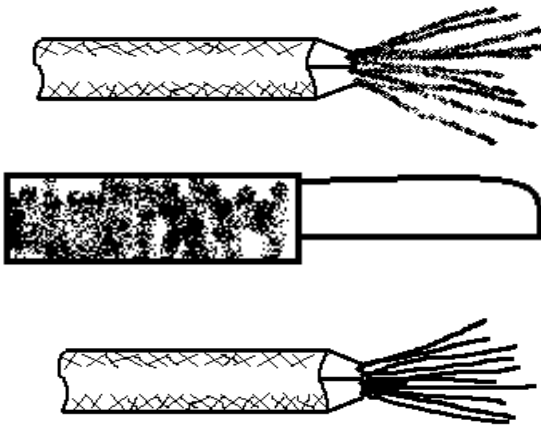
Практическое занятие № 4

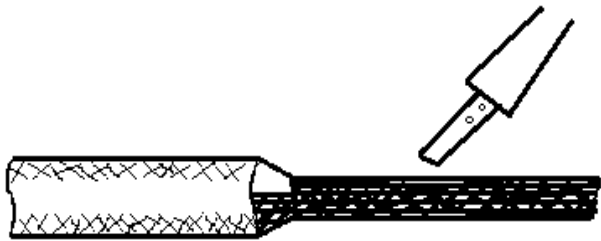
Тема: Окольцевание концов проводов

Учебные цели: Освоить последовательность выполнения приёмов окольцевания одножильного многопроволочного медного провода


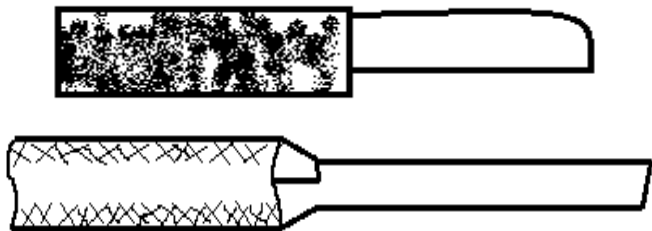
Инструменты: Монтёрский нож, круглогубцы, электропаяльник

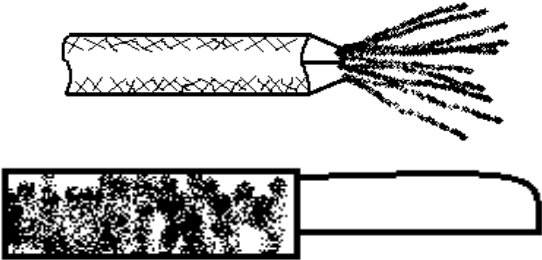

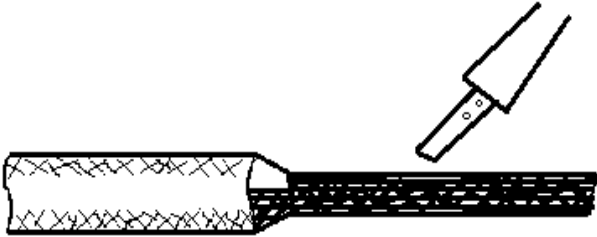


Упражнение 1: «Окольцевание концов проводов»

№ п/п	Описание операции	Рисунок
1	Отрезать два куска одножильного многопроволочного медного провода (длиной 100 мм) при помощи бокорезов	
2	Снять изоляцию с концов проводов монтёрским ножом (на расстоянии 55 мм)	
3	Распушить участок оголённого провода. Зачистить участок распушённого оголённого провода монтёрским ножом до металлического блеска	

4	Скрутить участок распушённого зачищенного оголённого провода обратно в единую жилу при помощи плоскогубцев	
5	Выполнить лужение участка оголённого скрученного в единую жилу конца провода при помощи электрического паяльника	
6	Выполнить кольцевание куска лужённого конца провода при помощи круглогубцев	

Упражнение 2: Окольцевание конца одножильного многопроволочного медного провода методом «петлёр»

<i>№ Опера ции</i>	<i>Описание операции</i>	<i>Рисунок</i>
1	Отрезать кусок одножильного многопроволочного медного провода (длиной 130 мм) при помощи бокорезов	
2	Снять изоляцию с конца провода монтажным ножом, очистить его от остатков изоляции (изоляцию срезать аккуратно вдоль провода)	

3	Распушить участок оголённого провода; Зачистить кусок распушённого оголённого провода монтажным ножом до металлического блеска	
4	Скрутить кусок распушённого зачищенного оголённого провода обратно в единую жилу при помощи плоскогубцев	
5	Выполнить лужение участка оголённого скрученного провода при помощи электрического паяльника	
6	Выполнить кольцевание куска лужённого провода при помощи круглогубцев;	
7.	Оставшийся конец лужённого провода обкрутить вокруг основной жилы, сделав 2-3 витка	

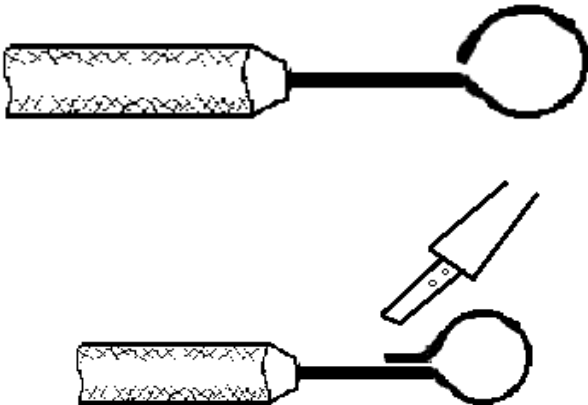
Практическое занятие №5

Тема: Лужение окольцеванных одножильных концов проводов

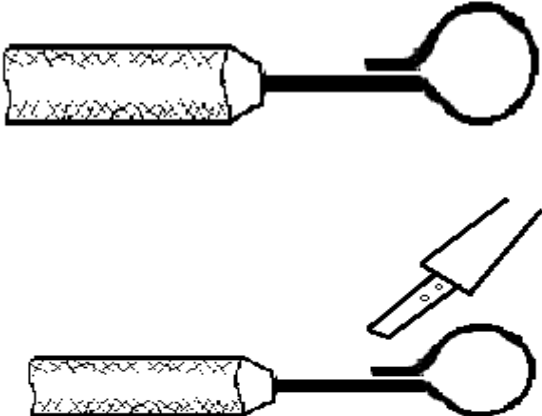
Учебные цели: Освоить последовательность выполнения приёмов лужения окольцеванных одножильных концов проводов

Инструменты: Электропаяльник

Упражнение 1: Лужение окольцеванных одножильных концов проводов

№ операции	Описание операции	Рисунок
1	Заранее выполненное кольцевание зачищенного участка оголённого провода при помощи круглогубцев необходимо покрыть канифолью при помощи паяльника	
2	Выполнить лужение конца окольцованного провода при помощи электрического паяльника	

Упражнение 2: Лужение окольцеванных одножильных концов проводов

1	Заранее выполненное кольцевание зачищенного участка оголённого провода при помощи круглогубцев необходимо покрыть канифолью при помощи паяльника	
2	Выполнить лужение конца окольцованного провода при помощи электрического паяльника	

Практическое занятие № 6

Тема: Разбивка трассы. Установка однофазного электрического счётчика, монтажных коробок, розеток, выключателей и электрических патронов

Цель: Научиться выполнять разбивку трассы, установку и закрепление однофазного электрического счётчика, монтажных коробок, розеток, выключателей и электрических патронов (на стенде)

Оборудование: Стенд, инструменты

Порядок выполнения:

№ п/п	Последовательность действий	
1.	Одеть спецодежду	
2.	Подготовить необходимые инструменты	
3.	Разметить трассу	
4.	Обозначить места крепления автоматического выключателя, однофазного электрического счётчика, монтажных коробок, патронов освещения, выключателей и розетки	
5.	Установить и закрепить однофазный электрический счётчик	
6.	Установить и закрепить коробку/кожух для автоматического выключателя	
7.	Установить и закрепить монтажную коробку № 1	
8.	Установить и закрепить монтажную коробку № 2	
9.	Установить и закрепить монтажную коробку № 3	
10.	Установить и закрепить монтажную коробку № 4	
11.	Установить и закрепить розетку	
12.	Установить и закрепить выключатель №1	
13.	Установить и закрепить выключатель №2	
14.	Установить и закрепить корпус светильника №1	
15.	Установить и закрепить корпус светильника №2	
16.	Проверить правильность установки арматуры освещения	
17.	Проверить надёжность установки и закрепления арматуры	
18.	Доложить о выполнении задания	
19.	Выслушать замечания эксперта	
20.	Ответить на вопросы	

Практическое занятие № 7

Тема: Установка и закрепление труб

Цель: Научиться выполнять установку и закрепление труб (на стенде)

Оборудование: стенд для крепления труб, арматура, инструменты

Порядок выполнения:

№ п/п	Действие	
1	Установить и закрепить коробку/кожух для автоматического выключателя	
2	Сверху коробки/кожуха автоматического выключателя установить и закрепить трубу подачи электроэнергии	
3	Установить и закрепить монтажную коробку № 1	
4	Установить и закрепить трубу между коробкой/кожухом автоматического выключателя и монтажной коробки №1	
5	Установить и закрепить монтажную коробку №2	
6	Установить и закрепить трубу между монтажной коробки №1 и монтажной коробки №2	
7	Вниз от монтажной коробки №2, установить и закрепить трубу для подключения розетки	
8	Установить и закрепить розетку	
9	Установить и закрепить монтажную коробку №3	
10	Установить и закрепить трубу между монтажной коробки №2 и монтажной коробки №3	
11	Вниз от монтажной коробки №3 установить и закрепить трубу для подключения выключателя №1	
12	Установить и закрепить выключатель №1	
13	Вверх от монтажной коробки №3 установить и закрепить трубу для подключения арматуры лампы освещения (корпус светильника №1)	
14	Установить и закрепить корпус светильника №1	
15	Установить и закрепить монтажную коробку №4	
16	Установить и закрепить трубу между монтажной коробки №3 и монтажной коробки №4	
17	Вниз от монтажной коробки №4 установить и закрепить трубу для подключения выключателя №2	
18	Установить и закрепить выключатель №2	
19	Вверх от монтажной коробки №4 установить и закрепить трубу арматуры лампы освещения (корпус светильника №2)	
20	Установить и закрепить корпус светильника №2	
21	Проверить правильность установки	
22	Доложить о выполнении задания эксперту	
23	Выслушать замечания. Устранить недостатки по работе	

Практическое занятие № 8

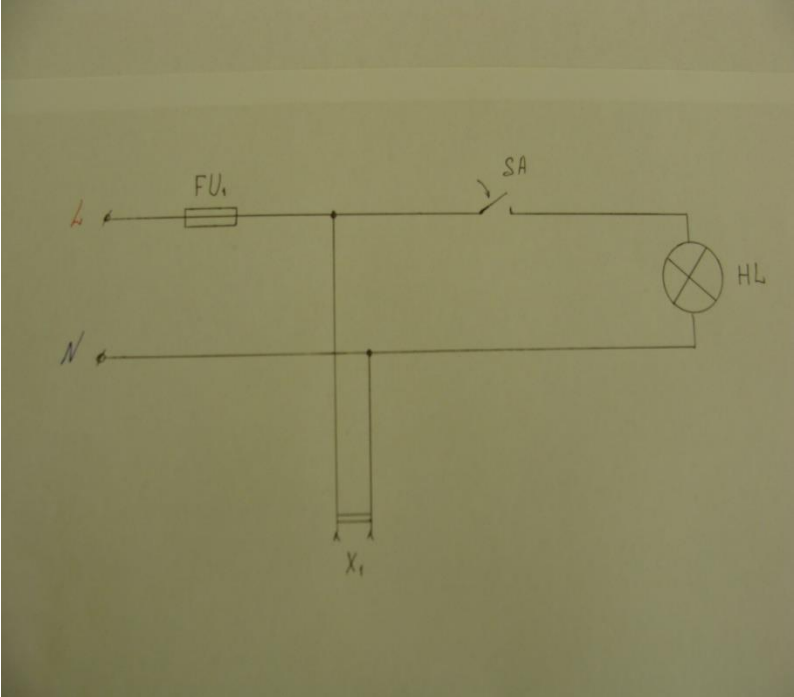
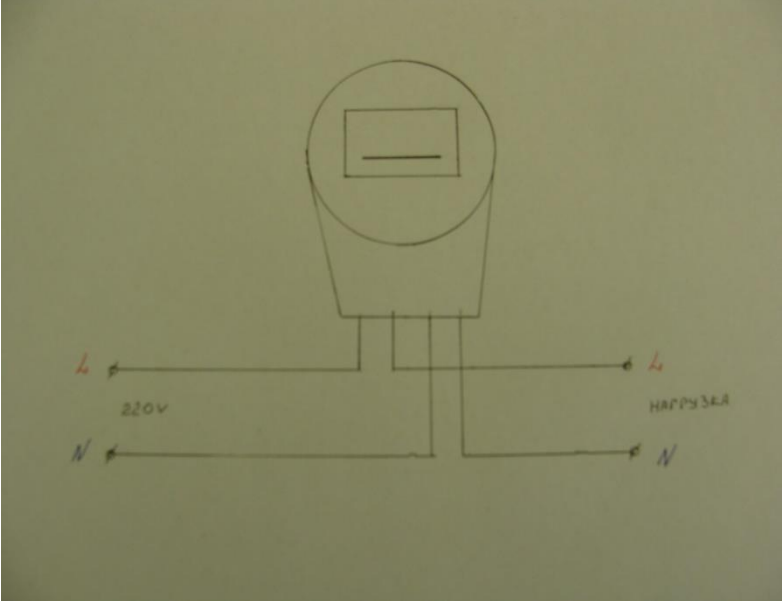
Тема: Сборка электрической схемы

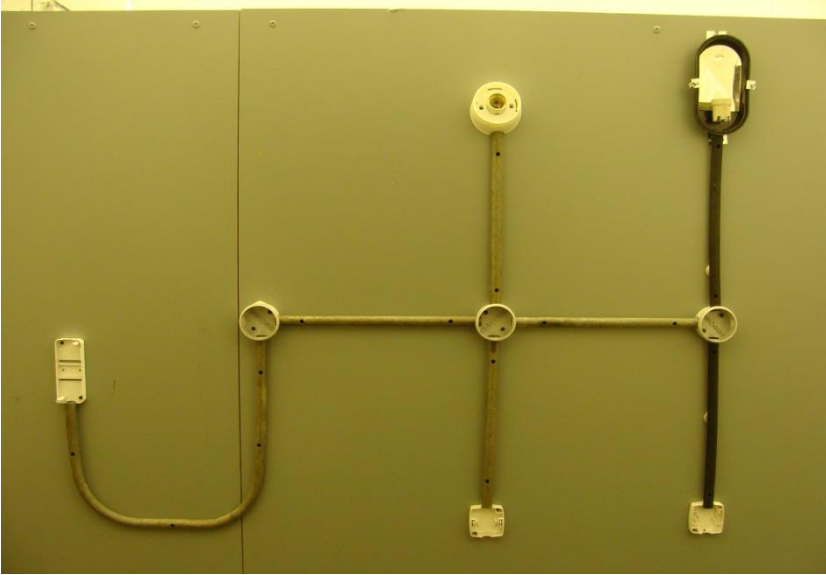
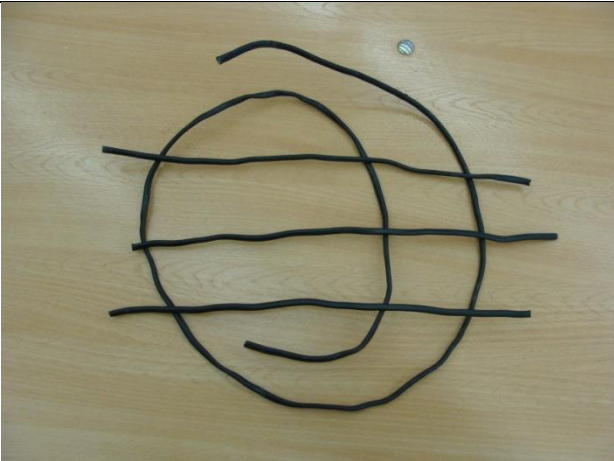
Цель: Научиться выполнять сборку электрической схемы в трубах



Оборудование: Макет с арматурой

Инструменты: Набор инструментов, мультиметр

Последовательность выполнения операции:

Изображение	Описание операции
<p>1.</p> 	<p>Изучить принципиальную схему подключения лампы накаливания, выключателя и розетки</p>
<p>2.</p> 	<p>Изучить принципиальную схему подключения однофазного счётчика электрической энергии</p>

3.		Закрепить (на стенде) монтажные коробки, розетку, выключатель, плафоны освещения, трубы и автоматический выключатель
4.		Отрезать провода для сборки схемы
5.		Протащить провода в трубах

	
<p>6.</p> 	<p>Зачистить проводов ножом</p> <p>концы монта́рским</p>

<p>7.</p> 	<p>Соединить концы проводов в монтажных коробках с помощью плоскогубцев, согласно принципиальной схемы</p>
<p>8.</p> 	<p>Подключить концы проводов к розетке, выключателю, патрону лампы, автоматическому выключателю. Мультиметром проверить собранную схему</p> <p>Сдать работу преподавателю, получить замечания. Ответить на вопросы.</p>

Практическое занятие № 9

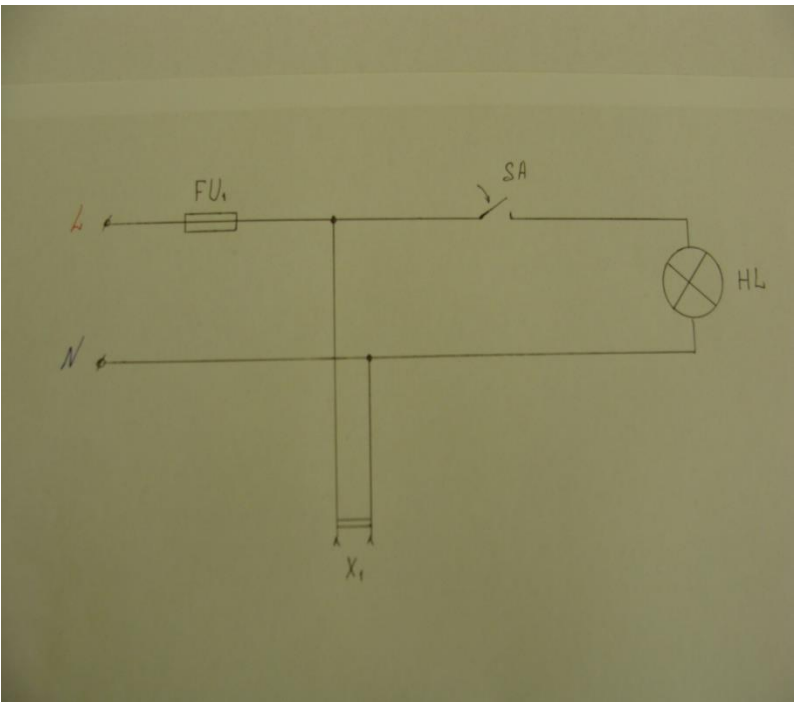
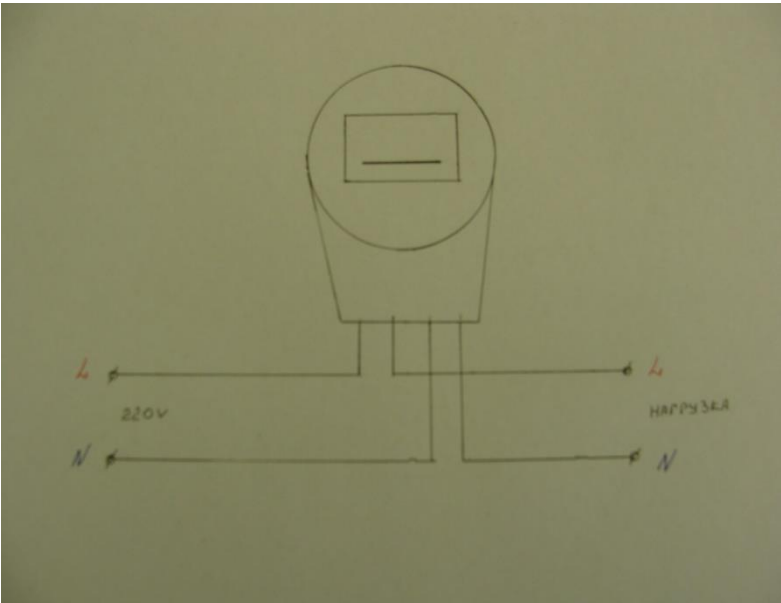
Тема: Проверка монтажа. Составление монтажной схемы

