

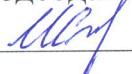
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)
ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ФИЛИАЛ ПГУПС

ОДОБРЕНО

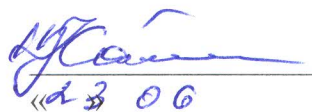
на заседании цикловой комиссии
протокол № 13 от 23.06.2017

Председатель цикловой комиссии:

 (И.В. Стрельцова)

УТВЕРЖДАЮ

Начальник УМО

 А.В. Калько
«23 06» 2017г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по организации и проведению практических занятий

По учебной практике УП 01.04 Электромонтажные работы

Специальность 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава
железных дорог

Разработчик: Конохов В.П. –заведующий учебными мастерскими
Петрозаводского филиала ПГУПС

2017 г

Введение

В методических указаниях представлены практические занятия, относящиеся к учебной практике УП 01.04 Электромонтажные работы, после изучения ПМ.01 Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава, частичного изучения МДК 01.01 Конструкция, техническое обслуживание и ремонт подвижного состава (локомотивы) и МДК 01.02 Эксплуатация подвижного состава (локомотивы) и обеспечение безопасности движения поездов.

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:

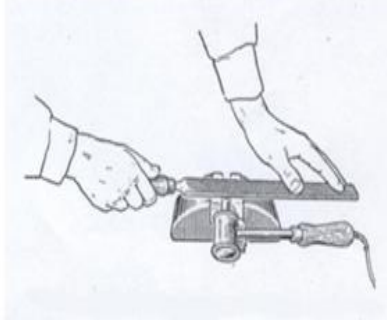

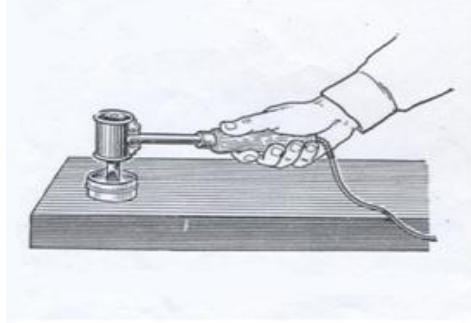
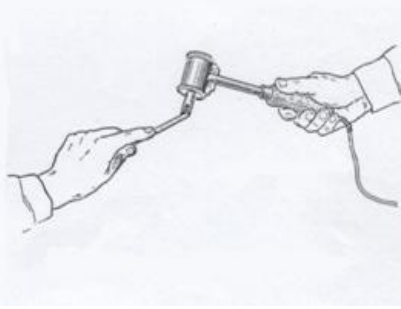
1. Подготовка электропаяльника к работе. Подготовка заготовок к работе.
2. Подготовка к лужению. Лужение деталей
3. Соединение деталей с помощью пайки
4. Окольцевание концов проводов разными способами.
5. Лужение окольцованных концов проводов
6. Соединение однопроволочных проводов скруткой
7. Лужение места соединения скрученных проводов
8. Разделка кабелей
9. Установка наконечников
10. Чтение простых электрических схем.
11. Установка и закрепление арматуры.
12. Монтаж электрических цепей со скрытой проводкой в трубах/коробах.
13. Проверка монтажа и правильности сборки.
14. Установка и закрепление арматуры люминесцентной лампы. Подключение.
15. Монтаж электроприборов распределительного щита
16. Монтаж электрических цепей распределительного щита
17. Техническое обслуживание распределительного щита в соответствии с требованиями технологических процессов.

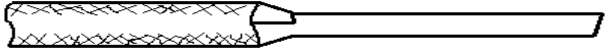
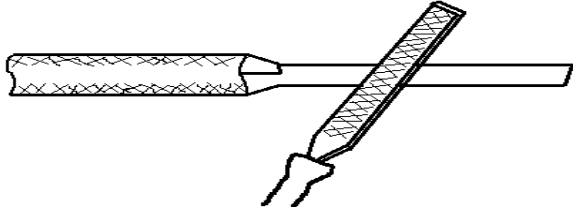

Практическое занятие № 1

Тема: Подготовка паяльника к работе. Подготовка заготовок к работе

Цель: Освоить порядок и последовательность выполнения приёмов по подготовке паяльника и заготовок к работе.

Инструмент: Электрический паяльник, напильник, монтерский нож

Описание операции	Действие
1. Зачистить жало паяльника при помощи напильника.	
2. Установить паяльник на подставку. Включить в сеть.	
3. Разогреть жало до температуры, позволяющей нанести флюс (канифоль) на жало паяльника. Покрывать жало паяльника флюсом (канифолью).	
4. Разогреть жало до температуры плавления припоя. Покрывать жало паяльника припоем.	

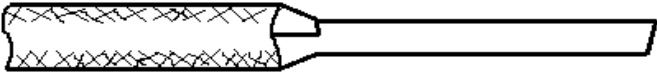
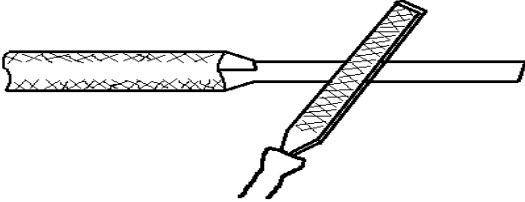

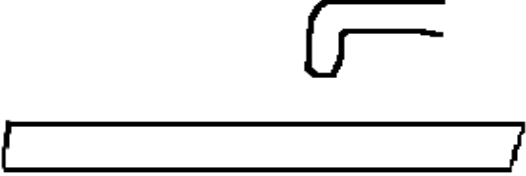
<p>5. Взять два куска медного провода длиной 80 мм и сечением 2,5 мм в кв. Снять изоляцию монтажным ножом на всей длине куска провода (80 мм)</p>	 A diagram showing a horizontal wire with a textured insulation layer on the left end. A utility knife is positioned to cut the insulation along the length of the wire.
<p>6. Выровнять кусок провода с помощью напильника путём катания</p>	 A diagram showing a horizontal wire with a textured insulation layer on the left end. A file is being used to smooth the wire, with the file's teeth pointing downwards and to the right.
<p>7. Зачистить куски провода до металлического блеска монтажным ножом по всей длине</p>	 A diagram showing two vertical wires. The wire on the left has a textured, stippled surface, while the wire on the right has a smooth, clean surface.

Практическое занятие №2

Тема: Подготовка к лужению. Лужение деталей.

Цель: Освоить порядок и последовательность выполнения приёмов по подготовке к лужению и лужению заготовок.

Инструмент: Электрический паяльник, монтерский нож

Указания и пояснения	Эскиз
<p>Взять два куска медного провода длиной 80 мм и сечением 2,5 мм в кв. Снять изоляцию монтерским ножом на всей длине куска провода (80 мм)</p>	
<p>Выровнять кусок провода с помощью напильника путём катания</p>	
<p>Зачистить куски провода до металлического блеска монтерским ножом по всей длине</p>	
<p>Нанести канифоль на куски провода, не нагревая их. Нагревая деталь жалом паяльника, перенести припой с паяльника на провод, равномерно распределяя по всей длине – выполнить лужение. Припой наносить равномерно</p>	

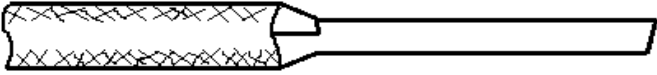
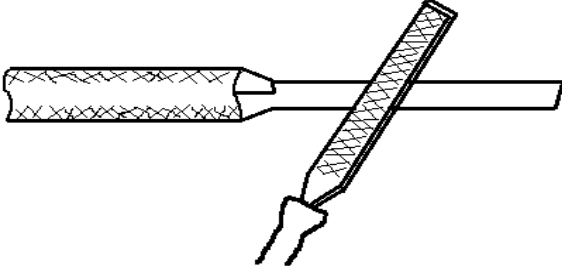
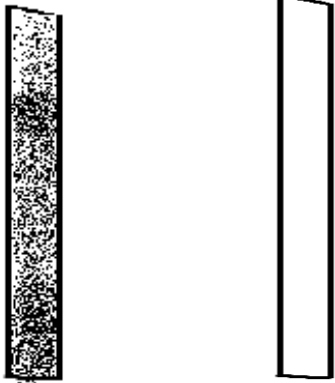
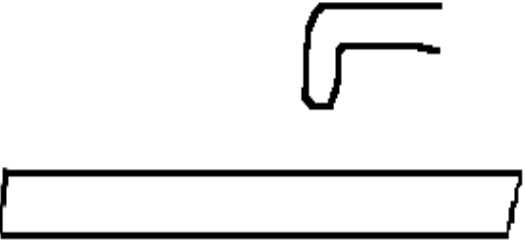
Практическое занятие №3

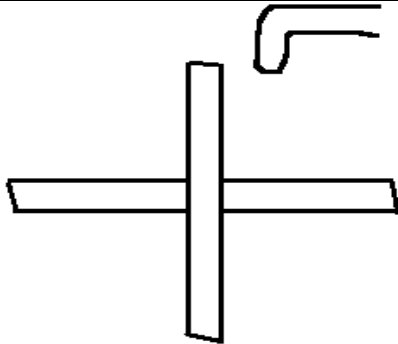
Тема: Соединение деталей с помощью пайки

Цель: Научиться выполнять соединение деталей с помощью пайки

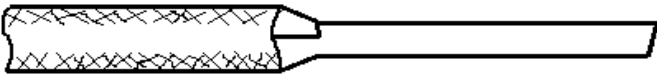
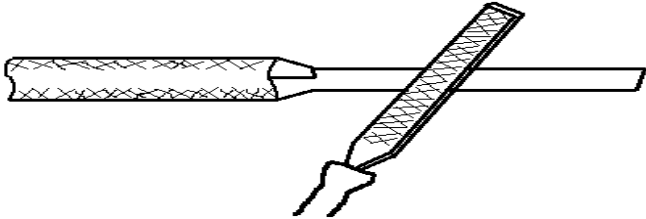



Инструмент: Электрический паяльник, напильник, монтерский нож

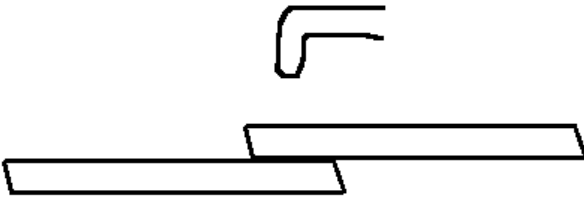
Упражнение 1: *Соединение деталей с помощью пайки в форму «плюс».*

<p>Взять два куска медного провода длиной 80 мм и сечением 2,5 мм в кв. Снять изоляцию монтерским ножом на всей длине куска провода (80 мм)</p>	
<p>Выровнять кусок провода с помощью напильника путём катания</p>	
<p>Зачистить куски провода до металлического блеска монтерским ножом по всей длине</p>	
<p>Нанести канифоль на куски провода, не нагревая их. Нагревая деталь жалом паяльника, перенести припой с паяльника на провод, равномерно распределяя по всей длине</p>	

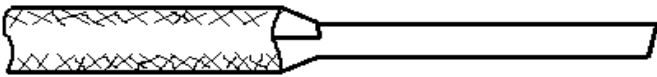
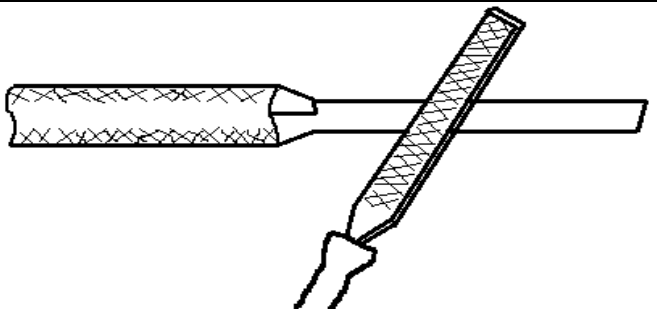
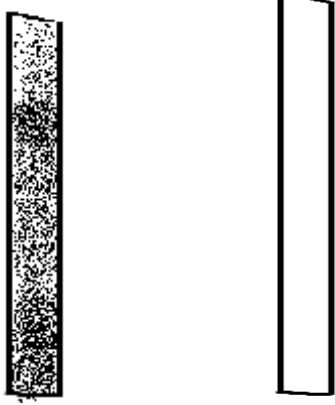
<p>Подготовленные детали соединить в форму «плюс» с помощью паяльника. Припой должен быть расположен равномерно со всех сторон соединения</p>	
---	--

