

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ГОМЕЛЬСКОГО ОБЛАСТНОГО
ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО КОМИТЕТА

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «БУДА-КОШЕЛЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

***РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ
ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ
(3 ЧАСТЬ)***

**ДИСЦИПЛИНА «ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И
СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ»**

специальность: 2-74 06 31-01 «Энергетическое обеспечение
сельскохозяйственного производства»

Выполнил: учащийся _____ курса, группы «_____» _____
ФИО

Принял: преподаватель _____

г. Буда–Кошелево

2023г.

ЛАБОРАТОНАЯ РАБОТА № 18

ТЕМА: ПРОВЕДЕНИЕ ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА РУБИЛЬНИКОВ И ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ.

Цель работы: НАУЧИТЬСЯ ПРОИЗВОДИТЬ ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ РУБИЛЬНИКОВ И ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ.

Место выполнения работы: лаборатория “Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации”.

Дидактическое и методическое обеспечение: Задание, мегаомметр, мультиметр, рубильник, переключатель, соединительные провода.

Литература:

Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственного электрооборудования: Учеб. пособие для проф.-тех. / Г.И. Янукович, Д.Г. Янукович, С.А. Ермолаев, В.С. Ермолаев. – Мн.: Ураджай, 2000. – 397 с. [387-392с.]

Эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие для с/х техникумов/ А.А. Пястолов, А.Л. Вахрамеев, С.А. Ермолаев, А.А. Большаков, Р.Л. Филиппов. – М.: Колос, 1976. – 304с. [124-127с.]

Эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие для с/х техникумов/ А.А. Пястолов, А.Л. Вахрамеев, С.А. Ермолаев, А.А. Большаков, Р.Л. Филиппов. – М.: Колос, 1984. – 271с. [79-86с.]

Монтаж, эксплуатация и ремонт установок электроснабжения. Практикум: Учебное пособие для учащихся ССУЗов. – Мн.: Дизайн ПРО, 2003. – 240с. [221-225с.]

Технология ремонта и обслуживания электрооборудования: Учеб. /В.А. Дайнеко. – Минск: РИПО, 2018. – 379с. [314-319с.]

Инструкция по охране труда прилагается отдельно.

Методика выполнения работы.

1. Провести текущий ремонт переключателей.

1.1. При ремонте переключателей обгоревшие контакты и ослабленные пружины заменяют новыми. После длительной работы и частых отключений выключателем больших сильно изнашиваются (выгорают) его искрогасительные шайбы. При ремонте такие шайбы следует заменить во избежание резкого ухудшения гашения.

1.2. При сборке отремонтированного выключателя особое внимание обращают на правильность взаимного расположения подвижных и неподвижных контактов и плотность блока его пакетов. Пружина должна быть насажена на четырехгранную часть оси так, чтобы при повороте рукоятки она натягивалась, а затем с большой скоростью замыкала или размыкала контакт. Отремонтированный и полностью собранный пакетный выключатель проверяют не менее чем 10-кратным включением и отключением.

2. Составить диаграмму контактов переключателя (по заданию преподавателя).

Таблица 1. Диаграмма замыкания контактов переключателя.

Звено № ____						
№ контактов	Положение переключателя					
	0	1	2	3	4	5

Звено № ____				
№ контактов	Положение переключателя			
	0	1	2	3

2. Произвести техническое обслуживание, ремонт и испытание рубильников.

- 2.1. Проверить исправность заземления кожуха путем внешнего осмотра. Окислившиеся соединения разобрать, зачистить и плотно зажать;
- 2.2. Проверить отсутствие следов перегрева контактов, поверхность подвергаемая перегреву имеет цвет побежалости изменяющую цвет окраску;
- 2.3. Проверить исправность рукоятки рубильника на отсутствие видимых повреждений;
- 2.4. Проверить надёжность крепления рубильника, путем контрольно поджимания крепежных болтов;
- 2.5. Очистить рубильник от пыли и нагара, кисточкой и бархатным напильником;
- 2.6. Отрегулировать одновременность включения и выключения ножей. Равномерность выхода ножей из контактных губок не должна превышать 3мм. Одновременность включения проверяют по схеме рисунок-1
- 2.7. Проверить надежность всех контактных соединений путем контрольного поджимания всех болтовых и винтовых соединений;
- 2.8. Зачистить контактные поверхности ножей и губок напильником;
- 2.9. Выбраковываются ножи имеющие остаточную толщину менее 2мм и у которых выгорания контактной поверхности превышает 10%;
- 2.10. Проверить ножи рубильника на отсутствие изгиба, если изгиб превышает 0.2мм на всю длину ножа, нож необходимо отрихтовать.
- 2.11. для определения изгиба ножа, его прилаживают вдоль прямой линии нарисованной на бумаге, отклонения от этой линии и есть степень изгиба ножей;
- 2.12. Проверить состояние подвижных контактов. Выбраковываются подогревшиеся и оплавленные губки, а так же если их толщина уменьшилась на 20% от первоначальной;
- 2.13. Проверить отсутствие следов перекрытия на изоляционной панели. Определяем путем внешнего осмотра. При наличии места перекрытия, его зачищают и покрывают лаком;
- 2.14. Проверить изоляционную панель при наличии повреждений обгорания и короблений, панель выбраковывают. Асбестоцементные плиты перед установкой пропитывают лаком и компаундом;
- 2.15. Проверить пружинистые шайбы, при ухудшении пружинистых свойств шайбы меняют;
- 2.16. Проверить плотность вхождения ножей в губки. Щуп толщиной 0.5мм должен входить в пространство между губками не более чем на 6мм;
- 2.17. Измерить сопротивление изоляции рубильника между полюсами и корпусом, между полюсами различных фаз по схеме (рисунок 2).

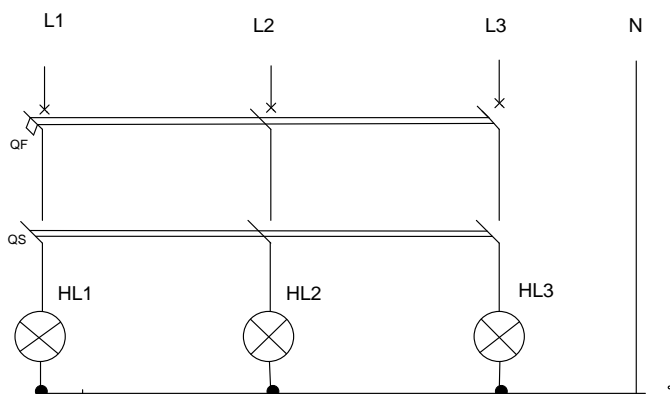


Рисунок 1 - Схема проверки одновременности включения ножей рубильника

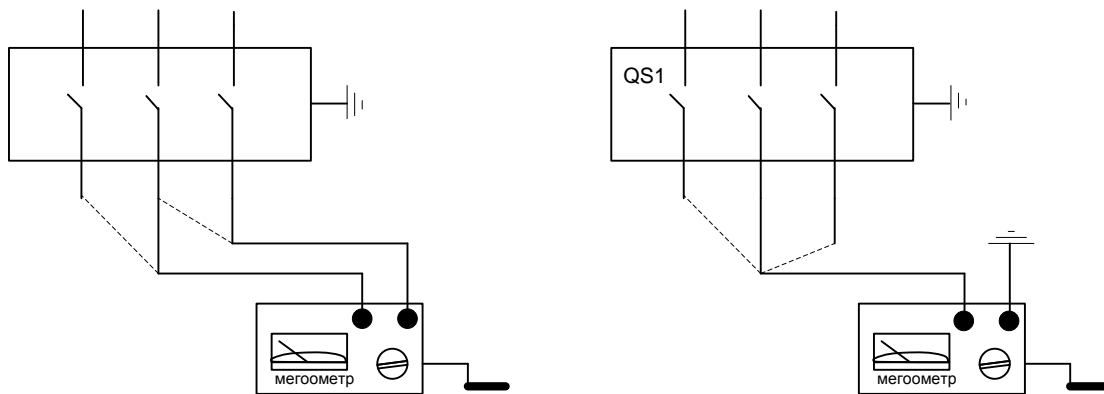


Рисунок 2 - Схема измерения изоляции рубильников

3. Результаты измерений занести в таблицу 2.

Таблица 1. Данные по дефектации рубильника.

1	2	3	4	5	6	7
Ножи рубильника	Изгиб ножей	Губки рубильника	Резьба		Изоляция панели	Панель
Толщина, мм	% изгиба	Толщина, мм	состояние		R = ... МОм	Обгорание, коробление
			- норма, -срыв			- есть, - нет

4. Сделайте вывод о состоянии переключателей и рубильника.

5. Сделайте вывод о проделанной работе

Отметка о выполнении работы _____
 _____ «__» _____ 20__ г.

ЛАБОРАТОНАЯ РАБОТА № 19

ТЕМА: ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ АВТОМАТИЧЕСКИХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

Цель работы: ПРИОБРЕСТИ ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ТО И ТР, УМЕТЬ ПРОВОДИТЬ ДЕФЕКТОВКУ ДЕТАЛЕЙ И ИСПЫТАНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКИХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ АЗ100, АП50, АЕ200.

Место выполнения работы: лаборатория “Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации”.

Дидактическое и методическое обеспечение: автоматический выключатель, мультиметр, мегаомметр, источник питания; литература: методические указания.

Литература:

Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственного электрооборудования: Учеб. пособие для проф.-тех. / Г.И. Янукович, Д.Г. Янукович, С.А. Ермолаев, В.С. Ермолаев. – Мн.: Ураджай, 2000. – 397 с. [387-392с.]

Эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие для с/х техникумов/ А.А. Пястолов, А.Л. Вахрамеев, С.А. Ермолаев, А.А. Большаков, Р.Л. Филиппов. – М.: Колос, 1976. – 304с. [124-127с.]

Эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие для с/х техникумов/ А.А. Пястолов, А.Л. Вахрамеев, С.А. Ермолаев, А.А. Большаков, Р.Л. Филиппов. – М.: Колос, 1984. – 271с. [79-86с.]

Монтаж, эксплуатация и ремонт установок электроснабжения. Практикум: Учебное пособие для учащихся ССУЗов. – Мн.: Дизайн ПРО, 2003. – 240с. [221-225с.]

Технология ремонта и обслуживания электрооборудования: Учеб. /В.А. Дайнеко. – Минск: РИПО, 2018. – 379с. [314-319с.]

Инструкция по охране труда прилагается отдельно.

Методика выполнения работы.

1. Произвести техническое обслуживание, ремонт и испытание автоматических выключателей (согласно задания преподавателя).

- 1.1. Проверить исправность заземления металлических не токоведущих узлов путем внешнего осмотра. Окислившиеся соединения разобрать, зачистить и плотно зажать;
- 1.2. Проверить отсутствие следов перегрева контактов, поверхность подвергая перегреву имеет цвет побежалости изменяющую цвет окраску;
- 1.3. Проверить исправность механизма включения и отключения выключателя на отсутствие видимых повреждений;
- 1.4. Проверить надёжность крепления автоматического выключателя, путем контрольно поджимания крепежных болтов;
- 1.5. Очистить автоматический выключатель от пыли и нагара, кисточкой и бархатным напильником;
- 1.6. Проверить надежность всех контактных соединений путем контрольного поджимания всех болтовых и винтовых соединений;
- 1.7. Зачистить контактные поверхности ножей и губок напильником;
- 1.8. Проверить состояние подвижных и неподвижных контактов;
- 1.9. Проверить отсутствие следов перекрытия на изоляционной панели. Определяем путем внешнего осмотра. При наличии места перекрытия, его зачищают и покрывают лаком;
- 1.10. Проверить изоляционную панель при наличии повреждений обгорания и короблений, панель выбраковывают;
- 1.11. Проверить плотность прилегания контактов;
- 1.12. Измерить сопротивление изоляции автоматического выключателя между полюсами и корпусом, между полюсами различных фаз по схеме (рисунок 1 и 2).
- 1.13. Измерить сопротивление изоляции между силовыми полюсами, а также между полюсами и металлическим корпусом.

Между силовыми полюсами.

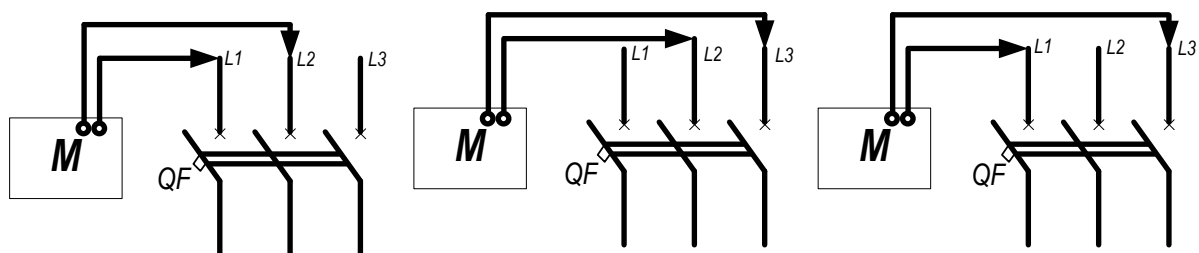


Рисунок 1.1 - Измерение сопротивления изоляции между полюсами.

Между полюсами и корпусом.

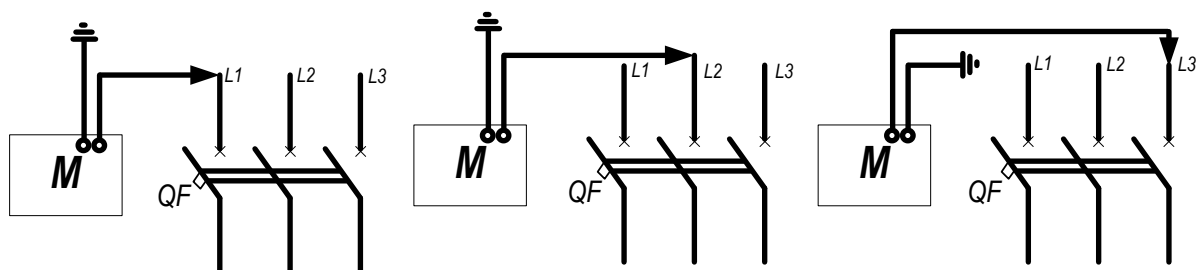


Рисунок 2 - Измерение сопротивления изоляции между полюсами и металлическим корпусом.