Цель: Научиться выполнять проверку монтажа и составление монтажную схему

Оборудование: Макет с арматурой и собранной схемой

Инструменты: Мультиметр

Последовательность выполнения операции:

Изображение	Описание операции
1. 	Изучить принципиальную схему подключения лампы накаливания, выключателя и розетки
2. 	Изучить принципиальную схему подключения однофазного счётчика электрической энергии

<p>3.</p> 	<p>Соединённые концы проводов в монтажных коробках проверить с помощью микрометра, согласно принципиальной схемы, выявить неправильность подключения</p>
<p>4.</p> 	<p>Переподключить соединённые концы проводов в монтажных коробках и снова проверить с помощью микрометра, согласно принципиальной схемы</p>
	<p>Проверить правильность подключения концов проводов в розетке, выключателе, патроне лампы, автоматического выключателя.</p>

	Сдать работу преподавателю, получить замечания. Ответить на контрольные вопросы.
	Нарисовать монтажную схему. Сдать работу преподавателю, получить замечания

Практическое занятие № 10

Тема: Конструкция и разделка силового кабеля

Цель работы: Изучить конструкцию силового кабеля и научиться осуществлять его разделку

Исследуемый объект: Силовой кабель

Оборудование: Стол для разделки кабеля

Инструменты: 1) Бронерезка или ножовочный станок

2) Ножницы по металлу

3) Плоскогубцы

4) Молоток

5) Зубило

Материалы: 1) Стальная проволока

2) Хлопчатобумажная нить

Задание:

1. Изучить конструкцию силового кабеля
2. Рассказать конструкцию силового кабеля
3. Ознакомиться с оборудованием, применяемым при разделке кабеля
4. Ознакомиться с инструментами, применяемыми при разделке кабеля
5. Разделать силовой кабель
6. Ответить на контрольные вопросы

Основные теоретические сведения.

Линейные устройства современных кабельных линий состоят из трёх основных частей: кабель, кабельной арматуры и кабельных сооружений.

Кабель – это совокупность нескольких проводников, изолированных друг от друга и от земли, заключенных в общую защитную оболочку.

Кабельная арматура – это оборудование, при помощи которого соединяют концы длин кабеля, устраивают ответвления кабеля и его конечные включения. В состав кабельной арматуры входят кабельные соединительные и оконечные муфты; кабельные стойки и ящики; боксы; распределительные коробки; групповые муфты; согласовывающие автотрансформаторы, предназначенные для придания кабельным цепям определённых электрических свойств.

Кабельные сооружения – представляют собой устройства для установки и монтажа кабельной арматуры, а так же устройства и приспособления для прокладки и крепления кабеля. К кабельным сооружениям относятся кабельные опоры, на которых размещают кабельные ящики и кабельные шкафы. Кабельная канализация предназначена для прокладки кабеля в крупных железнодорожных узлах и населённых пунктах.

Силовые кабели используют в устройствах железнодорожной автоматики и телемеханики для монтажа устройств электроснабжения, прокладки цепей электропитания, в качестве вставок в ВЛ СЦБ.

Конструкция кабеля.

Жилы кабеля – изготавливают из меди в виде прутика или проволоки, алюминиевой проволоки или алюминия. Кабельные жилы имеют определённое сечение и обозначаются в квадратных миллиметрах.

Изоляция жил – для кабелей большого напряжения используется: бумага, пропитанная масляно-канифольным составом; резина – для низковольтных кабелей $U < 380\text{В}$, а так же поливинилхлорид и асбестовые нити, пропитанные лаком.

Защитная оболочка – материалы: пластмасса, резина, свинец, алюминий, гофрированный алюминий (возможна гофрированная сталь); толщина оболочки от 0,8 до 6 мм.

Броня – выполнена, в основном, из стальной круглой или плоской проволоки, стальных лент. Для исключения соприкосновения брони и защитной оболочки, между ними находится подушка из битума.

Наружный покров – на броню наносится слой битума и поверх накладывают наружный защитный слой, выполненный из пряжи, пропитанной противогнильным составом. Пряжу промазывают тоже битумом. При намотке кабеля на барабаны его обсыпают тальком для исключения слипания.

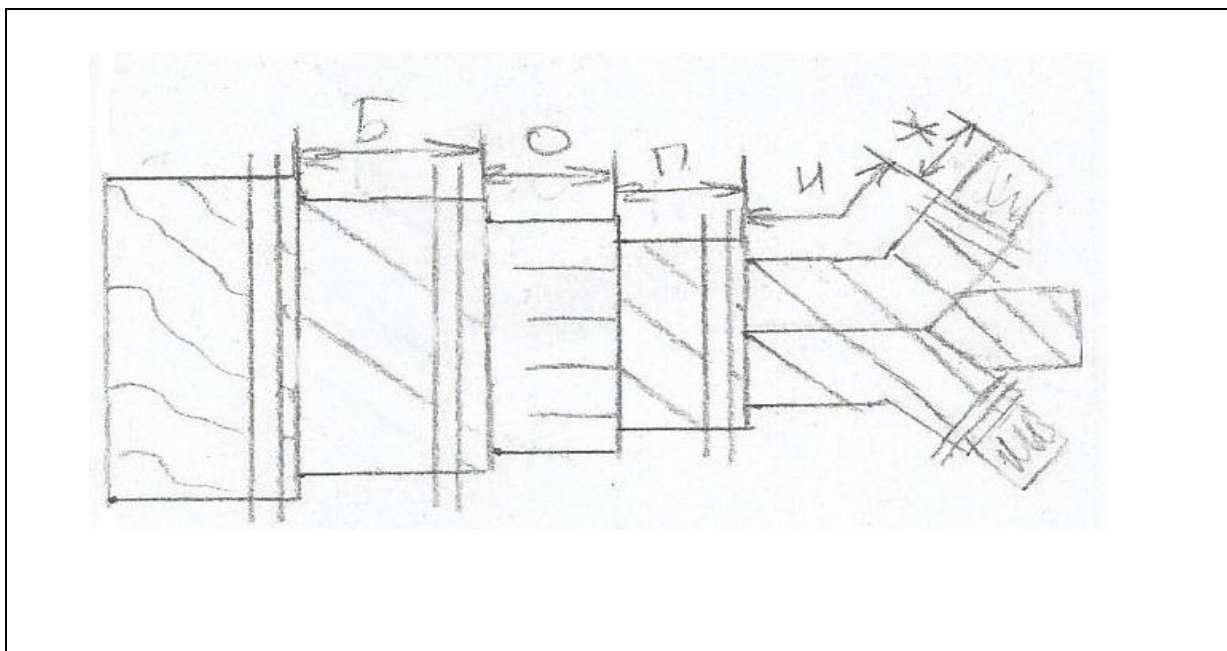


Рис. 1

- 1) жилы кабеля
- 2) изоляция жил
- 3) поясная изоляция

- 4) защитная оболочка
- 5) подушка
- 6) броня
- 7) наружный защитный покров

Буквенное обозначение силового кабеля.

В марках, присваиваемым силовым кабелям указывают первым материал токопроводящих жил, затем материал оболочки кабеля и другие конструктивные характеристики.

Медную жилу в марке кабеля не указывают, алюминиевую обозначают буквой «А», одно проволочные жилы буквами «ож» в конце марки и в скобках.

Буквы, характеризующие изоляцию жил, ставят после материала токопроводящих жил: «В» - поливинилхлорид, «П» - полиэтилен, «Пс» - само затухающий полиэтилен. Обозначение бумажной изоляции с обеднённой пропиткой «В» - указывается в конце марки кабеля; с бумажной изоляцией с не стекающей пропиткой «Ц», бумажной масляно наполненной изоляцией «М» - в начале марки. Бумажную изоляцию с нормальной пропиткой в марке кабеля не отмечают.

Свинцовую оболочку кабелей обозначают буквой «С», алюминиевую – «А», стальную гофрированную - «СТ», поливинилхлоридную - «В», полиэтиленовую – «П», из нейритовой резины – «Н» (букву Н ставят перед обозначением материала изоляции, остальные – после). Буква «О» указывает на отдельную оболочку на каждой жиле – ставят перед обозначением материала оболочки.

Нормальную подушку ни какой буквой не обозначают, усиленную – «Л», с особо усиленную - «ЛЛ», с полиэтиленовым шлангом – «П», поливинилхлоридным шлангом – «В», если подушка отсутствует – б. Буквы, характеризующие подушку, записывают после букв, характеризующих бронепокров кабеля.

Бронепокров, выполненный из стальных лент, плоской или круглой оцинкованной проволоки, обозначаются буквами «Б, П, К», которые пишут после обозначения материала оболочки кабеля.

Площадь поперечного сечения жил силовых кабелей с пропитанной бумажной изоляцией медными и алюминиевыми жилами в свинцовых и алюминиевых оболочках показана в таблице 1:

Таблица 1

Тип		Площадь поперечного сечения жил в кв мм на номинальное напряжение, в кВ					
кабеля	оболочки	до 1	до 3	до 6	до 10	до 20	до 35
одножильный	свинцовая, алюминиевая	10 – 800	10 – 625	-	-	10- 400	120–300

трёхжильный	свинцовая, алюминиевая (для кабелей на 35 кВ только свинцовая)	6 - 240	6 - 240	10 - 240	16 - 240	16 - 240	120–150 (только свинцовая)
-------------	--	---------------	---------------	----------------	----------------	----------------	-------------------------------

В устройствах электропитания железнодорожной автоматики, телемеханики и связи применяют в основном трёх жильные кабели на напряжение до 1, 3, 6, 10 кВ.

В постах ЭЦ, ДЦ, ГАЦ и других служебно-технических зданиях для монтажа цепей электропитания между релейными штативами, аккумуляторными батареями к другим устройствам, применяют кабели следующих марок: ВРГ, ВВГ, НРГ, СРГ – кабели только с медными жилами, **прокладывать силовые кабели с алюминиевыми жилами запрещается.**

В помещениях трансформаторных подстанций распределительных пунктов укладывают кабели марок: ААГ, ААЩв, СБГ, АСБГ, АВВГ, АВРГ, АНРГ, АПВГ, АПсВГ, ВРГ, НРГ, СРГ, АСРГ, АСГ.

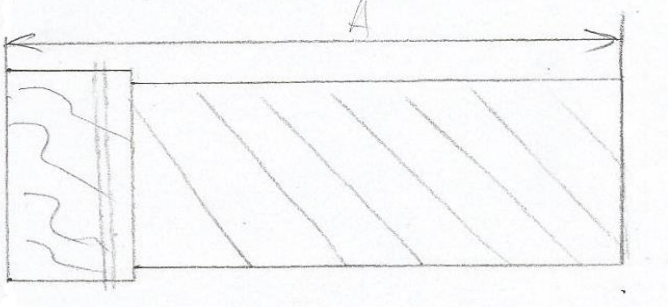
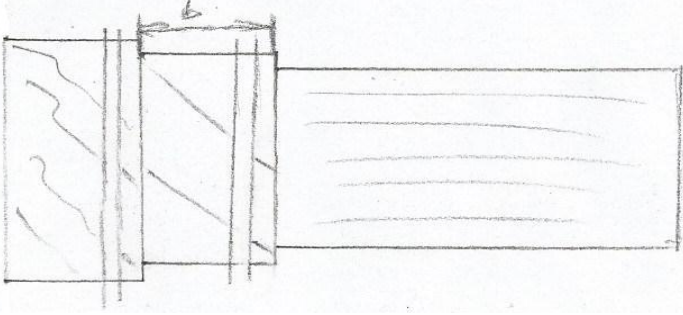
Контрольные вопросы:

Расшифруйте буквенные обозначения силовых кабелей:

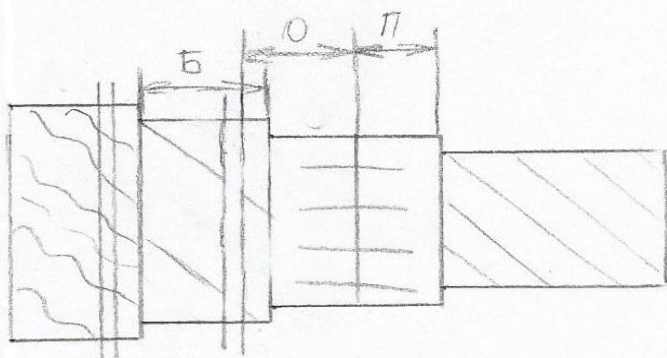
- 1) ВВГ -
- 2) ААГ -
- 3) ААЩв -
- 4) СБГ -
- 5) АСБГ -
- 6) АВВГ -
- 7) АПВ -
- 8) АПсВГ -

Последовательность выполнения операций по разделке кабеля:

Рисунок	Описание операции
1.	На расстояние «А» от конца кабеля, на наружный защитный покров наложить первый

	<p>проволочный бандаж. Удалить наружный защитный покров до первого проволочного бандажа. Очистить броню от битума с помощью бензина.</p>
<p>2</p> 	<p>На расстояние «Б» от первого проволочного бандажа наложить второй проволочный бандаж и удалить броню от конца кабеля до второго проволочного бандажа. (Для удаления брони ее подрезают около второго проволочного бандажа ножовочным полотном или ножницами.) Удалить подушку от конца кабеля до второго проволочного бандажа, очистить защитную оболочку.</p>

3.

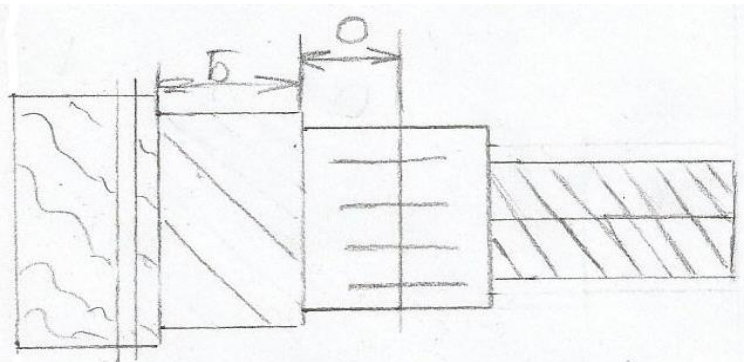


На расстояние «О» от второго проволочного бандажа сделать первый кольцевой надрез защитной оболочки кабеля, а расстояние «П» от первого надреза - второй кольцевой надрез.

От второго кольцевого надреза защитной оболочки и до конца кабеля сделать два продольных надреза на расстоянии 5-10мм друг от друга.

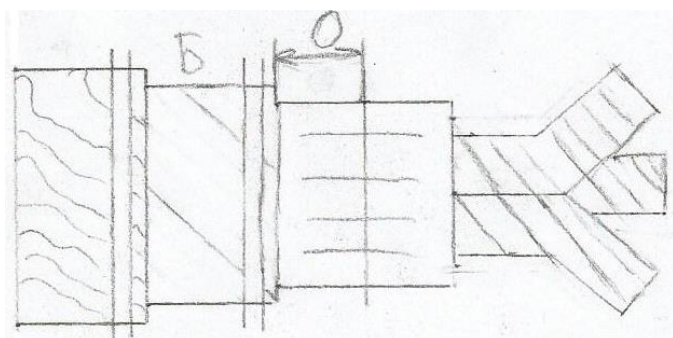
Удалить полоску защитной оболочки между продольными надрезами, а затем всю защитную оболочку.

4.



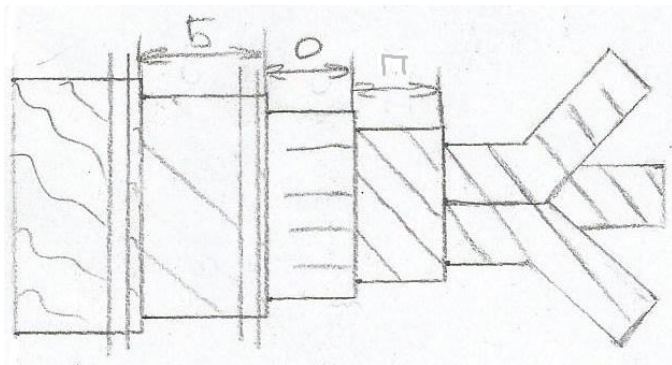
Удалить поясную изоляцию от конца кабеля до второго кольцевого надреза, размотав её и оборвав вручную.

5.



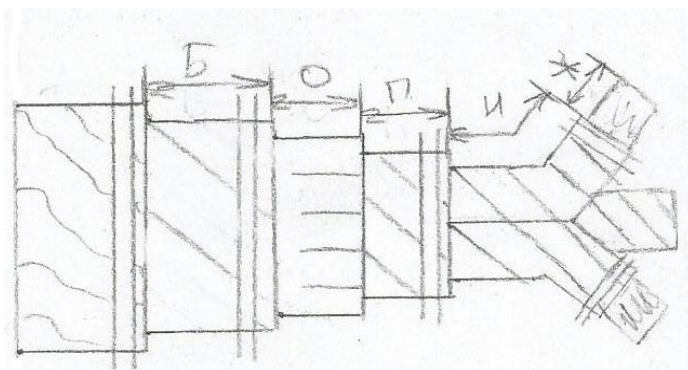
Развести и выгнуть жилы.

6.



На расстояние «П» осторожно удалить поясok оставшейся защитной оболочки между первым и вторым кольцевыми надрезами. Перевязать поясную изоляцию бандажом из х/б нити.

7.



На расстояние «Ж» от конца кабеля наложить бандаж из х/б нити на изоляцию каждой жилы. Удалить изоляцию жил от конца кабеля до этого бандаж.