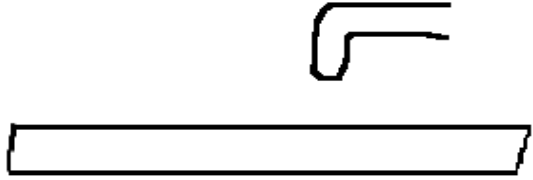
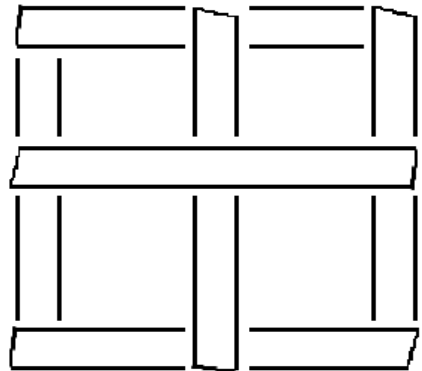
Упражнение 2: *Соединение деталей с помощью пайки «Параллельно»*

<p>Взять два куска медного провода длиной 80 мм и сечением 2,5 мм в кв. Снять изоляцию монтажным ножом на всей длине куска провода</p>	
<p>Выровнять кусок провода с помощью напильника путём катания</p>	
<p>Зачистить куски провода до металлического блеска монтажным ножом</p>	
<p>Выполнить лужение деталей на всей длине</p>	
<p>Наложить зачищенные куски провода параллельно концами друг к другу. * Соединение концов проводов должно быть равно 15-20 мм</p>	

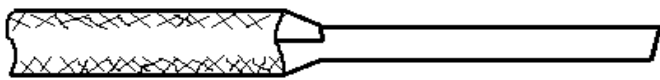
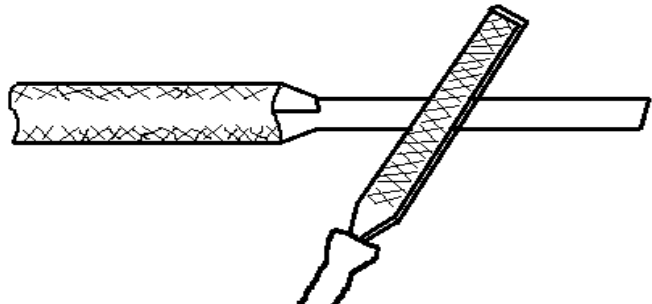
<p>Перенести припой с паяльника на место соединения. С помощью канифоли разровнять место спая</p>	

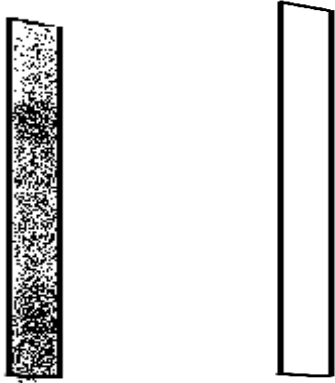
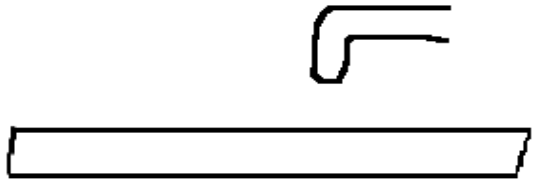
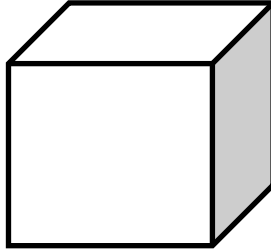
Упражнение 3: *Соединение деталей с помощью пайки в решетку.*

<p>Взять 6 кусков медного провода длиной 80 мм. Снять с них изоляцию монтажным ножом на всей длине куска провода</p>	
<p>Выровнять куски провода с помощью напильника путём катания</p>	
<p>Зачистить куски провода до металлического блеска монтажным ножом</p>	


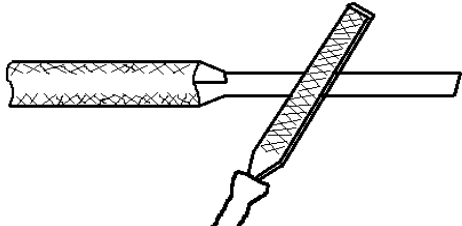
<p>Нанести канифоль на куски провода, не нагревая их, а затем перенести припой с паяльника на провод</p>	
<p>Соединить куски проводов в решетку (три на три) с помощью паяльника. *Торец каждого прутика должен выступать за край детали не менее чем на 10 мм С помощью канифоли разровнять место спая</p>	

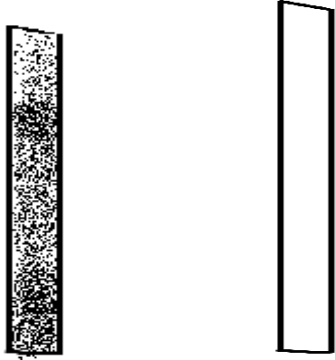
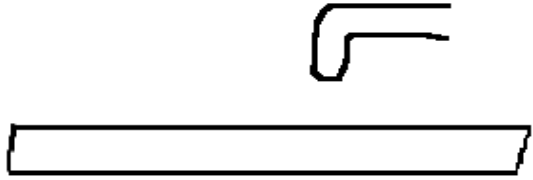
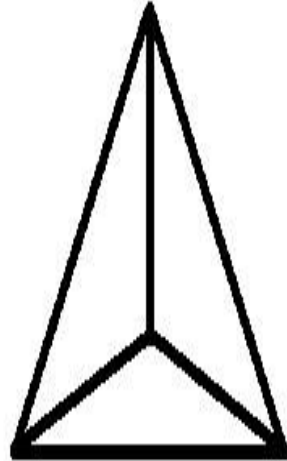
Упражнение 4: *Соединение деталей с помощью пайки в куб*

<p>Взять 6 кусков медного провода длиной 80 мм Снять с них изоляцию монтажным ножом на всей длине куска провода</p>	
<p>Выровнять куски провода с помощью напильника</p>	


<p>Зачистить куски провода до металлического блеска</p>	
<p>Нанести канифоль на куски провода, не нагревая их, а затем перенести припой с паяльника на провод</p>	
<p>Разрубить лужённые детали пополам, длиной по 40 мм. Соединить 12 деталей в куб. (перенести припой с паяльника на место соединения; с помощью канифоли разровнять место спая)</p>	

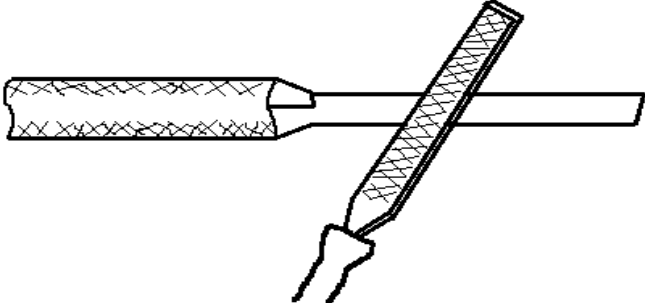
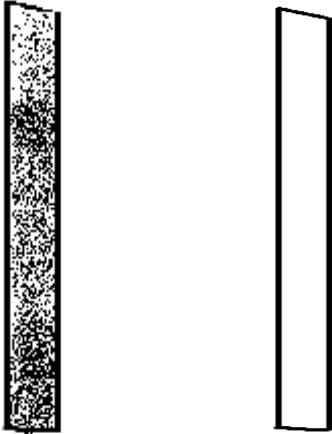

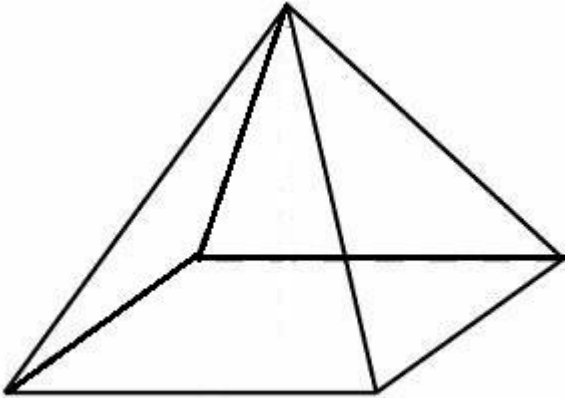
Упражнение 5: *Соединение деталей с помощью пайки в «треугольник»*

<p>Взять 3 куски медного провода длиной 150 мм. Снять с них изоляцию монтажным ножом на всей длине</p>	
<p>Выровнять куски провода с помощью напильника путём катания</p>	

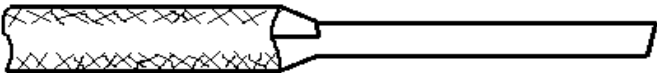
<p>Зачистить куски провода до металлического блеска мон-тёрским ножом</p>	
<p>Выполнить лужение оголённых проводов.</p>	
<p>От длины каждого прутика 150 мм отделить 50 мм. Соединить куски проводов в треугольник с помощью пайки</p>	

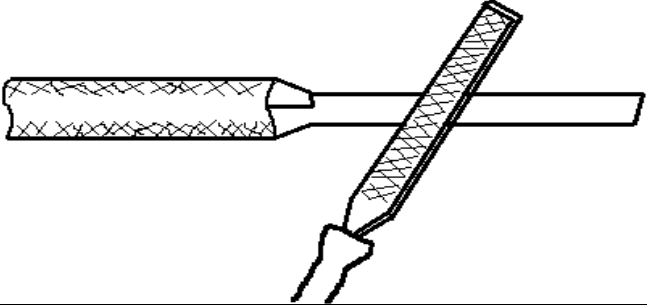
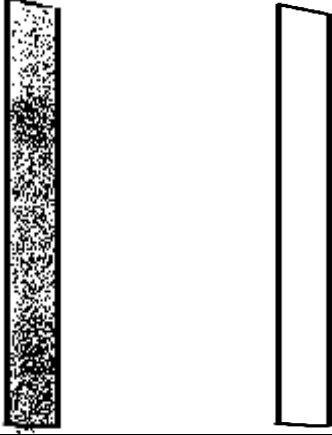
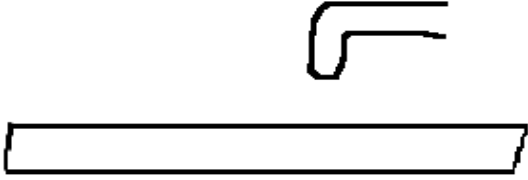
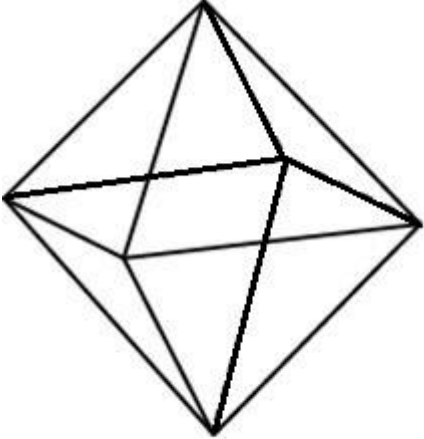
Упражнение 6: *Соединение деталей с помощью пайки в пирамиду*

<p>Взять 4 куска провода длиной 100 мм. Снять с них изоляцию мон-тёрским ножом на всей длине</p>	
<p>Выровнять куски провода с помощью напильника путём катания</p>	

	
<p>Зачистить куски провода до металлического блеска</p>	
<p>Выполнить лужение заготовок</p>	
<p>Разрубить детали пополам. Соединить детали в пирамиду с помощью пайки</p>	

Упражнение 7: Соединение деталей с помощью пайки в «ромб»

<p>Взять 6 отрезков медного провода длиной по 100 мм. Снять с них изоляцию монтажным ножом (на всей длине)</p>	
--	--

<p>Выровнять куски провода с помощью напильника путём катания</p>	
<p>Зачистить куски провода до металлического блеска монтажным ножом</p>	
<p>Выполнить лужение заготовок</p>	
<p>Разрубить детали пополам (по 50 мм)</p> <p>Выполнить соединить деталей ромбом.</p>	

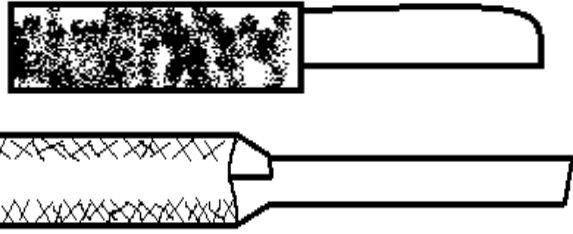
Практическое занятие № 4


Тема: Окольцевание концов проводов различными способами

Цель: Освоить порядок и последовательность выполнения приёмов окольцевания одножильного однопроволочного и одножильного многопроволочного концов медных проводов