1.14. Результаты измерений занести в таблицу 1.3, сравнить с допустимым значением и сделать вывод.

Таблица 1– Данные о измерении сопротивления изоляции.

Объект измерения	Измеренная величина сопротивления изоляции в (МОм)						Допустимое $R_{из}$, МОм	Заключение о состоянии изоляции
	L1-L2	L2-L3	L1-L3	L1-K	L2-K	L3-K		
1								
2								
3								

2. Произвести испытание автоматического выключателя.

2.1. Собрать схему рисунок 3.

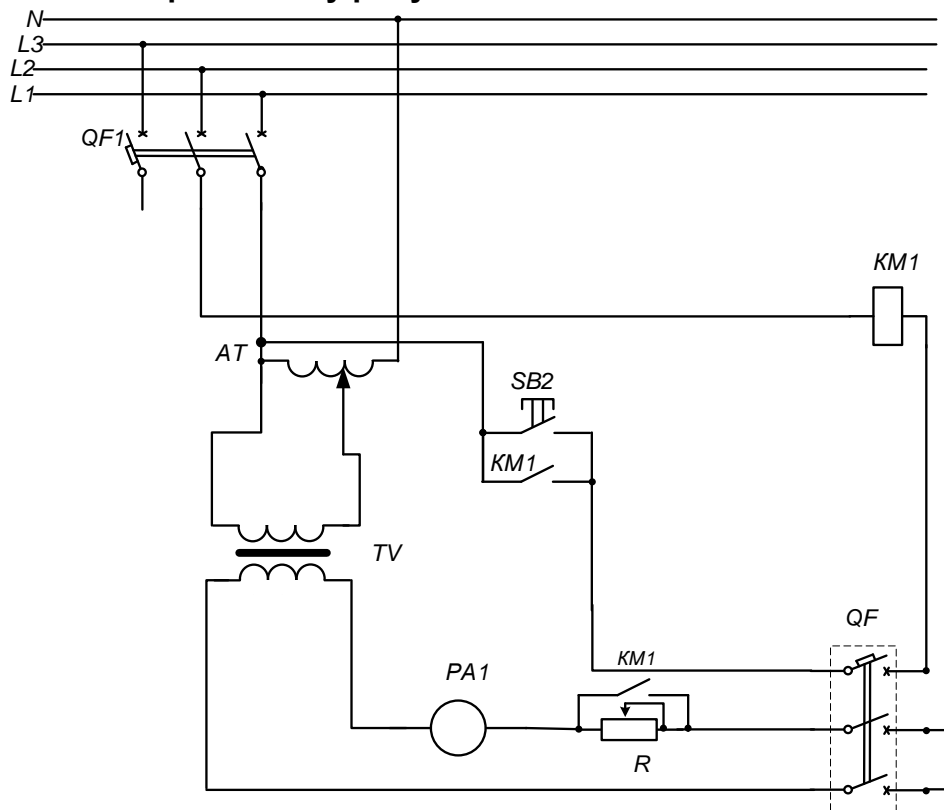


Рисунок 3 - Схема испытания автоматического выключателя.

2.2. Проверка тепловых расцепителей. Установить с помощью автотрансформатора ток перегрузки $2I_n$, зафиксировать время срабатывания тепловых расцепителей. Данные занести в таблицу 2.

2.3. Проверка электромагнитных расцепителей. Установить с помощью автотрансформатора и нагрузочного реостата (при его шунтировании) тока перегрузки $10I_n$, зафиксировать время срабатывания электромагнитных расцепителей. Данные занести в таблицу 2.

2.4. Результаты измерений занести в таблицу 2, сделать вывод.

Таблица 1– Данные срабатывания автоматических выключателей.

Объект измерения	Тепловые расцепители	Электромагнитные расцепители	Заключение
1			
2			
3			

3. Сделайте вывод о состоянии автоматических выключателей

4.Сделать вывод о проделанной работе

Отметка о выполнении работы _____
 _____ « ____ » _____ 20 ____ г.

ЛАБОРАТОНАЯ РАБОТА № 20

ТЕМА: ПРОВЕДЕНИЕ ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА МАГНИТНЫХ ПУСКАТЕЛЕЙ И КНОПОК УПРАВЛЕНИЯ.

Цель работы: НАУЧИТЬСЯ ПРОИЗВОДИТЬ ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ МАГНИТНЫХ ПУСКАТЕЛЕЙ И КНОПОК УПРАВЛЕНИЯ.

Место выполнения работы: лаборатория “Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации”.

Дидактическое и методическое обеспечение: магнитный пускатель, кнопки управления, ЛАТР, соединительные провода, стенд №11; литература: методические указания.

Литература:

Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственного электрооборудования: Учеб. пособие для проф.-тех. / Г.И. Янукович, Д.Г. Янукович, С.А. Ермолаев, В.С. Ермолаев. – Мн.: Ураджай, 2000. – 397 с. [387-392с.]

Эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие для с/х техникумов/ А.А. Пястолов, А.Л. Вахрамеев, С.А. Ермолаев, А.А. Большаков, Р.Л. Филиппов. – М.: Колос, 1976. – 304с. [124-127с.]

Эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие для с/х техникумов/ А.А. Пястолов, А.Л. Вахрамеев, С.А. Ермолаев, А.А. Большаков, Р.Л. Филиппов. – М.: Колос, 1984. – 271с. [79-86с.]

Монтаж, эксплуатация и ремонт установок электроснабжения. Практикум: Учебное пособие для учащихся ССУЗов. – Мн.: Дизайн ПРО, 2003. – 240с. [221-225с.]

Технология ремонта и обслуживания электрооборудования: Учеб. /В.А. Дайнеко. – Минск: РИПО, 2018. – 379с. [314-319с.]

Инструкция по охране труда прилагается отдельно.

Методика выполнения работы.

1. Выписать характеристики магнитного пускателя:

Таблица 1.1 – Паспортные данные магнитного пускателя (по заданию преподавателя).

№ п/п	Марка магнитного пускателя	Технические параметры магнитного пускателя	Электрическая схема магнитного пускателя
1			

2. Описать порядок обнаружения неисправностей у электромагнитных пускателей:

Контактной системы _____

Магнитопровода. _____

Катушки _____

Механической части _____

Таблица 2 – Дефекты магнитного пускателя.

Износы и повреждения деталей, указания по выбраковке магнитного пускателя	Способы обнаружения износов и повреждений	Способ ремонта
Корпус		
Состояние _____		

Болтовые и винтовые соединения		
Состояние _____		

Механическая часть		
Состояние _____		
Контакты		
Состояние _____		

3. Произвести испытание магнитных пускателей.

Измерить сопротивление изоляции между силовыми полюсами, а также между полюсами и металлическим корпусом.

3.1. Между силовыми полюсами.

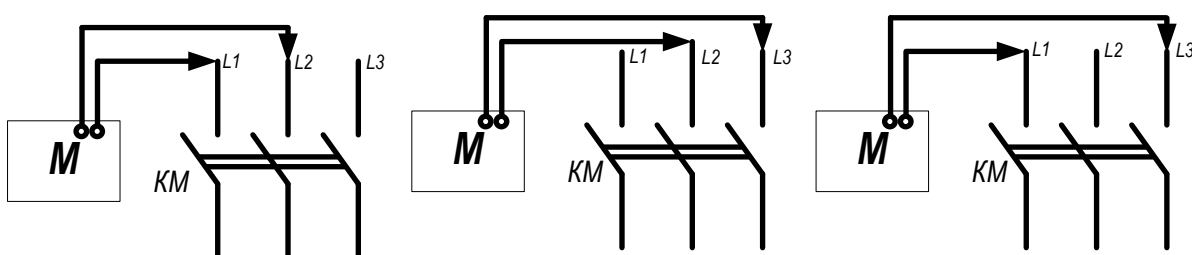


Рисунок 1 - Измерение сопротивления изоляции между полюсами.

3.2. Между полюсами и корпусом.

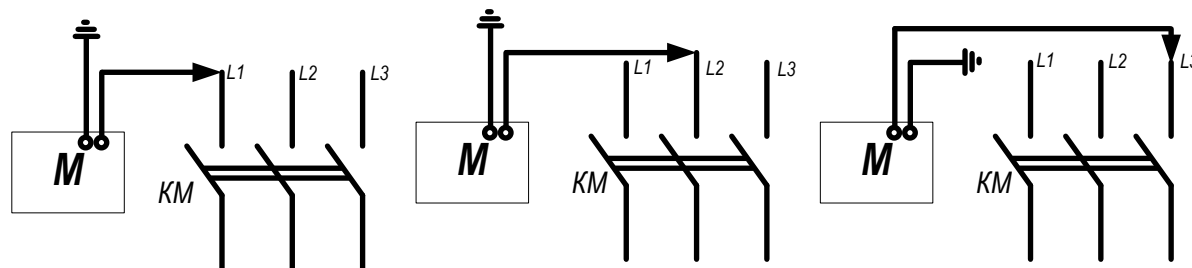


Рисунок 2 - Измерение сопротивления изоляции между полюсами и металлическим корпусом.

3.3. Результаты измерений занести в таблицу 3, сравнить с допустимым значением и сделать вывод.

Таблица 3 – Данные о измерении сопротивления изоляции.

Объект измерения	Измеренная величина сопротивления изоляции в (МОм)						Допустимое R _{из} , МОм	Заключение о состоянии изоляции
	L1-L2	L2-L3	L1-L3	L1-K	L2-K	L3-K		
1								
2								
3								

4. Измерить сопротивление катушки магнитного пускателя.

Установить переключатель мультиметра в положение «измерение сопротивления Ω» в диапазон сотни-тысячи Ом. Исправная катушка должна обладать сопротивлением

десятки - сотни Ом, в зависимости от ее номинальных параметров, если при измерении прибор покажет бесконечно большое сопротивление – катушка оборвана, при значениях близких к нулю – катушка короткозамкнута.

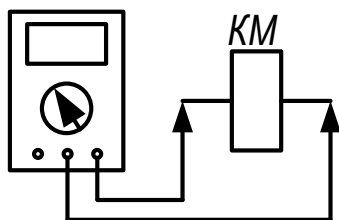


Рисунок 3 - Измерение сопротивления катушки магнитного пускателя.

Таблица 4 – Данные о измерении сопротивления изоляции.

Объект измерения	Измеренная величина сопротивления катушки магнитного пускателя (Ом)	Заключение о состоянии катушки магнитного пускателя
1		
2		
3		

5.Определить коэффициент возврата магнитного пускателя.

Напряжение, при котором происходит отпадение якоря, называется напряжением отпускания. Напряжение, при котором может происходить срабатывание магнитного пускателя, называется напряжением срабатывания. Отношение напряжения отпускания к напряжению срабатывания называется коэффициентом возврата магнитного пускателя.

5.1. Собрать схему включения для определения коэффициента возврата магнитного пускателя.

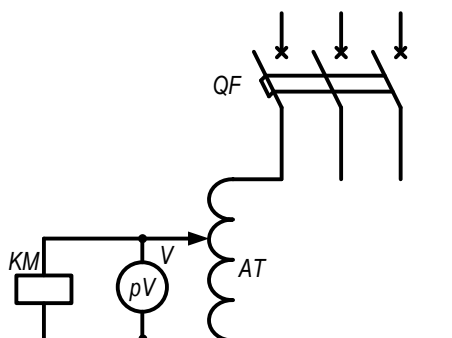


Рисунок 4 – Схема определения коэффициента возврата магнитного пускателя.

6.Рассчитать коэффициента возврата магнитного пускателя.

Коэффициент возврата определяется по формуле:

$$K_{\text{в}} = \frac{U_{\text{отп}}}{U_{\text{ср}}};$$

где $U_{\text{отп}}$ – Напряжение, при котором происходит отпадение якоря, В

$U_{\text{ср}}$ – Напряжение, при котором происходит срабатывание магнитного пускателя, В

Для катушек контакторов постоянного тока коэффициент возврата составляет примерно 0,2–0,3, что не позволяет использовать контактор для защиты нагрузки от понижения напряжения питания, коэффициент возврата при питании катушки контактора переменным током несколько выше и составляет 0,6–0,7, что позволяет реализовать такую защиту.

Таблица 5 – Данные расчета.

Объект измерения	Коэффициент возврата расчетный	Коэффициент возврата нормированный	Заклучение
1			

7. Сделать вывод о состоянии магнитного пускателя.

8. Выписать характеристики кнопочных постов:

Таблица 6 – Паспортные данные кнопочных постов (по заданию преподавателя).

№ п/п	Марка кнопочного поста	Технические кнопочного поста	Электрическая кнопочного поста схема
1			

9. Описать порядок обнаружения неисправностей у кнопочных постов:

Контактной системы _____

Механической части _____

Таблица 7- Выявленные неисправности, способы обнаружения и ремонта

Типичные дефекты, технические условия и указания по выбраковке деталей	Способ обнаружения	Способ ремонта	Выявленные неисправности
1.Подгорание, загрязнение и наличие брызг металла, окисление поверхности подвижных и неподвижных контактов. Подвижные и неподвижные контакты выбраковывают при толщине медных контактов менее 1мм	Осмотр. Измерение толщины контактов штангенциркулем		
2. Срыв резьбы в отверстиях под винты крепления ламелей неподвижных контактов и коммутационных проводов. Контакты выбраковывают вместе с колодкой при срыве резьбы ламелей в неразборных конструкциях колодок	Осмотр. Проверка резьбы новым винтом		

3. Поломка возвратной или контактной пружины	Осмотр		
4. Повреждение или поломка толкателя или штифта	Осмотр		
5. Повреждение колодки. Колодку выбраковывают при наличии трещин или повреждении	Осмотр		

10. Сделать вывод о состоянии кнопочного поста

11. Сделать вывод о проделанной работе_____

Отметка о выполнении работы _____
 _____ « ____ » _____ 20 ____

ЛАБОРАТОНАЯ РАБОТА № 21

ТЕМА: НАСТРОЙКА И ИСПЫТАНИЕ ЭЛЕКТРОТЕПЛОВЫХ РЕЛЕ.