Практическое занятие № 11

Тема: Монтаж силового кабеля и установка наконечников

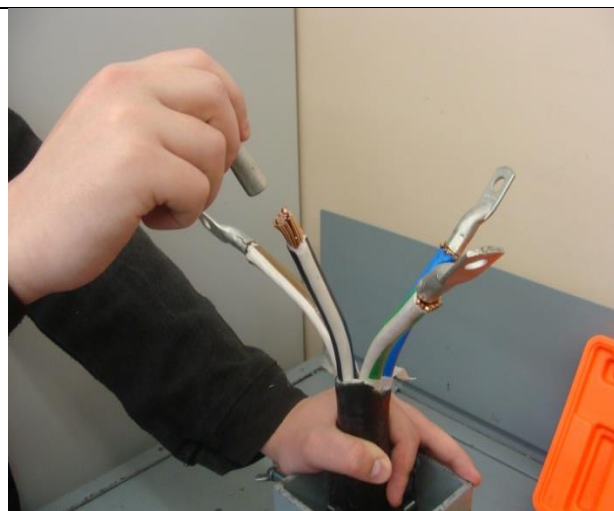
Цель: Освоить порядок установки наконечников на жилы кабеля

Оборудование: Пресс гидравлический, стол для монтажа кабеля

Инструменты: Монтёрский нож, комбинированные плоскогубцы

Описание операции	Действие
1. Подготовить оборудование и инструменты к работе.	
2. Закрепить кабель в кабельном столе.	
3. Снять изоляцию с конца кабеля, позволяющую установить наконечник необходимого размера (согласно сечения кабеля).	

4. Взять наконечник в руки и подготовиться к установке на подготовленную жилу.



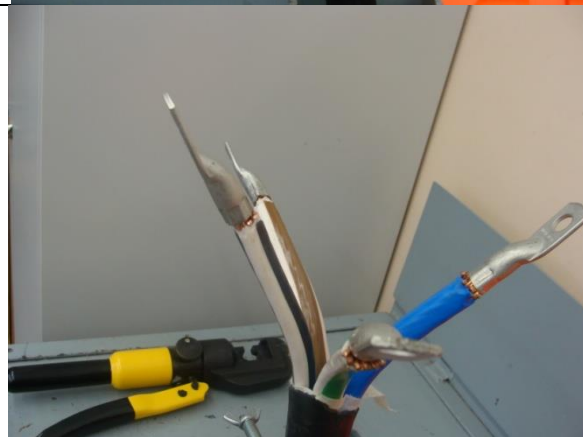
5. Установить наконечник на конце жилы кабеля.



6. Взять в руки устройство для опрессовки наконечников (ПГ-70).



7. Опрессовать наконечник. Снять опрессовочное устройство. Проверить правильность опрессовки наконечника.



Практическое занятие № 12

Тема: Конструкция и разделка сигнально-блокировочного кабеля

Цель работы: Изучить конструкцию сигнально-блокировочного кабеля и последовательность его разделки

Исследуемый объект: Сигнально-блокировочный кабель

Оборудование: Стол для разделки кабеля

Инструменты: 1) Бронерезка
2) Ножницы по металлу
3) Плоскогубцы

Материалы: 1) Стальная проволока
2) Хлопчатобумажная нить

Задание:

- 1) Изучить общие сведения
- 2) Изучить конструкцию сигнально-блокировочного кабеля
- 3) Ознакомиться с оборудованием, применяемом при разделке кабеля
- 4) Ознакомиться с инструментом, применяемым при разделке кабеля
- 5) Изучить карту разделки сигнально-блокировочного кабеля
- 6) Выполнить разделки сигнально-блокировочного кабеля
- 7) Сдать работу преподавателю.
- 8) Ответить на контрольные вопросы

Основные теоретические сведения.

Сигнально-блокировочный кабель применяют при сооружении устройств систем СЦБ и ЖАТ различных марок. Все сигнально-блокировочные кабели, не смотря на различия, имеют токопроводящие жилы, выполненные из медной проволоки диаметром 1 мм (поперечного сечения 0,775 кв. мм), которые изолированы друг от друга полиэтиленом (номинальная толщина покрытия 0,45 мм). Для бронированных кабелей с числом пар жил до 7 допускается толщина покрытия до 0,9 мм.

Электрическое сопротивление токопроводящих жил постоянному току, рассчитанное на 1 км его длины при температуре окружающего воздуха +20 С, должно быть не менее 23,5. Ом. Электрическое сопротивление изоляции кабелей, на 1 км длины, должно быть не менее 5000 МОм.

Конструкция сигнально-блокировочного кабеля.

- 1) медные жилы кабеля
- 2) полиэтиленовая изоляция жил
- 3) лента из полиэтиленовой плёнки
- 4) алюминиевая фольга
- 5) поливинилхлоридная или полиэтиленовая оболочка
- 6) защитный покров
- 7) наружный покров

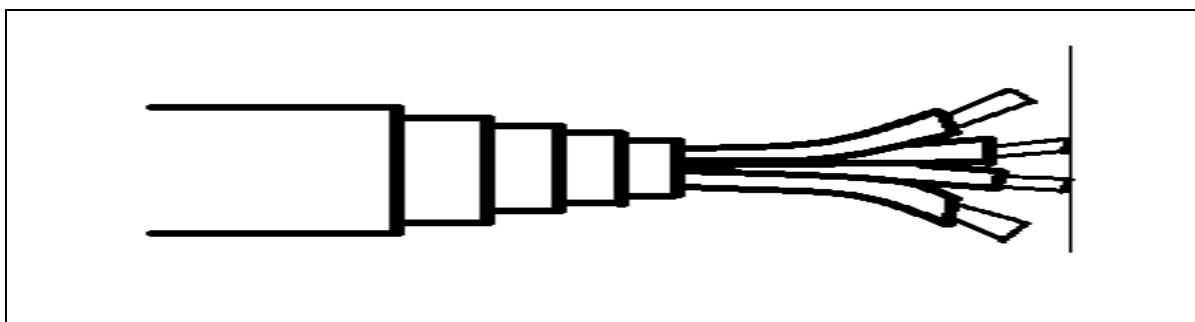


Рис. 1

Буквенное обозначение марок сигнально-блокировочных кабелей.

В обозначении марки кабеля буквы «С» и «Б» - это сигнально-блокировочный кабель; «П» - полиэтиленовая изоляция жил; «П, В, С» или «А» – оболочка из полиэтилена, поливинилхлорида, свинца или алюминия; «Г» - отсутствие броневых и наружных покровов.

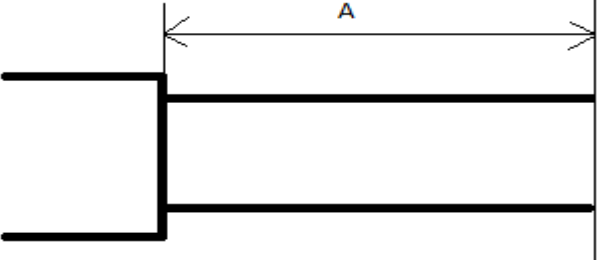
Защитный покров сигнально-блокировочных кабелей состоит из подушки, броневых и наружного покрова. Подушка может быть нормальной, усиленной, особо усиленной, с полиэтиленовым или «ПВХ» шлангом. Нормальную подушку ни какой буквой не обозначают, усиленную – «Л», с особо усиленную - «ЛЛ», с полиэтиленовым шлангом – «П», поливинилхлоридным шлангом – «В», если подушка отсутствует – б. Буквы, характеризующие подушку, записывают после букв, характеризующих бронепокров кабеля.

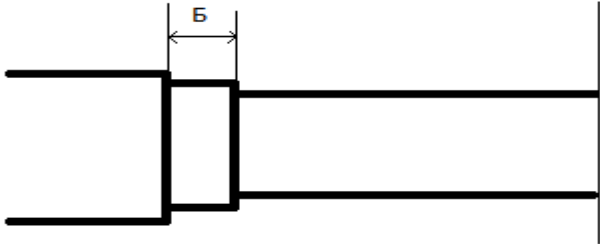
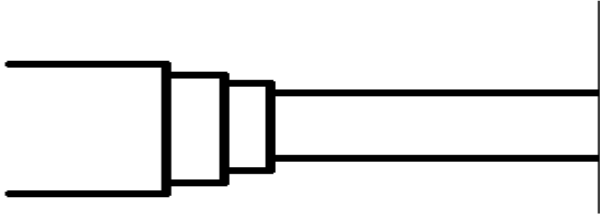
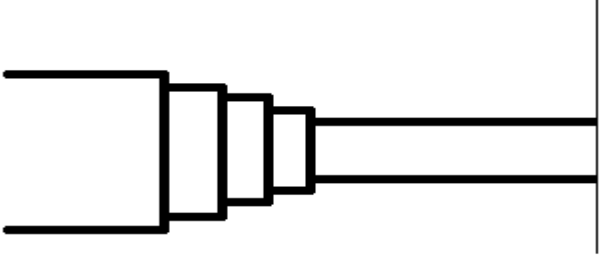
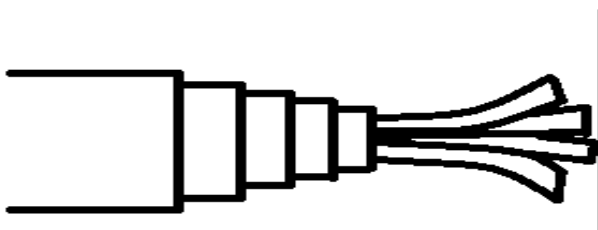
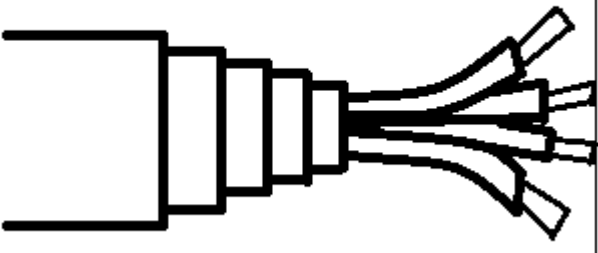
Бронепокров, выполненный из стальных лент, плоской или круглой оцинкованной проволоки, обозначаются буквами «Б, П, К», которые пишут после обозначения материала оболочки кабеля.

Наружный нормальный покров в марке кабеля не обозначается. Не горючий покров – «Н», с полиэтиленовым шлангом – «Шп», поливинилхлоридным шлангом – «Шв».

**Буквы, характеризующие конструкцию наружного покрова или его отсутствие, записывают после букв обозначающих тип покрова или, в случае его отсутствия, материал оболочки.*

Последовательность выполнения операции разделки кабеля:

Рисунок	Описание операции
1. 	На расстоянии «А» от конца кабеля сделать первый кольцевой надрез наружного покрова. Удалить наружный покров до этого надреза.
2.	

	<p>На расстоянии «Б» удалить защитный покров от конца кабеля до второго кольцевого надреза (чтобы удалить броню - ее подрезают бронерезкой).</p>
<p>3.</p> 	<p>Полиэтиленовую оболочку необходимо удалить, сделав кольцевой надрез, а затем продольные надрезы. /для удаления, поливинил-хлоридную оболочку, при необходимости, нагреть паяльной лампой и удалить/.</p>
<p>4.</p> 	<p>Удалить алюминиевую фольгу от конца кабеля до кольцевого надреза оболочки.</p>
<p>5.</p> 	<p>Удалить полиэтиленовую плёнку Разогнуть и выгнуть жилы.</p>
	<p>На расстоянии «Ж» от конца кабеля сделать кольцевые надрезы на изоляции жил, затем продольный надрез. Удалить изоляцию жил от конца кабеля до кольцевого надреза</p>

Практическое занятие № 13

Тема: Монтаж сигнально-блокировочного кабеля

Цель: Научиться выполнять монтаж сигнально-блокировочного кабеля в кабельных муфтах

Оборудование: Кабельная муфта типа УКМ-12, кабельная муфта типа УПМ-24

Инструменты: Плоскогубцы комбинированные, круглогубцы, нож, мультиметр, гаечный ключ 8*10, пила по металлу

Материалы: Сигнально-блокировочный кабель (5 отрезков)

Задание:

1. Ознакомиться с кабельной муфтой типа УКМ-12
2. Ознакомиться с кабельной муфтой типа УПМ-24
3. Ознакомиться конструкцией сигнально-блокировочного кабеля
4. Выполнить разделку сигнально-блокировочного кабеля
5. Выполнить монтаж сигнально-блокировочного кабеля в кабельной муфте типа УКМ-12
6. Выполнить монтаж сигнально-блокировочного кабеля в кабельной муфте типа УПМ-24

Ход работы

Упражнение 1: Монтаж сигнально-блокировочного кабеля в кабельной муфте типа УКМ-12

№ п/п	Порядок выполнения	
1.	Одеть спецодежду	
2.	Подготовить инструменты к работе	
3.	Подготовить материалы к работе	
4.	Ознакомиться с конструкцией кабельной муфты типа УКМ-12	
5.	Разделать первый сигнально-блокировочный кабель	
6.	Открыть крышку муфты, используя гаечные ключи	
7.	Открутить гайки (14 шт.) с монтажных колодок, снять шайбы	
8.	Вставить разделанный конец сигнально-блокировочного кабеля в кабель-ную муфту	
9.	Выполнить окольцевание концов жил кабеля (в кабельной муфте)	
10.	Каждую окольцованную жилу кабеля надеть на штырь монтажной колодки	
11.	Разделать второй сигнально-блокировочный кабель	
12.	Вставить в технологическое отверстие кабельной муфты	
13.	Выполнить окольцевание концов жил кабеля (в кабельной муфте)	
14.	Каждую окольцованную жилу кабеля надеть на штырь монтажной колодки поверх жил другого кабеля	
15.	На каждый штырь монтажной колодки надеть шайбу и гайками	
16.	На каждом штыре монтажной колодки (поверх шайбы) закрутить	

	гайку гаечным ключом	
17.	С помощью мультиметра проверить целостность соединения сигнально-блокировочных кабелей в кабельной муфте на монтажных колодках	
18.	Доложить о выполнении упражнения	
19.	Выслушать замечания	
20.	Устранить замечания	

Упражнение 2: Монтаж сигнально-блокировочного кабеля в кабельной муфте типа УПМ-24

№ п/п	Порядок выполнения	
1.	Одеть спецодежду	
2.	Подготовить инструменты к работе	
3.	Подготовить материалы к работе	
4.	Ознакомиться с конструкцией кабельной муфты типа УПМ-24	
5.	Разделать первый сигнально-блокировочный кабель	
6.	Открыть крышку муфты, используя гаечный ключ	
7.	Открутить гайки (28 шт.) с монтажных колодок, снять шайбы	
8.	Вставить разделанный конец сигнально-блокировочного кабеля в кабель-ную муфту	
9.	Выполнить окольцевание концов жил кабеля (в кабельной муфте)	
10.	Каждую окольцованную жилу кабеля надеть на штырь монтажной колодки	
11.	Разделать второй сигнально-блокировочный кабель	
12.	Вставить в технологическое отверстие кабельной муфты	
13.	Выполнить окольцевание концов жил кабеля (в кабельной муфте)	
14.	Каждую окольцованную жилу кабеля надеть на штырь монтажной колодки поверх жил другого кабеля	
15.	Разделать третий сигнально-блокировочный кабель	
16.	Вставить в технологическое отверстие кабельной муфты	
17.	Выполнить окольцевание концов жил кабеля (в кабельной муфте)	
18.	Каждую окольцованную жилу кабеля надеть на штырь монтажной колодки поверх жил другого кабеля	
19.	На каждый штырь монтажной колодки надеть шайбу и гайками	
20.	На каждом штыре монтажной колодки (поверх шайбы) закрутить гайку гаечным ключом 8*10	
21.	С помощью мультиметра проверить целостность соединения сигнально-блокировочных кабелей в кабельной муфте на монтажных колодках	
22.	Доложить о выполнении упражнения	
23.	Выслушать замечания	
24.	Устранить замечания	


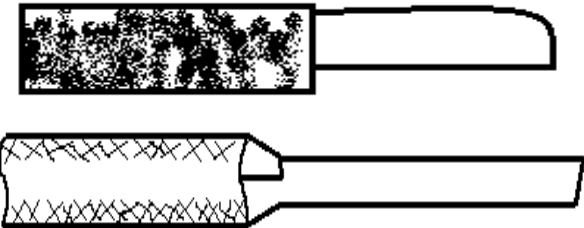
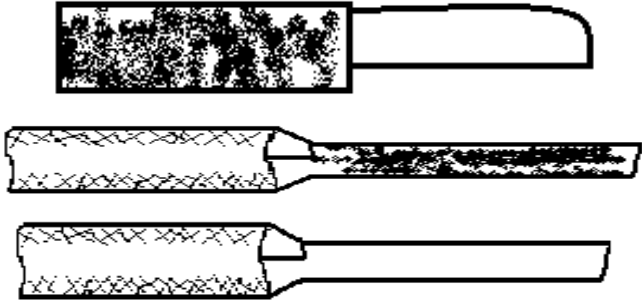

Практическое занятие №14

Тема: Окольцевание жил сигнально-блокировочного кабеля


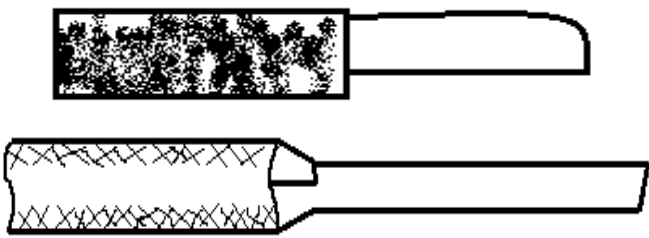
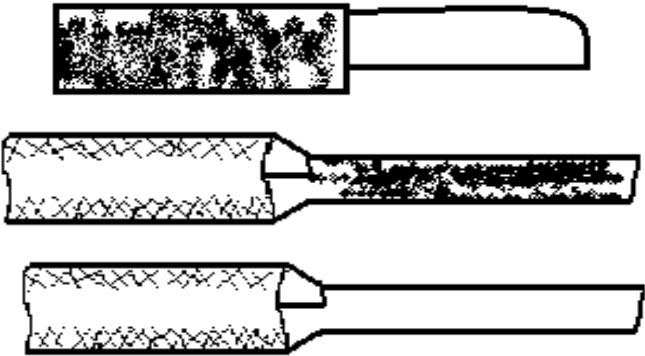

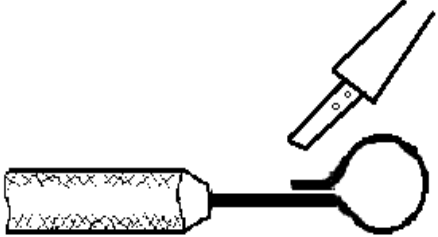
Учебные цели: Освоить порядок и последовательность выполнения приёмов кольцевания жил сигнально-блокировочного кабеля

Инструменты: Круглогубцы, бокорезы, монтажный нож

Упражнение 1: «Окольцевание жил сигнально-блокировочного кабеля»

№ операции	Описание операции	Рисунок
1	Взять конец одной медной жилы сигнально-блокировочного кабеля	
2	Снять изоляцию с конца одной медной жилы сигнально-блокировочного кабеля монтажным ножом (аккуратно) вдоль провода	
3	Зачистить участок оголённого провода монтажным ножом до металлического блеска	
4	Выполнить кольцевание зачищенного участка оголённого провода при помощи круглогубцев	

Упражнение 2: «Окольцевание жил сигнально-блокировочного кабеля»

№ операции	Описание операции	Рисунок
1	Взять конец одной медной жилы сигнально-блокировочного кабеля	
2	Снять изоляцию с конца одной медной жилы сигнально-блокировочного кабеля монтажным ножом (аккуратно) вдоль провода	
3	Зачистить участок оголенного провода монтажным ножом до металлического блеска	
4	Выполнить кольцевание зачищенного участка оголенного провода при помощи круглогубцев и плоскогубцев	
5	Выполнить лужение конца окольцованного провода при помощи электрического паяльника	

Практическое занятие № 15

Тема: Конструкция стрелочного привода типа СП-6

Цель работы: «Ознакомиться с конструкцией, принципом работы и техническим обслуживанием электропривода».

