

Государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Кунгурский сельскохозяйственный колледж»



Методические рекомендации

**по выполнению лабораторных и практических работ
по учебной дисциплине**

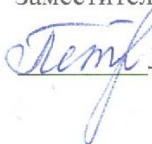
ОП.04. Основы электротехники

по профессии 35.01.13 Тракторист – машинист сельскохозяйственного
производства

2021 г.

Рассмотрено и одобрено
На заседании МК
технических дисциплин
Протокол № 1 от 30.08. 2021

Председатель МК
 Склюева Н.В.

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
 Л.И.Петрова

Разработчик: ГБПОУ КСХК преподаватель Склюева Н.В.

Содержание

1. Пояснительная записка	4
2. Общие указания к выполнению лабораторных и практических работ и оформлению отчета	5
3. Лабораторные и практические работы.....	6
3.1. Лабораторное занятие №1.....	6
3.2. Лабораторное занятие № 2.....	8
3.3. Лабораторное занятие № 3.....	10
4. Критерии оценивания выполнения практических и лабораторных и работ	12
5. Правила техники безопасности при выполнении лабораторных и практических работ	12
6.Список источников для обучающихся	14

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных и практических работ обучающихся по учебной дисциплине **ОП.02. Основы электротехники** программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии 35.01.13 Тракторист – машинист сельскохозяйственного производства составлены на основе рабочей программы дисциплины ОП.02. Основы электротехники и федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования 35.01.13 Тракторист-машинист сельскохозяйственного производства (приказ Министерства образования и науки РФ от 2 августа 2013г. № 740) и учебного плана по профессии.

Цель методических указаний - оказание помощи обучающимся в выполнении лабораторных и практических работ по учебной дисциплине ОП.02. Основы электротехники. Настоящие методические указания позволят обучающимся самостоятельно овладеть знаниями и профессиональными умениями и направлены на формирование следующих компетенций:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 7. Организовать собственную деятельность с соблюдением требований охраны труда и экологической безопасности.

ОК 8. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

ПК 1.3. Выполнять работы по обслуживанию технологического оборудования животноводческих комплексов и механизированных ферм.

ПК 2.1. Выполнять работы по техническому обслуживанию сельскохозяйственных машин и оборудования при помощи стационарных и передвижных средств технического обслуживания и ремонта.

ПК 3.3. Осуществлять техническое обслуживание транспортных средств в пути следования.

ПК 3.4. Устранять мелкие неисправности, возникающие во время эксплуатации транспортных средств..

ПК 3.5. Работать с документацией установленной формы.

2. Общие указания к выполнению лабораторных и практических работ и оформлению отчета.

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

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

3. Лабораторные и практические работы

3.1. Лабораторное занятие №1

Тема: Последовательное соединение элементов электрической цепи.

Цель работы: Усвоение умений и знаний:

- У1. Читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.
- У 2. Рассчитывать параметры электрических схем.
- У 3. Собирать электрические схемы.
- У4. Пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями.
- У5. Проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ.
- З 4. Правила графического изображения элементов электрических схем.
- З 5. Методы расчета электрических цепей.
- З 7. Принципы действия, устройство, основные характеристики электроизмерительных приборов.
- З 12. Правила сращивания, спайки и изоляции проводов.

Оборудование: Стенд для сборки схем.

Ход работы:

1. Собрать на стенде схему Рис.1
2. Записать показания амперметров в таблицу 1.
3. Измерить напряжение на выходе источника питания и на каждом резисторе, данные занести в таблицу 1
4. При выключенном источнике питания измерить мультиметром сопротивление резисторов, данные занести в таблицу 1.

Рассчитать:

- общее напряжение ;
- общее сопротивление по закону Ома;
- эквивалентное сопротивление цепи;
- сопротивление каждого резистора по закону Ома;
- мощность каждого резистора ;
- общую потребляемую мощность всех резисторов;
- мощность источника питания;
- составить баланс мощностей.
- Рассчитанные данные занести в таблицу 2

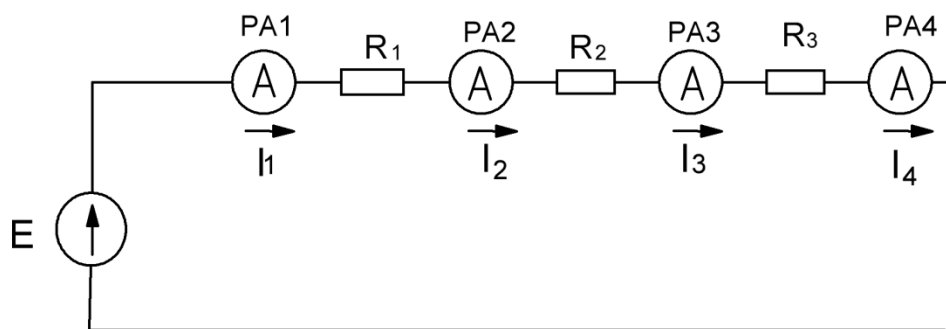


Рис.1

Измеренные данные

Таблица 1.

I_1 А	I_2 А	I_3 А	I_4 А	U В	U_1 В	U_2 В	U_3 В	R_1 Ом	R_2 Ом	R_3 Ом	$R_{общ}$ Ом

Расчетные данные

Таблица 2.