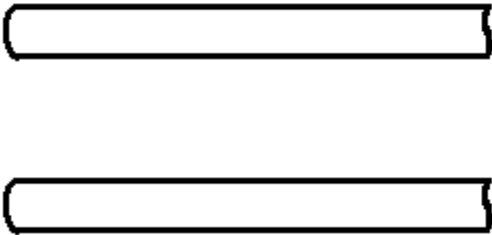
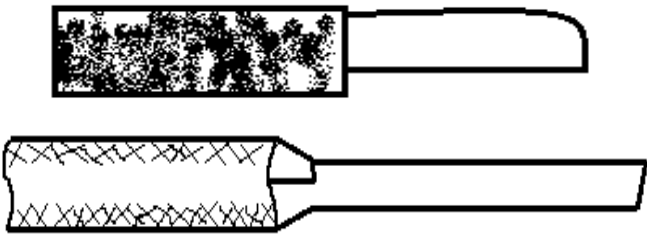
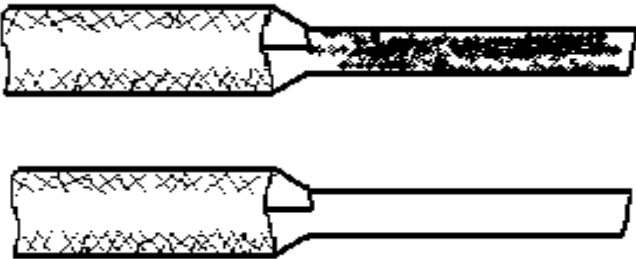

Инструмент оборудование: Бокорезы, монтерский нож, круглогубцы, паяльник

Упражнение 1: «Окольцевание конца одножильного однопроволочного медного провода»

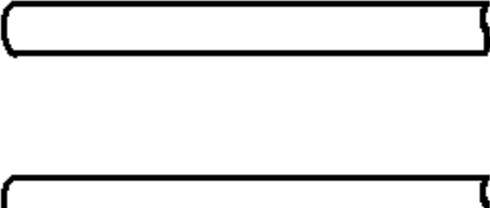
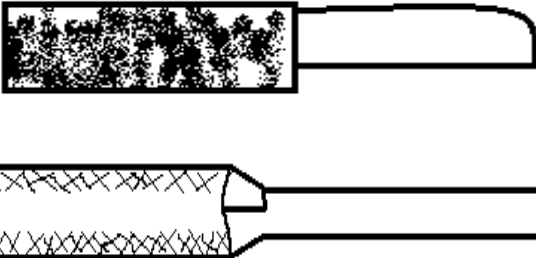
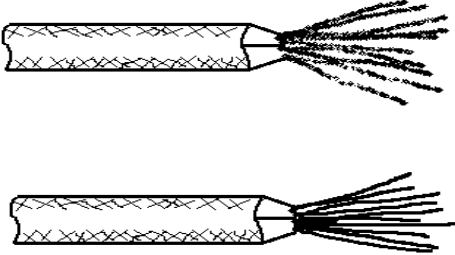

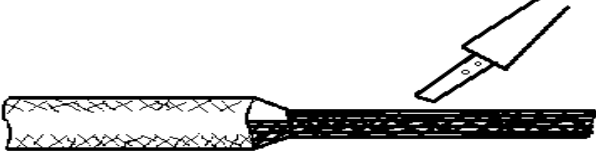

№ операции	Описание операции	Рисунок
1	Отрезать один кусок одножильного однопроволочного медного провода (длиной 80 мм) при помощи бокорезов	
2	Снять изоляцию с конца одножильного однопроволочного медного провода монтерским ножом (на расстоянии 55 мм) аккуратно вдоль провода	
3	Зачистить участок оголённого провода монтерским ножом до металлического блеска	

4	Выполнить кольцевание зачищенного участка оголённого провода при помощи круглогубцев	
---	--	--


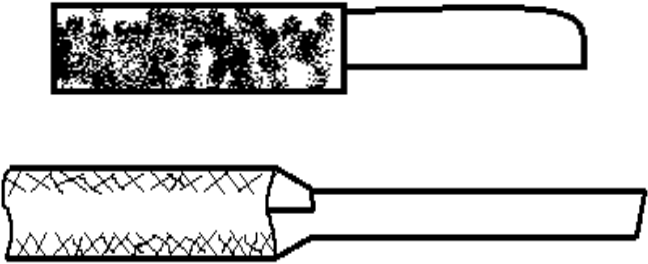
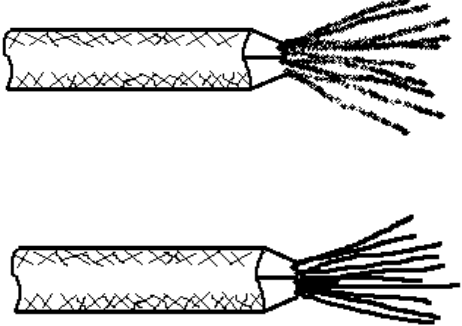

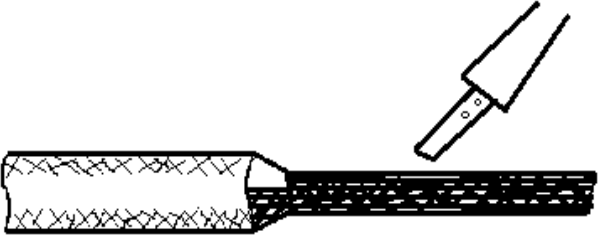
Упражнение 2: «Кольцевание конца одножильного однопроволочного медного провода»



№ операции	Описание операции	Рисунок
1	Отрезать два куска одножильного однопроволочного медного провода (длиной 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 оголенного провода монтажным ножом до металлического блеска	
4	Выполнить кольцевание зачищенного участка оголенного провода при помощи круглогубцев	

Упражнение 3: Кольцевание конца одножильного многопроволочного провода

№	Описание операции	Рисунок
1	Отрезать два куска одножильного многопроволочного медного провода (длиной 100 мм) при помощи бокорезов	
2	Снять изоляцию с концов проводов монтажным ножом (на расстоянии 55 мм)	
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 в единую жилу конца провода при помощи электрического паяльника	
6	Выполнить кольцевание куска лужённого провода при помощи круглогубцев;	

Упражнение 4: Кольцевание конца одножильного многопроволочного медного провода «петлёй»

№ Опер	Описание операции	Рисунок
1	Отрезать один кусок одножильного многопроволочного медного провода (длинной 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	<p><i>Выполнить кольцевание куска лужённого провода при помощи круглогубцев;</i></p>	 A technical drawing of a wire with a textured, cylindrical section on the left. The wire extends to the right and ends in a circular ring. The wire is shown in a perspective view.
7.	<p><i>Оставшийся конец лужённого провода обкрутить вокруг основной жилы (2-3 витка);</i></p>	 A technical drawing of a wire with a textured, cylindrical section on the left. The wire extends to the right and ends in a circular ring. A small loop is formed by the wire around the main wire, near the ring. The wire is shown in a perspective view.


Практическое занятие № 5

Тема: Лужение окольцованных концов проводов

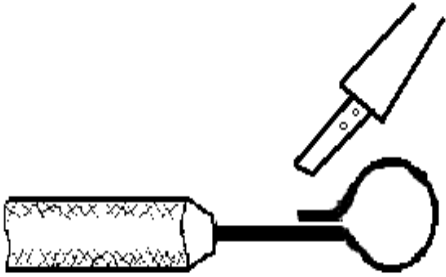
Цель: Освоить порядок и последовательность выполнения приёмов лужения окольцованных концов проводов

Инструменты: Электрический паяльник, монтерский нож, зажим

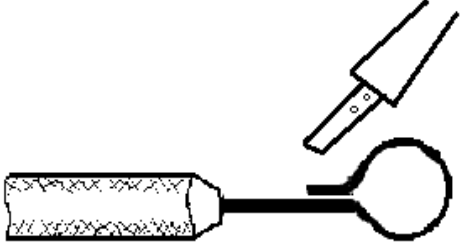
Упражнение 1: «Лужение кольца одножильного однопроволочного медного провода»

	Описание операции	Рисунок
1	Выполнить лужение кольца одножильного однопроволочного медного провода <i>с помощью электрического паяльника</i>	

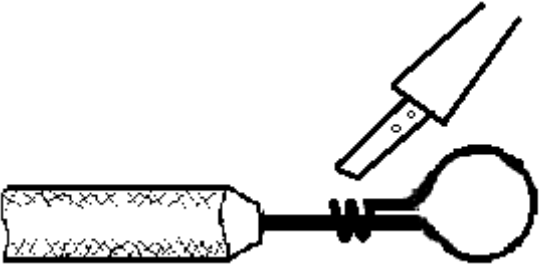
Упражнение 2: «Лужение конца одножильного однопроволочного медного провода»

	Описание операции	Рисунок
1.	Выполнить лужение кольца одножильного однопроволочного медного провода <i>с помощью электрического паяльника</i>	

Упражнение 3: Лужение конца одножильного многопроволочного провода

<i>№</i>	<i>Описание операции</i>	<i>Рисунок</i>
1	Выполнить лужение кольца одножильного однопроволочного медного провода с помощью электрического паяльника	

Упражнение 4: Лужение конца одножильного многопроволочного медного провода, выполненного «петлёй»

	<i>Описание операции</i>	<i>Рисунок</i>
1.	Выполнить лужение места скручивания конца провода с помощью электрического паяльника	

Практическое занятие № 6


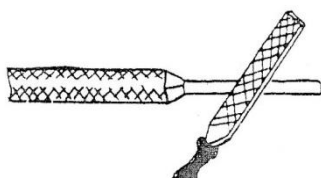
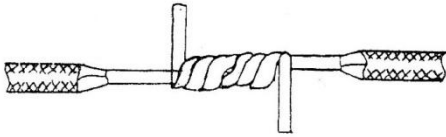

Тема: Соединение однопроволочных проводов скруткой.

Цель: Освоить порядок и последовательность приёмов соединения и проводов скруткой.

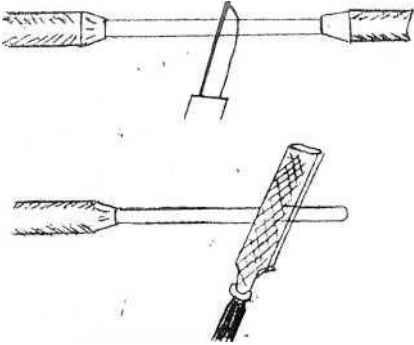
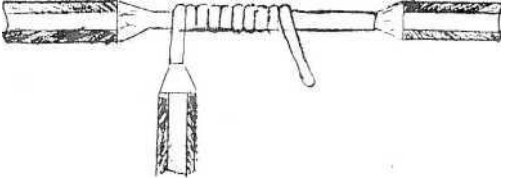
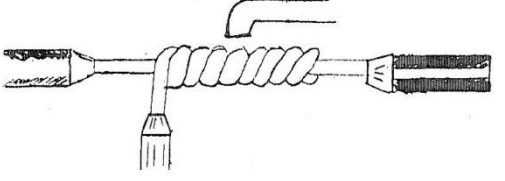
Требование: Соединение должно обладать необходимой механической прочностью и электрической проводимостью

Инструмент: Монтёрский нож, комбинированные плоскогубцы, напильник, линейка.

Упражнение 1: «Соединение однопроволочных проводов скруткой»

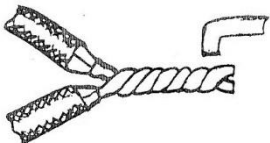
Эскиз	Указания и пояснения
	Снять изоляцию монтёрским ножом, на расстоянии позволяющем навить 5-7 витков плюс 8-10 диаметров жилы.
	Зачистить концы жил до металлического блеска напильником, а затем монтёрским ножом.
  	Изогнуть концы жил под углом 90° и завести их друг за друга.(1) Навить 5-7 витков одной жилы на другую с помощью пассатижей.(2) Навить 5-7 витков другой жилы и уплотнить, с помощью 2х пассатижей затянуть витки в противоположные стороны.(3) Плотно пригнать торцы проволок.

Упражнение 2: «Ответвление однопроволочных проводов»

	<p>Снять изоляцию с основной жилы монтерским ножом, на расстоянии позволяющим навить 10-15 витков. С конца жилы ответвления снять изоляцию на расстоянии равном 15-20 D. жилы. Зачистить жилы до металлического блеска.</p>
	<p>Навить 10-15 витков жилы ответвления вокруг основной жилы.</p>
	<p>Уплотнить ответвления с помощью 2-ух комбинированных плоскогубцев, затягивая витки жилы в противоположные стороны. Плотно подогнуть конец витка <u>прово-локи</u></p>

Упражнение 3: «Соединение однопроволочных проводов скруткой в монтажных коробках»

	<p>Отрезать два куска провода (85 мм) Снять изоляцию с концов жил монтерским ножом на <u>расстоянии 50 мм, позволяющем скрутить оголённые жилы между собой</u></p>
	<p>Зачистить оголённые концы жил монтерским ножом до металлического блеска. Скрутить жилы равномерно друг с другом плоскогубцами плотно из расчёта 2 витка на 10 мм скрутки на всём участке оголённых проводов</p>

	<p>Кончик скрученных проводов на расстоянии 5 мм отрезать бокорезами</p>
---	--

Упражнение 4: «Соединение однопроволочных проводов бандажной скруткой»

	<p>Снять изоляцию с концов проводов <i>монтерским ножом</i></p>
	<p>Зачистить жилы <i>монтерским ножом</i>. Изогнуть жилы под углом 90° на расстоянии 3-4 мм. Подготовить для бандажа голую медную проволоку сечением 1-1,5 кв.мм, тщательно выровнять её и зачистить.</p>
	<p>Сложить подготовленные концы жил и уложить конец бандажной проволоки в желобок, образованный соединяемыми жилами.(1). Навить бандаж плотными витками.(2). После наложения бандажа концы бандажной проволоки скрутить 3-4 тугими витками и лишнюю проволоку откусить (3).</p>

Практическое занятие № 7

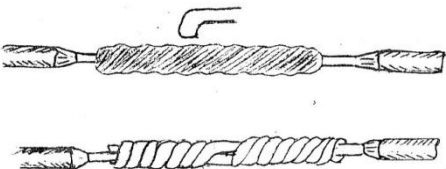
Тема: Лужение места соединения скрученных проводов

Цель: Освоить порядок и последовательность приёмов лужения скрученных проводов.