Оборудование:

- 1) Электропривод в сборе
- 2) Провода монтажные
- 3) Стрелочный привод в сборе
- 4) Путевая коробка

Инструменты:

- 1) Набор гаечных ключей
- 2) Набор отверток
- 3) Пассатижи
- 4) Курбель

Задание:

- 1) Изучить общие сведения
- 2) Изучить конструкцию и принцип работы электропривода
- 3) Изучить схему подключения электропривода
- 5) Разобрать электропривод
- 6) Рассказать конструкцию электропривода
- 7) Собрать электропривод
- 8) Проверить правильность сборки
- 9) Доложить о проделанной работе преподавателю

Общие теоретические сведения.

Принцип работы электропривода типа СП

Электродвигатель (2), получая питание, вращает вал (см. рис 1). Вращение вала передаётся первому из четырёх каскадов зубчатых передач редуктора (3). Начинают вращаться зубчатые колёса остальных каскадов редуктора (3), а также восемь стальных дисков фрикции, расположенных в корпусе редуктора (3).

Вращение вала электродвигателя через редуктор передаётся главному валу электропривода (4). Шиберная шестерня при вращении главного вала (4) своими зубьями толкает зубья шибера, отчего перемещается шибер (7), а через рабочую тягу – острия стрелки: стрелка переводится.

Переведённое положение стрелки контролирует автопереключатель (5). В приводе СП-6 для улучшения обогрева контактов автопереключателя при минимальных затратах электроэнергии обогревателя (11) установлены

непосредственно над контактами автопереключателя (в качестве обогревателей использованы проволочные эмалированные резисторы ПЭВ-25-56). Для повышения механической устойчивости контактных и ножевых колодок и увеличения срока службы автопереключателя под рабочие и контрольные контактные колодки и колодки с контактными ножами подкладывают амортизирующие прокладки. Каждая контрольная линейка (8) имеет по одному вырезу, предназначенному для западания в них клювообразных концов рычажков автопереключателя после перевода стрелки.

В стрелочном электроприводе марки СП-6 для получения надёжного контроля при взрезе стрелки, добавляют герконовое реле, контакты которого включают контрольную цепь пускового блока. Для работы геркона на контрольной линейке (8) установлен магнит. При полностью переведённом положении стрелки магнит на контрольной линейке находится над герконовым реле, контакт его под действием магнитного поля замыкается и образуется контрольная цепь переведённого положения стрелки. При взрезе стрелки контрольная линейка принудительно перемещается, в месте с ней перемещается магнит и размыкает контакт герконового реле. В контрольной цепи фиксируется взрез стрелки.

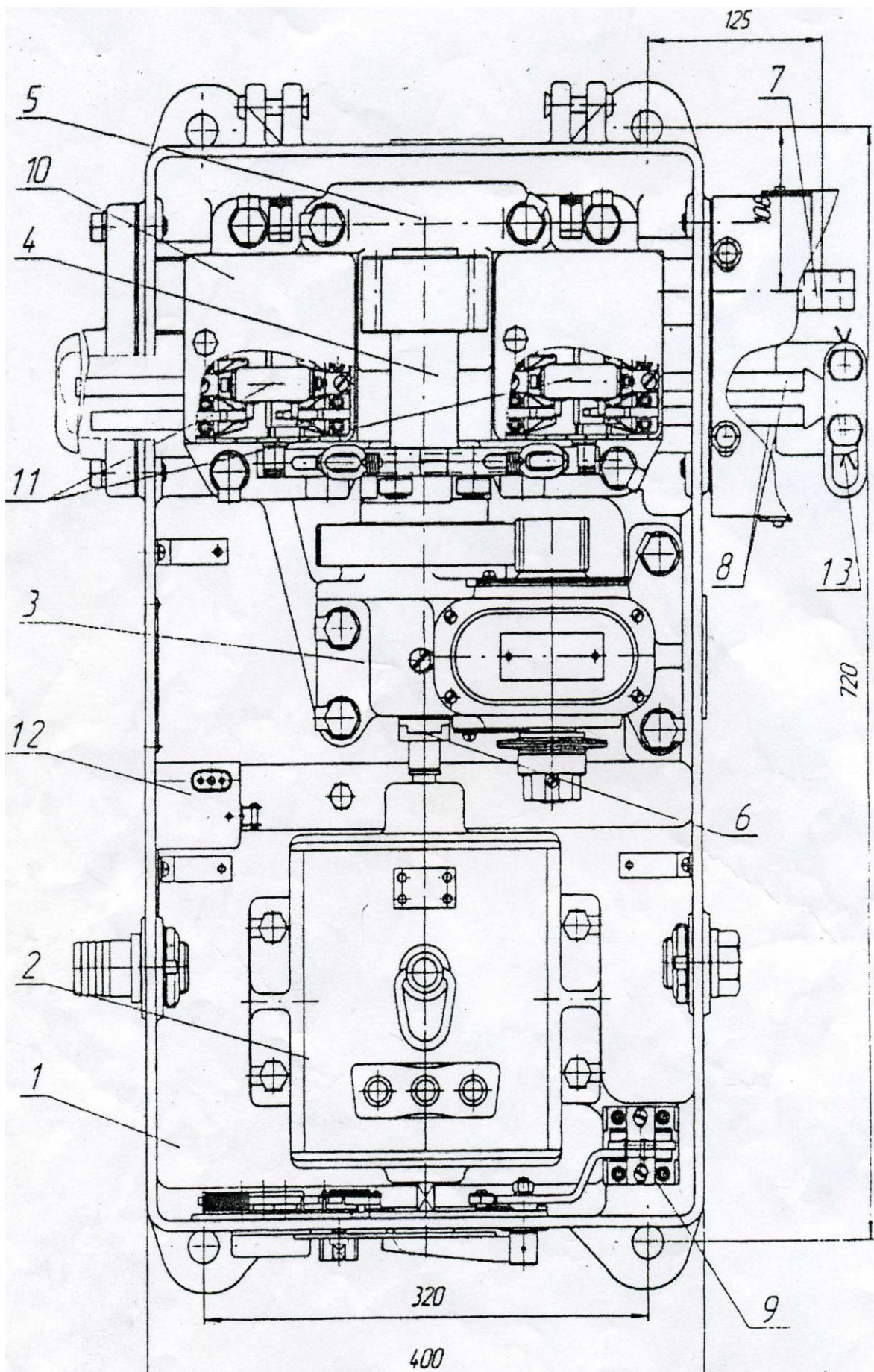
Конструкция редуктора.

Редуктор со встроенным фрикционом представляет собой отдельный узел, монтируемый в корпусе электропривода (см. рис 2). Редуктор состоит из чугунного корпуса 6 с крышкой, внутри которого находятся стальные вал-шестерни 4, 2, 5; зубчатые колёса 1 и 3 нормального цилиндрического зацепления; фрикционной муфты, смонтированной внутри зубчатого колеса 1.

Фрикционная муфта состоит из двух подвижных фрикционных дисков 8 и двух неподвижных стальных дисков, а так же прижимной шайбы.

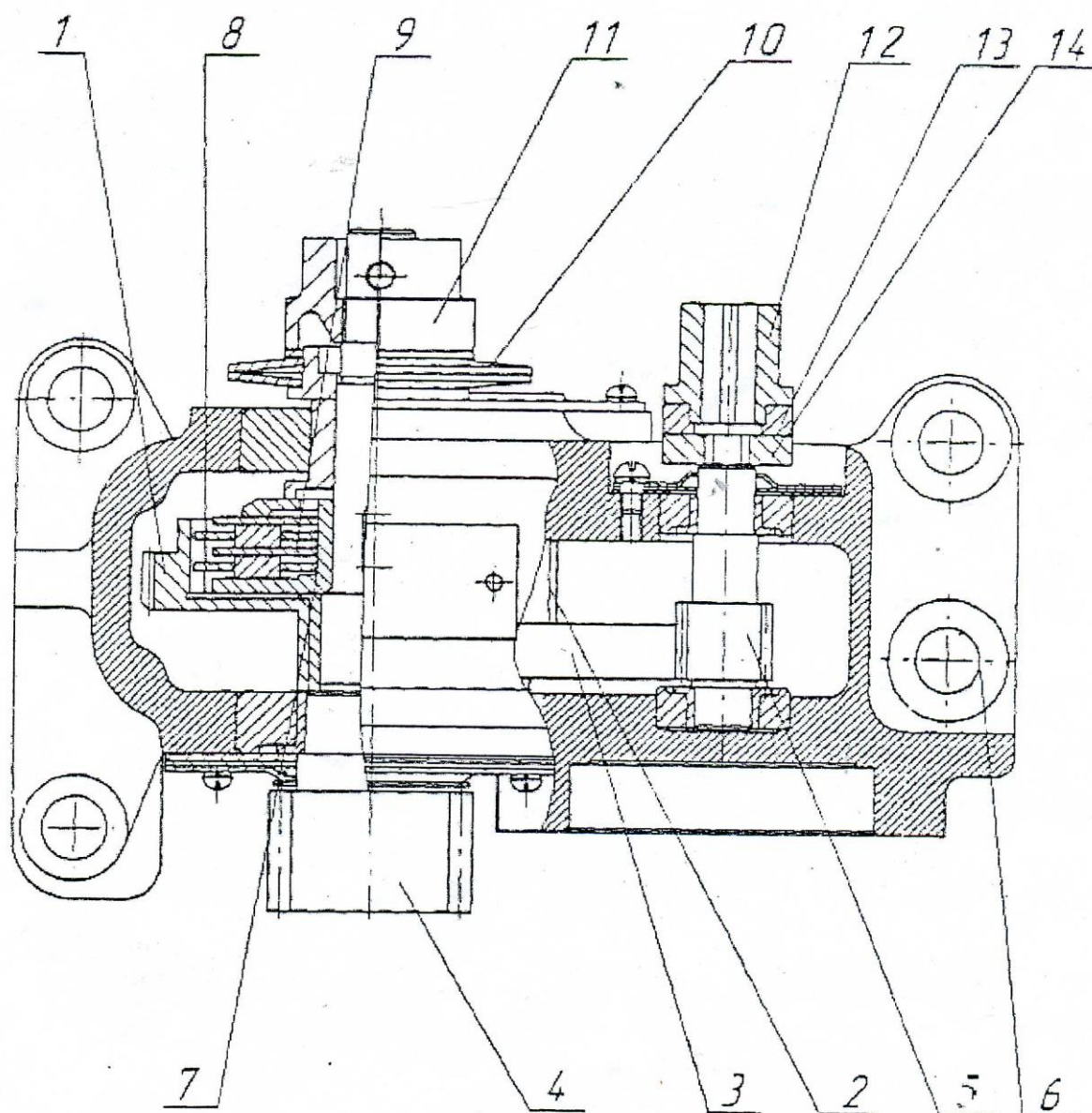
Подвижные диски 8 соединены с зубчатым колесом 1, а неподвижные диски 9 расположены на втулке, которая соединена шпонкой с вал-шестернёй 4. Сжимаются диски двумя тарельчатыми пружинами 10 при помощи регулировочной гайки 11.

Передача вращения от электродвигателя на редуктор происходит через муфту, состоящую из втулки кулачковой 12, соединённой шпонкой с осью электродвигателя вкладыша 13 и шайбой кулачковой 14, сидящей на квадрате вала-шестерни 5 редуктора.



1. корпус;
2. электродвигатель;
3. редуктор со встроенной фрикционной муфтой;
4. главный вал;
5. блок автопереключателя;
6. муфта;
7. рабочий шибер;
8. контрольные линейки;
9. многоконтактное блокировочное устройство;
10. защитные кожухи;
11. обогревательные элементы;
12. панель освещения;
13. удлиненная планка.

Конструкция редуктора:



Порядок выполнения:

№ п/п	Описание операции	
----------	-------------------	--

1.	Изучить общие теоретические сведения.	
2.	Подготовить необходимые инструменты	
3.	Одеть спецодежду	
4.	Взять курбель в руки	
5.	Курбельной рукояткой открутить болт курбельной заслонки	
6.	Курбельную заслонку повернуть вниз, освободив замок	
7.	Открыть замок крышки привода	
8.	Открыть крышку привода	
9.	Снять крышку привода, положить в сторону у макета	
10.	Взять в руки отвёртку и открутить винты крепления блок-контакта	
11.	Снять винты крепления блок-контакта	
12.	Снять блок-контакт	
13.	Взять гаечный ключ и открутить болты крепления электродвигателя	
14.	Снять болты крепления электродвигателя	
15.	Снять электродвигатель	
16.	Взять гаечный ключ и открутить болты крепления редуктора	
17.	Снять болты крепления редуктора	
18.	Осторожно снять редуктор	
19.	Взять в руки отвёртку и открутить винты крепления подвижных и неподвижных контактов блока-автопереключателя	
20.	Снять винты крепления подвижных и неподвижных контактов блока-автопереключателя	
21.	Взять гаечный ключ и открутить болты крепления блок-автопереключателя	
22.	Снять болты крепления	
23.	Снять блок-автопереключатель	
24.	Взять гаечный ключ и открутить болты крепления крышки шибера с двух сторон, снять их	
25.	Снять шибер	
26.	Снять контрольные линейки	
27.	Доложить о выполнении задания	
28.	Изучить конструкцию электропривода	
29.	Рассказать конструкцию электропривода эксперту	
30.	Выслушать замечания эксперта	
31.	Ответить на допвопросы эксперта	
32.	Собрать привод в обратной последовательности	
34.	Доложить о выполнении задания	
35.	Выслушать замечания эксперта	
36.	Устранить ошибки	

Практическое занятие №16

Тема: Монтаж электрической схемы на шаблоне. Проверка правильности монтажа.

Цель: Научиться осуществлять монтаж электрической схемы электропривода с 2-х проводной схемой управления на шаблоне, проверять правильность выполненного монтажа.

Оборудование:

1. Шаблон электропривода.

Инструменты:

1. Бокорезы
2. Плоскогубцы комбинированные
3. Гаечный ключ (8 × 10)
4. Мультиметр
5. Монтерский нож
6. Маркер

Материалы:

1. Монтажный провод.
2. Х/б нить.
3. Кембрик.

ЗАДАНИЕ:

1. Ознакомиться с общими сведения
2. Изучить принципиальную схему стрелочного электропривода с 2-х проводной схемой управления
3. Собрать монтажную схему привода на шаблоне.
4. Проверить правильность монтажной схемы с помощью мультиметра
5. Сдать работу преподавателю

Общие сведения.

Стрелочные электроприводы предназначены для перевода, запираания и контроля положения централизованных стрелок. Согласно требованиям ПТЭ, стрелочные электроприводы должны обеспечивать, при крайних положениях стрелки, плотное прилегание острьяка к рамному рельсу при крайних переведенных положениях стрелки; замыкание стрелки при зазоре между прижатым острьяком и рамным рельсом не более 4мм; ход острьяков при переводе стрелки не менее 125мм; при переводе стрелки отвод одного острьяка от рамного рельса на расстояние 125мм; механическое запираание острьяков стрелки для исключения их отхода при проходе поезда по стрелке; контроль взреза и перевода стрелки, когда ее острьяки находятся в промежуточном положении, т.е.прижатый острьяк отжат от рамного рельса более чем на 4 мм; защиту от перегрузок двигателя при попадании

постороннего предмета между остяком и рамным рельсом. Для исключения отхода прижатого остяка от рамного рельса и попадания колес вагонов в пространство между прижатым остяком и рамным рельсом остяки запирают, стрелочные приводы надежно крепят к рамным рельсам специальной гарнитурой, которую изолируют от рельсов, а элементы пути стрелочных переводов устанавливают строго по уровню и шаблону.

Стрелочный с внутренним замыканием неврезной электропривод типа СП-6 предназначен для перевода в повторно-кратковременном режиме, запирая и контроля положения в непрерывном режиме стрелок с нераздельным ходом остяков. Устанавливается с правой или левой стороны стрелочного перевода.

Некоторые конструктивные особенности.

Для увеличения скоростей движения поездов, внедрения стрелочных переводов из рельсов тяжелых типов Р65 и Р75, в том числе с крестовинами, имеющими подвижной сердечник, потребовали создания нового, более надежного электропривода типа СП-6.

В корпусе электропривода размещены электродвигатель, уравнивательная муфта, редуктор, зубчатое колесо с упором, блок главного вала с автопереключателем, контрольные линейки со съемными ушками, шибер, многоконтактное блокировочное устройство, панель освещения, обогреватели контактов автопереключателя. Боковая крышка имеет увеличенную на 15мм по высоте бобышку по сравнению с электроприводом СП-3, что потребовалось в связи с удлинением одной из контрольной линеек. Отличие корпуса электропривода СП-6 от электропривода СП-3 состоит лишь в увеличенных размерах набы, предназначенной для установки многоконтактного блокировочного устройства.

Механическая передача электропривода типа СП-6 так же, как и СП-3, четырехкаскадная. Общее передаточное число осталось тем же- 70,5. Редуктор существенно реконструирован: фрикцион встроен внутрь корпуса; все валы вращаются в шарикоподшипниках; благодаря улучшенной герметизации предотвращается вытекание масла из редуктора. Для левосторонней установки электропривода на контрольных линейках, в отличие от правосторонней установки, ушки переставляют на другую сторону линеек.

В различных схемах ЭЦ применяют схемы управления электроприводом, отличающиеся принципами построения контрольных и рабочих цепей, которые определяют число проводов линии связи электропривода с постовыми устройствами автоматики.

Основные эксплуатационные требования, предъявляемые к устройству управления стрелочным электроприводом, следующие:

- Стрелка может переводиться из одного крайнего положения в другое только в случае, если она не занята подвижным составом и не замкнута в маршруте;

- Фиксация работы стрелочного электропривода на фрикцию и перевод стрелки из промежуточного положения в любое крайнее;
- Непрерывный контроль одного из трех фактических положений стрелки (плюсового, минусового и промежуточного)
- Исключение возможности перевода стрелки после ее взреза

Наибольшее распространение, особенно на крупных станциях, получила двухпроводная схема управления стрелочным электроприводом, на примере которой рассмотрим основные принципы построения управляющей, рабочей и контрольной электрических цепей.

Управляющая цепь включает в себя стрелочный коммутатор с контактами плюсового «+» и минусового «-» положений стрелки, нейтральное пусковое стрелочное реле НПС и поляризованное пусковое стрелочное реле ППС, а также контакты реле, контролирующие свободу стрелки от подвижного состава и ее замкнутость в другом маршруте.

Стрелочным коммутатором пользуются при индивидуальном управлении стрелкой. При маршрутном управлении стрелочные коммутаторы всех стрелок, входящих в маршрут, должны быть установлены в среднее положение, а управляющая цепь включается стрелочными управляющими реле плюсового ПУ или минусового МУ положений стрелок, входящими в наборные схемы электрической централизации.