Цель работы: СФОРМИРОВАТЬ УМЕНИЯ НАСТРАИВАТЬ И ИСПЫТЫВАТЬ ЭЛЕКТРОТЕПЛОВЫЕ РЕЛЕ.

Место выполнения работы: лаборатория “Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации”.

Дидактическое и методическое обеспечение: Магнитный пускатель, тепловое реле, ЛАТР; литература: методические указания.

Литература:

Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственного электрооборудования: Учеб. пособие для проф.-тех. / Г.И. Янукович, Д.Г. Янукович, С.А. Ермолаев, В.С. Ермолаев. – Мн.: Ураджай, 2000. – 397 с. [387-392с.]

Эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие для с/х техникумов/ А.А. Пястолов, А.Л. Вахрамеев, С.А. Ермолаев, А.А. Большаков, Р.Л. Филиппов. – М.: Колос, 1976. – 304с. [124-127с.]

Эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие для с/х техникумов/ А.А. Пястолов, А.Л. Вахрамеев, С.А. Ермолаев, А.А. Большаков, Р.Л. Филиппов. – М.: Колос, 1984. – 271с. [79-86с.]

Монтаж, эксплуатация и ремонт установок электроснабжения. Практикум: Учебное пособие для учащихся ССУЗов. – Мн.: Дизайн ПРО, 2003. – 240с. [221-225с.]

Технология ремонта и обслуживания электрооборудования: Учеб. /В.А. Дайнеко. – Минск: РИПО, 2018. – 379с. [314-319с.]

Инструкция по охране труда прилагается отдельно.

Методика выполнения работы.

1. Рассчитать и выбрать тепловое реле для защиты электродвигателя от перегрузок, согласно своего звена (исходные данные приведены в таблице 1).

Таблица 1 – Исходные данные для расчета тепловых реле.

Номер звена	Марка двигателя	Номинальная мощность, кВт	cosφ	Ki	КПД
1	AIP90L2Y3	3,0	0,82	7,0	82%
2	AIP100S2Y3	4,0	0,89	7,5	85%
3	AIP100L6Y3	2,2	0,79	6,0	79%
4	AIP90LA8Y3	0,75	0,71	4,0	75%
5	AIP90L6Y3	1,5	0,7	5,0	78%
6	AIP71A2Y3	0,75	0,8	6,0	78%

Тепловое реле выбирается из условия:

$$I_{н.т.р.} \geq I_{н.дв.}$$

где $I_{н.дв.}$ - номинальный ток электродвигателя, А

$I_{н.т.р.}$ — номинальный ток теплового реле, А; с последующей, обязательной регулировкой тока срабатывания теплового элемента, который должен включать в себя значение номинального тока двигателя, с учетом температуры окружающей среды.

Настройка производится в следующей последовательности.

Определяют поправку (N_1) реле на номинальный ток двигателя без температурной компенсации:

$$\pm N_1 = \frac{I_{н.дв.} - I_o}{c \cdot I_o};$$

где $I_{н.дв.}$ - номинальный ток двигателя, А

I_o - ток нулевой уставки реле, А

C — цена деления эксцентрика ($C = 0,05$ для открытых пускателей и $C = 0,055$ для защищенных).

Определяют поправку (N_2) на температуру окружающей среды:

$$N_2 = \frac{t - 30}{10};$$

где t — температура окружающей среды, °С.

Определяют суммарную поправку:

$$\pm N = (\pm N_1 + (-N_2))$$

При дробной величине N ее следует округлить до целого в большую или меньшую сторону в зависимости от характера нагрузки.

Таблица 2 - Технические характеристики тепловых реле серии ТРН и ТРП

Тип реле	Номинальный ток реле, А	Номинальный ток теплового элемента реле I_n , при 25 °С, (положение регулятора уставки «0»), А	Пределы регулирования номинального тока уставки	Максимальный ток продолжительного режима при температуре окружающего воздуха 40 °С, А
ТРН-8А ТРН-10А	3,2	0,32; 0,4; 0,5; 0,63; 0,8; 1,0; 1,25; 1,6	0,75...1,3 I_n	1,25 I_n
ТРН-8 ТРН-10	10	0,5; 0,63; 0,8; 1; 1,25; 1,6; 2; 2,5; 3,2; 4,5; 6,3; 8; 10	0,75...1,3 I_n	1,25 I_n 1,05 I_n
ТРН-20 ТРН-25	25	5; 6,3; 8; 10; 12,5; 16; 20; 25	0,75...1,3 I_n	1,25 I_n 1,05 I_n
ТРН-32 ТРН-40	40	12,5; 16; 20; 25; 32; 40	0,75...1,3 I_n	1,25 I_n 1,05 I_n
ТРП-25	25	1; 1,2; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 12; 15; 20; 25	0,8...1,15 I_n	1,15 I_n
ТРП-60	60	20; 25; 30; 40; 50; 60	0,75...1,25 I_n	1,25 I_n
ТРП-150	150	50; 60; 80; 100; 120; 150	0,75...1,25 I_n	1,25 I_n
ТРП-600	600	150; 200; 250; 300; 400; 500; 600	0,75...1,25 I_n	1,25 I_n

2. Настройка и испытание теплового реле.

2.1. Собрать схему (рисунок 1).

$3NPE \sim 50\text{Гц } 220/380\text{ В}$

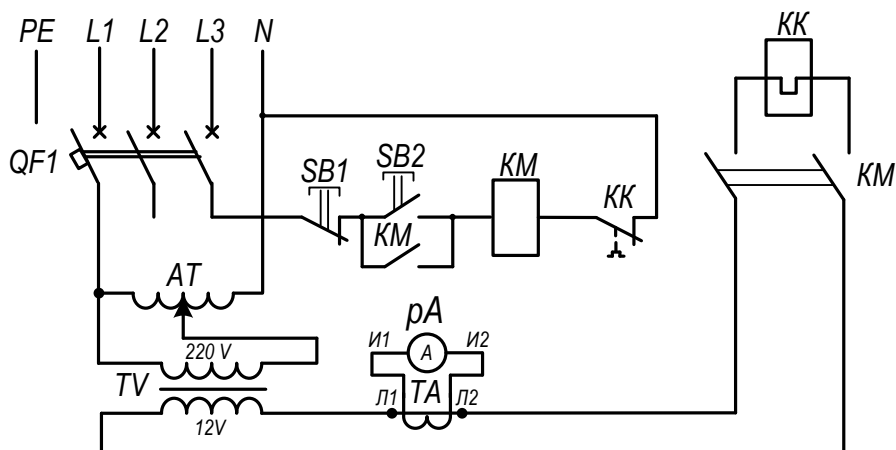


Рисунок 1 – Настройка и испытание тепловых реле.

где QF1- автоматический выключатель, AT- автотрансформатор (ЛАТР), TV- трансформатор напряжения 220/12 В, ТА- трансформатор тока (принимается в зависимости от величины рассчитанного тока тепловых реле), pA- амперметр, KK- тепловое реле.

2.2. Произвести испытание теплового реле.

Тепловое реле проверяют следующим образом.

Ручку автотрансформатора устанавливают в нулевое положение и подают напряжение, затем поворотом ручки устанавливают ток нагрузки $I = 1,5I_{н.э.}$, $I = 1,5I_{н.э.}$ и секундомером контролируют время срабатывания реле. Операцию повторяют для остальных нагревательных элементов реле.

Данные измерений заносим в таблицу 3.

Марка теплового реле	Номинальный ток теплового реле, А	Номинальный ток нагревательного элемента теплового реле, А	Поправка	Ток нагрузки, А	Время срабатывания
				$1,5I_{н.э.} =$	
				$2,5I_{н.э.} =$	

2.3. Произвести сравнительный анализ срабатывания теплового реле.

Для этих целей на графике время-токовой характеристике тепловых реле (рисунок 2 - защитные характеристики теплового реле) нанести точки срабатывания тепловых реле. Координаты точек должны попадать на заштрихованную зону защитных характеристик тепловых реле. В противном случае необходимо произвести подстройку теплового реле с помощью эксцентрика в ту или иную сторону в зависимости от времени срабатывания.

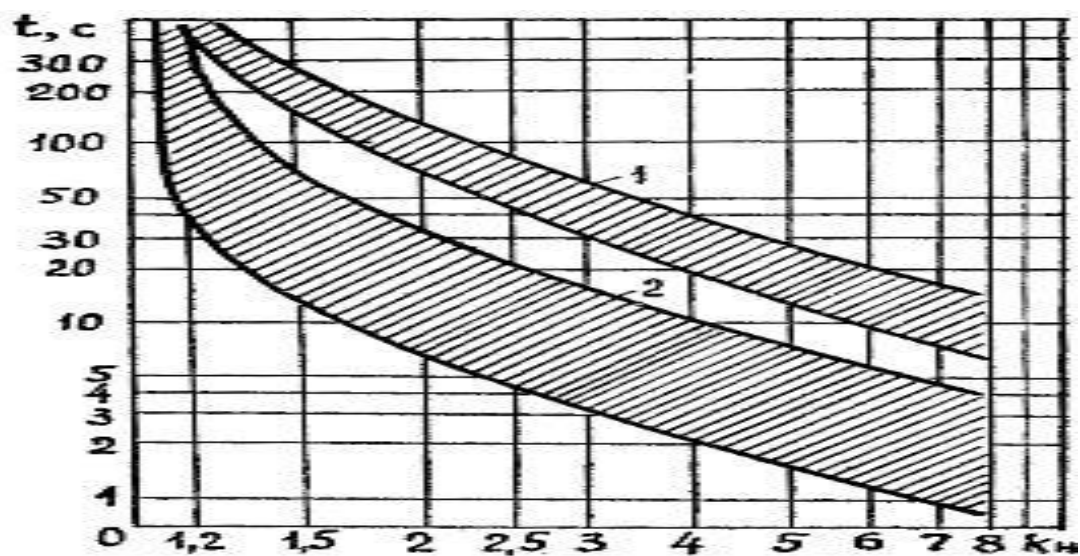


Рисунок 2 - Защитные характеристики теплового реле: 1 - зона срабатывания из холодного состояния, 2 - зона срабатывания из горячего состояния.

5. Сделать вывод о состоянии теплового реле.

6. Сделать вывод о проделанной работе

Отметка о выполнении работы _____
 _____ «__» _____ 20__ г.

ЛАБОРАТОНАЯ РАБОТА № 22

ТЕМА: ПРОВЕДЕНИЕ НАЛАДКИ ТЕРМОРЕГУЛЯТОРА.

Цель работы: НАУЧИТЬСЯ ПРОИЗВОДИТЬ НАЛАДКУ РАЗЛИЧНЫХ ТЕРМОРЕГУЛЯТОРОВ.

Место выполнения работы: лаборатория “Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации”.

Дидактическое и методическое обеспечение: Задание, рабочее место, нагреватель, вентилятор, термометр сопротивления, соединительные провода.

Литература:

Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственного электрооборудования: Учеб. пособие для проф.-тех. / Г.И. Янукович, Д.Г. Янукович, С.А. Ермолаев, В.С. Ермолаев. – Мн.: Ураджай, 2000. – 397 с. [387-392с.]

Эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие для с/х техникумов/ А.А. Пястолов, А.Л. Вахрамеев, С.А. Ермолаев, А.А. Большаков, Р.Л. Филиппов. – М.: Колос, 1976. – 304с. [124-127с.]

Эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие для с/х техникумов/ А.А. Пястолов, А.Л. Вахрамеев, С.А. Ермолаев, А.А. Большаков, Р.Л. Филиппов. – М.: Колос, 1984. – 271с. [79-86с.]

Монтаж, эксплуатация и ремонт установок электроснабжения. Практикум: Учебное пособие для учащихся ССУЗов. – Мн.: Дизайн ПРО, 2003. – 240с. [221-225с.]

Технология ремонта и обслуживания электрооборудования: Учеб. /В.А. Дайнеко. – Минск: РИПО, 2018. – 379с. [314-319с.]

Инструкция по охране труда прилагается отдельно.

Методика выполнения работы.

1. Изучить порядок работы и схему подключения терморегулятора ЦР800 1/2.

1.1 Описание терморегулятора.

Терморегулятор предназначен для регулирования температуры от -90°C до $+199^{\circ}\text{C}$ по двум независимым программам. Состоит из:

двух резисторов задающих температуру каждой программы (Установка I и Установка II);

двух кнопок отображающих на табло заданную температуру каждой программы (черный цвет кнопки программа I, красный– программа II);

двух светодиодов сигнализирующих о достижении средой, температуру которой мы контролируем, температуры заданной в программе;

электронного табло отображающего изменение температуры контролируемой среды в реальном времени.

1.2 Схема подключения терморегулятора.

На задней части терморегулятора находиться 12 выводов (рисунок 1)

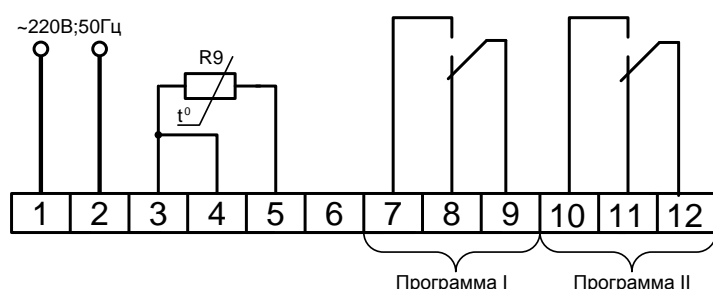


Рисунок 1 – Схема подключения терморегулятора ЦР800 1/2.

к выводам 1-2 подключают источник переменного напряжения 220В;

выводы 3-5 служат для подключения термодатчика (ТСМ);

до достижения температуры заданной программой I контакты 7,9 замкнуты а 8,9 разомкнуты, при достижении контакты меняют свое положение;

контакты 10,11,12 работают аналогично контактам 7,8,9 но управляются программой II.