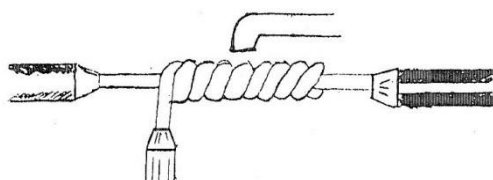
Требование: Соединение должно обладать необходимой механической прочностью, не иметь острых наплывов припоя.

Инструмент: электрический паяльник, пинцет или зажим

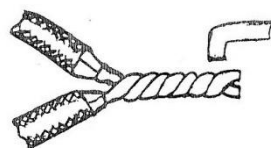
Упражнение 1: *Лужение места соединения скрученных проводов*

	<p>Покрыть скрутку раствором канифоли. Пропаять с помощью паяльника. Пайка должна быть скелетной.</p>
---	---

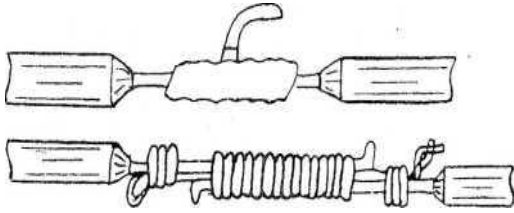
Упражнение 2: *Лужение места соединения ответвленных проводов*

	<p>Покрыть скрутку раствором канифоли. Пропаять паяльником. Пайка должна быть скелетной</p>
---	---

Упражнение 3. *Лужение места соединения скрученных проводов в монтажных коробках*

	<p>Покрыть скрутку раствором канифоли Пропаять с помощью паяльника. Пайка должна быть скелетной</p>
---	---

Упражнение 4: *Лужение места соединения скрученных проводов
бандажной скруткой*

	<p>Покрывать скрутку раствором канифоли.</p> <p>Пропаять паяльником.</p> <p>Пайка должна быть скелетной.</p>
---	--

Практическое занятие №9

Тема: Разделка кабелей

Цель: Освоить порядок разделки кабелей

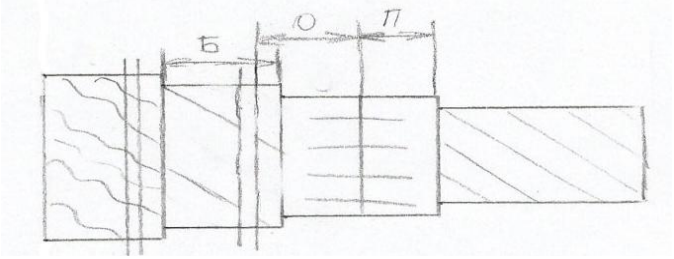
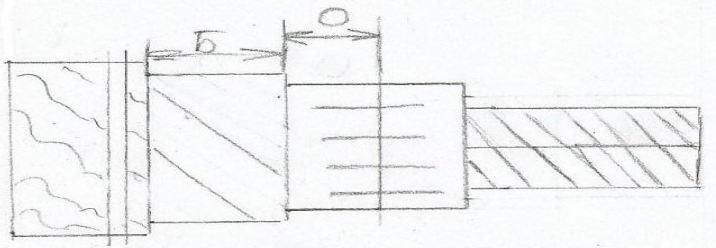
Оборудование: Кабельный стол

Инструменты: Бронерезка, плоскогубцы

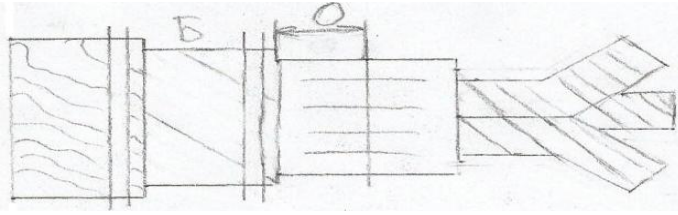
Последовательность выполнения операций:

Упражнение 1: *Разделка силового кабеля*

Рисунок	Описание операции
1. 	<p>На расстояние «А» от конца кабеля, на наружный защитный покров наложить первый проволочный бандаж.</p> <p>Удалить наружный защитный покров до первого проволочного бандажа.</p> <p>Очистить броню от битума с помощью бензина.</p>
2. 	<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.)</p>

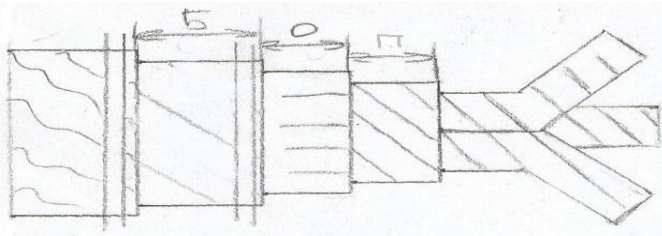
	<p>Удалить подушку от конца кабеля до второго проволочного банджа, очистить защитную оболочку.</p>
<p>3.</p> 	<p>На расстояние «О» от второго проволочного банджа сделать первый кольцевой надрез защитной оболочки кабеля, а расстояние «П» от первого надреза - второй кольцевой надрез.</p> <p>От второго кольцевого надреза защитной оболочки и до конца кабеля сделать два продольных надреза на расстоянии 5-10мм друг от друга.</p> <p>Удалить полоску защитной оболочки между продольными надрезами, а затем всю защитную оболочку.</p>
<p>4.</p> 	<p>Удалить поясную изоляцию от конца кабеля до второго кольцевого надреза, размотав её и оборвав вручную.</p>

5.



Развести и выгнуть жилы.

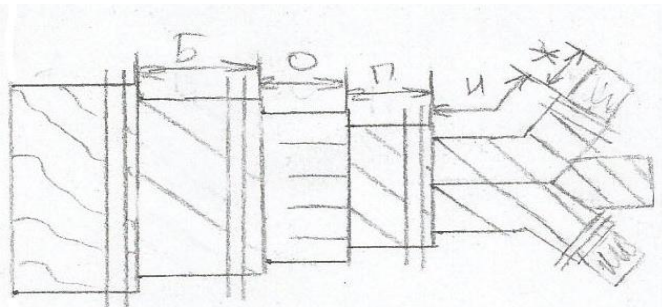
6.



На расстоянии «П» осторожно удалить поясok оставшейся защитной оболочки между первым и вторым кольцевыми надрезами.

Перевязать поясную изоляцию биндажом из х/б нити.

7.



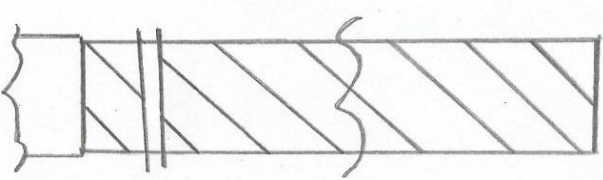
На расстоянии «Ж» от конца кабеля наложить биндаж из х/б нити на изоляцию каждой жилы.

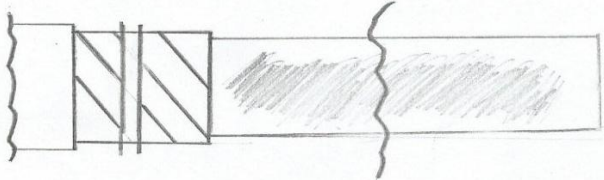
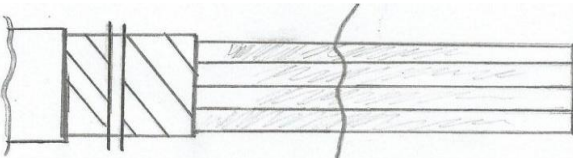

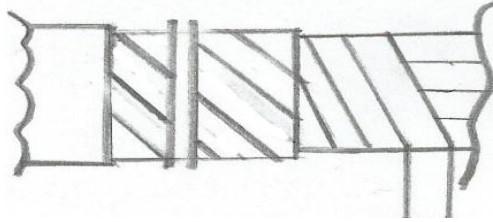
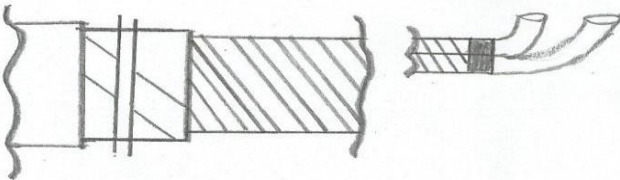
Удалить изоляцию жил от конца кабеля до этого биндажа.

--	--

Упражнение 2: *«Разделка контрольного кабеля»*

Последовательность выполнения операций:

Указания и пояснения	Изображение
Верхний покров с кабеля удалить на длину, позволяющий его подключить к приборам или аппаратам. Наложить на броню	 A technical drawing of a cable cross-section. The cable is represented as a horizontal rectangle. The outermost layer is a solid black line. Inside this is a layer with diagonal hatching. A section of the outermost layer is shown being removed, indicated by wavy break lines on the left and right sides of the remaining section. The remaining section shows the outer jacket and the underlying hatched layer.

<p>проволочный бандаж.</p>	
<p>Удалить броню от конца кабеля до проволочного бандажа.</p>	
<p>Удалить защитную оболочку от конца кабеля до проволочного бандажа.</p>	
<p>На каждую жилу надеть поливинилхлоридные трубки длиной 15-20 мм (немного большего диаметра)</p>	
<p>Жилы уложить в пучок и начать обматывать весь пучок жил поливинилхлоридной лентой (от бандажа)</p>	
<p>Жилы отгибают в сторону попарно и продолжают обмотку до последней пары жил. Выполняют кольцевание и</p>	

присоединение проводов к приборам	
-----------------------------------	--

Практическое занятие № 9


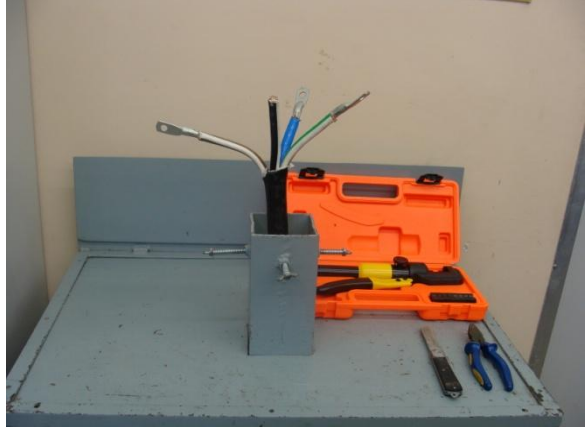

Тема: Установка наконечников

Цель: Освоить порядок установки наконечников

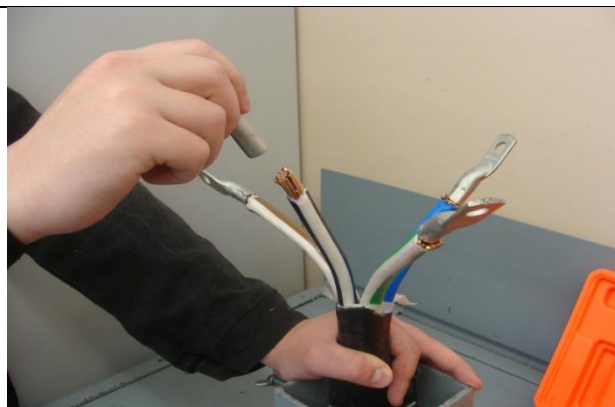
Оборудование: Кабельный стол, опрессовочное устройство

Инструменты: Монтажный нож

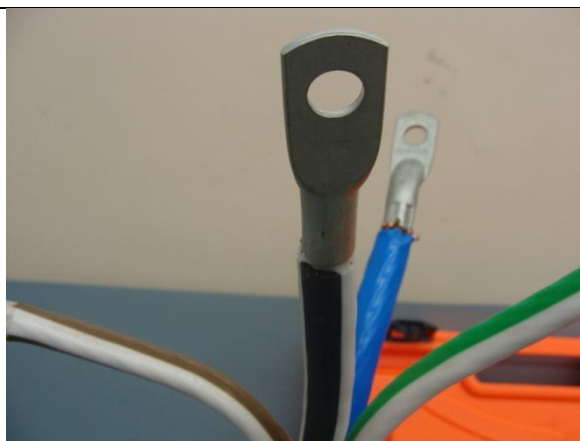
Последовательность выполнения:

Описание операции	Действие
1. Подготовить 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.