Если стрелка находится в положении, соответствующем задаваемому маршруту, управляющая цепь не включается, так как в этом случае положение якоря ППС исключает возбуждение реле НПС. Рассмотрим работу управляющей цепи при переводе стрелки из плюсового в минусовое положение.

При замыкании контактов стрелочного коммутатора или контактов реле МУ через контакты реле ППС включается цепь возбуждения реле НПС. Эта цепь проходит через контакты замыкающего реле З и стрелочного путевого реле СП, которыми проверяется выполнение условий свободы и не замкнутости стрелок. Контакты кнопки ВК (выключение контроля) необходимы для перевода стрелки при неисправных рельсовых цепях.

После возбуждения реле НПС цепь питания одной из обмоток реле ППС, в данном случае по нижней схеме управления. Эта цепь также проходит через контакты реле З и СП. Реле ППС перебрасывает якорь, выключает управляющую цепь и включает рабочую цепь электропривода. На время переключения цепей реле НПС остается во включенном состоянии за счет цепочки, обеспечивающей замедление на отпускание и состоящей из конденсатора С и резистора R, включенных параллельно обмотке реле НПС. Диод Д исключает разряд конденсатора С на обмотку реле ППС через контакт реле ППС и НПС.

Рабочая цепь электропривода включается при возбуждении реле НПС и переключении контактов ППС. Рабочее напряжение РП-РМ прикладывается к обмотке поляризованного реверсирующего реле Р обратной полярностью.

Резистор R_p ограничивает ток через реле. Рабочая цепь проходит через вторую обмотку реле НПС, благодаря чему это реле находится под током до конца перевода стрелок.

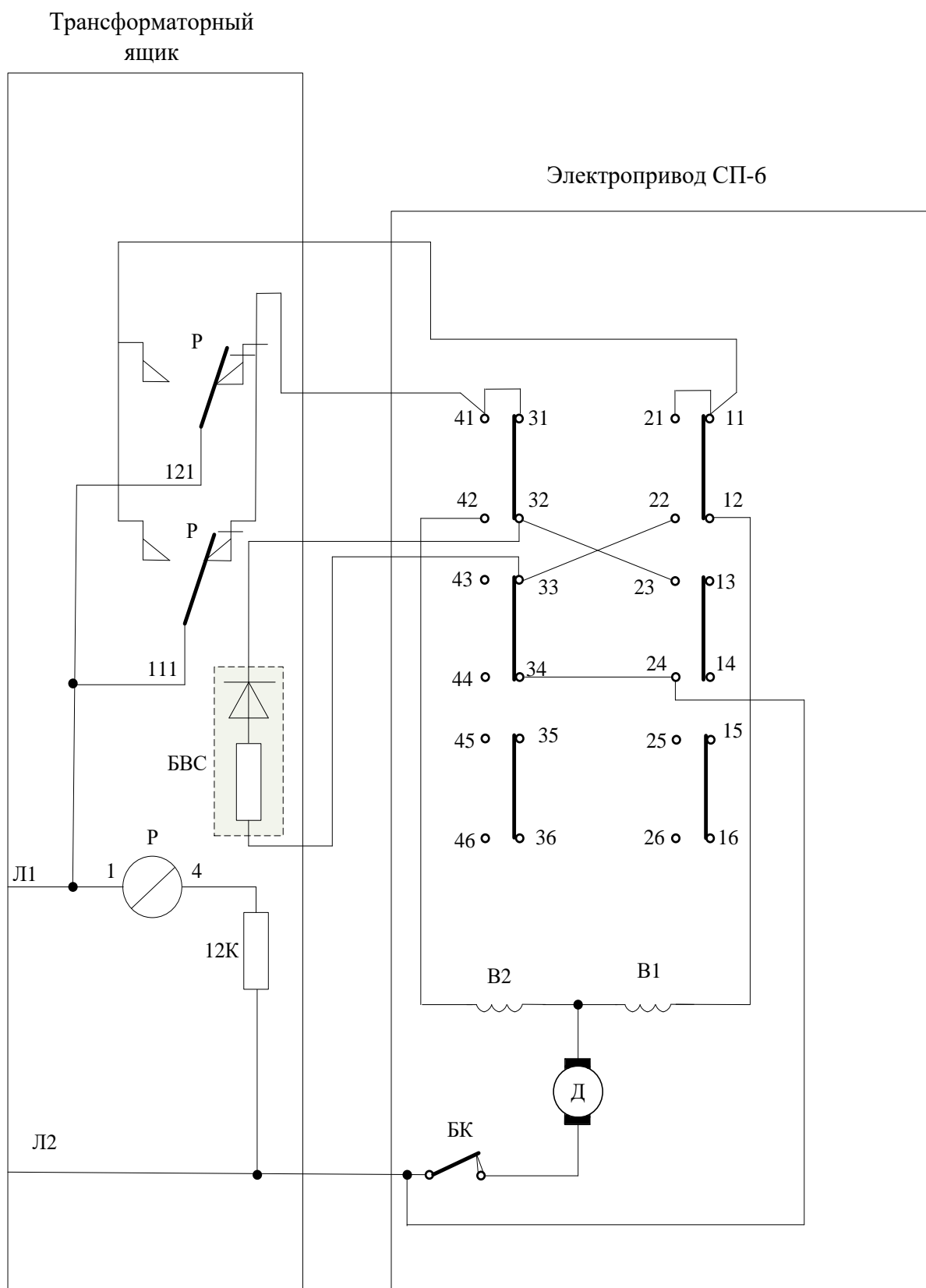
После переключения контактов реверсирующего реле Р рабочее напряжение прикладывается к двигателю электропривода через контакты 11-12 автопереключателя. Эта цепь сохраняется на все время перевода стрелки, после чего рабочие контакты 11-12 автопереключателя размыкаются, выключая цепь прохождения тока через двигатель электропривода Д и через вторую обмотку реле НПС. Это реле обесточивается, выключая рабочую цепь и включая контрольную цепь стрелки.

Контрольная цепь питается от сети переменного тока через изолирующий трансформатор. В качестве общего контрольного реле ОК применяют комбинированное реле, имеющее поляризованный и нейтральный якорь.

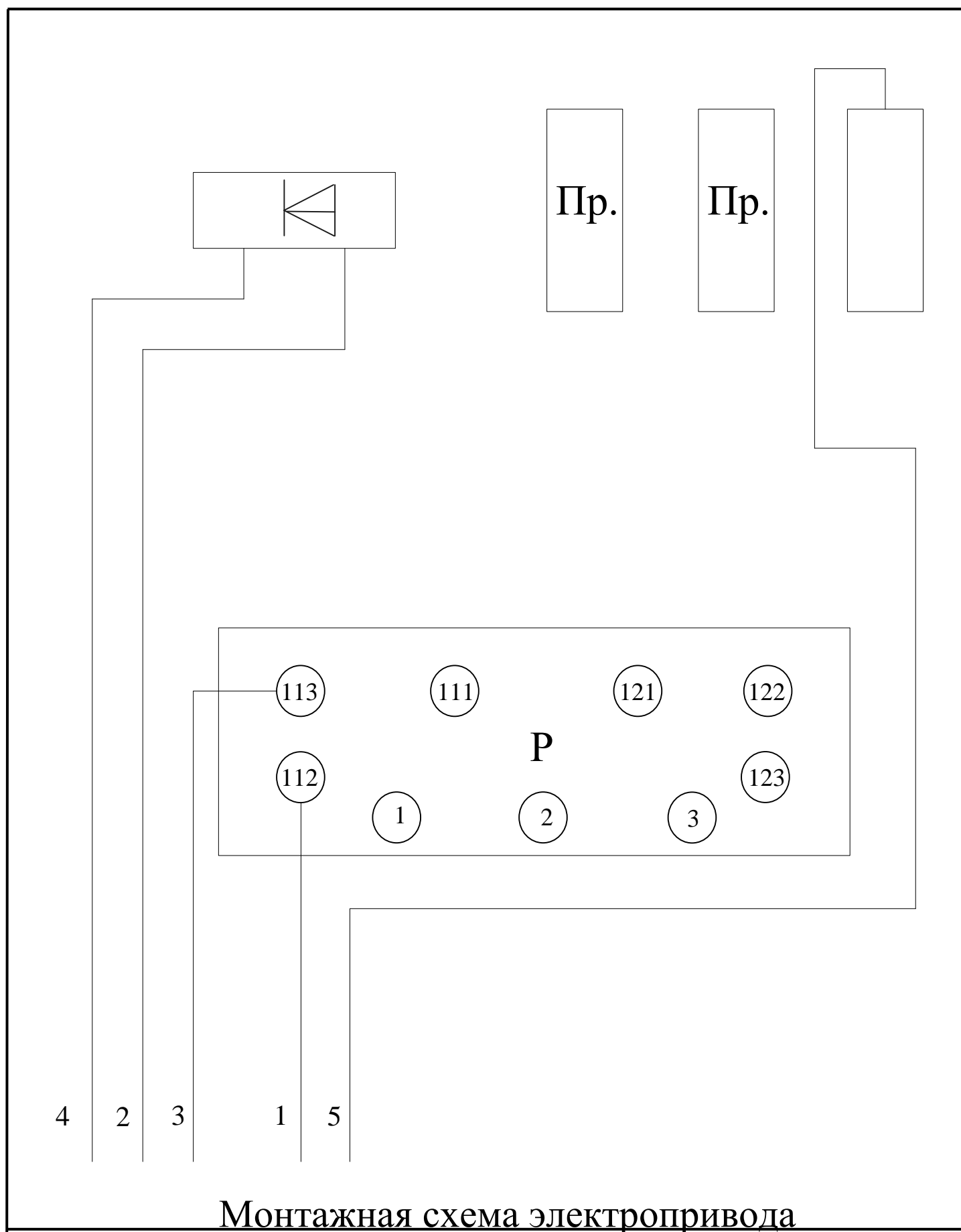
При плюсовом положении стрелки отрицательная полувольтна переменного тока изолирующего трансформатора протекает через линейные провода Л1, Л2, контрольные контакты 31-32 и 33-34 автопереключателя электропривода и выпрямительный столбик ВС: включенный в проводящем направлении для отрицательной полувольтны, резистор R ограничивает ток через столбик ВС. Конденсатор С заряжается напряжением определенной полярности. Для положительной полувольтны выпрямительный столбик включен во встречном направлении и представляет собой большое сопротивление. Поэтому складывается напряжение положительной полувольтны на изолирующем трансформаторе с напряжением, до которого заряжен конденсатор С, и прикладывается к обмотке реле ОК. В минусовом положении стрелки контактами 21-22 и 23-24 автопереключателя изменяется полярность включения выпрямительного столбика. В результате через ВС проходит положительная полувольтна переменного напряжения, а через обмотку реле ОК - отрицательная. Таким образом, изменяя полярность включения выпрямительного столбика ВС с помощью комбинированного реле ОК, контролируются крайние положения стрелки. Во время перевода стрелки или в случае ее взреза все контакты автопереключателя электропривода размыкаются, и к обмотке реле ОК прикладывается переменное напряжение, которого недостаточно для срабатывания реле. Реле ОК отпускает якорь и выключает цепь контроля положения стрелки.

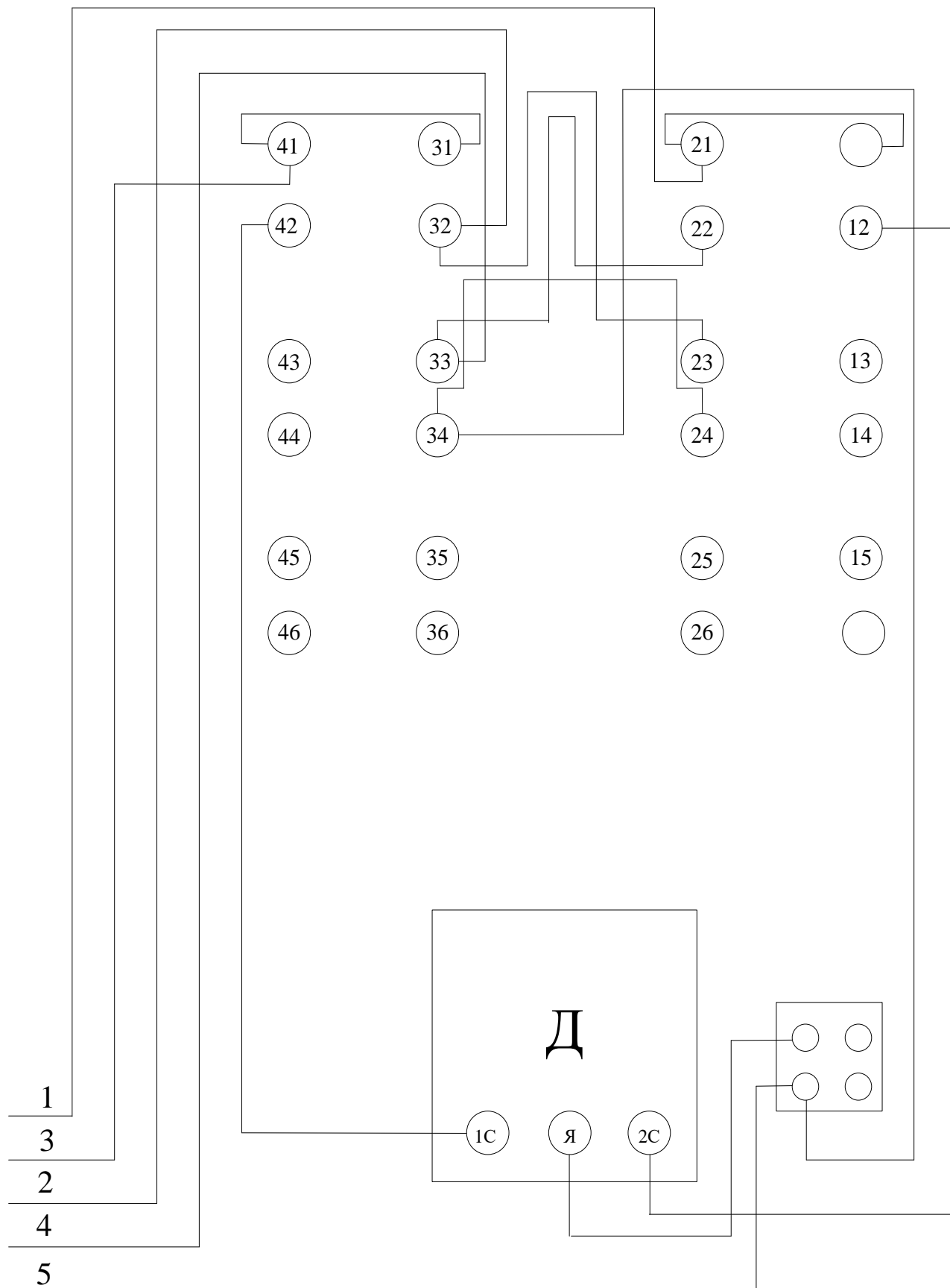
Положение стрелки на пульте и в схемах электрической централизации контролируется плюсовым ПК и минусовым МК контрольными реле.

Принципиальная схема электропривода и трансформаторного ящика



Монтажная схема трансформаторного ящика





№ п/п	Последовательность действий	Выполнение
----------	-----------------------------	------------

1.	Надеть спецодежду	
2.	Подготовить необходимые инструменты и материалы к работе	
3.	Изучить электрическую схему стрелочного привода.	
4.	Нарезать монтажный провод необходимой длины, согласно шаблона.	
5.	Снять изоляцию с концов проводов.	
6.	Зачистить концы до металлического блеска.	
7.	Облудить концы проводов. Установить наконечники	
8.	Взять монтажный провод, необходимой длины и подключить к контакту 41. Второй конец монтажного провода подключить к контакту 31, согласно схеме. Проверить правильность монтажа при помощи мультиметра	
9.	Взять монтажный провод и подключить к контакту 41. Второй конец монтажного провода подключаем к 113 контакту реверсирующего реле Р. Проверить правильность монтажа при помощи мультиметра	
10	Взять монтажный провод и подключить к контакту 42. Второй конец монтажного провода подключить к контакту 1С электродвигателя Д. Проверяем правильность монтажа при помощи мультиметра.	
11	Монтажный провод подключить к контакту 32. Второй конец монтажного провода подключаем к блоку БВС. Проверяем правильность монтажа при помощи мультиметра.	
12	Взять монтажный провод и подключить к контакту 32. Второй конец монтажного провода подключить к контакту 23. Проверяем правильность монтажа при помощи мультиметра.	
13	Взять монтажный провод и подключить к 33 контакту, второй конец подключаем к блоку БВС. Проверяем правильность монтажа при помощи мультиметра.	
14	Взять монтажный провод и подключить к 33 контакту, Второй конец монтажного провода подключаем к контакту 22. Проверяем правильность монтажа при помощи мультиметра.	
15	Взять монтажный провод и подключить к контакту 34. Второй конец монтажного провода подключить к контакту 24. Правильность подключения проверяем при помощи мультиметра.	

16	Взять монтажный провод и подключить к контакту 34. Второй конец монтажного провода подключаем к контакту многоконтактного блокировочного устройства (БК). Проверяем правильность монтажа при помощи мультиметра.	
17	Взять монтажный провод и подключить к контакту 21. Второй конец монтажного провода подключаем к контакту 11. Проверяем правильность монтажа при помощи мультиметра.	
18	Взять монтажный провод и подключить к контакту 21. Второй конец монтажного провода подключаем к контакту 112 реверсирующего реле. Правильность подключения проверяем мультиметром.	
19	Взять монтажный провод и подключить к контакту 12. Второй конец монтажного провода подключить к контакту 2С электродвигателя Д. Проверяем правильность монтажа при помощи мультиметра.	
20	Взять монтажный провод подключить к клемме «Я» электродвигателя «Д». Второй конец монтажного провода подключить к контакту многоконтактного блокировочного устройства. Проверяем правильность монтажа при помощи мультиметра	
21	Взять монтажный провод и подключить к резистору R. Второй конец подключить к многоконтактному блокировочному устройству. Проверить правильность монтажа при помощи мультиметра	
22	Полностью проверить правильность монтажа на шаблоне с подошью мультиметра	
23	Увязать монтаж х/б нитью.	
24	Проверить правильность увязки	
25	Доложить о выполнении задания	
26	Выслушать замечания	
27	Устранить замечания	
28	Выслушать дальнейшие указания	

Практическое занятие №17

Тема: Монтаж электрической схемы на приводе.

Цель: Научиться выполнять монтаж электрической схемы электропривода с 2-х проводной схемой управления на приводе,

Оборудование:

2. Электропривод.

Инструменты:

7. Бокорезы
8. Плоскогубцы комбинированные
9. Гаечный ключ (8 × 10)
10. Мультиметр
11. Монтерский нож
12. Маркер

Материалы:

4. Монтажный провод.
5. Х/б нить.
6. Кембрик.

ЗАДАНИЕ:

6. Ознакомиться с общими сведения
7. Изучить принципиальную схему стрелочного электропривода с 2-х проводной схемой управления
8. Собрать монтажную схему привода на приводе.
9. Проверить правильность монтажной схемы с помощью мультиметра
10. Сдать работу преподавателю

Общие сведения.