2. Составить согласно задания для силовой схемы рисунок 2 электрическую принципиальную схему управления температурой при помощи терморегулятора.

2.1. Задание.

Схема должна осуществлять поддержание температуры в заданных пределах при помощи нагревателя и вентилятора. При включении схемы должен сработать пускатель КМ1 включающий нагреватель. При достижении температуры контролируемой средой 30°C нагреватель должен отключиться и включиться КМ2 управляющий вентилятором. Охлаждение происходит до достижения средой температуры 20°C после чего вентилятор отключается и включается нагрев, дальше работа схемы повторяется. О работе схемы сигнализируют лампы: HL1–включен нагрев; HL2–включена вентиляция.

2.2. Оборудование для составления схемы:

- Пускатель (контакты 3силовых, 1з+1р)–2шт;
- Терморегулятор (рисунок 22.2) –1шт;
- Лампы сигнальные–2шт;
- Кнопочный пост (1з+1р)–1шт, использовать необязательно.

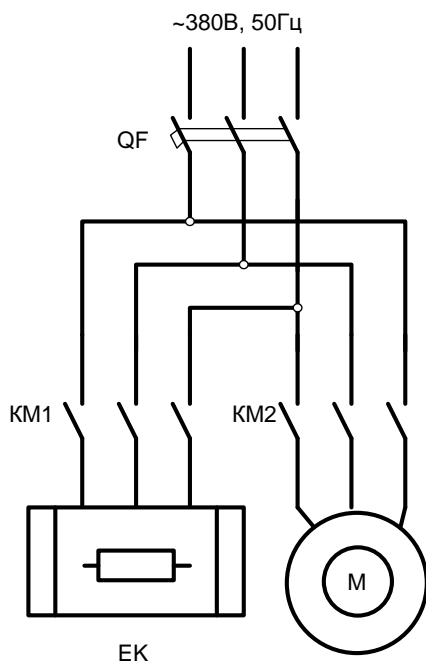


Рисунок 22.3 – Силовая схема стенда.

3. Собрать составленную схему и убедиться в соответствии ее работы с поставленным заданием.

4. Сделать вывод о проделанной работе

Отметка о выполнении работы _____
 _____ «___» _____ 20__ г.

ЛАБОРАТОНАЯ РАБОТА № 23

ТЕМА: ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ЭЛЕМЕНТОВ СХЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ.

Цель работы: ПРИОБРЕСТИ ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ОТДЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СХЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ.

Место выполнения работы: лаборатория “Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации”.

Дидактическое и методическое обеспечение: Задание, мультиметр, рабочее место, соединительные провода.

Литература:

Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственного электрооборудования: Учеб. пособие для Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственного электрооборудования: Учеб. пособие для проф.-тех. / Г.И. Янукович, Д.Г. Янукович, С.А. Ермолаев, В.С. Ермолаев. – Мн.: Ураджай, 2000. – 397 с. [387-392с.]

Эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие для с/х техникумов/ А.А. Пястолов, А.Л. Вахрамеев, С.А. Ермолаев, А.А. Большаков, Р.Л. Филиппов. – М.: Колос, 1976. – 304с. [124-127с.]

Эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие для с/х техникумов/ А.А. Пястолов, А.Л. Вахрамеев, С.А. Ермолаев, А.А. Большаков, Р.Л. Филиппов. – М.: Колос, 1984. – 271с. [79-86с.]

Монтаж, эксплуатация и ремонт установок электроснабжения. Практикум: Учебное пособие для учащихся ССУЗов. – Мн.: Дизайн ПРО, 2003. – 240с. [221-225с.]

Технология ремонта и обслуживания электрооборудования: Учеб. /В.А. Дайнеко. – Минск: РИПО, 2018. – 379с. [314-319с.]

Инструкция по охране труда прилагается отдельно.

1. Провести проверку диодов и транзисторов, указанных в таблице 23.1. при помощи контрольной лампы.

1.1. Проверка исправности диода с помощью контрольной лампочки.

Взять аккумуляторную батарею на 6-12В или понижающий трансформатор с выпрямителем, собрать схему (Рис.1), если при прямой полярности лампа горит, а при обратной погаснет, значит, диод исправен. Если при прямой и обратной полярности лампочка горит, значит, диод пробит, не горит - значит, выгорел внутренний слой проводимости.

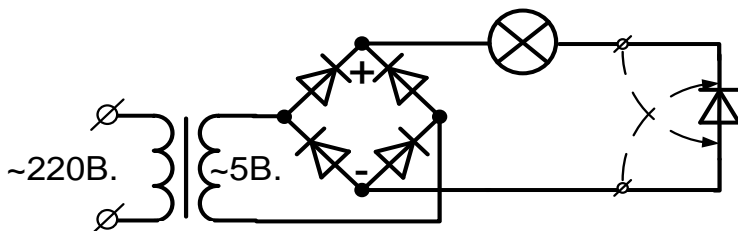


Рисунок 1 – Схема проверка исправности диода с помощью контрольной лампочки.

1.2. Проверка исправности транзисторов с помощью лампочки.

По справочнику определить выводы транзистора: «Б» - база, «Э» - эмиттер, «К» - коллектор. Используя схему (Рис.2), проверяют переход «Б-К». При исправном переходе лампочка горит, при изменении полярности, лампочка гаснет. В этом случае переход в норме. Если лампочка горит при прямой и обратной полярности, то переход пробит. Если не горит при этом, то выгорел проводимый слой.

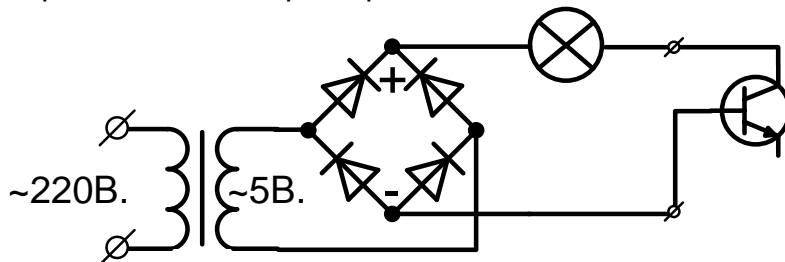


Рисунок 2– Схема проверки перехода «Б-К» у транзистора.

Используя схему (Рис.3), проверить переход «Б-Э». Аналогично проверить переход, подав «+» на эмиттер, а «-» на базу, а потом наоборот. При исправном переходе лампочка будет гореть при прямой полярности, и гаснуть при обратной.

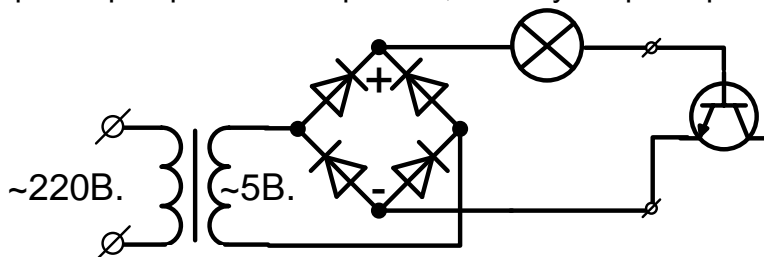


Рисунок 3 – Схема проверки перехода «Б-Э» у транзистора.

Проверить работу перехода «К-Э» транзистора по схеме (Рис.4). Коснуться выводом «С» базы, транзистор откроется, лампочка загорится. Отсоединить вывод «С» от базы, транзистор закроется

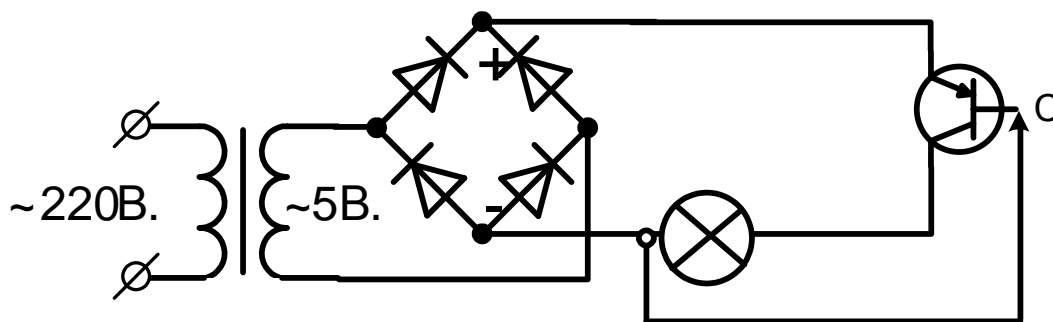


Рисунок 4– Схема проверки перехода «К-Э» у транзистора.

Таблица 1 – Варианты задания полупроводниковых элементов для проверки

Наименование		Диод	Резистор	Транзистор	Конденсатор	Тиристор	Фоторезистор	Катушка
Буквенное обозначение на стенде.		VD	R	VT	C	VS	FR	KM
№ звеньев 1-й подгруппы	№ звеньев 2-й подгруппы	Номера на стенде элементов подлежащих проверке						
1	6	1,2,3	3,6,8	1,2	1,2,3	5,3	1,2	1,4
2	5	5,4,6	2,5,7	3,4	4,5,6	1,6	1,3	2,5
3	4	7,8,9	1,10,4	5,6	7,8,9	2,4	1,2,3	3,1
4	3	10,1,4	7,8,9	2,4	10,1,4	5,6	1,2	4,2
5	2	2,5,7	1,2,3	1,6	2,7,3	3,4	1,2,3	5,3
6	1	3,6,8	5,4,6	5,3	5,8,2	1,2	1,3	3,1

2. Провести проверку диодов, резисторов, транзисторов, конденсаторов, тиристоров, фоторезисторов и катушек, указанных в таблице 1 при помощи мультиметра.

2.1. Проверка исправности диодов с помощью мультиметра.

Перед проверкой определить исправность прибора и выполнить его настройку, установив переключатель предела измерения в положение или соответствующее минимальному пределу измерения сопротивления «Ом».

В диодах может быть пробой или разрыв: при пробое прибор покажет «0» или издаст звуковой сигнал, при обрыве - «1». Если диод исправен, то прибор при прямой проводимости покажет несколько Ом и может также издавать звуковой сигнал (Рис. 4б), а при обратной проводимости - бесконечность - сотни килом (Рис. 4а). При использовании стрелочного прибора значению «1», соответствует максимально-возможное отклонение стрелки.

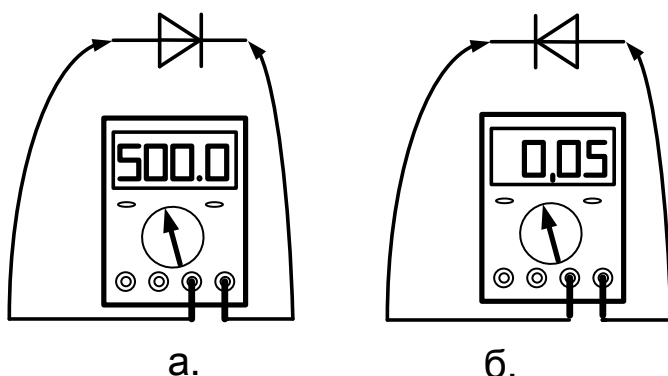


Рисунок 4 – Схема проверки неисправности диода с помощью мультиметра.

2.2. Проверка исправности резисторов с помощью мультиметра.

Установить переключатель предела измерений на предлагаемую величину Ω , согласно данным резистора, и выполнить замер (Рис 5). При показании прибора – ноль, резистор непригоден. Прибор должен показать сопротивление резистора, которое нужно сравнить с его номинальными данными.



Рисунок 5–Схема проверки резистора с помощью мультиметра.

2.3. Проверка исправности транзисторов с помощью мультиметра.

При отсутствии специального прибора исправность транзистора можно определить измерением величин переходов транзистора с помощью омметра. При этом рекомендуется работать на наивысшем диапазоне измерений омметра, где протекающий ток минимальный. Каждый из переходов проверяют по прямому и обратному току. Обратные сопротивления переходов должны быть значительно больше прямых. Проверку сопротивления переходов производят с помощью омметра. Прямое сопротивление эмиттерного и коллекторного переходов должно быть от 100 до 1000 Ом. При проверке обратных сопротивлений величина сопротивления эмиттерного перехода должна быть не менее 10 кОм, а коллекторного - не менее 100 кОм. Если обратные сопротивления окажутся значительно меньше, то транзистор следует заменить исправным.

Переход «Э-Б» - прямая проводимость, омметр покажет от нескольких Ом до десятков Ом (Рис. 6 а)., обратная проводимость омметр покажет от нескольких сот Ом до тысячи Ом (Рис. 6 б).

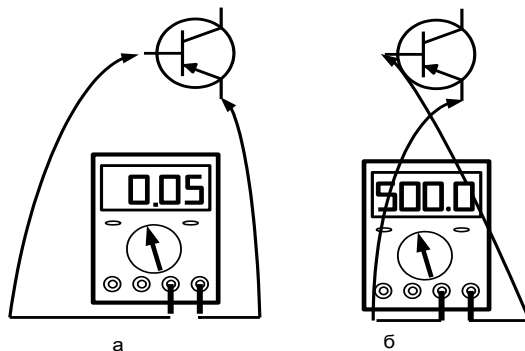


Рисунок 6– Схема проверки перехода «Б-Э» с помощью мультиметра.

Переход «К-Б» прямая проводимость омметр покажет от нескольких Ом до десятков Ом (Рис. 7 а). Обратная проводимость - сотни и тысячи Ом в зависимости от типа транзистора и его мощности (Рис. 7 б).