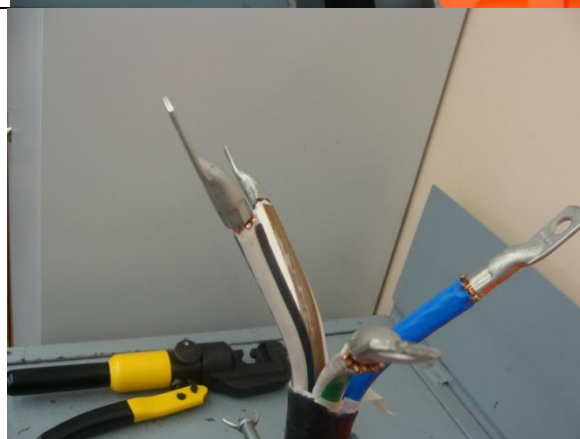
5. Установить наконечник на конце жилы кабеля.



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



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

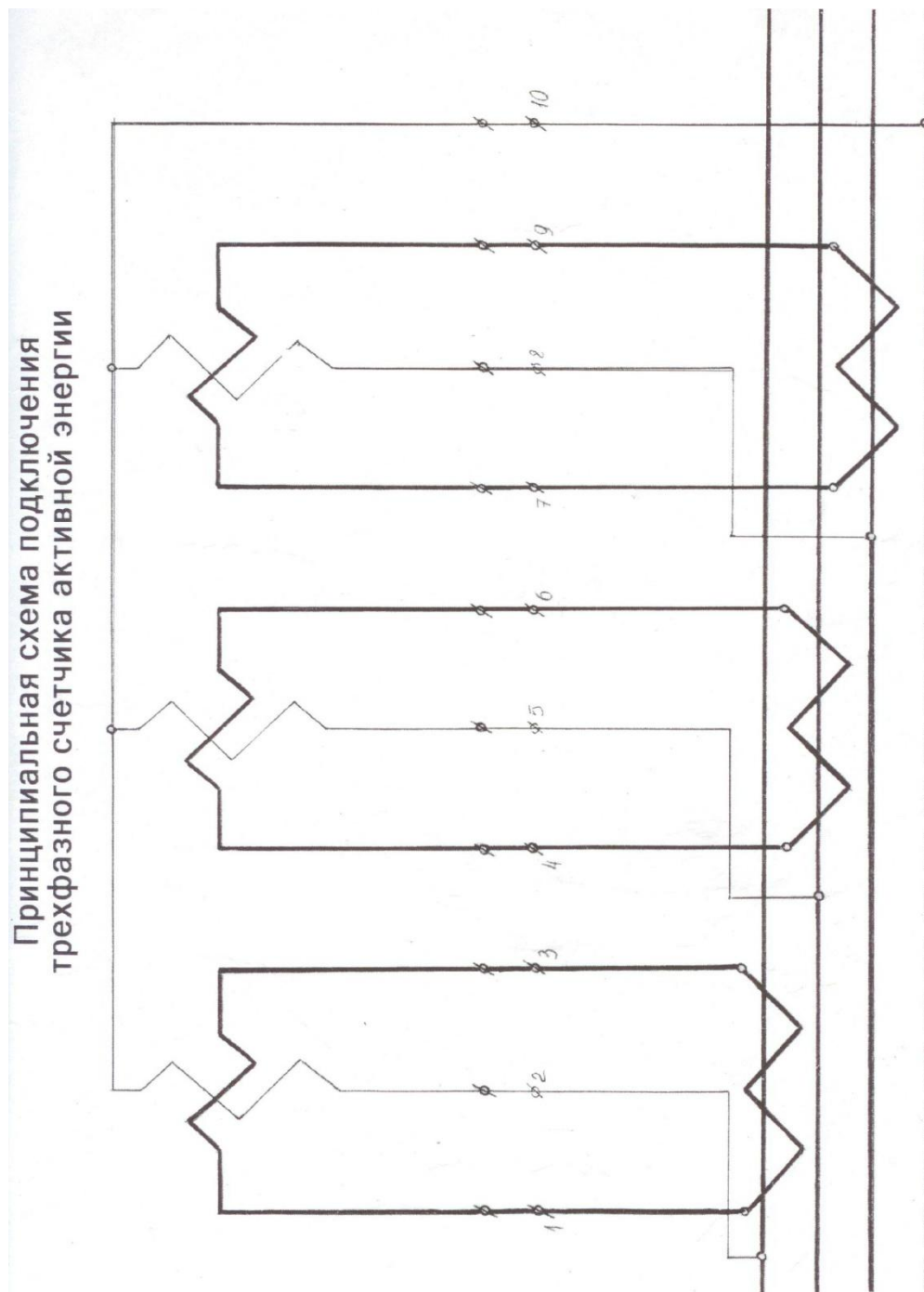


Практическое занятие №11

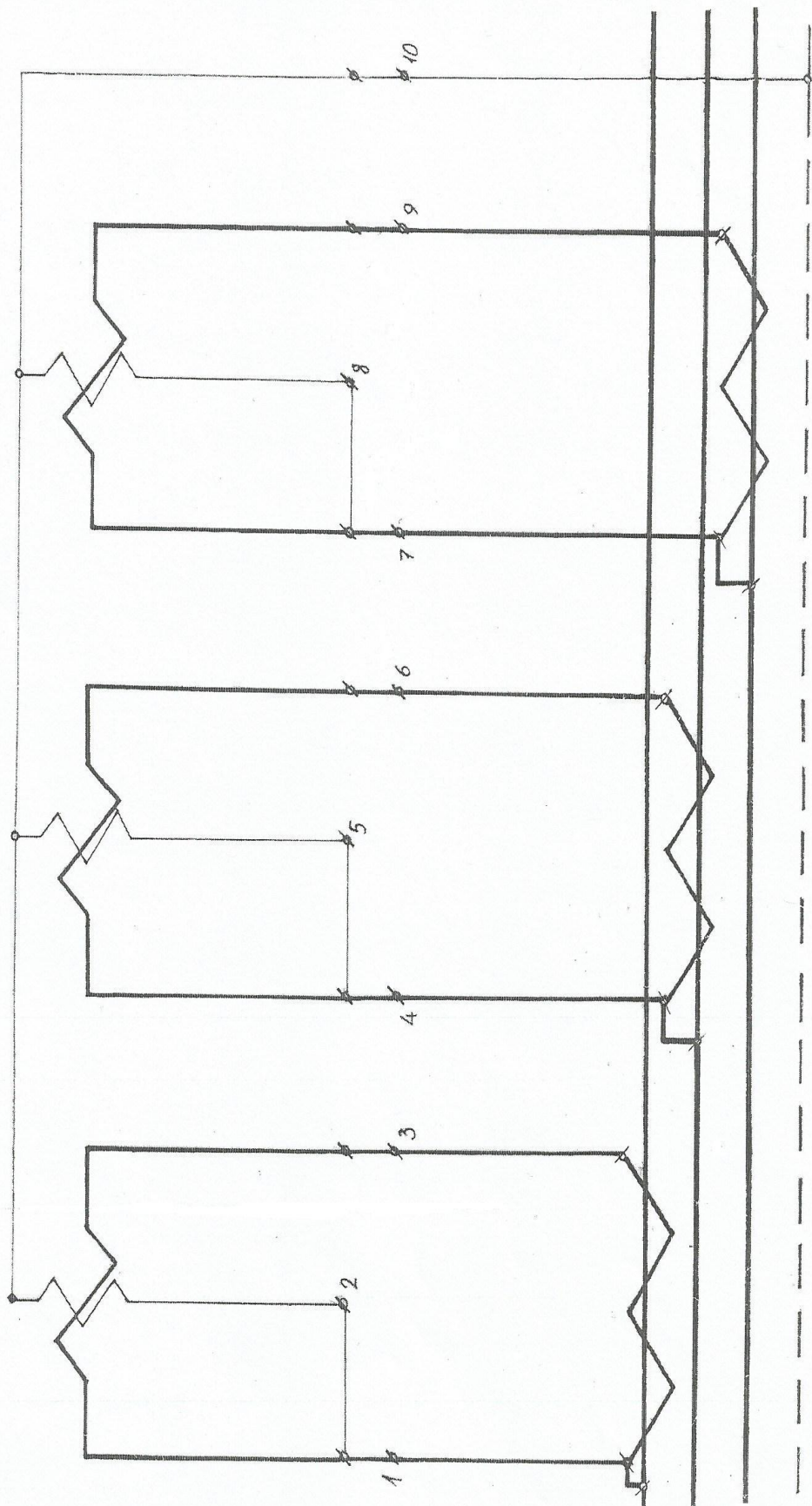
Тема: Чтение простых электрических схем

Цель: Научиться выполнять чтение простых электрических схем

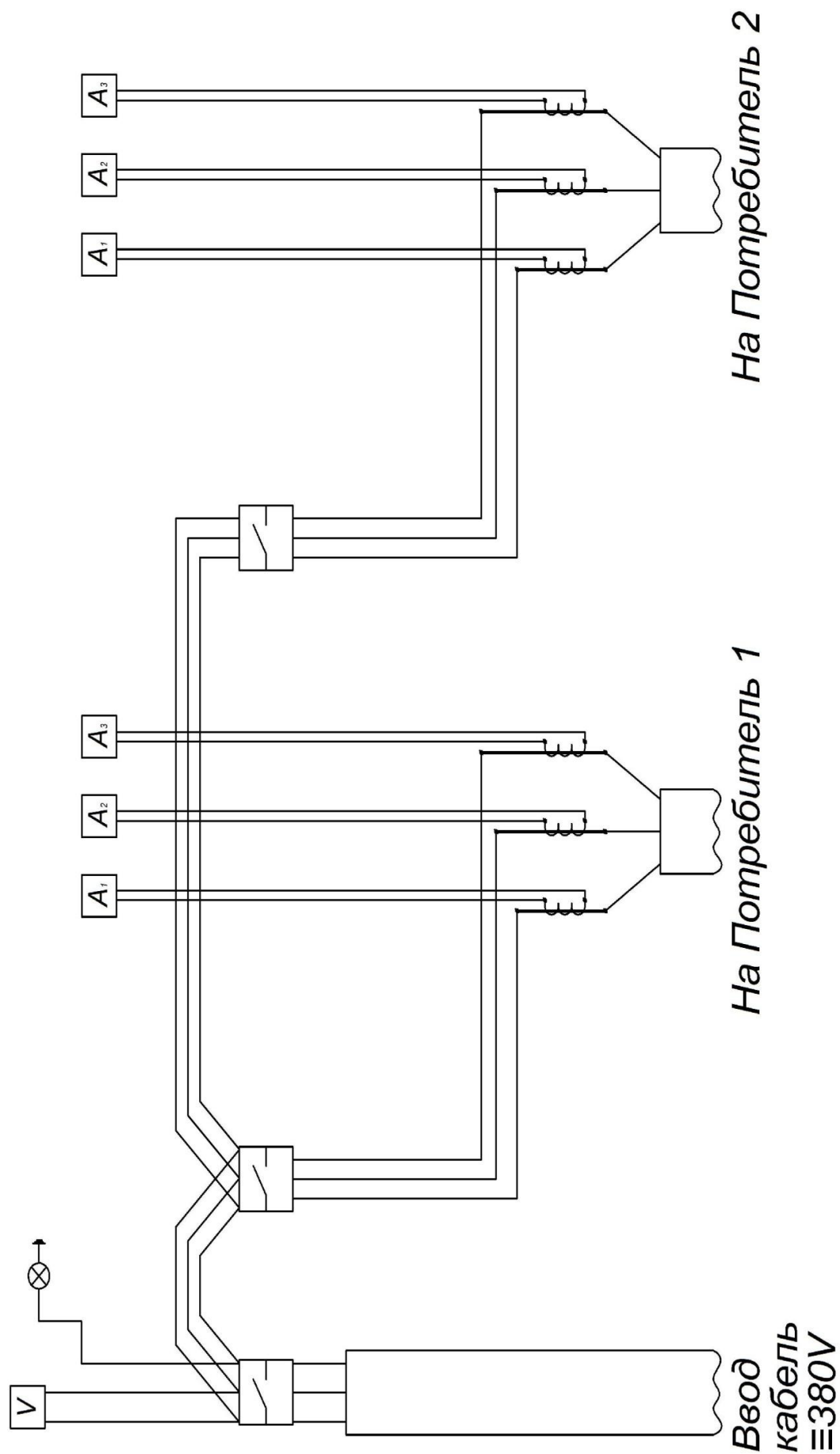
Упражнение 1: Ознакомиться с принципиальными схемами подключения трёхфазного счётчика активной и реактивной энергии



**Принципиальная схема подключения
трехфазного счетчика реактивной энергии**



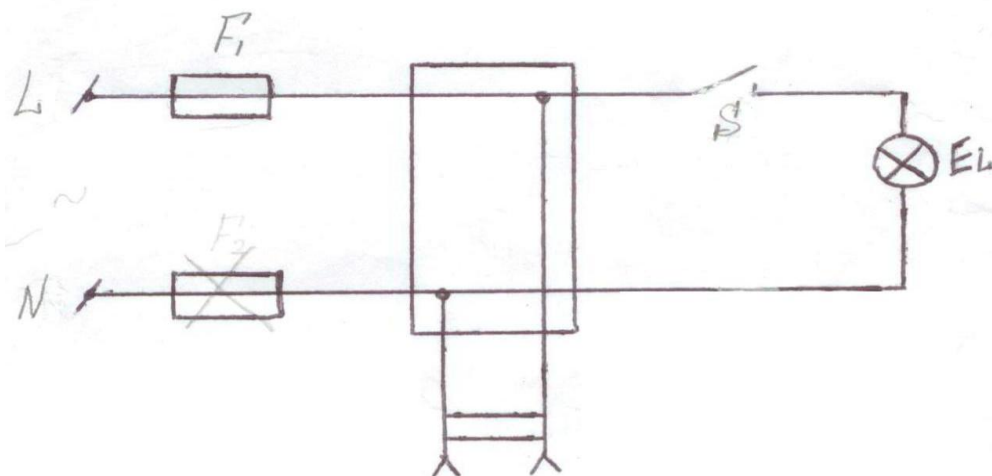
Упражнение 2: Схема подвода и подключения ВА, А, V, ТТ.