Стрелочные электроприводы предназначены для перевода, запираания и контроля положения централизованных стрелок. Согласно требованиям ПТЭ, стрелочные электроприводы должны обеспечивать, при крайних положениях стрелки, плотное прилегание острия к рамному рельсу при крайних переведенных положениях стрелки; замыкание стрелки при зазоре между прижатым острием и рамным рельсом не более 4мм; ход остриев при переводе стрелки не менее 125мм; при переводе стрелки отвод одного острия от рамного рельса на расстояние 125мм; механическое запираение остриев стрелки для исключения их отхода при проходе поезда по стрелке; контроль взреза и перевода стрелки, когда ее острия находятся в промежуточном положении, т.е. прижатый остри отжат от рамного рельса более чем на 4 мм; защиту от перегрузок двигателя при попадании постороннего предмета между острием и рамным рельсом. Для исключения

отхода прижатого острия от рамного рельса и попадания колес вагонов в пространство между прижатым острием и рамным рельсом острия запирают, стрелочные приводы надежно крепят к рамным рельсам специальной гарнитурой, которую изолируют от рельсов, а элементы пути стрелочных переводов устанавливают строго по уровню и шаблону.

Стрелочный с внутренним замыканием неврезной электропривод типа СП-6 предназначен для перевода в повторно-кратковременном режиме, запирая и контроля положения в непрерывном режиме стрелок с нераздельным ходом остриев. Устанавливается с правой или левой стороны стрелочного перевода.

Некоторые конструктивные особенности.

Для увеличения скоростей движения поездов, внедрения стрелочных переводов из рельсов тяжелых типов Р65 и Р75, в том числе с крестовинами, имеющими подвижной сердечник, потребовали создания нового, более надежного электропривода типа СП-6.

В корпусе электропривода размещены электродвигатель, уравнивательная муфта, редуктор, зубчатое колесо с упором, блок главного вала с автопереключателем, контрольные линейки со съемными ушками, шиббер, многоконтактное блокировочное устройство, панель освещения, обогреватели контактов автопереключателя. Боковая крышка имеет увеличенную на 15мм по высоте бобышку по сравнению с электроприводом СП-3, что потребовалось в связи с удлинением одной из контрольной линеек. Отличие корпуса электропривода СП-6 от электропривода СП-3 состоит лишь в увеличенных размерах базы, предназначенной для установки многоконтактного блокировочного устройства.

Механическая передача электропривода типа СП-6 так же, как и СП-3, четырехкаскадная. Общее передаточное число осталось тем же - 70,5. Редуктор существенно реконструирован: фрикцион встроен внутрь корпуса; все валы вращаются в шарикоподшипниках; благодаря улучшенной герметизации предотвращается вытекание масла из редуктора. Для левосторонней установки электропривода на контрольных линейках, в отличие от правосторонней установки, ушки переставляют на другую сторону линеек.

В различных схемах ЭЦ применяют схемы управления электроприводом, отличающиеся принципами построения контрольных и рабочих цепей, которые определяют число проводов линии связи электропривода с постовыми устройствами автоматики.

Основные эксплуатационные требования, предъявляемые к устройству управления стрелочным электроприводом, следующие:

- Стрелка может переводиться из одного крайнего положения в другое только в случае, если она не занята подвижным составом и не замкнута в маршруте;
- Фиксация работы стрелочного электропривода на фрикцию и перевод стрелки из промежуточного положения в любое крайнее;

- Непрерывный контроль одного из трех фактических положений стрелки (плюсового, минусового и промежуточного)
- Исключение возможности перевода стрелки после ее взреза

Наибольшее распространение, особенно на крупных станциях, получила двухпроводная схема управления стрелочным электроприводом, на примере которой рассмотрим основные принципы построения управляющей, рабочей и контрольной электрических цепей.

Управляющая цепь включает в себя стрелочный коммутатор с контактами плюсового «+» и минусового «-» положений стрелки, нейтральное пусковое стрелочное реле НПС и поляризованное пусковое стрелочное реле ППС, а также контакты реле, контролирующие свободу стрелки от подвижного состава и ее не замкнутость в другом маршруте.

Стрелочным коммутатором пользуются при индивидуальном управлении стрелкой. При маршрутном управлении стрелочные коммутаторы всех стрелок, входящих в маршрут, должны быть установлены в среднее положение, а управляющая цепь включается стрелочными управляющими реле плюсового ПУ или минусового МУ положений стрелок, входящими в наборные схемы электрической централизации.

Если стрелка находится в положении, соответствующем задаваемому маршруту, управляющая цепь не включается, так как в этом случае положение якоря ППС исключает возбуждение реле НПС. Рассмотрим работу управляющей цепи при переводе стрелки из плюсового в минусовое положение.

При замыкании контактов стрелочного коммутатора или контактов реле МУ через контакты реле ППС включается цепь возбуждения реле НПС. Эта цепь проходит через контакты замыкающего реле З и стрелочного путевого реле СП, которыми проверяется выполнение условий свободы и не замкнутости стрелок. Контакты кнопки ВК (выключение контроля) необходимы для перевода стрелки при неисправных рельсовых цепях.

После возбуждения реле НПС цепь питания одной из обмоток реле ППС, в данном случае по нижней схеме управления. Эта цепь также проходит через контакты реле З и СП. Реле ППС перебрасывает якорь, выключает управляющую цепь и включает рабочую цепь электропривода. На время переключения цепей реле НПС остается во включенном состоянии за счет цепочки, обеспечивающей замедление на отпускание и состоящей из конденсатора С и резистора R, включенных параллельно обмотке реле НПС. Диод Д исключает разряд конденсатора С на обмотку реле ППС через контакт реле ППС и НПС.

Рабочая цепь электропривода включается при возбуждении реле НПС и переключении контактов ППС. Рабочее напряжение РП-РМ прикладывается к обмотке поляризованного реверсирующего реле Р обратной полярностью. Резистор R_p ограничивает ток через реле. Рабочая цепь проходит через вторую обмотку реле НПС, благодаря чему это реле находится под током до конца перевода стрелок.

После переключения контактов реверсирующего реле Р рабочее напряжение прикладывается к двигателю электропривода через контакты 11-12 автопереключателя. Эта цепь сохраняется на все время перевода стрелки, после чего рабочие контакты 11-12 автопереключателя размыкаются, выключая цепь прохождения тока через двигатель электропривода Д и через вторую обмотку реле НПС. Это реле обесточивается, выключая рабочую цепь и включая контрольную цепь стрелки.

Контрольная цепь питается от сети переменного тока через изолирующий трансформатор. В качестве общего контрольного реле ОК применяют комбинированное реле, имеющее поляризованный и нейтральный якорь.

При плюсовом положении стрелки отрицательная полуволна переменного тока изолирующего трансформатора протекает через линейные провода Л1, Л2, контрольные контакты 31-32 и 33-34 автопереключателя электропривода и выпрямительный столбик ВС: включенный в проводящем направлении для отрицательной полуволны, резистор R ограничивает ток через столбик ВС. Конденсатор С заряжается напряжением определенной полярности. Для положительной полуволны выпрямительный столбик включен во встречном направлении и представляет собой большое сопротивление. Поэтому складывается напряжение положительной полуволны на изолирующем трансформаторе с напряжением, до которого заряжен конденсатор С, и прикладывается к обмотке реле ОК. В минусовом положении стрелки контактами 21-22 и 23-24 автопереключателя изменяется полярность включения выпрямительного столбика. В результате через ВС проходит положительная полуволна переменного напряжения, а через обмотку реле ОК- отрицательная. Таким образом, изменяя полярность включения выпрямительного столбика ВС с помощью комбинированного реле ОК, контролируются крайние положения стрелки. Во время перевода стрелки или в случае ее взреза все контакты автопереключателя электропривода размыкаются, и к обмотке реле ОК прикладывается переменное напряжение, которого недостаточно для срабатывания реле. Реле ОК отпускает якорь и выключает цепь контроля положения стрелки.

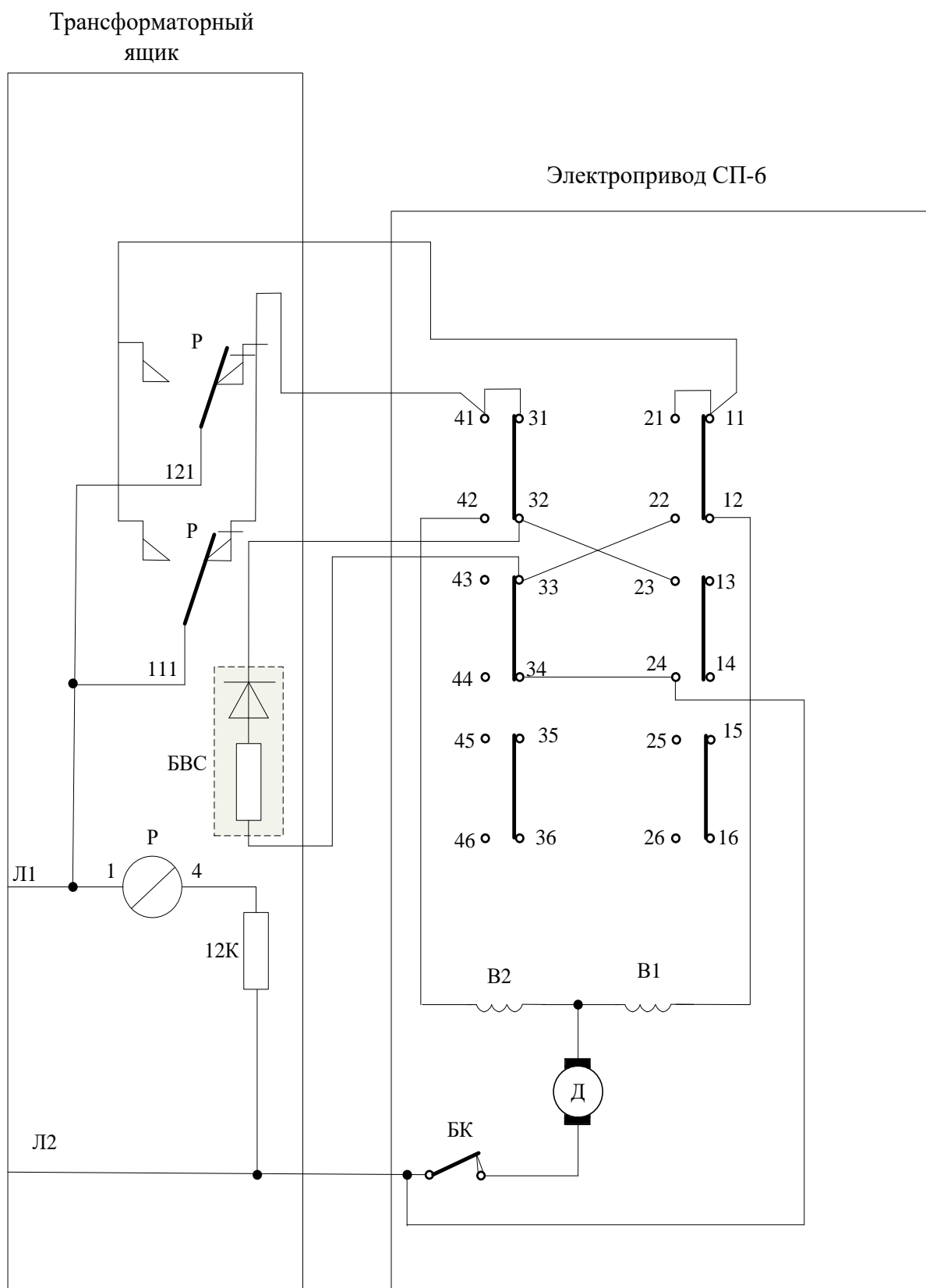
Положение стрелки на пульте и в схемах электрической централизации контролируется плюсовым ПК и минусовым МК контрольными реле.

Ход работы.

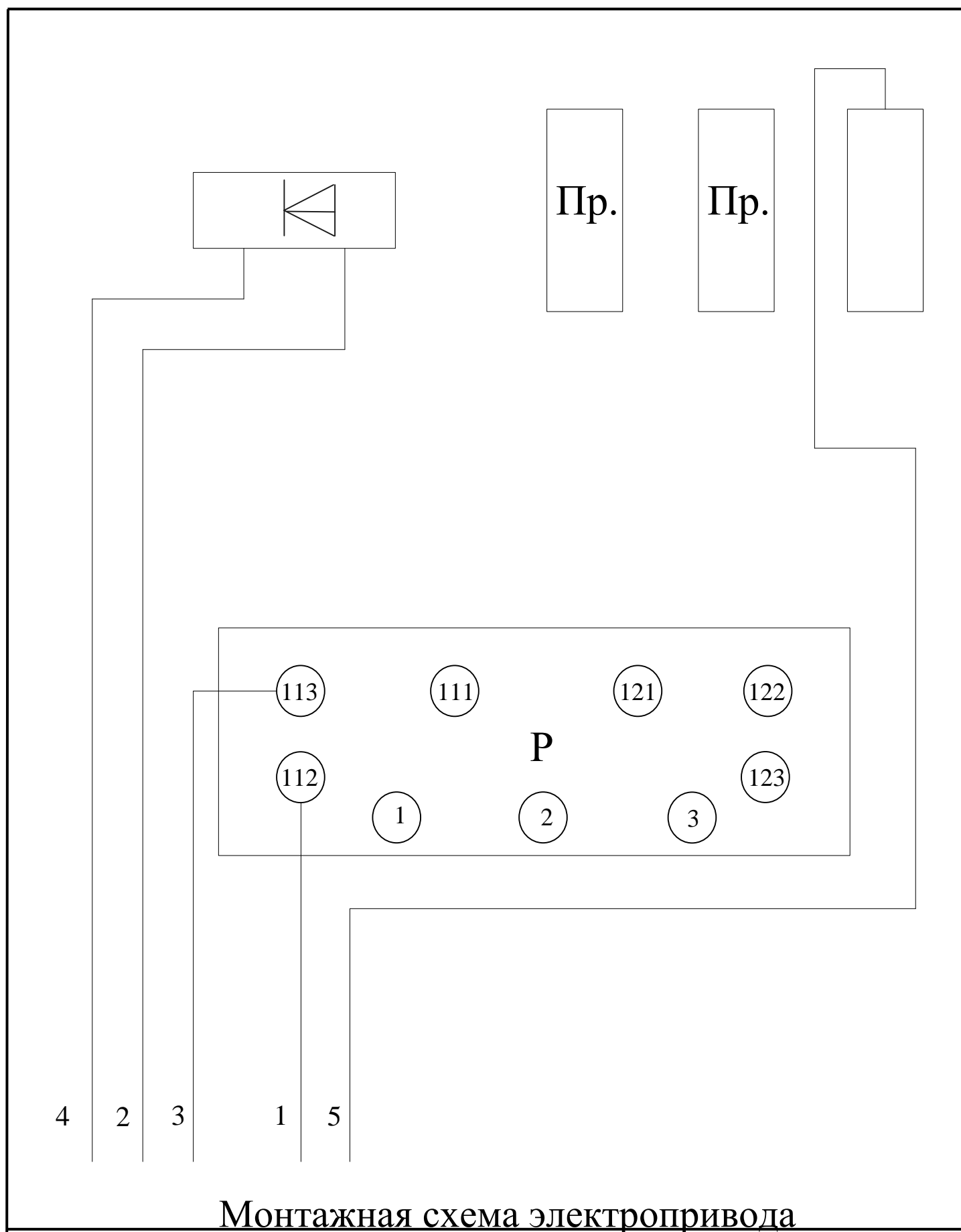
№ п/п	Последовательность действий:	
1.	Изучить электрическую схему стрелочного привода.	
2.	Нарезать монтажный провод необходимой длины	
3.	Снять изоляцию с концов проводов	
4.	Зачистить концы проводов до металлического блеска	
5.	Скрутить оголённые концы проводов плоскогубцами	
6.	Окольцевать концы монтажных проводов при помощи наконечников	

7.	Собрать монтажную схему на приводе	
8.	Проверить правильность монтажа при помощи мультиметра	
9.	Маркером написать номер на каждом проводе, согласно принципиальной схемы	
10.	Доложить о завершении работы эксперту	
11.	Эксперту проверить правильность монтажа при помощи мультиметра	
12.	Выслушать замечания	
13.	Устранить замечания	
14.	Увязать монтаж х/б нитью	
15.	Проверить правильность выполненного задания	
16.	Доложить о завершении работы эксперту	
17.	Выслушать замечания	
18.	Устранить замечания	

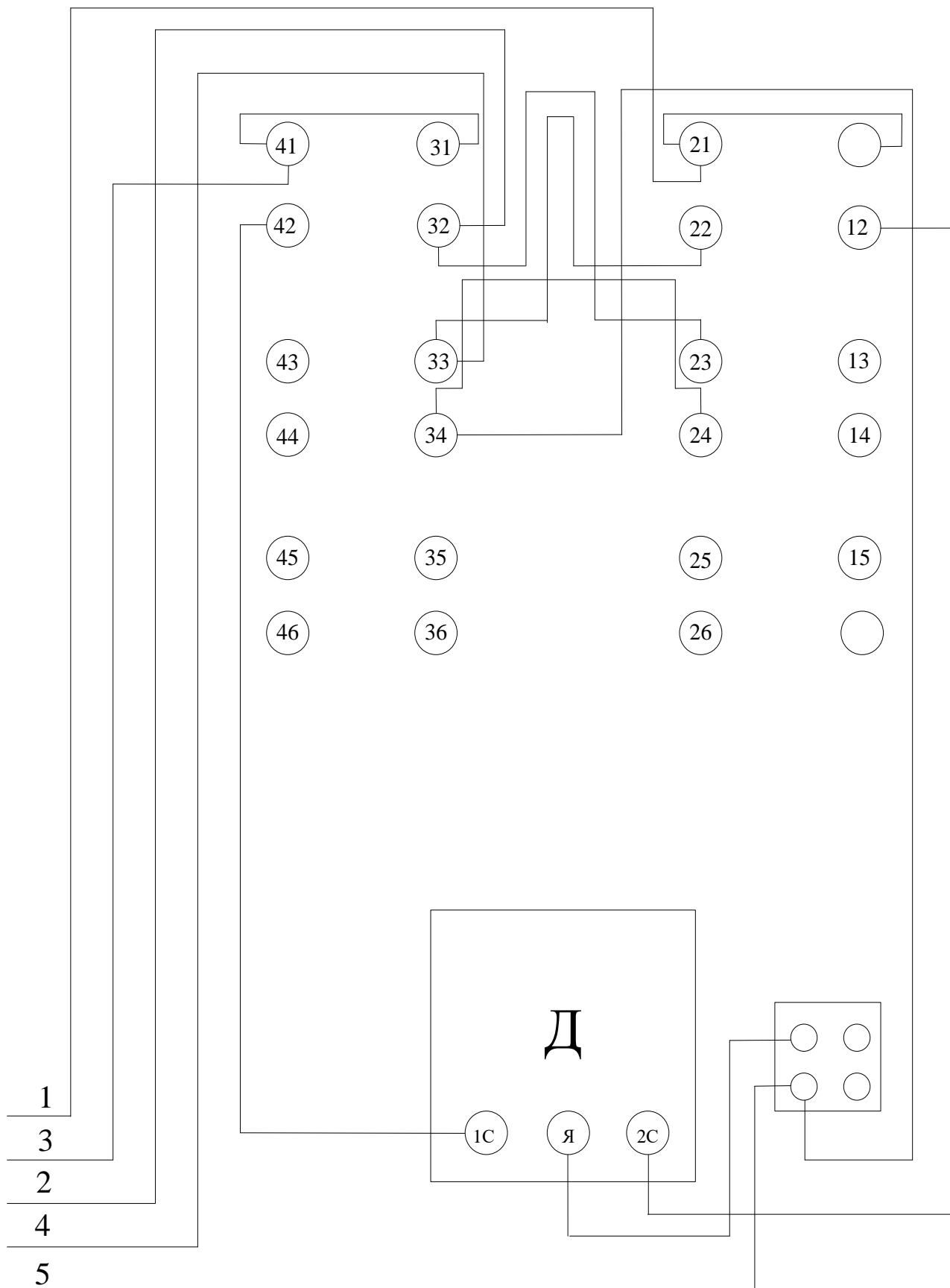
Принципиальная схема электропривода и трансформаторного ящика



Монтажная схема трансформаторного ящика



Монтажная схема электропривода



Практическое занятие №18

Тема: Проверка правильности монтажа. Проверка работы стрелочного электропривода

Цель: Научиться выполнять монтаж электрической схемы электропривода с 2-х проводной схемой управления на приводе, проверять правильность выполненного монтажа, проверять работу стрелочного электропривода

Оборудование: Макет стрелочного электропривода.