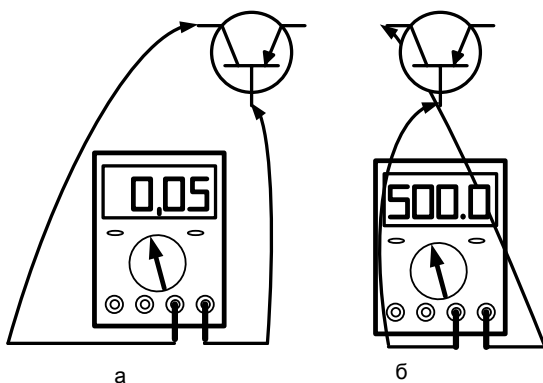


Рисунок 7– Схема проверки перехода «Б-Э» с помощью мультиметра.

На более современных мультиметрах имеется специальная секция для проверки транзисторов соответствующее положению регулятора «hFE» Для измерения транзисторов имеется панелька с указанием в какое гнездо, какую ножку транзистора помещать. Проверяются транзисторы обеих n-p-n и p-n-p проводимостей на пробой, обрыв и на большее отклонение от стандартных сопротивлений переходов.

2.4. Проверка исправности конденсаторов с помощью мультиметра

Стрелочным мультиметром.

Омметр на предел $\times 10$. Если подключить конденсатор (Рис. 8) возникает всплеск в сторону уменьшения сопротивления и опять стрелка прибора устанавливается на бесконечность, при изменении полярности всплеск повторяется. Если омметр покажет «0» - пробит.

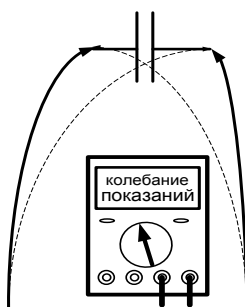


Рисунок 8– Схема проверки неисправности конденсатора

Цифровым мультиметром

На мультиметра должна иметься специальная секция для проверки конденсаторов соответствующая положению регулятора «F» Для проверки конденсаторов имеется панелька с гнездами, куда нужно помещать выводы конденсаторов, после чего необходимо установить переключатель предела измерений на предлагаемую величину емкости, согласно данным конденсатора, и выполнить замер. При показании прибора – ноль, конденсатор непригоден. Прибор должен показать емкость конденсатора, которое нужно сравнить с его номинальными данными.

Быстрый способ

Конденсатор можно проверить, присоединив его к сети на 5-10 секунд, после чего выводные концы закоротить отверткой с изолированной ручкой. Если конденсатор не пробит, то он держит заряд и при замыкании выводов произойдет треск. **Однако при такой проверке необходимо соблюдать осторожность. Перед подсоединением к сети убедиться, что напряжение рабочее - отмеченное на конденсаторе было не меньше напряжения сети. Подключить к розетке с быстродействующей защитой, чтобы в случае пробоя произошло быстрое отключение конденсатора.**

2.5. Проверка исправности тиристоров с помощью мультиметра

При проверке исправности тиристора необходимо проверить сопротивление тиристора между анодом и катодом (Рис.9а) в прямом направлении и поменяв выводы омметра в обратном (Рис. 9б). Омметр должен показать сотни килом в прямом и обратном

направлениях.

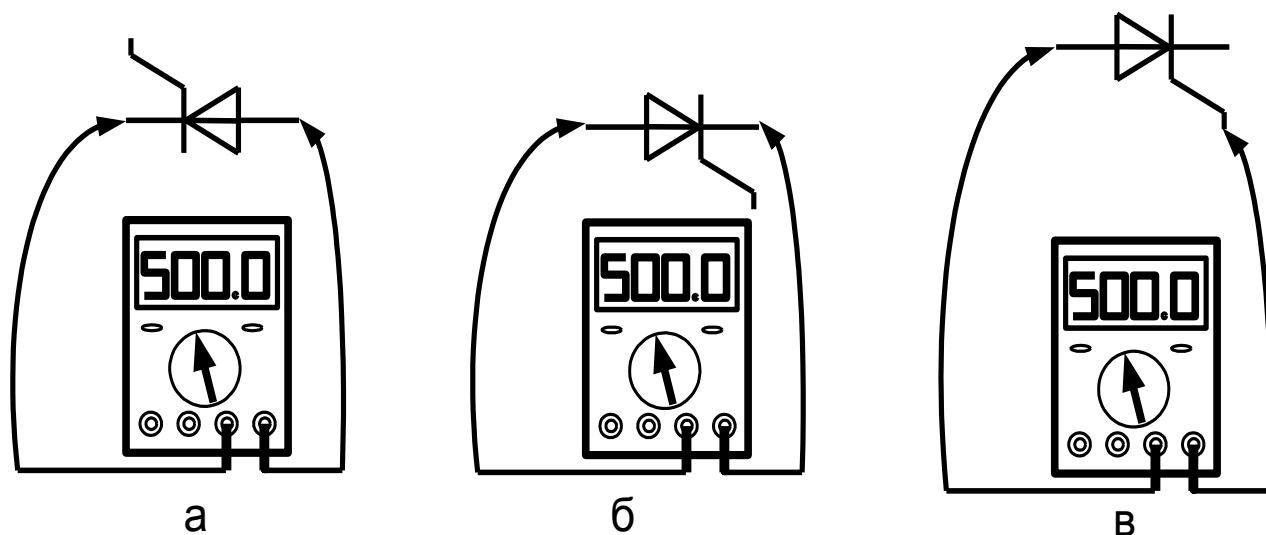


Рисунок 9– Схема проверки тиристора с помощью мультиметра.

Если покажет «0», то тиристор пробит. Причина - перегрузка по току силовой цепи или короткое замыкание в силовой цепи. Проверить сопротивление между анодом и управляющим электродом, как показано на рис.23.19в. тестер покажет малое сопротивление (несколько Ом или несколько десятков Ом) в зависимости от типа и мощности тиристора. В этом случае тиристор исправный. Если омметр покажет «0» - пробой и «1» - выгорел слой, то тиристор непригоден к эксплуатации.

Примечание. Если тиристор управляется по катоду, то проверку выполняют соответственно между катодом и управляющим электродом.

2.6. Проверка исправности фоторезисторов с помощью мультиметра

При проверке (Рис. 10) омметр покажет несколько сот кило. При освещении фоторезистора светом лампочки или спички стрелка отклоняется вправо, сопротивление уменьшится. Если сопротивление в затемненном и освещенном состоянии не изменяется, то фоторезистор непригоден.

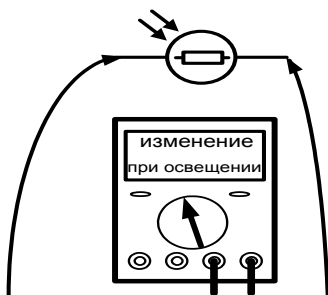


Рисунок 10– Схема проверки фоторезистора с помощью мультиметра.

2.7. Проверка исправности катушек с помощью мультиметра

Проверку проводят аналогично, как и резистора. При обрыве омметр покажет бесконечно большое сопротивление. Если нет обрыва, то омметр покажет сопротивление катушки.

3. По результатам проверок и испытаний заполнить таблицу 2.

Таблица 2 – Результаты проверок и испытаний полупроводниковых элементов.

№ п/п	Проверяемый элемент			Способ проверки	Результаты проверки	Вывод пригодности пояснением	о с
	Названи е	Марк а	Обознач ение на стенде				

4. Сделать вывод о состоянии средств автоматизации.

5.Сделать вывод о проделанной работе

Отметка о выполнении работы _____
 _____ «__» _____ 20__ г

ЛАБОРАТОНАЯ РАБОТА № 24

ТЕМА: ИСПЫТАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ АВТОТРАКТОРНОЙ ТЕХНИКИ.

Цель работы: НАУЧИТЬСЯ ПРОВОДИТЬ ПРОВЕРКУ И ИСПЫТАНИЯ КАТУШЕК ЗАЖИГАНИЯ, ТРАНЗИСТОРНЫХ КОММУТАТОРОВ, ПРЕРЫВАТЕЛЕЙ-РАСПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ, МАГНЕТО, СТАРТЕРОВ, СВЕЧЕЙ ЗАЖИГАНИЯ И ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ПРОВОДОВ.

Место выполнения работы: лаборатория “Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации”.

Дидактическое и методическое обеспечение: Задание, катушки зажигания, транзисторные коммутаторы, прерыватели-распределители, стартер, регуляторы напряжения, свечи зажигания, магнето, высоковольтные провода, мультиметр, контрольная лампа, повышающий трансформатор, соединительные провода, аккумуляторная батарея, мегомметр.

Литература:

Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственного электрооборудования: Учеб. пособие для проф.-тех. / Г.И. Янукович, Д.Г. Янукович, С.А. Ермолаев, В.С. Ермолаев. – Мн.: Ураджай, 2000. – 397 с. [387-392с.]

Эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие для с/х техникумов/ А.А. Пястолов, А.Л. Вахрамеев, С.А. Ермолаев, А.А. Большаков, Р.Л. Филиппов. – М.: Колос, 1976. – 304с. [124-127с.]

Эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие для с/х техникумов/ А.А. Пястолов, А.Л. Вахрамеев, С.А. Ермолаев, А.А. Большаков, Р.Л. Филиппов. – М.: Колос, 1984. – 271с. [79-86с.]

Монтаж, эксплуатация и ремонт установок электроснабжения. Практикум: Учебное пособие для учащихся ССУЗов. – Мн.: Дизайн ПРО, 2003. – 240с. [221-225с.]

Технология ремонта и обслуживания электрооборудования: Учеб. /В.А. Дайнеко. – Минск: РИПО, 2018. – 379с. [314-319с.]

Инструкция по охране труда прилагается отдельно.

Методика выполнения работы.

1. Провести проверку и испытания катушек зажигания, данные проверок и испытаний занести в таблицу.

1.1. Проверить целостность первичной обмотки и измерить при помощи мультиметра её сопротивление при помощи омметра согласно рисунка 1а.

1.2. Проверить отсутствие замыканий первичной обмотки на корпус и провести испытание изоляции напряжением 220В. в течении 1-ой минуты по схеме рисунок 1б. При нормальной изоляции лампочка не должна загореться.

1.3. Проверить целостность вторичной обмотки и измерить при помощи мультиметра её сопротивление при помощи омметра согласно рисунка 1в.

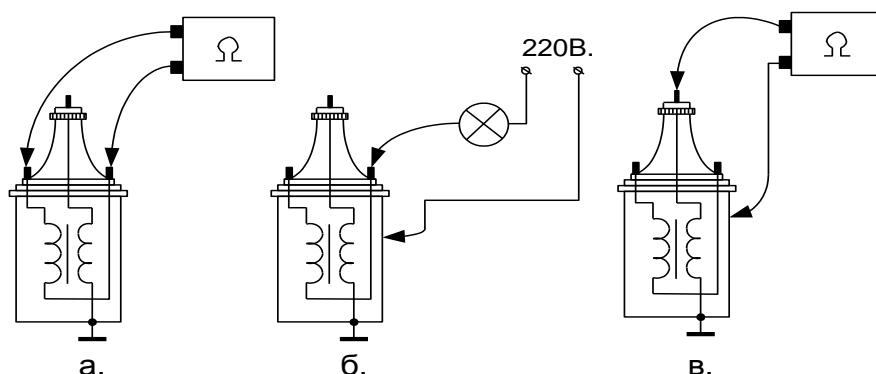


Рисунок 24.10. – Порядок проверки катушки зажигания

1.4. По данным проверок заполнить таблицу 1 сделать вывод о пригодности проверяемых катушек и перечислить все обнаруженные неисправности.

Таблица 1– Данные проверок и испытаний катушек зажигания.

№п/ п и тип кату шки	Сопротивление первичной обмотки, Ом		Сопротивлени е вторичной обмотки, Ом		Результат испытания изоляции напряжени ем 220В. в течении 1 мин.	Обнаруженные неисправности			Вывод о пригод ности к эксплу атации
	Измер ено	Допуст имая величи на	Изме рено	Допуст имая величи на		Повреж дение первич ной обмотк и	Повреж дение первичн ой обмотки	Замык ание обмотк и на корпус	
		R<1		15-17					

2. Провести проверку и испытания транзисторных коммутаторов, данные проверок и испытаний занести в таблицу.

2.1. Собрать схему изображенную на рисунке 2.

2.2. Подать напряжение на схему, лампа должна загореться.

2.3. Отсоединить провод от зажима «Р» коммутатора, при исправном коммутаторе лампочка должна погаснуть, (то есть при снятии сигнала минус с базы транзистора он закрывается).

2.4. Присоединить провод к зажиму «Р» коммутатора, лампочка должна загореться.

2.5. Повторить все операции 3-4 раза, данные проверок занести в таблицу 2. и сделать вывод о целостности коммутаторов.

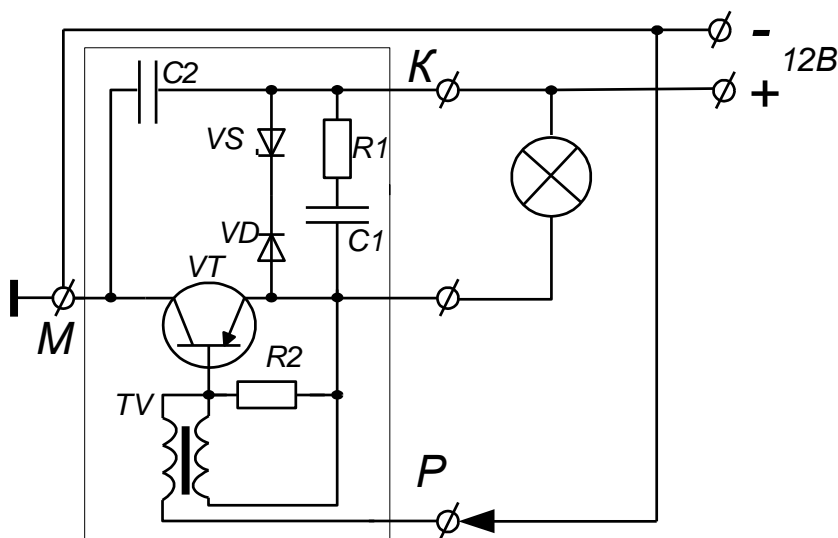


Рисунок 2 – Схема проверки транзисторного коммутатора

Таблица 2– Данные проверок транзисторных коммутаторов.