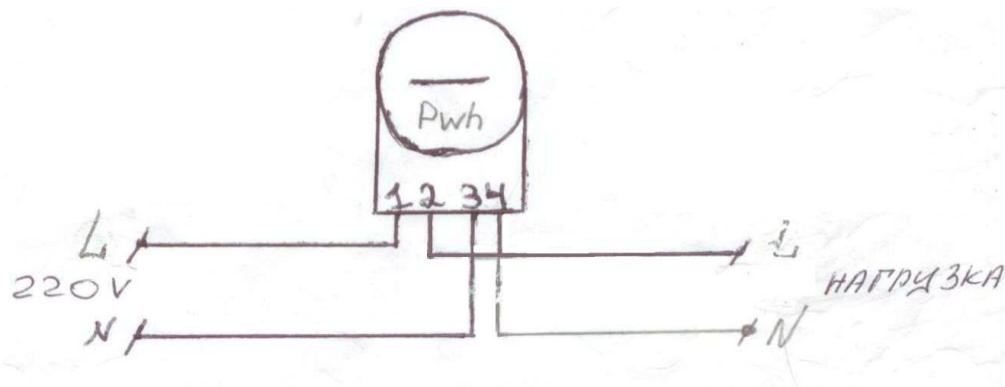
Контрольные вопросы:

1. Чем подводится (подаётся) напряжение к схеме?
2. Какое подводится напряжение, сколько вольт и сколько фаз?
3. К чему подключается кабель и как называется это устройство, какую функцию выполняет?
4. Что на схеме обозначено латинской буквой «V»?
5. Как подключается вольтметр: параллельно или последовательно? А у нас в схеме он как подключен?
6. Ко сколько фазам подключен вольтметр?
7. Что обозначает на схеме перечёркнутый кружочек что за стрелочка с него выходит?
8. Что обозначает на схеме прямоугольник с разомкнутым ключом?
9. Какую функцию несут вольтметр и контрольная лампа?
10. Что на схеме обозначено латинской буквой «A»?
11. Как в схеме подключен амперметр?
12. Как должен подключаться амперметр в цепи?
13. К чему подключен амперметр и как называется это устройство?
14. Чем подводится напряжение (питание) на потребитель?
15. Какая максимальная токовая нагрузка на амперметре?
16. Зачем нужен трансформатор тока и какими буквами он обозначается?
17. Какая максимальная токовая нагрузка на трансформаторе тока? Как её узнать?
18. Как снимается показание с амперметра ?
19. В какой последовательности включаются автоматические выключатели и какими буквами они обозначаются?
20. При больших токовых нагрузках можно ли включать амперметр в цепь последовательно?
21. Как снимаются показания с вольтметра и сколько вольт он должен показывать? Если он показывает меньше (например, около 200 В), то почему?
22. Почему не горит сигнальная лампа?
23. Как расшифровывается буквенное обозначение «ТТ»?
24. Какой первый необходимо включать автоматический выключатель и на что необходимо посмотреть? А какой второй необходимо включать автоматический выключатель? Есть ли разница в порядке включения автоматических выключателей?

Упражнение 3: Принципиальная схема подключения лампы накаливания и выключателя



Упражнение 4: Подключение однофазного электросчётчика



Практическое занятие № 11

Тема: Установка и закрепление арматуры

Цель: Научиться выполнять крепление арматуры на стенде

Оборудование: стенд для крепления арматуры, 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	

Практическое занятие № 12

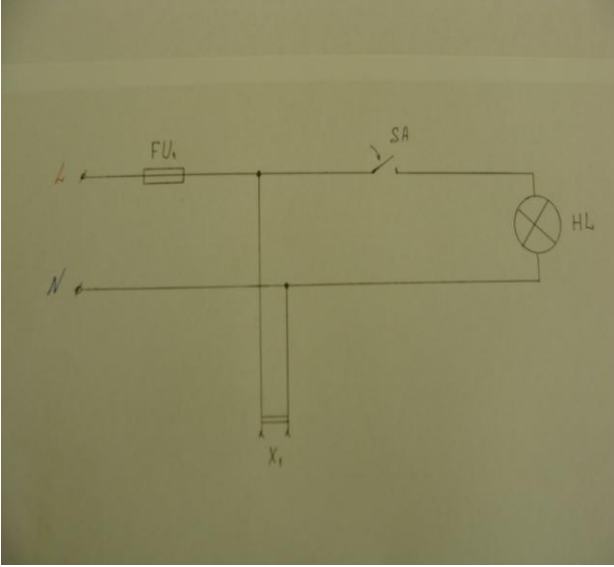
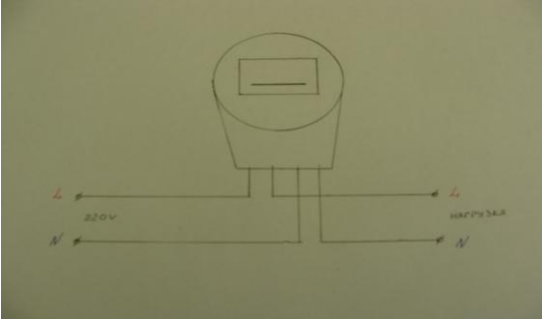
Тема: Монтаж электрических цепей со скрытой проводов в коробах/коробах

Цель: Научиться выполнять монтаж электрических цепей со скрытой проводов

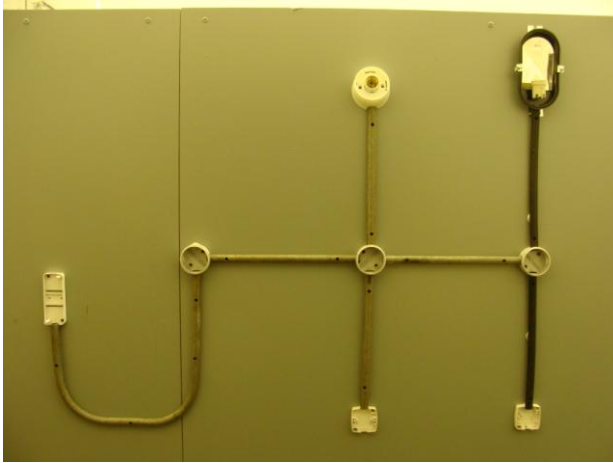
Оборудование: Макет с арматурой

Инструменты: Набор отверток, бокорезы, плоскогубцы, монтерский нож

Последовательность выполнения операции:

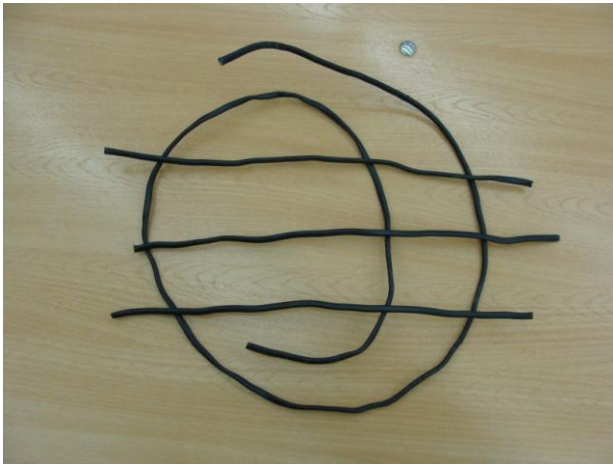
Изображение	Описание операции
1. 	Изучить принципиальную схему подключения лампы накаливания, выключателя и розетки
2. 	Изучить принципиальную схему подключения однофазного счётчика электрической энергии

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

6.



Зачистить концы проводов ножом

7.



Соединить концы проводов в монтажных коробках с помощью плоскогубцев

8.



Подключить концы проводов к розетке, выключателю, патрону лампы, автоматическому выключателю

Проверить собранную схему самостоятельно

Практическое занятие № 13

Тема: Проверка монтажа и правильности сборки

Цель: Научиться выполнять монтаж, проверку монтажа электрических цепей и правильности сборки

Оборудование: макет

Порядок выполнения работы:

№ п/п	Порядок действий	
1	Изучить принципиальную схему	
2	Изучить схему подключения однофазного электрического счетчика	
3	Ознакомиться с расположением арматуры на стенде	
4	Отмерить длину монтажного провода от источника питания до электрического счетчика (место крепления «1»). Отрезать провод необходимой длины. Оголить концы.	
5	Отмерить длину второго монтажного провода от источника питания до электрического счетчика (место крепления «3»). Отрезать провод необходимой длины. Оголить концы.	
6.	Скрутить провода между собой	
7.	Проложить скрученные провода от источника питания до электрического счетчика, закрепив на изоляторах.	
8	Вставить провода в технологические отверстия однофазного счётчика. Подключить провода к местам крепления «1» (линейный провод) и «3» (нейтральный провод).	
9	Снять крышку с корпуса колодки для предохранителя.	
10	Замерить длину линейного провода от счетчика (место крепления «2») до предохранителя. Оголить концы. Закрепить конец этого провода в электросчётчике (место крепления «2»)	
11	Замерить длину нулевого провода от счётчика до монтажной коробки №1. Отрезать провод необходимой длины. Оголить концы.	
12	Закрепить конец нулевого провода на электросчётчике (место крепления «4»)	
13	Скрутить провода между собой: провод от счётчика до предохранителя и нулевой провод	
14	Замерить длину провода от места крепления провода на колодке предохранителя до монтажной коробки №1. Оголить концы.	
15	Закрепить подготовленный провод на предохранительной колодке	
16	Скрутить провода между собой: провод от предохранителя и нулевой провод до монтажной коробки. Закрепить на изоляторах.	
17	Замерить длину двух проводов от монтажной коробки 1 до монтажной коробки 2. Отрезать провода на необходимую длину.	

18	Оголить концы провода на необходимую длину. Скрутить между собой.	
19	Вставить подготовленные отрезки проводов в монтажные коробки «1» и «2»	
20	Снять корпус розетки.	
21	Замерить длину двух проводов от монтажной коробки 1 до места расположения розетки (штепсельный разъём). Оголить концы провода на необходимую длину.	
22	Подключить оголённые концы к розетке.	
23	Скрутить между собой. Закрепить на изоляторах. Концы проводов засунуть в монтажную коробку 1	
24	Снять декоративный корпус выключателя.	
25	Замерить длину двух проводов от монтажной коробки 2 до места расположения выключателя. Оголить концы провода на необходимую длину.	
26	Закрепить оголённые концы провода на выключателе.	
27	Скрутить между собой. Закрепить на изоляторах. Концы проводов засунуть в монтажную коробку 2.	
28	Вывернуть цоколь патрона, вынуть внутренности.	
29	Замерить длину двух проводов от монтажной коробки 2 до патрона лампы освещения.	
30	Отрезать провода на необходимую длину. Концы оголить на необходимую длину. Скрутить между собой	
31	Закрепить провод на изоляторах: один конец жгута в монтажную коробку 2, а другой – к патрону	
32	Закрепить концы провода к внутренностям патрона лампы освещения.	
33.	Соединить концы проводов в монтажной коробке 1, согласно принципиальной схемы	
34.	Используя мультиметр, определить линейный и нейтральный провод в монтажной коробке 2	
35	Соединить концы проводов в монтажной коробке 2, согласно принципиальной схемы.	
36	Проверить правильность собранной схемы с помощью мультиметра, согласно принципиальной схемы	
37	Сдать схему преподавателю.	
38	Изобразить (на листе бумаги) собранную схему	
39	Рассчитать номинальную токовую нагрузку, подобрать выключатель автоматический и сечение провода	
40	Выучить правило подключения выключателя и патрона	
41	Отчитаться о проделанной работе	

Практическое занятие № 14

Тема: Установка и закрепление арматуры люминесцентной лампы. Подключение

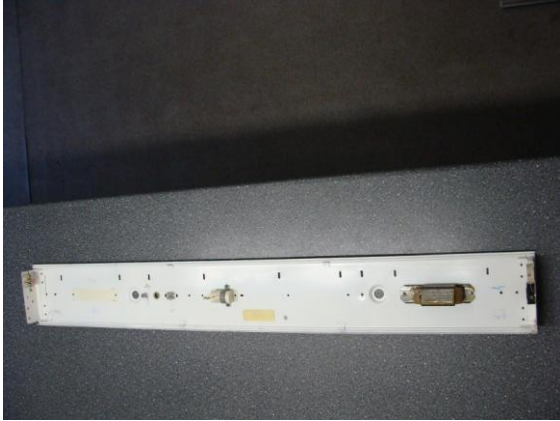
Цель: Научиться выполнять установку и закрепление арматуры люминесцентной лампы и выполнять подключение.