Инструменты:

- 13.Плоскогубцы комбинированные
- 14.Гаечный ключ (8 × 10)
- 15.Мультиметр
- 16.Маркер

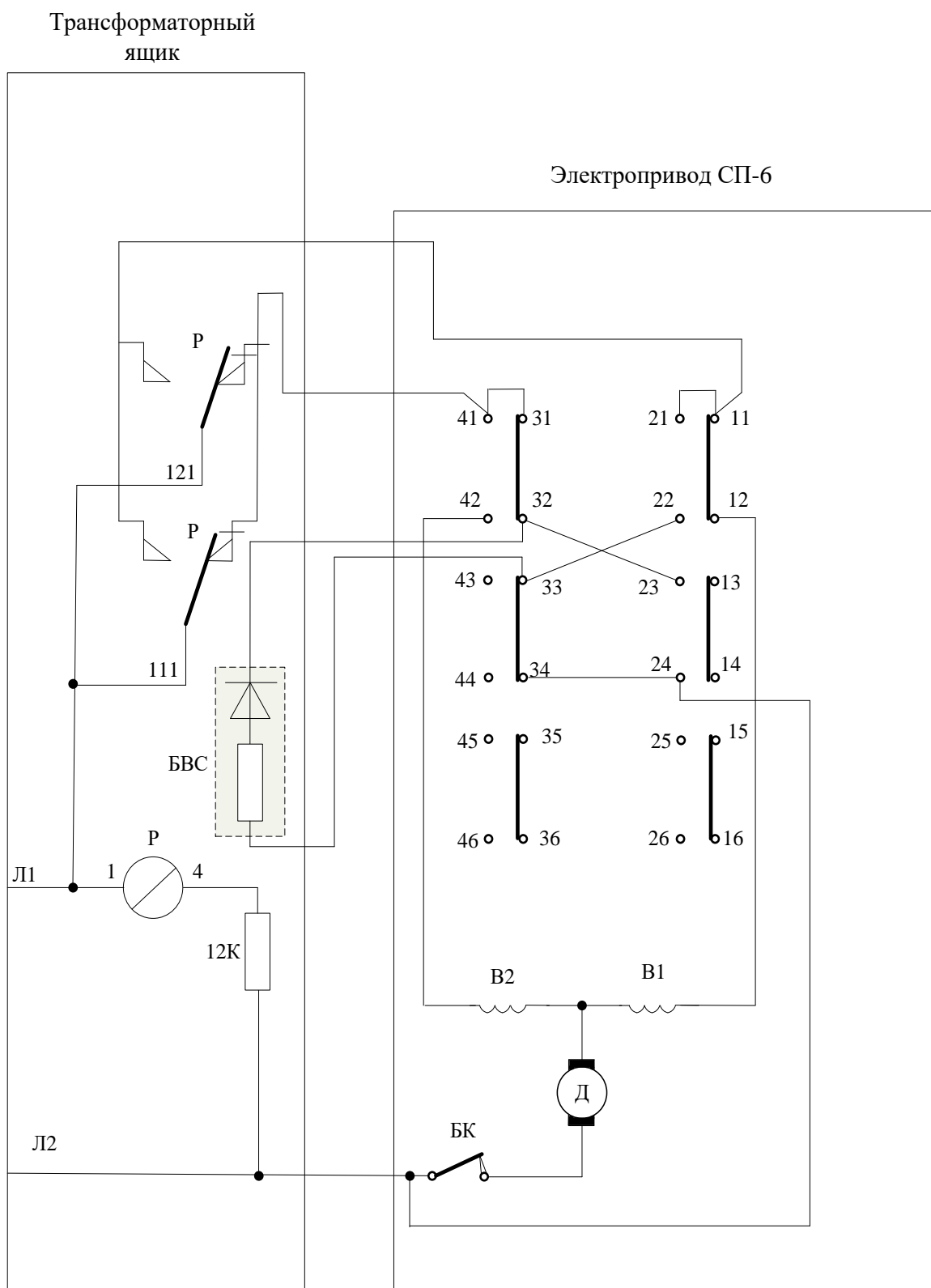
Задание:

- 11.Ознакомиться с заданием
- 12.Собрать монтажную схему на макете.
- 13.Проверить правильность собранной монтажной схемы на макете с помощью мультиметра
- 14.Проверить монтаж и работу стрелочного электропривода
- 15.Сдать работу преподавателю

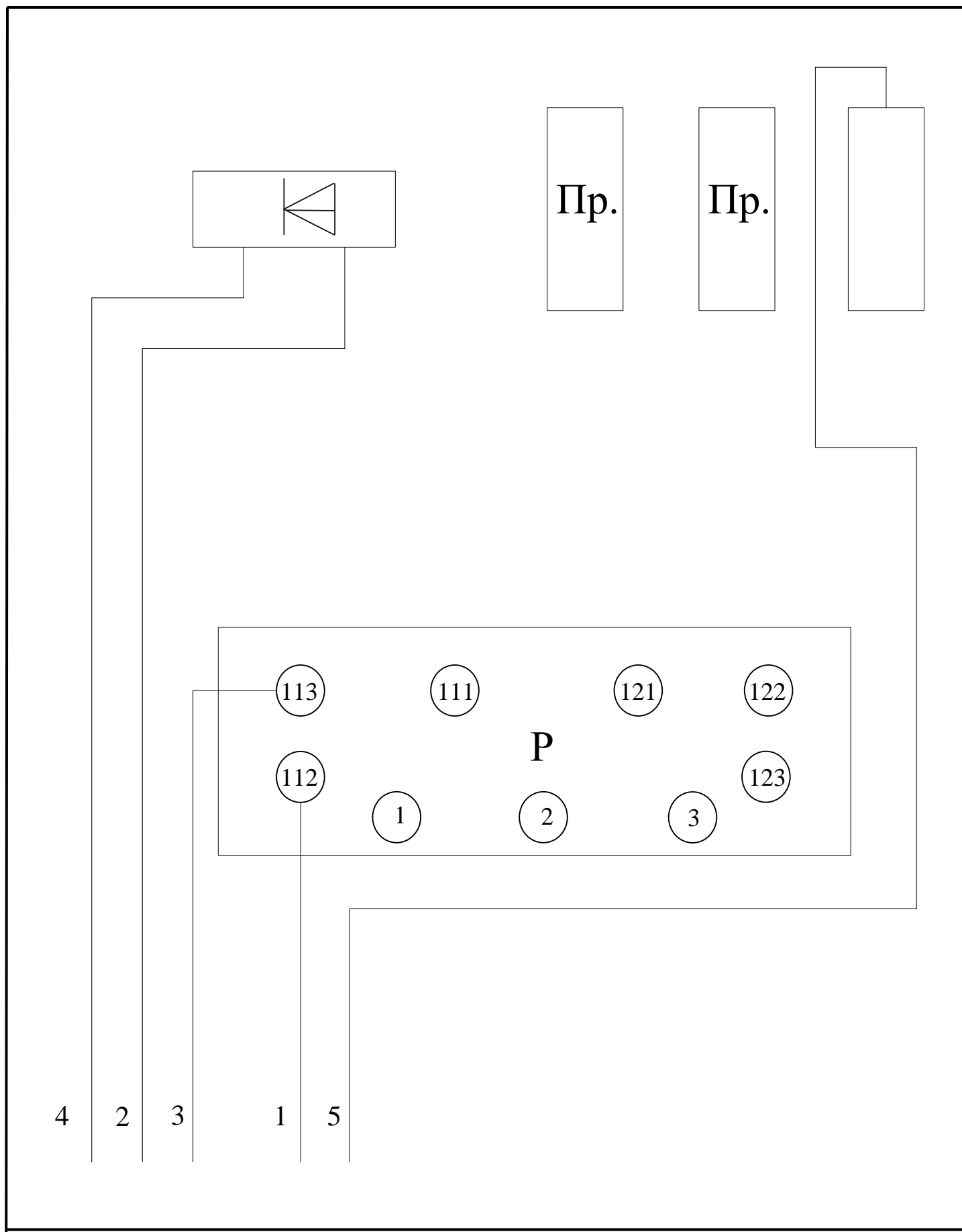
Ход работы

- 1. Надеть спецодежду
- 2. Подготовить инструменты и материалы к работе
- 3. Изучить электрическую схему стрелочного привода.
- 4. Собрать монтажную схему на приводе.
- 5. Проверить правильность монтажа при помощи мультиметра
- 6. Доложить о завершении работы эксперту
- 7. Выслушать замечания
- 8. Устранить замечания
- 9. Проверить работоспособность стрелочного привода.
- 10.Доложить о завершении работы эксперту
- 11.Снять монтаж с привода
- 12. Установить крышку привода на место
- 13. Доложить о завершении работы эксперту
- 14. Устранить замечания
- 15. Убрать инструменты

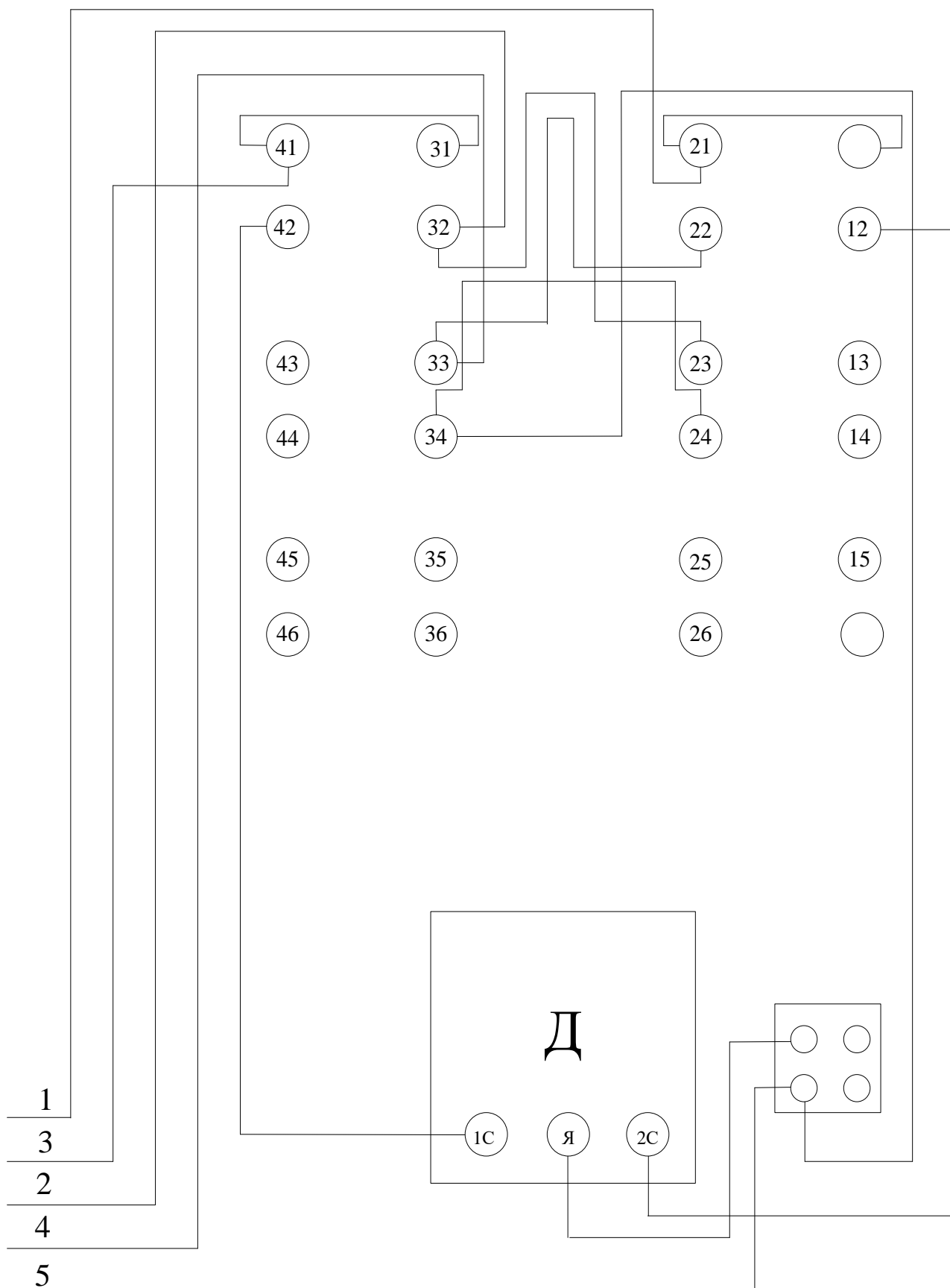
Принципиальная схема электропривода и трансформаторного ящика



Монтажная схема трансформаторного ящика



Монтажная схема электропривода



Практическое занятие № 19

Тема: Установка счётчиков, трансформаторов тока, ножевого рубильника

Цель: Научиться выполнять монтаж оборудования электроцита

Оборудование: Щит электрический, счётчики активной и реактивной энергии, трансформаторы тока, ножевые рубильники, предохранительные колодки, монтажные колодки, предохранители

Инструменты: Набор отвёрток, плоскогубцы комбинированные, гаечные ключи

Последовательность выполнения работы:

Упражнение 1: Установка счётчика активной энергии, трансформаторы тока, ножевые рубильника, предохранительных колодок, монтажной колодки

№ п/п	Последовательность выполнения	
1.	Надеть спецодежду	
2.	Подготовить инструменты для работы	
3.	Подготовить для установки (монтажа) счётчик активной энергии, трансформаторы тока, ножевой рубильник, предохранительные колодки, монтажную колодку, предохранители	
4.	Открыть дверцу электроцита	
5.	Ознакомиться с внутренней конструкцией щита. Найти место крепления счётчика активной энергии, трансформаторов тока, ножевого рубильника, предохранительных колодок, монтажной колодки	
6.	Ознакомиться с конструкцией ножевого рубильника	
7.	Установить ножевой рубильник на место крепления	
8.	Закрепить ножевой рубильник в щите	
9.	Присоединить шины подачи электроэнергии к ножевому рубильнику	
10.	Присоединить шины к предохранительным колодкам	
11.	Установить предохранительные колодки на штатное место	
12.	Соединить шины предохранительных колодок с ножевым рубильником болтами с шайбами	
13.	Присоединить шины к предохранительным колодкам	
14.	Установить на штатное место трансформаторы тока	
15.	Присоединить шины к трансформаторам тока	
16.	Установить на штатное место счётчик активной энергии	
17.	Проверить выполненную работу	
18.	Доложить о завершении работы	
19.	Выслушать замечания эксперта	
20.	Ответить на контрольные вопросы	

Упражнение 2: Установка (монтаж) счётчика реактивной энергии, трансформаторы тока, ножевые рубильника, предохранительных колодок, монтажной колодки

№ п/п	Последовательность выполнения	
-------	-------------------------------	--

1.	Надеть спецодежду	
2.	Подготовить инструменты для работы	
3.	Подготовить для установки (монтажа) счётчик реактивной энергии, трансформаторы тока, ножевой рубильник, предохранительные колодки, монтажную колодку, предохранители	
4.	Открыть дверцу электрощита	
5.	Ознакомиться с внутренней конструкцией щита. Найти место крепления счётчика реактивной энергии, трансформаторов тока, ножевого рубильника, предохранительных колодок, монтажной колодки	
6.	Ознакомиться с конструкцией ножевого рубильника	
7.	Установить ножевой рубильник на место крепления	
8.	Закрепить ножевой рубильник в щите	
9.	Присоединить шины подачи электроэнергии к ножевому рубильнику	
10.	Присоединить шины к предохранительным колодкам	
11.	Установить предохранительные колодки на штатное место	
12.	Соединить шины предохранительных колодок с ножевым рубильником болтами с шайбами	
13.	Присоединить шины к предохранительным колодкам	
14.	Установить на штатное место трансформаторы тока	
15.	Присоединить шины к трансформаторам тока	
16.	Установить на штатное место счётчик реактивной энергии	
17.	Проверить выполненную работу	
18.	Доложить о завершении работы эксперту	
19.	Выслушать замечания эксперта	
20.	Ответить на контрольные вопросы	

Практическое занятие № 20

Тема: Сборка электрической схемы

Цель: Научиться выполнять сборку электрической схемы

Оборудование: Распределительный щит

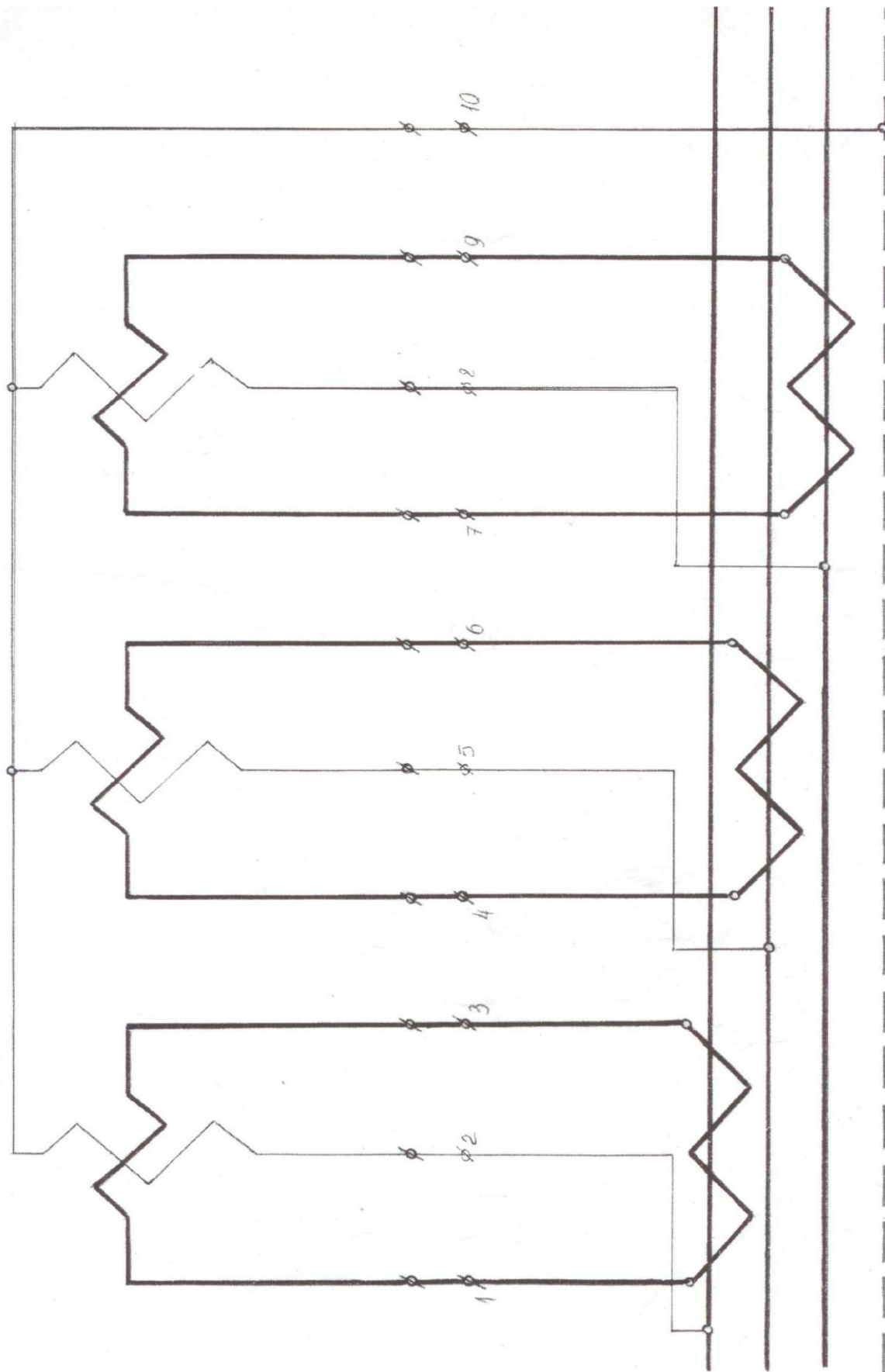
Инструменты: набор отвёрток, круглогубцы, монтерский нож