№п/п и тип коммутатора	Состояние сигнальной лампы					
	Испытание №1		Испытание №2		Испытание №3	
	«-» подан на зажим «Р»	«-» не подан на зажим «Р»	«-» подан на зажим «Р»	«-» не подан на зажим «Р»	«-» подан на зажим «Р»	«-» не подан на зажим «Р»

3. Провести проверку и испытания прерывателей-распределителей, данные проверок и испытаний занести в таблицу.

3.1. Отстегнуть пружины и снять крышку распределителя. Отвернуть винты и снять ротор.

3.2. Измерить сопротивление резистора в роторе.

3.3. Оценить техническое состояние контактов прерывателя:

3.3.1. Обеспечить положение, при котором контакты прерывателя будут замкнуты.

3.3.2. Подключить к выводу тока низкого напряжения и корпусу распределителя источник постоянного напряжения 12 В ($P > 50$ Вт) с добавочным резистором $R_d = 3$ Ом, мощностью 50 Вт (рисунок 3а), подключить вольтметр, согласно рисунка и измерить напряжение. При нормальном состоянии контактов падение напряжения на них не должно превышать 0,15 В (рисунок 3б). При выключенном зажигании и замкнутых контактах происходит нагрев катушки зажигания, поэтому данную операцию следует проводить в течение ограниченного времени.

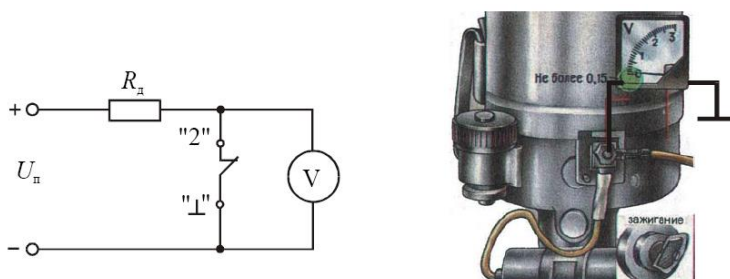


Рисунок 3 - Схема

проверки технического состояния контактов прерывателя

3.3.3. Проверить усилие прижатия контактов. Для чего обеспечить неподвижное положение корпуса распределителя, установить контакты в замкнутое состояние, подключить через ограничивающее сопротивление (порядка 15-20 Ом) к проводу подвода тока и корпусу распределителя источник постоянного напряжения 12 В, подключить вольтметр (или контрольную лампу) между клеммой прерывателя и корпусом (рисунок 4), зацепить крючком динамометра за рычажок прерывателя у контактов и плавно отвести динамометр до начала размыкания контактов, которое определяют по показанию вольтметра, соответствующего напряжению питания (или включению лампы). Замеренное усилие должно быть в пределах 500...600 гс (4,9...5,88 Н).

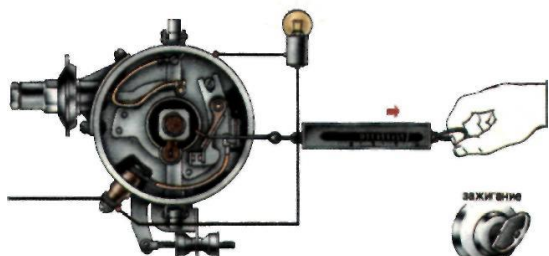


Рисунок 4 - Проверка усилия прижатия контактов прерывателя.

3.3.4. Проверить щупом величину зазора между контактами прерывателя. Для этого нужно, вращая вал, установить кулачок прерывателя в такое положение, при котором контакты прерывателя будут максимально разомкнуты. Затем ввести плоский щуп в зазор между контактами. Щуп должен входить плотно, но без разведения контактов. Допустимые значения зазора между контактами прерывателя лежат в пределах 0,35-0,45 мм.

3.4. Проверить омметром сопротивление изоляции между различными клеммами и «массой». Сопротивление между низковольтной клеммой прерывателя и корпусом нужно измерять при разомкнутых контактах прерывателя. Сопротивление изоляции при нормальных условиях должно быть не менее 10 МОм.

3.5. Оценить техническое состояние конденсатора.

3.5.1. Проверить конденсатор на пробой. Для этого вставить между контактами прерывателя кусочек картона или обеспечить положение, при котором контакты прерывателя будут разомкнуты;

3.5.2. Подключить к проводу М (рисунок 4) и корпусу распределителя (через ограничивающее сопротивление порядка 15-20 Ом) источник постоянного напряжения 12 В;

3.5.3. Измерить вольтметром напряжение между рычажком прерывателя и корпусом. Если напряжение будет меньше 12 В. то конденсатор пробит, и его надо заменить. Проверить с помощью измерительного прибора емкость конденсатора. Замеренная емкость должна находиться в пределах 0,2...0,25 мкФ.

3.6. По данным проверок заполнить таблицу 3. сделать вывод о пригодности проверяемых распределителей.

Таблица 3– Данные проверок прерывателей распределителей.

№п/п и тип прерывателя - распределителя	Сопротивление резистора в роторе, Ом.		Падение напряжения на контактах, В.		Усилие нажатия контактов, г/с		Величина зазора между контактами, мм.		Проверка конденсатора			
	Измерено	Допустимое значение	Измерено	Допустимое значение	Измерено	Допустимое значение	Измерено	Допустимое значение	Емкость, мкФ.		Напряжение между рычагом и корпусом, В.	
									Измерено	Допустимое значение	Измерено	Допустимое значение

4. Провести проверку и испытания стартера, данные проверок и испытаний занести в таблицу.

4.1. Проверить обмотку якоря на замыкание с корпусом ("массой"). Для этого измерить омметром сопротивление между коллекторной пластиной и сердечником якоря. Оно должно быть не менее 10 кОм.

4.2. Проверить состояние коллектора. Рабочая поверхность коллектора должна быть гладкой (без следов износа) и не должна иметь следов подгорания (почернения), вызываемых искрением и механическим износом щеток.

4.3. Проверить обмотку статора на обрыв, для чего измерить омметром сопротивление катушек.

4.4. Проверить обмотку статора на замыкание с корпусом, для чего измерить омметром сопротивление между выводом обмотки и корпусом статора. Прибор должен показывать сопротивление не менее 10 кОм.

4.5. Проверить, нет ли у щеткодержателей положительных щеток замыкания на корпус, для чего измерить омметром сопротивление между соответствующей щеткой и крышкой стартера.

4.6. Проверить легкость перемещения щеток в щеткодержателях и усилие пружин. Перемещение должно быть свободным, без заеданий. Усилие пружин на щетках можно определить динамометром. Для этого под щетку нужно положить полоску бумаги, и динамометром оттягивать щеточную пружину, одновременно стараясь вытянуть бумагу из-под щетки. Давление пружины на щетку определяется в момент освобождения бумаги щеткой, оно должно составлять порядка $9,8 \pm 0,98$ Н ($1 \pm 0,1$ кгс). В случае уменьшения усилия щеточных пружин более чем на 25% номинального значения необходимо заменить пружину.

4.7. Проверить состояние щеток, обратив внимание на степень их износа и качество поверхности. Длина щетки должна быть не менее 12 мм.

4.8. С помощью омметра проверить, замыкаются ли контактные болты реле контактной пластиной, и нет ли обрыва в обмотке реле.

4.9. По данным проверок заполнить таблицу 4. сделать вывод о пригодности проверяемых стартеров и тяговых реле.

Таблица 4– Данные проверок стартеров и тяговых реле.

№п/п и тип стартера и тягового реле.					
Минимальное сопротивление между коллекторной пластиной и сердечником якоря, кОм.	измерено				
	предельно допустимое				
Состояние коллектора					
Обмотка статора	Сопротивление, Ом.				
	наличие обрыва				
	сопротивление на корпус, кОм.	измерено			
		предельно допустимое			
наличие замыкания на корпус					
Наличие замыкания щеткодержателей на корпус.					
Усилие нажатия щеток, кг/с	измерено				
	предельно допустимое				
Длинна щеток, мм.	измерено				
	предельно допустимое				
Тяговое реле.	Обмотка	измеренное сопротивление, Ом.			
		наличие обрыва			
	надежность замыкания контактов				

5. Провести проверку и испытания свечей зажигания и высоковольтных проводов, данные проверок и испытаний занести в таблицу.

5.1. С помощью омметра и линейки определить распределенное сопротивление проводника (в кОм/м). Сделать вывод о возможных условиях применения данного провода.

5.2. Провести проверку искрового зазора между электродами свечи зажигания с помощью комбинированного щупа.

Проверку и регулировку искрового зазора между электродами свечи зажигания производят с помощью специальных ключей-щупов. Зазор проверяют только круглыми щупами. Нельзя проверять зазор между электродами свечи плоским щупом, так как при таком замере не будет учтена выемка на боковом электроде, которая образуется в следствии эрозии металла при искровых разрядах. Зазор между электродами свечи должен соответствовать значению, рекомендованному заводом, выпускающим двигатель и быть в пределах 0,5-1,2мм.

5.3. Через проверенный провод на испытываемую свечу подать на 3-5 секунд повышенное напряжение и убедиться в устойчивости искры.

5.4. По данным проверок заполнить таблицу 5 сделать вывод о пригодности проверяемых устройств.

Таблица 5– Данные проверок испытания свечей зажигания и высоковольтных проводов

Распределение сопротивления в высоковольтных проводах, кОм/м			Свечи зажигания			
№п/п и тип	Измерено	Предельно допустимое	№п/п и тип	Зазор электродами, мм.		Устойчивость искры
				Измерено	Предельно допустимое	

6. Сделать вывод о состоянии электрооборудования автотракторной техники.

7.Сделать вывод о проделанной работе

Отметка о выполнении работы _____
 _____ «__» _____ 20__ г.

ЛАБОРАТОНАЯ РАБОТА № 25

ТЕМА: ВЫЯВЛЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В ГЕНЕРАТОРАХ.

Цель работы: НАУЧИТЬСЯ ВЫЯВЛЯТЬ НЕИСПРАВНОСТИ В ГЕНЕРАТОРАХ И ПРОВОДИТЬ ИХ ИСПЫТАНИЯ.

Место выполнения работы: лаборатория “Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации”.

Дидактическое и методическое обеспечение: Задание, автомобильные генераторы, мультиметр, контрольная лампа, асинхронный электродвигатель, соединительные провода.

Литература:

Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственного электрооборудования: Учеб. пособие для проф.-тех. / Г.И. Янукович, Д.Г. Янукович, С.А. Ермолаев, В.С. Ермолаев. – Мн.: Ураджай, 2000. – 397 с. [387-392с.]

Эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие для с/х техникумов/ А.А. Пястолов, А.Л. Вахрамеев, С.А. Ермолаев, А.А. Большаков, Р.Л. Филиппов. – М.: Колос, 1976. – 304с. [124-127с.]

Эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие для с/х техникумов/ А.А. Пястолов, А.Л. Вахрамеев, С.А. Ермолаев, А.А. Большаков, Р.Л. Филиппов. – М.: Колос, 1984. – 271с. [79-86с.]

Монтаж, эксплуатация и ремонт установок электроснабжения. Практикум: Учебное пособие для учащихся ССУЗов. – Мн.: Дизайн ПРО, 2003. – 240с. [221-225с.]

Технология ремонта и обслуживания электрооборудования: Учеб. /В.А. Дайнеко. – Минск: РИПО, 2018. – 379с. [314-319с.]

Инструкция по охране труда прилагается отдельно.

Методика выполнения работы.

1. Провести проверку обмотки статора генератора.

1.1. Проверить омметром целостность обмоток статора генератора (рисунок 1.), при целостности обмотки омметр должен показывать сопротивление обмотки (1–2 Ом). При показании омметра ∞ (в мультиметре–1) – обмотка оборвана, при значении 0 – обмотка замкнута. Если показания трех измерений сильно отличаются (более чем на 10%), то в обмотках есть межвитковые замыкания.

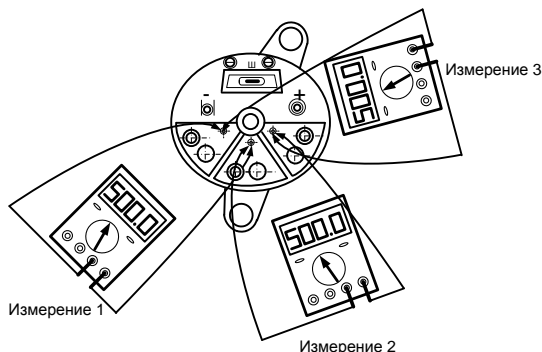


Рисунок 1 – Проверка целостности обмоток статора.

1.2. Проверить отсутствие замыканий обмоток статора генератора на корпус (рисунок 2.). При отсутствии замыканий обмотки омметр должен показывать при прямой проводимости сопротивление сотни Ом, при обратной десятки кОм. Если значение сопротивления стремиться к нулю при любой проводимости, то необходимо проверить выпрямительный блок. Если выпрямительный блок исправен, то обмотка сопротивление которой стремиться к нулю имеет замыкание на корпус.

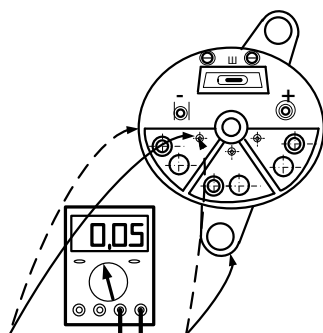


Рисунок 2 – Проверка отсутствия замыканий на корпус одной из обмоток статора.

2. Провести проверку выпрямительного блока генератора.

– Проверить целостность выпрямительных диодов (рисунок 3.). При отсутствии повреждений омметр должен показывать при прямой проводимости сопротивление сотни Ом, при обратной сотни МОм. Если значение сопротивления стремиться к нулю при любой проводимости, то диоды пробиты, если значение сопротивления стремиться к бесконечности при любой проводимости, то выгорел внутренний слой диода.