Оборудование: Арматура люминесцентной лампы

Последовательность выполнения операций:

Рисунок	Описание операции
<p>1.</p> 	<p>Изучить принципиальную схему люминесцентной лампы с одной люминесцентной трубкой, стартером и дроссель-трансформатором</p>
<p>2.</p> 	<p>Установить и закрепить корпус лампы на поверхности</p>

3.



Закрепить арматуру на корпусе лампы

4.



Выполнить подключение арматуры лампы, согласно принципиальной схемы.

Проверить правильность монтажа с помощью мультиметра

Практическое занятие №15

Тема: Монтаж приборов распределительного щита РЩ-34

Цель: научиться выполнять монтаж приборов распределительного щита

Оборудование:

1. Щит распределительный РЩ-34.

Инструменты:

1. Набор гаечных ключей.
2. Набор отвёрток.
3. Индикаторная отвёртка.
4. Мультиметр.
5. Плоскогубцы комбинированные.
6. Круклогубцы.
7. Монтёрский нож.

Материалы:

1. Изоляционная лента.
2. Монтажные провода.
3. Кембрик.
4. Маркер.

Задание:

1. Ознакомиться с расположением аппаратов на щите.
2. Изучить конструкцию распределительного щита
3. Ознакомиться с работой распределительного щита.
4. Произвести внешний осмотр приборов и аппаратов, выявить неисправности.
5. Выполнить монтаж приборов распределительного щита.

Распределительный щит типа РЩ-34.

Распределительный щит (рис. 1) представляет собой панель, на которой установлены: регулятор напряжения 8, контактор 6, предохранители 1 и 11, переключатель 2, рубильник 3, лампа 4, тумблеры 5 и 10, амперметр 7 и вольтметр 9. Контроль годности предохранителей производится с помощью выводов 12.

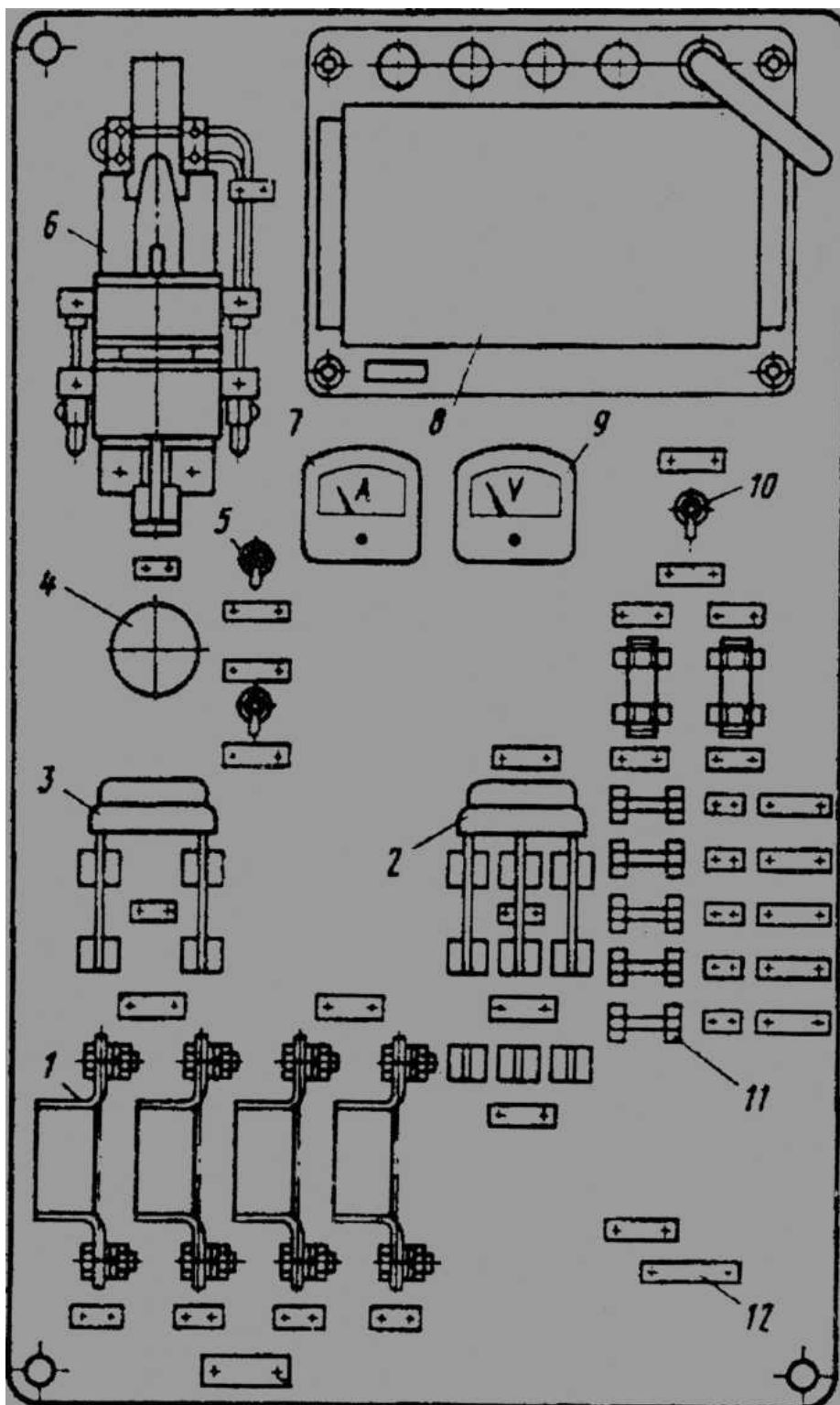


Рис. 1.

Ход работы

Упражнение 1: Демонтаж приборов распределительного щита РЩ-34.

№ п/п	Порядок выполнения	№ на макете
1.	Выключить рубильник	(3)
2.	Снять предохранители	(1)
3.	Снять предохранители	(11)
4.	Выкрутить лампу	(4)
5.	Снять патрон лампы	(4)
6.	Снять контактор	(6)
7.	Снять регулятор напряжения	(8)
8.	Снять амперметр	(7)
9.	Снять вольтметр	(9)
10.	Снять переключатель	(2)
11.	Снять рубильник	(3)

Упражнение 2: Монтаж приборов распределительного щита РЩ-34.

№ п/п	Порядок выполнения	№ на макете
1.	Установить и закрепить регулятор напряжения	8
2.	Установить и закрепить рубильник	3
3.	Установить и закрепить амперметр	7
4.	Установить и закрепить вольтметр	9
5.	Установить и закрепить переключатель	2
6.	Установить и закрепить контактор	6
7.	Установить и закрепить патрон лампы	4
8.	Вкрутить лампу	4
9.	Установить предохранители	11
10.	Установить предохранители	1
11.	Ампервольтметром проверить целостность предохранителей	
12.	Подключить провода к приборам	
13.	Сдать работу преподавателю, получить замечания	
14.	Ответить на контрольные вопросы	

Практическое занятие № 16

Тема: Монтаж электрических цепей распределительного щита

Цель: Научиться выполнять монтаж электрических цепей распределительного щита

Оборудование: Распределительный щит

Инструменты: набор отвёрток, монтерский нож, круглогубцы

№	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 электрошкафа
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 монтажной 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
35	Ответить на дополнительные вопросы

Практическое занятие № 17

Тема: Техническое обслуживание распределительного щита типа РЩ-34 в соответствии с требованиями технологических процессов

Цель: Научиться выполнять техническое обслуживание распределительного щита типа РЩ-34 в соответствии с требованиями технологических процессов

Оборудование:

1. Щит распределительный РЩ-34.

Инструменты:

8. Набор гаечных ключей.
9. Набор отвёрток.
10. Индикаторная отвёртка.
11. Мультиметр.
12. Плоскогубцы комбинированные.
13. Круклогубцы.
14. Монтёрский нож.

Материалы:

5. Изоляционная лента.
6. Монтажные провода.
7. Кембрик.
8. Маркер.
9. Предохранители.

Задание:

6. Изучить конструкцию распределительного щита
7. Ознакомиться с расположением аппаратов на щите.
8. Ознакомиться с работой распределительного щита.
9. Произвести внешний осмотр приборов и аппаратов, выявить неисправности.
10. Выполнить ТО и ремонт распределительного щита.

Общие сведения.

Распределительный щит является составной частью статического агрегата с бесконтактным регулятором напряжения и предназначен для питания цепей управления электровоза и подзаряда аккумуляторной батареи.

Распределительный щит (рис. 1) представляет собой панель, на которой установлены: регулятор напряжения 8, контактор 6, предохранители 1 и 11, переключатель 2, рубильник 3, лампа 4, тумблеры 5 и 10, амперметр 7 и вольтметр 9. Контроль годности предохранителей производится с помощью выводов 12.

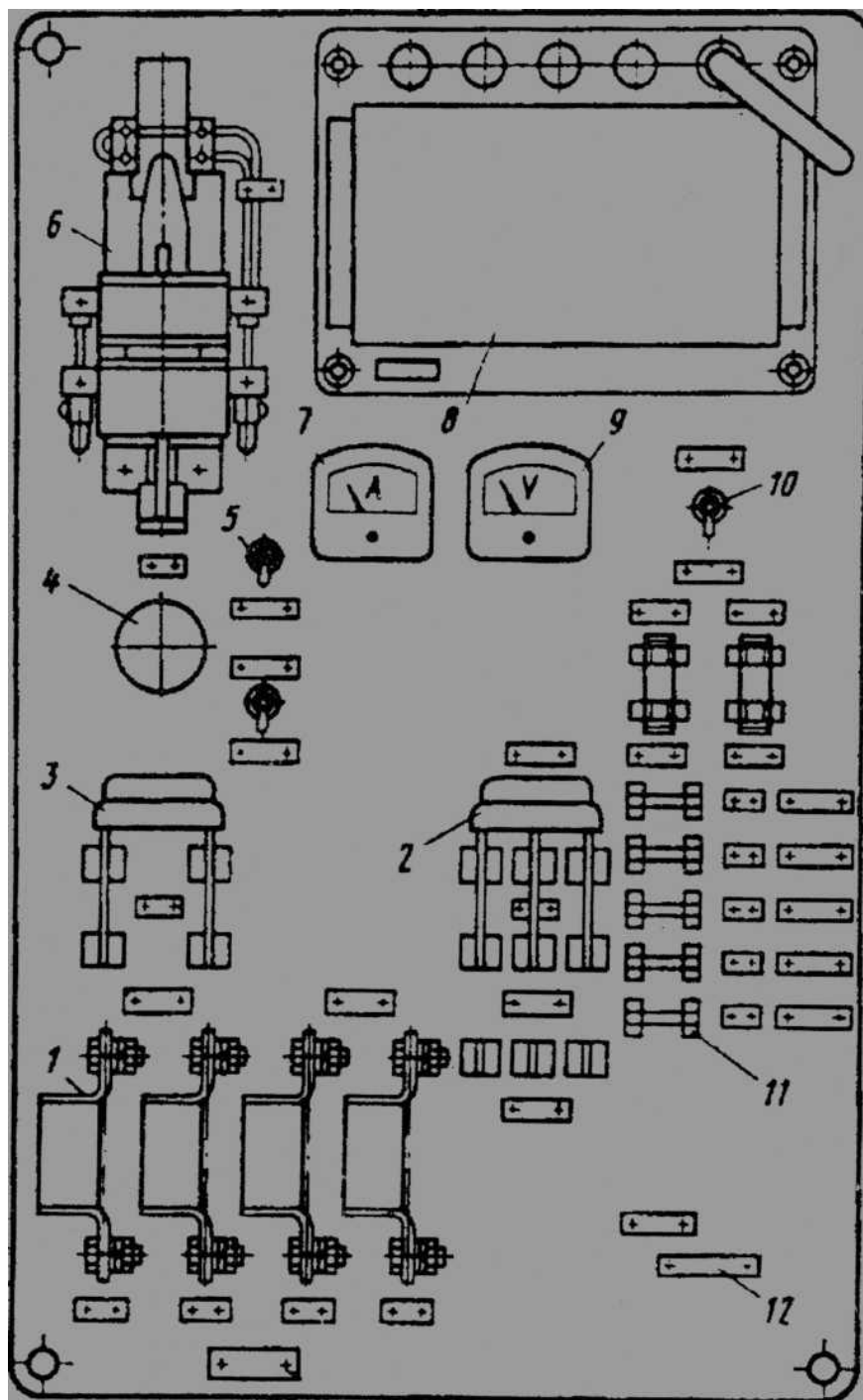


Рис. 1.