№	Порядок выполнения
1	Получить принципиальную схему подключения трехфазного счетчика активной энергии (см. приложение 1)
2	Изучить принципиальную схему подключения трехфазного счетчика активной энергии (см. приложение 1)
3	Надеть спецодежду (халат)
4	Подготовить необходимые инструменты для выполнения работы
5	Получить монтажный провод
6	Открыть дверцу электрощита
7	Отключить ножевой рубильник
8	Снять предохранители
9	Вывесить плакаты безопасности
10.	Открутить винт крепления крышки монтажной колодки, снять её
11.	Открутить винты крепления крышки счётчика активной энергии, снять её
12	Взять конец провода и отмерить необходимую длину от шины (места крепления) фазы А до монтажной колодки (места крепления конца провода) – отрезать его
13	Снять изоляцию с концов провода монтерским ножом
14	Взять круглогубцы и выполнить окольцевание одного конца провода с помощью круглогубцев (другой конец не окольцовывать)
15	Открутить винт на шине фазы А и прикрепить провод окольцованным концом, затянуть с помощью отвёртки. Второй конец закрепить на колодке с обозначением буквы «А», закрепить с помощью отвёртки
16	Отмерить длину провода от трансформатора ТТ (трансформатор тока) до колодки (номер крепления «1»)
17	Зачистить концы провода
18	Один конец провода окольцевать (для крепления на трансформаторе тока)
19	Прикрепить один конец провода (с кольцом) на трансформаторе ТТ с помощью винта (с использованием отвертки), другой – на колодке (номер крепления «1»)
20	Отмерить длину второго провода от места крепления на трансформаторе ТТ до места крепления на колодке (места крепления «2»)
21	Зачистить концы отрезанного провода. Один конец окольцевать

22	Закрепить окольцованный конец на трансформаторе ТТ, второй конец закрепить на колодке «2»
23	Отмерить длину провода от колодки (фаза А) до счетчика активной энергии (место крепления на счетчике «2»)
24	Зачистить концы провода
25	Закрепить провод на место: колодка – счетчик (место крепления «2»)
26	Отмерить длину провода от колодки (место крепления «1») до счетчика (место крепления «1»)
27	Закрепить концы провода на колодке и счетчике (места крепления «1» и «1»)
28	Отмерить длину провода от колодки (место крепления «2») до счетчика (место крепления «3»)
29	Зачистить концы провода
30	Закрепить провод на местах крепления «2» и «3»
31	Проверить правильность подключения всех проводов, относящихся к фазе А
32	Подключить провода (по схеме) фазы В и С аналогично описанию подключения фазы А
33	Доложить о выполнении задания
34	Выслушать замечания эксперта
35	Ответить на дополнительные вопросы

Приложение 1:

Принципиальная схема подключения
трехфазного счетчика активной энергии



Практическое занятие № 21

Тема: Проверка монтажа. Составление монтажной схемы

Цель: Научиться выполнять проверку монтажа и составлять монтажную схему

Оборудование: Распределительный щит, мультиметр

Последовательность выполнения работы:

Упражнение 1: **Проверка монтажа подключения трёхфазного электросчётчика активной энергии, ножевого рубильника, трансформаторов тока. Составление монтажной схемы.**

№ п/п	Порядок выполнения
1.	Надеть спецодежду (халат)
2.	Взять принципиальную схему подключения трехфазного счетчика активной энергии (см. приложение 1)
3.	Внимательно изучить принципиальную схему подключения трехфазного счетчика активной энергии (см. приложение 1)
4	Подготовить необходимые инструменты и приспособления для выполнения работы
6	Открыть дверцу электрощита
7	Отключить ножевой рубильник
8	Снять предохранители
9	Вывесить плакаты безопасности
10.	Открутить винт крепления крышки монтажной колодки, снять её
11.	Открутить винты крепления крышки счётчика активной энергии, снять её
12.	Для проверки монтажа взять прибор (мультиметр) в руки, установить переключатель (на приборе) в положение «Измерение сопротивления со звуком»
13.	С помощью мультиметра, проверить правильность монтажа провода от шины фазы «А» до монтажной колодки (место крепления фазы «А»): приложить конец провода прибора к фазе «А» на шине, а другой приложить к монтажной колодке фазы «А» - <i>при правильности подключения раздастся звуковой сигнал в приборе</i>
14.	С помощью мультиметра проверить правильность монтажа провода от монтажной колодки (место крепления фазы «А») до места крепления на счётчике активной энергии фазы (место крепления «2»): приложить конец провода к фазе «А» на колодке, другой – к счётчику активной энергии фазы «А» (место крепления «2») <i>*при правильности подключения – раздастся звуковой сигнал</i>
15.	С помощью мультиметра проверить правильность монтажа провода от шины фазы «В» до монтажной колодки (место

	<p>крепления фазы «В»): приложить конец провода к фазе «В» на шине, другой – к монтажной колодке фазы «В».</p> <p><i>*при правильности подключения – раздастся звуковой сигнал в приборе</i></p>
16.	<p>С помощью мультиметра проверить правильность монтажа провода от шины фазы «С» до монтажной колодки (место крепления фазы «С»): приложить конец провода к фазе «С» на шине, другой – к монтажной колодке фазы «С».</p> <p><i>*при правильности подключения – раздастся звуковой сигнал в приборе</i></p>
17.	<p>С помощью мультиметра проверить правильность монтажа провода от монтажной колодки (место крепления фазы «В») до места крепления на счётчике активной энергии фазы «В» (место крепления «5»): приложить конец провода к фазе «В» на колодке, другой – к счётчику активной энергии фазы «А» (место крепления «5»)</p> <p><i>*при правильности подключения – раздастся звуковой сигнал</i></p>
18.	<p>С помощью мультиметра проверить правильность монтажа провода от монтажной колодки (место крепления фазы «С») до места крепления на счётчике активной энергии фазы «С» (место крепления «8»): приложить конец провода к фазе «С» на колодке, другой – к счётчику активной энергии фазы «А» (место крепления «8»)</p> <p><i>*при правильности подключения – раздастся звуковой сигнал</i></p>
19.	<p>С помощью мультиметра проверить правильность монтажа проводов от клемм трансформатора тока (ТТ) фазы «А» до монтажной колодки (места крепления «1» и «2»).</p> <p><i>*при правильности подключения – раздастся звуковой сигнал</i></p>
20.	<p>С помощью мультиметра проверить правильность монтажа проводов от клемм трансформатора тока (ТТ) фазы «В» до монтажной колодки (места крепления «3» и «4»).</p> <p><i>*при правильности подключения – раздастся звуковой сигнал</i></p>
21.	<p>С помощью мультиметра проверить правильность монтажа проводов от клемм трансформатора тока (ТТ) фазы «С» до монтажной колодки (места крепления «5» и «6»).</p> <p><i>*при правильности подключения – раздастся звуковой сигнал</i></p>
22.	<p>С помощью мультиметра проверить правильность монтажа проводов от клемм монтажной колодки (места крепления «1» и «2») до счетчика активной энергии (места крепления «1» и «3»).</p> <p><i>*при правильности подключения – раздастся звуковой сигнал</i></p>
23.	<p>С помощью мультиметра проверить правильность монтажа проводов от клемм монтажной колодки (места крепления «3» и «4») до счетчика активной энергии (места крепления «4» и «6»).</p> <p><i>*при правильности подключения – раздастся звуковой сигнал</i></p>
24.	<p>С помощью мультиметра проверить правильность монтажа</p>

	проводов от клемм монтажной колодки (места крепления «5» и «6») до счетчика активной энергии (места крепления «7» и «9»). <i>*при правильности подключения – раздастся звуковой сигнал</i>
25.	С помощью мультиметра проверить правильность монтажа провода от клеммы счетчика активной энергии (место крепления «10») к месту крепления заземления. <i>*при правильности подключения – раздастся звуковой сигнал</i>
26.	Доложить о выполнении задания
27.	Выслушать замечания эксперта. Ответить на дополнительные вопросы
28.	Составить монтажную схему подключения счётчика реактивной энергии

Упражнение 2: Проверка монтажа подключения трёхфазного электросчётчика реактивной энергии, ножевого рубильника, трансформаторов тока. Составление монтажной схемы.

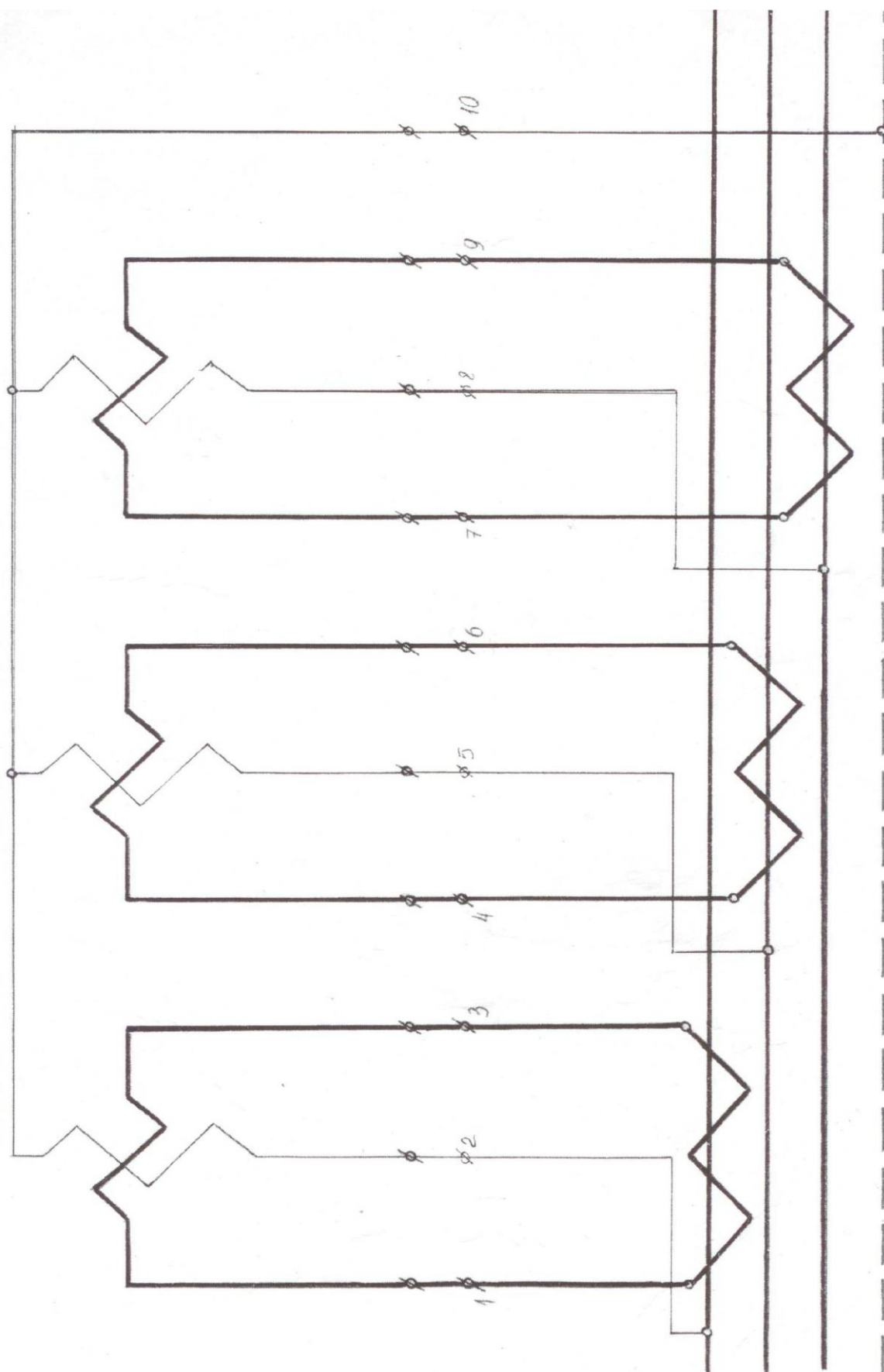
№	Порядок выполнения
1.	Надеть спецодежду (халат)
2.	Взять принципиальную схему подключения трехфазного счетчика активной энергии (см. приложение 1)
3.	Внимательно изучить принципиальную схему подключения трехфазного счетчика активной энергии (см. приложение 2)
4	Подготовить необходимые инструменты и приспособления для выполнения работы
6	Открыть дверцу электрощита
7	Отключить ножевой рубильник
8	Снять предохранители
9	Вывесить плакаты безопасности
10.	Открутить винт крепления крышки монтажной колодки, снять её
11.	Открутить винты крепления крышки счётчика реактивной энергии, снять её
12.	Для проверки монтажа взять прибор (мультиметр) в руки, установить переключатель (на приборе) в положение «Измерение сопротивления со звуком»
13.	С помощью мультиметра проверить правильность монтажа провода от шины фазы «А» до клеммы трансформатора тока (ТТ): приложить конец провода прибора к фазе «А» на шине, а другой приложить к клемме трансформатора тока (ТТ) фазы «А» - при правильности подключения раздастся звуковой сигнал в приборе
14.	С помощью мультиметра проверить правильность монтажа провода от клеммы трансформатора тока (ТТ) до места крепления провода на монтажной колодке (место крепления фазы «А») : приложить конец

	<p>провода прибора к клемме трансформатора тока (ТТ), другой – к клемме монтажной колодки фазы «А».</p> <p><i>*при правильности подключения – раздастся звуковой сигнал в приборе</i></p>
15.	<p>С помощью мультиметра проверить правильность монтажа провода от шины фазы «В» до клеммы трансформатора тока (ТТ): приложить конец провода прибора к фазе «В» на шине, другой – к клемме трансформатора тока (ТТ) фазы «В».</p> <p><i>*при правильности подключения – раздастся звуковой сигнал в приборе</i></p>
16.	<p>С помощью мультиметра, проверить правильность монтажа провода от клеммы трансформатора тока (ТТ) до места крепления провода на монтажной колодке (место крепления фазы «В») : приложить конец провода прибора к клемме трансформатора тока (ТТ), другой – к клемме монтажной колодки фазы «В».</p> <p><i>*при правильности подключения – раздастся звуковой сигнал в приборе</i></p>
17.	<p>С помощью мультиметра, проверить правильность монтажа провода от шины фазы «С» до клеммы трансформатора тока (ТТ): приложить конец провода прибора к фазе «С» на шине, другой – к клемме трансформатора тока (ТТ) фазы «С».</p> <p><i>*при правильности подключения – раздастся звуковой сигнал в приборе</i></p>
18.	<p>С помощью мультиметра, проверить правильность монтажа провода от клеммы трансформатора тока (ТТ) до места крепления провода на монтажной колодке (место крепления фазы «С») : приложить конец провода прибора к клемме трансформатора тока (ТТ), другой – к клемме монтажной колодки фазы «С».</p> <p><i>*при правильности подключения – раздастся звуковой сигнал в приборе</i></p>
19.	<p>С помощью мультиметра, проверить правильность монтажа двух проводов от монтажной колодки фазы «А» до счётчика реактивной энергии (места крепления проводов «1» и «2» - <i>при правильности подключения раздастся звуковой сигнал в приборе.</i></p>
20.	<p>С помощью мультиметра, проверить правильность монтажа двух проводов от монтажной колодки фазы «В» до счётчика реактивной энергии (места крепления проводов «4» и «5» - <i>при правильности подключения раздастся звуковой сигнал в приборе.</i></p>
21.	<p>С помощью мультиметра, проверить правильность монтажа двух проводов от монтажной колодки фазы «С» до счётчика реактивной энергии (места крепления проводов «7» и «8» - <i>при правильности подключения раздастся звуковой сигнал в приборе.</i></p>
22.	<p>С помощью мультиметра, проверить правильность монтажа провода на счётчике реактивной энергии (место крепления провода «3») до монтажной колодки (место крепления фазы «1»): один конец провода прибора приложить к счётчику реактивной энергии (место крепления провода «3»), другой – к клемме монтажной колодки фазы «1».</p> <p><i>*при правильности подключения раздастся звуковой сигнал в приборе.</i></p>
23.	<p>С помощью мультиметра, проверить правильность монтажа провода на счётчике реактивной энергии (место крепления провода «6») до</p>

	монтажной колодки (место крепления фазы «2»): один конец провода прибора приложить к счётчику реактивной энергии (место крепления провода «6»), другой – к клемме монтажной колодки фазы «2». <i>*при правильности подключения раздастся звуковой сигнал в приборе.</i>
24.	С помощью мультиметра, проверить правильность монтажа провода на счётчике реактивной энергии (место крепления провода «9») до монтажной колодки (место крепления фазы «3»): один конец провода прибора приложить к счётчику реактивной энергии (место крепления провода «9»), другой – к клемме монтажной колодки фазы «3». <i>*при правильности подключения раздастся звуковой сигнал в приборе.</i>
25.	С помощью мультиметра, проверить правильность монтажа провода на счётчике реактивной энергии (место крепления провода «10») до места крепления нулевого провода: один конец провода прибора приложить к счётчику реактивной энергии (место крепления провода «10»), другой приложить к массе щита - <i>при правильности подключения раздастся звуковой сигнал в приборе.</i>
26.	Доложить о выполнении задания
27.	Выслушать замечания эксперта.
28.	Устранить замечания
29.	Ответить на дополнительные вопросы
30.	Составить монтажную схему подключения счётчика реактивной энергии

Приложение 1:

Принципиальная схема подключения
трехфазного счетчика активной энергии



**Принципиальная схема подключения
трехфазного счетчика реактивной энергии**