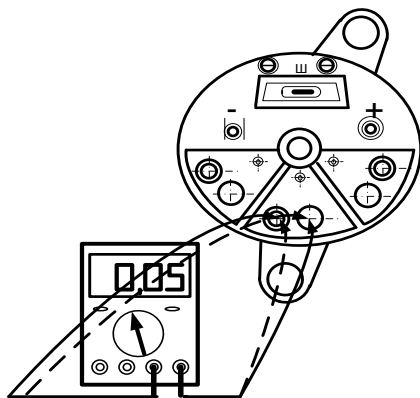


Рисунок 3 – Проверка выпрямительного блока генератора.

3. Провести проверку обмотки возбуждения генератора.

– Проверить омметром целостность обмотки возбуждения (рисунок 4.), при целостности обмотки омметр должен показывать суммарное сопротивление обмотки и щеток (сотни Ом). При показании омметра ∞ (в мультиметре–1) – обмотка оборвана, либо плохо прилегают щетки.

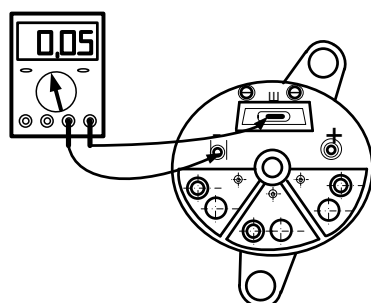


Рисунок 4 – Проверка обмотки возбуждения.

4. Данные проверок занести в таблицу 1.

Таблица 1.– Данные проверки генератора.

№ п.п.	Испытуемое оборудование и виды испытаний	Способ определения (номер рисунка)	Допустимая величина	Результат измерения	Возможная неисправность
1	Обмотка статора				
1.1	Проверка целостности	Омметром рис.25.2	До 3 Ом		
1.2	Проверка замыканий на корпус	Омметром рис.25.3	Прям. пр. сотни Ом, обр. сотни МОм.		
1.3	Наличие межвитковых замыканий	Омметром рис.25.2	Отличие измерений не более 10%		
2	Проверка выпрямительного блока	Омметром рис.25.4	Прям. пр. сотни Ом, обр. сотни МОм.		
3	Проверка обмотки возбуждения генератора.	Омметром рис.25.5	сотни Ом		

5. Проверить работу генератора.

5.1. Собрать схему рисунок 5.

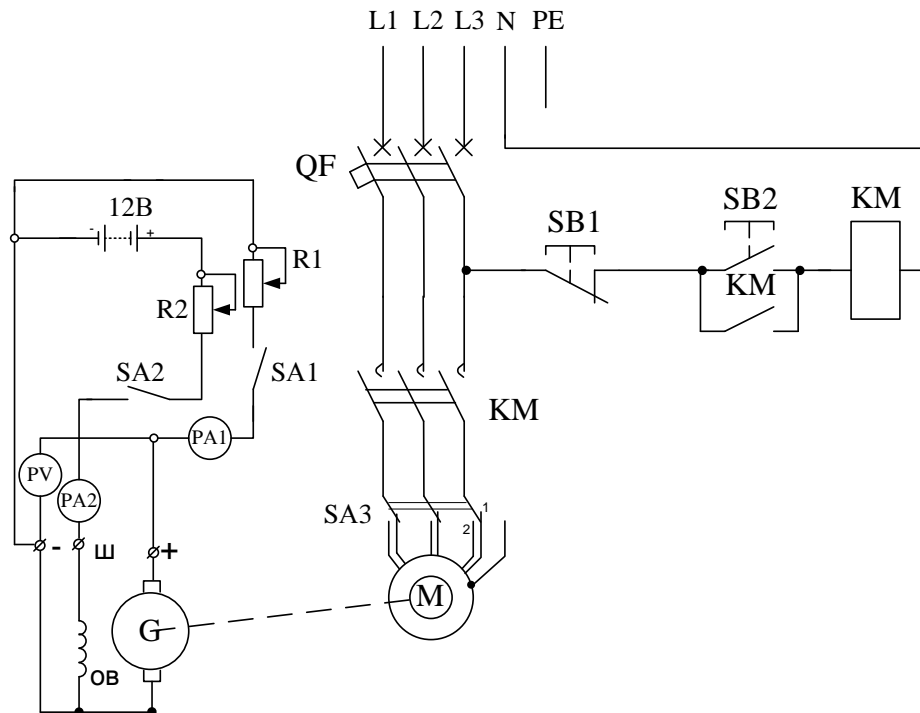


Рисунок 5 – Схема проверки работы генератора.

5.2. Включить SA3 в положение соответствующее частоте вращения двигателя 1400об/мин. и запустить схему.

5.3. Замкнуть SA2 и реостатам R2 добиться максимально допустимого напряжения на выходе генератора (не более 14В). Показания приборов занести в таблицу 2.

5.4. Включить нагрузку переключателем SA1 и реостатами R2 (возбуждение) и R1 (нагрузка) добиться максимальной нагрузки по PA1 при которой напряжение на генераторе будет составлять 10-12В. Если этого добиться невозможно то сделать вывод, что при частоте вращения генератора 1400об/мин. его работа под нагрузкой невозможна.

5.5. Включить SA3 в положение соответствующее частоте вращения двигателя 2800 об/мин. и запустить схему.

5.6. Замкнуть SA2 и реостатам R2 добиться напряжения на выходе генератора 12-14В. Показания приборов занести в таблицу 25.2.

5.7. Включить нагрузку переключателем SA1 и реостатам R1 (нагрузка) добиться нагрузки по PA1 равной 15А. Определить величину падения напряжения.

5.8. Реостатам R2 добиться напряжения на выходе генератора 12В. При нагрузке 15А. Показания приборов занести в таблицу 2.

Таблица 2– Данные проверки генератора.

	При 1400об/мин.			При 2800об/мин.		
	PV	PA1	PA2	PV	PA1	PA2
	Напряжени е на выходе генератора; В.	Ток нагрузки; А.	Ток возбужден ия; А.	Напряжение на выходе генератора; В.	Ток нагрузки; А.	Ток возбужден ия; А.
SA1 разомкнут						
SA1 замкнут					15	

[illegible]

« » 20 г.

ЛАБОРАТОНАЯ РАБОТА № 26

ТЕМА: ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ КОНТАКТНО-ТРАНЗИСТОРНОЙ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ.

Цель работы: НАУЧИТЬСЯ НАХОДИТЬ И УСТРАНЯТЬ ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ КОНТАКТНО-ТРАНЗИСТОРНОЙ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ.

Место выполнения работы: лаборатория “Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации”.

Дидактическое и методическое обеспечение: Задание, катушки зажигания, транзисторные коммутаторы, прерыватели-распределители, свечи зажигания, высоковольтные провода, мультиметр, контрольная лампа, соединительные провода, аккумуляторная батарея.

Литература:

Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственного электрооборудования: Учеб. пособие для проф.-тех. / Г.И. Янукович, Д.Г. Янукович, С.А. Ермолаев, В.С. Ермолаев. – Мн.: Ураджай, 2000. – 397 с. [387-392с.]

Эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие для с/х техникумов/ А.А. Пястолов, А.Л. Вахрамеев, С.А. Ермолаев, А.А. Большаков, Р.Л. Филиппов. – М.: Колос, 1976. – 304с. [124-127с.]

Эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие для с/х техникумов/ А.А. Пястолов, А.Л. Вахрамеев, С.А. Ермолаев, А.А. Большаков, Р.Л. Филиппов. – М.: Колос, 1984. – 271с. [79-86с.]

Монтаж, эксплуатация и ремонт установок электроснабжения. Практикум: Учебное пособие для учащихся ССУЗов. – Мн.: Дизайн ПРО, 2003. – 240с. [221-225с.]

Технология ремонта и обслуживания электрооборудования: Учеб. /В.А. Дайнеко. – Минск: РИПО, 2018. – 379с. [314-319с.]

Инструкция по охране труда прилагается отдельно.

Методика выполнения работы.

1. Собрать схему классической системы зажигания рисунок 1.
2. Провести проверку собранной схемы на наличие неисправностей. Все обнаруженные неисправности устранить и занести в таблицу 1.
 - 2.1. Проверить при помощи контрольной лампы цепь низкого напряжения в следующем порядке:
 - 2.1.1. Снять крышку с прерывателя-распределителя 4.
 - 2.1.2. Положение I, при исправной аккумуляторной батарее 1 лампа горит на полную мощность.
 - 2.1.3. Положение II, при исправном и включенном замке зажигания 2 лампа горит на полную мощность.
 - 2.1.4. Положение III, при исправной первичной обмотке катушки зажигания 3, разомкнутом кулачке прерывателя 4 и включенном замке зажигания 2 лампа горит на половину мощности.
 - 2.1.5. Положение VI, при правильной работе прерывателя и включенном замке зажигания 2, при замыкании контакта прерывателя лампа загорается на половину мощности, а при размыкании тухнет.

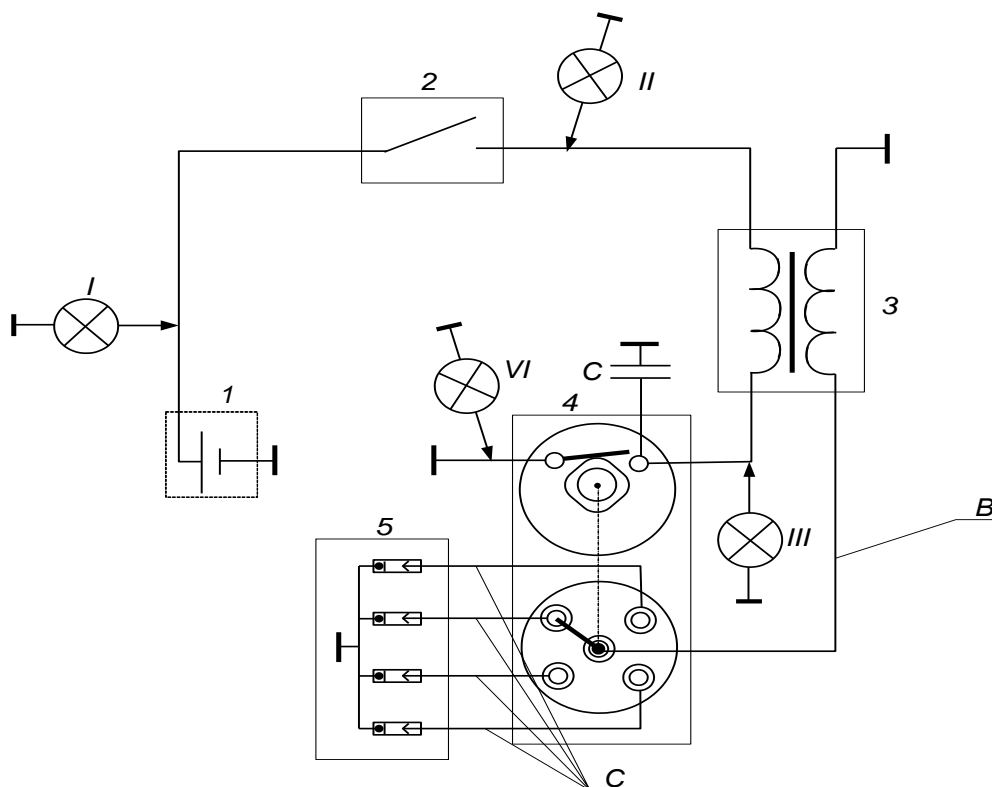


Рисунок 1 – Схема проверки контактной системы зажигания.

- 2.2. Проверить цепь высокого напряжения в следующем порядке:
 - 2.2.1. Надеть крышку на прерыватель-распределитель 4.
 - 2.2.2. Извлечь центральный силовой провод «В» с крышки распределителя 4 и расположить его на расстоянии 5-7мм от металлической части катушки зажигания.
 - 2.2.3. Включить зажигание 2 и провернуть несколько раз прерыватель 4, при наличии в момент размыкания контактов прерывателя 4, устойчивой искры между проводом «В» и корпусом катушки 3, катушка зажигания исправна.
 - 2.2.4. Снять силовой провод «С» с первой свечи зажигания 5 и расположить его на расстоянии 5-7мм от металлической части прерывателя 4.
 - 2.2.5. Включить зажигание 2 и провернуть несколько раз прерыватель 4.
 - 2.2.6. Повторить проверку для каждой свечи по отдельности.

2.2.7. При наличии в момент размыкания контактов прерывателя 4, устойчивой искры между проводом «С» и корпусом прерывателя 4, распределитель исправен, если искра имеется но не на всех проводах, то возможны следующие неисправности: плохой контакт провода в крышке распределителя; имеется обрыв провода «С»; неисправна крышка распределителя. Если искры нет вообще то возможны следующие неисправности: поврежден центральный контакт ротора, перегорел резистор для подавления радиопомех или нарушен наружный контакт ротора.

2.2.8. Если все элементы системы зажигания исправны, а на свечах 5 нет искры, значит неисправны сами свечи зажигания.

2.3. Обнаруженные неисправности занести в таблицу 1.

Таблица 1.– Данные проверки контактной системы зажигания.

Проверяемый элемент	Способ проверки	Обнаруженные неисправности
Аккумуляторная батарея		
Замок зажигания		
Катушка зажигания		
Прерыватель распределитель		
Свечи		

3. Собрать схему контактно-транзисторной системы зажигания рисунок 2.

4. Провести проверку собранной схемы на наличие неисправностей. Все обнаруженные неисправности устранить и занести в таблицу 2.

4.1. Проверить при помощи контрольной лампы цепь низкого напряжения в следующем порядке:

4.1.1. Снять крышку с прерывателя-распределителя 4.

4.1.2. Положение I, при исправной аккумуляторной батарее 1 лампа горит на полную мощность.

4.1.3. Положение II, при исправном и включенном замке зажигания 2 лампа горит на полную мощность.

4.1.4. Положение III, при исправных резисторах 6 и включенном замке зажигания 2 лампа горит (допускается уменьшение яркости).

4.1.5. Положение VI, при выполнении всех условий п.4.1.4. питание на транзисторный коммутатор 7, подается.