Питание цепей управления.

Источником питания цепей управления и других цепей 50В являются трансформатор ТРПШ (рис. 2) с системой выпрямления и регулирования напряжения, включающей в себя распределительный щит 210 и трансформатор ТВ, и аккумуляторные батареи 200 А, 200 В. Система питания цепей управления - однопроводная с заземленным минусом. Обратным проводом (минусовым) являются металлические конструкции электровоза.

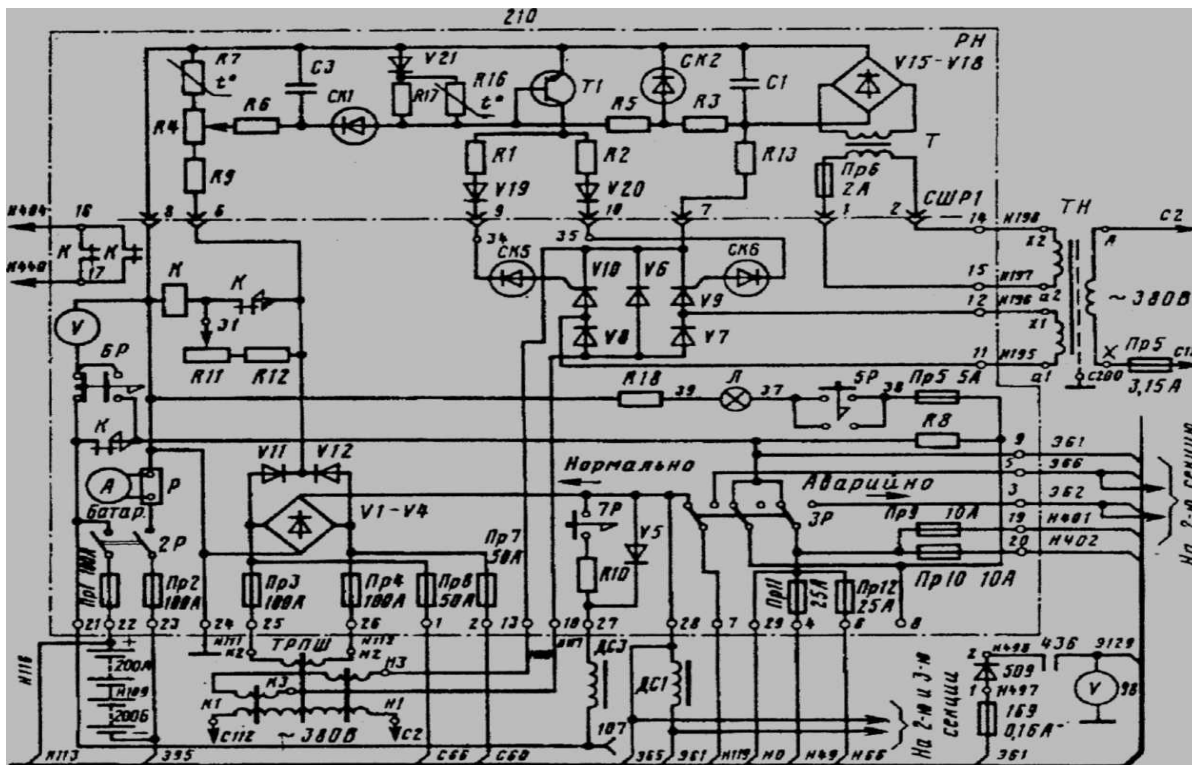


Рис. 2.

Питание трансформаторов ТРПШ и ТН осуществляется напряжением 380 В переменного тока от обмотки собственных нужд тягового трансформатора при включении электромагнитного контактора 160 соответственно по проводам С2, С 112 и С2, С111. Выключение контактора 160 осуществляется выключателем ВЛ36. Включение РЩ, расположенным в блоке автоматических выключателей 216.

Независимо от питающего напряжения на первичной обмотке ТРПШН1-К1 (см. рис. 2), напряжение на вторичной обмотке Н2-К2 стабилизируется бесконтактным регулятором напряжения РН, воздействующим на ток обмотки подмагничивания Н3-К3. Питание обмотки подмагничивания осуществляется от вторичной обмотки а1-х1 трансформатора ТН через полупроводниковый мостовой выпрямитель V6-V10. Тиристоры V9, V10 включаются, когда открыт транзистор T1 регулятора напряжения РН и через их управляющие электроды протекает ток по цепи: вторичная обмотка трансформатора Т "плюс" выпрямительного моста V15-V18, транзистор T1; две параллельные цепи: резисторы R1 и R2, диоды V19 и V20, диоды V19 и V20, стабилитроны СК5 и СК6, управляющие электроды тиристоров V9 и V10, резистор R13; "минус" выпрямительного моста V15-V18, вторичная обмотка трансформатора Т.

Вторичная обмотка Н2-К2 ТРПШ с силовым выпрямительным мостом V1-V4 служит для заряда аккумуляторной батареи и питания цепей управления стабилизированным напряжением 50 В выпрямленного тока.

На электровозе предусмотрен постоянный подзаряд батареи с целью поддержания ее в заряженном состоянии. Под-заряд батареи осуществляется по следующей цепи: "плюс" силового выпрямительного моста, диод V5, дроссель ДС3, рубильник 2Р, предохранитель

Пр1, аккумуляторная батарея, предохранитель Пр2, рубильник 2Р, шунт амперметра, "минус" выпрямительного моста V1-V4.

Питание цепей управления выпрямленным током осуществляется по цепи: "плюс" силового выпрямительного моста, дроссель ДС1, переключатель ЗР, цепи управления, "земля", "минус" выпрямительного моста. Выпрямительный мост V1-V4, кроме выпрямления переменного тока, осуществляет запирающее обратное тока разряда аккумуляторной батареи на вторичную обмотку Н2—К2 трансформатора ТРПШ. Дроссели ДС1и ДС3 служат для сглаживания выпрямленного тока соответственно в цепях управления и в цепи подзаряда аккумуляторной батареи. При исчезновении напряжения на первичной обмотке ТРПШ (выключение ГВ, проезд нейтральной вставки и т. д.) теряет питание катушки контактора К, который переключает цепи управления с выпрямительного моста V1-V4 на питание от аккумуляторной батареи. С момента отключения переменного напряжения до полного переключения контактов контактора К кратковременно возникает перерыв в питании цепей управления, но при этом не происходит ложных отключений аппаратов цепей управления. Цепи управления получают питание от аккумуляторной батареи: "плюс" аккумуляторной батареи, предохранитель Пр1, рубильник 2Р, замыкающий контакт контактора К, переключатель ЗР, цепи управления, "земля", шунт амперметра, рубильник 2Р, предохранитель Пр2, "минус" аккумуляторной батареи.

Цепь питания катушки контактора К создается от обмотки Н2-К2 трансформатора ТРПШ через диоды VIII,11и диоды силового моста V1- V4. В цепь катушки контактора К введены резисторы R11, R12, шунтируемые блок-контактом этого контактора. Введение резисторов R11, R12 позволяет уменьшить коэффициент возврата контактора и, следовательно, время его отключения при снятии питающего переменного напряжения. Контроль тока заряда и разряда аккумуляторной батареи во всех режимах осуществляется по амперметру А, установленному на распределительном щите 210. Для контроля напряжения на аккумуляторной батарее и в цепях управления на распределительном щите установлен вольтметр V с переключателем 6Р. На пульте машиниста установлен вольтметр 98 для контроля напряжения цепей управления на любой секции одного электровоза, трех секций или двух электровозов, работающих по СМЕ. Подключение вольтметра 98 к цепям управления секций электровоза, трех секций или двух электровозов осуществляется с помощью блокировочных переключателей 436. В связи со сдвигом фаз переменных составляющих выпрямленного напряжения, вызванным отличием в токовых нагрузках источников питания секций и наличием диода в цепи, при включении переключателей 436 двух и более секций вольтметр 98 будет показывать не среднее напряжение цепей управления секций, а завышенное напряжение (~ 70 В). При заряде аккумуляторной батареи в депо к розетке 107 гибким проводом подводится напряжение постоянного тока ("плюс") от деповского стационарного источника и отключается переключатель ЗР цепей управления.

Зарядный ток при этом контролируется амперметром, установленным на распределительном щите.

Заряд аккумуляторной батареи через розетку 707 происходит по следующей цепи: розетка 107, рубильник 2Р, предохранитель Пр1, аккумуляторная батарея, предохранитель Пр2, рубильник 2Р, шунт амперметра и "земля". Заряд аккумуляторной батареи от деповского стационарного источника ведут при напряжении около 70 В. В этом случае в цепь лампы /7 на распределительном щите включен гасящий резистор R8. Выводы 37-38 служат для проверки исправности предохранителей, при этом выключатель 5Р должен быть отключен.

Ток подзаряда аккумуляторной батареи зависит от степени ее заряда. По мере подзаряда Э.Д.С. батареи растет, а ток падает, достигая наименьшего значения при полностью заряженной батарее. В связи с тем что при больших отрицательных температурах внутреннее сопротивление аккумуляторной батареи велико и для ее подзаряда требуется повышенное напряжение, электрическая схема предусматривает два режима подзаряда: для температуры окружающей среды до -10 °С и ниже -10 °С.

Изменение режима подзаряда осуществляется переключением тумблера 7P распределительного щита. Положение "Нормальный заряд" тумблера соответствует режиму подзаряда при температуре до -10°C , положение "Усиленный заряд" — при температуре ниже -10°C . При положении "Нормальный заряд" диод V5 в цепи подзаряда батареи шунтируется резистором R10.

В моменты времени (между импульсами тока подзаряда), когда э. д. с. батареи больше, чем напряжение на выходе выпрямителя, через этот резистор протекает разрядный ток. Ввиду небольшого значения тока (не более 0,7 А) батарея при этом практически не разряжается. Однако этот ток является размагничивающим для дросселя ДСЗ, индуктивное сопротивление которого при размагничивании резко увеличивается, ограничивая ток подзаряда батареи. При переключении тумблера 7P в положение "Усиленный заряд" электрическая цепь, шунтирующая диод V5, размыкается, исключая протекание тока, размагничивающего дроссель ДСЗ. В результате индуктивное сопротивление дросселя снижается, а ток и напряжение подзаряда батареи увеличиваются.

Розетка 107 предназначена также для питания цепей управления от источника депо. При этом необходимо отключить батарею рубильником 2P распределительного щита 210, а рубильник 3P установить в положение Нормально. Напряжение источника питания (среднее значение) должно быть $50 \pm 5\text{В}$ постоянного или пульсирующего тока. Коэффициент пульсации источника не должен превышать 40%. Защита цепей управления оттоков к/з осуществляется выключателями ВА1-ВА14, ВА32-ВА36 блоков автоматических выключателей 215, 216. Защита цепей серводвигателя СМ, электродвигателя постоянного тока МКП осуществляется предохранителями, установленными на распределительном щите. Аккумуляторная батарея, трансформаторы ТРПШ и ТН (см. рис. 2) и цепи сигнализации от перегрузок и токов короткого замыкания защищены соответственно предохранителями Пр1 -Пр4, Пр7, Пр8, Пр5, Пр9, Пр10.

Техническое обслуживание распределительного щита типа РЩ-34

№ п/п	Порядок действий	№ на макете
1.	Выключить рубильник	3
2.	Снять предохранители	1
3.	Снять предохранители	11
4.	Выкрутить лампу	4
5.	Снять патрон лампы	4
6.	Снять контактор	6
7.	Снять регулятор напряжения	8
8.	Снять амперметр	7
9.	Снять вольтметр	9
10.	Снять переключатель	2
11.	Снять рубильник	3
12.	Ампервольтметром проверить целостность предохранителей	
13.	Установить предохранители на место	1 и 11
14.	Сдать работу преподавателю, получить замечания	
15.	Ответить на контрольные вопросы	