4.1.6. Положение V, при включенном зажигании 2, и разомкнутых контактах прерывателя 4, лампа должна гореть, при замыкании контактов прерывателя 4, лампа должна погаснуть, т.к. она шунтируется малым сопротивлением транзистора. Если лампа не горит при разомкнутых контактах прерывателя 4, то либо пробит транзистор VT коммутатора, либо оборвана обмотка низкого напряжения катушки зажигания 3. При

пробитом транзисторе амперметр автомобиля регистрирует разрядный ток постоянного значения, как при разомкнутых, так и при замкнутых контактах прерывателя.

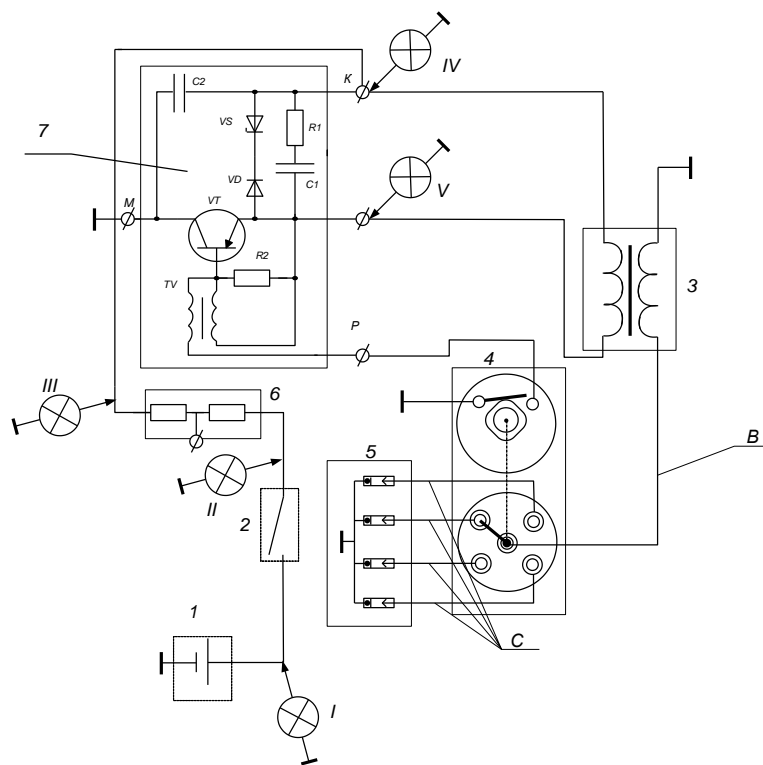


Рисунок 2 – Схема проверки контактно-транзисторной системы зажигания.

4.2. Проверить цепь высокого напряжения аналогично контактной системе зажигания, п.2.2.

4.3. Обнаруженные неисправности занести в таблицу 2.

Таблица 2 – Данные проверки контактно-транзисторной системы зажигания.

Проверяемый элемент	Способ проверки	Обнаруженные неисправности
Аккумуляторная батарея		
Замок зажигания		
Ограничивающие сопротивления		
Транзисторный коммутатор		
Катушка зажигания		
Прерыватель распределитель		
Свечи		

5.Сделать вывод о состоянии системы зажигания.

6. Сделать вывод о проделанной работе

Отметка о выполнении работы _____
_____ «__» _____ 20__ г.

ЛАБОРАТОНАЯ РАБОТА № 27

ТЕМА: ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ.

Цель работы: НАУЧИТЬСЯ ПРОВОДИТЬ ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ РАЗЪЕДИНИТЕЛЕЙ И ЗАПОЛНЯТЬ НЕОБХОДИМУЮ ДОКУМЕНТАЦИЮ.

Место выполнения работы: лаборатория “Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации”.

Дидактическое и методическое обеспечение: Задание, разъединитель, мультиметр, контрольные лампы, мегомметр, соединительные провода.

Литература:

Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственного электрооборудования: Учеб. пособие для проф.-тех. / Г.И. Янукович, Д.Г. Янукович, С.А. Ермолаев, В.С. Ермолаев. – Мн.: Ураджай, 2000. – 397 с. [387-392с.]

Эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие для с/х техникумов/ А.А. Пястолов, А.Л. Вахрамеев, С.А. Ермолаев, А.А. Большаков, Р.Л. Филиппов. – М.: Колос, 1976. – 304с. [124-127с.]

Эксплуатация и ремонт электроустановок: Учеб. пособие для с/х техникумов/ А.А. Пястолов, А.Л. Вахрамеев, С.А. Ермолаев, А.А. Большаков, Р.Л. Филиппов. – М.: Колос, 1984. – 271с. [79-86с.]

Монтаж, эксплуатация и ремонт установок электроснабжения. Практикум: Учебное пособие для учащихся ССУЗов. – Мн.: Дизайн ПРО, 2003. – 240с. [221-225с.]

Технология ремонта и обслуживания электрооборудования: Учеб. /В.А. Дайнеко. – Минск: РИПО, 2018. – 379с. [314-319с.]

Инструкция по охране труда прилагается отдельно.

Методика выполнения работы.

1. Провести осмотр разъединителя.

1.1. Очистить поверхность изоляторов от пыли, грязи и прочих наслоений (рекомендуется применить чистый бензин);

1.2. В случае обнаружения на изоляторах сколов фарфора или трещин, произвести их ремонт, если величина дефектов не превышает допустимое значение произвести замену;

1.3. Проверить работу всех механизмов на отсутствие сильного износа частей и при необходимости заменить отдельные части;

1.4. В случае обнаружения следов обгорания на контактных поверхностях, произвести зачистку или замену соответствующих частей;

1.5. Подтянуть болты и гайки на подводящих проводах и токоподводах разъединителя;

1.6. Проверить состояние заземления разъединителя и привода;

1.7. Смазать все трущиеся поверхности механизмов и контактные части;

1.8. Проверить контактное нажатие в заземляющих ножах и при необходимости подрегулировать его;

2. Провести текущий ремонт разъединителя.

2.1. Проверяют отсутствие при включении смещения подвижного контакта относительно оси неподвижного. Если смещение вызывает удар подвижного контакта о неподвижный, изменяют положение неподвижного контакта;

2.2. Проверяют надежность контакта в месте соединения шин с неподвижными контактами (на стягивающих болтах должны быть контргайки);

2.3. Определяют степень касания подвижного и неподвижного контактов с помощью щупа толщиной 0,05 мм, который должен проходить на глубину не более 5-6 мм. Изменение плотности достигается затяжкой спиральных пружин на неподвижных контактах. Однако плотность контактов должна быть такой, чтобы вытягивающее усилие не превышало 100-200 Н для разъединителей на ток до 600 А;

2.4. Проверяют одновременность касания ножей с губками трехфазового разъединителя (рисунок 1). Регулировка достигается изменением длины поводков или тяг отдельных фаз. Допустимая разновременность замыкания контактов не должна превышать 3 мм. При регулировке необходимо обратить внимание на ход ножей и свободный ход привода, который не должен превышать 5°.

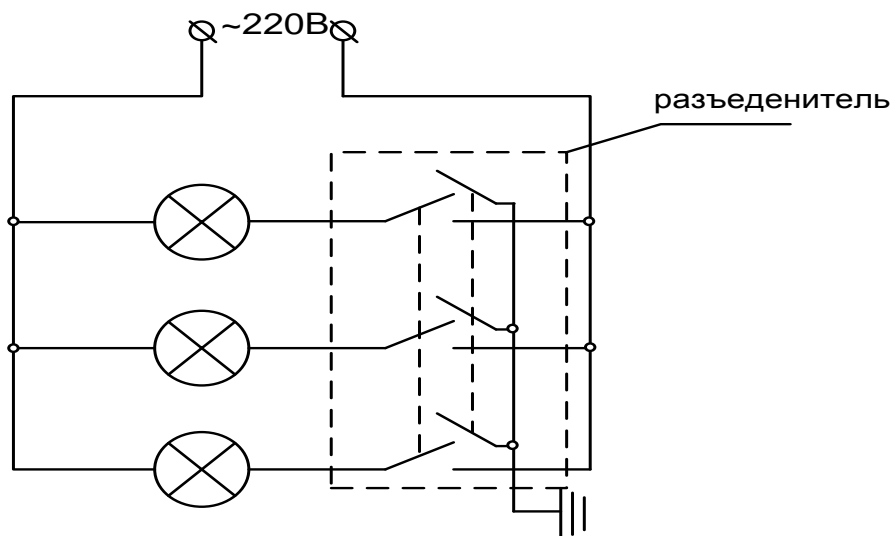


Рисунок 1– Проверка одновременности касания ножей с губками.

2.5. Проверяют целостность пластин гибкой связи вала заземляющих ножей с каркасом разъединителя. Для надежности соединения поверхности заземляющей шины и

рамы разъединителя плоскость вокруг отверстия для болта зачищают до блеска, смазывают тонким слоем вазелина и соединяют заземляющую шину с рамой болтом; чтобы избежать коррозии вокруг места соединения, болт окрашивают;

2.6. Проверяют работу механической блокировки вала разъединительных и заземляющих ножей. Трущиеся части разъединителей и привода покрывают незамерзающей смазкой, а при необходимости предварительно протирают смоченной в бензине тряпкой и зачищают шкуркой.

3. Провести профилактические испытания разъединителя.

3.1. Измерить сопротивление изоляции мегаомметром на 2500В. В течении одной минуты между токоведущими частями и корпусом (рисунок 2). Значение должно быть не менее 300Мом.

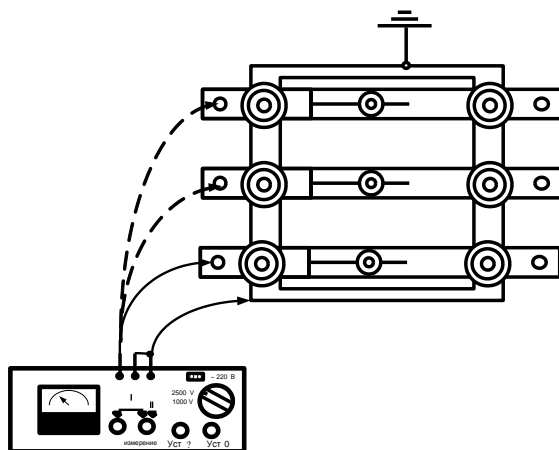


Рисунок 2– Измерение сопротивления изоляции разъединителя.

3.2. Произвести испытание изоляции разъединителя повышенным напряжением. Испытания проводят только в том случае, если сопротивление изоляции соответствует норме. Для испытания собирают схему рисунок 3. Плавно повышают напряжение до испытываемого (50кВ.), выдерживают его в течении 1 минуты и затем плавно снимают.

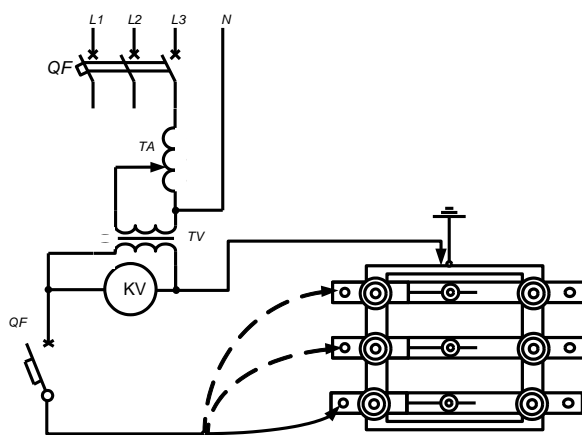


Рисунок 3– Испытание изоляции разъединителя повышенным напряжением.

3.3. Измерить сопротивление контактов постоянному току. Измерение проводить при замкнутых ножах разъединителя по схеме рисунок 4. Измеренное значение сопротивления не должно превышать значений указанных в нормах (50-200мкОм.).

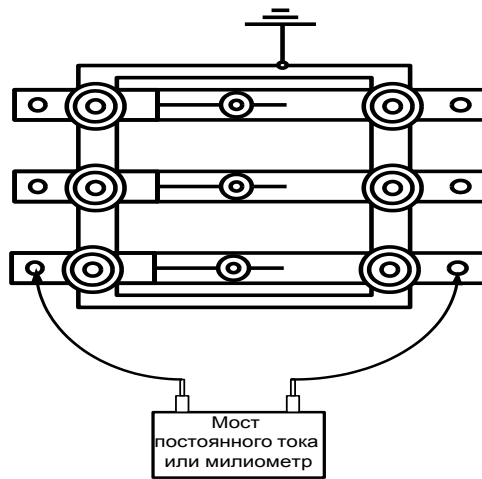


Рисунок 4 –Измерение сопротивление контактов постоянному току.

4. Заполнить акт осмотра разъединителя и составить технологическую карту на текущий ремонт разъединителя.

Таблица 1.– Форма листка осмотра (проверки)

наименование РЭС

наименование участка

Листок осмотра (проверки)

наименование объекта электросетей вид осмотра (проверки)

№ опоры, пролета, № (наименование) ТП, РП, подстанции	Выявленный дефект	Мероприятия, срок устранения дефекта

Осмотр проведен " ____ " ____ 200_г. _____

подпись, фамилия, инициалы

Лист принят " ____ " ____ 200_г. _____

подпись, фамилия, инициалы

Таблица 2 – Технологическая карта на текущий ремонт разъединителя.

Предприятие _____

наименование участка _____

(дата и время выполнения) _____

I.Последовательность выполнения операций.				
1.1.	Порядок оформления наряда и допуска бригады			
1.2.	Порядок проведения ремонта			
1.3.	Порядок оформления окончания работ			
II. Применяемый инструмент, приборы, приспособления и защитные средства.				
Наименование		Где, когда и для каких целей применяется		
III. Необходимые материалы и запасные части.				
Наименование		Количество		
IV. Состав бригады.				
V. Условия труда и меры безопасности при проведении ремонта.				
VI. Профилактические испытания.				
№п/п	Наименование и краткое описание испытания	Результат		Заключение
		Испытания	По норме	

Составлено "___" _____ 200 г. _____
 инициалы подпись, фамилия,

5. Сделать вывод о проделанной работе

Отметка о выполнении работы _____
 _____ «___» _____ 20__ г.