U В	$R_{общ}$ Ом	R_3 Ом	R_1 Ом	R_2 Ом	R_3 Ом	P_1 Вт	P_2 Вт	P_3 Вт	$P_{потр}$ Вт	$P_{ист}$ Вт

Формулы для расчета:

- $U = U_1 + U_2 + U_3$
- $R_{общ} = U / I$; $R_3 = R_1 + R_2 + R_2$
- $R_1 = U_1 / I_1$; $R_2 = U_2 / I_2$; $R_3 = U_3 / I_3$
- $P_1 = U_1 * I_1 = I_1^2 * R_1$; $P_2 = U_2 * I_2$; $P_3 = U_3 * I_3$
- $P_{потр} = P_1 + P_2 + P_3$; $P_{ист} = U * I$

Вопросы для контроля индивидуальных заданий :

- Сформулировать закон Ома для участка цепи.
- Определение эквивалентного сопротивления при последовательном соединении элементов электрической цепи.
- Определение мощности рассеивания на резисторе.
- Определение общей потребляемой мощности при последовательном соединении элементов цепи.
- Что такое баланс мощностей.

Вывод:

Текущий контроль при выполнении индивидуальных заданий в рамках выполнения лабораторного занятия позволяет оценить усвоенные умения и знания $U_1, U_2, U_3, U_4, U_5, I_1, I_2, I_3, I_4, I_5, R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_{потр}, P_{ист}$.

3.2. Лабораторное занятие № 2

Тема: Параллельное соединение элементов электрической цепи.

Цель работы: Усвоение умений и знаний:

- У1. Читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.
- У 2. Рассчитывать параметры электрических схем.
- У 3. Собирать электрические схемы.
- У4. Пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями.
- У5. Проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ.
- З 4. Правила графического изображения элементов электрических схем.
- З 5. Методы расчета электрических цепей.
- З 7. Принципы действия, устройство, основные характеристики электроизмерительных приборов.
- З 12. Правила сращивания, спайки и изоляции проводов.

Оборудование: Стенд для сборки схем.

Ход работы:

1. Собрать на стенде схему Рис.1
2. Записать показания амперметров в таблицу 1.
3. Измерить напряжение на выходе источника питания и на каждом резисторе, данные занести в таблицу 1
4. При выключенном источнике питания измерить мультиметром сопротивление резисторов, данные занести в таблицу 1.

Рассчитать :

- Общий ток I_1 ;
- общее сопротивление по закону Ома;
- эквивалентное сопротивление цепи;
- сопротивление каждого резистора по закону Ома;
- мощность каждого резистора ;
- общую потребляемую мощность всех резисторов;
- мощность источника питания;
- составить баланс мощностей.
- Рассчитанные данные занести в таблицу 2

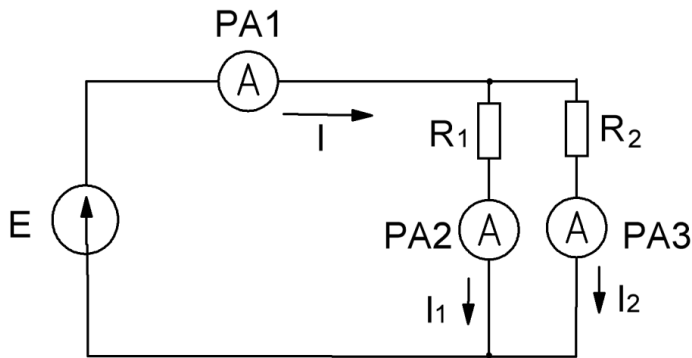


Рис.1

Измеренные данные

Таблица 1.

I А	I ₁ А	I ₂ , А	U В	U ₁ В	U ₂ В	R ₁ Ом	R ₂ Ом	R _{общ} Ом

Расчетные данные

Таблица 2.

I В	R _{общ} Ом	R _э Ом	R ₁ Ом	R ₂ Ом	P ₁ Вт	P ₂ Вт	P _{потр} Вт	P _{ист} Вт

Формулы для расчета:

- $I = I_1 + I_2$
- $R_{общ} = U / I$; $R_э = (R_1 * R_2) / (R_1 + R_2)$
- $R_1 = U_1 / I_1$; $R_2 = U_2 / I_2$
- $P_1 = U_1 * I_1 = I_1^2 * R_1$; $P_2 = U_2 * I_2 = I_2^2 * R_2$
- $P_{потр} = P_1 + P_2$; $P_{ист} = U * I$

Вопросы для контроля индивидуальных заданий :

- Чему равен общий ток при параллельном соединении элементов.
- Какое напряжение на каждом элементе при параллельном их соединении.
- Определение эквивалентного сопротивления при параллельном соединении элементов электрической цепи.
- Определение мощности рассеивания на резисторе.
- Определение общей потребляемой мощности при параллельном соединении элементов цепи.

Вывод:

Текущий контроль при выполнении индивидуальных заданий в рамках выполнения лабораторного занятия позволяет оценить усвоенные умения и знания У1, У2, У3, У4, У5, 34, 35, 37, 312.

3.3.Лабораторное занятие № 5

Тема: Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей звездой

Цель работы: Усвоение умений и знаний:

- У1. Читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.
- У2. Рассчитывать параметры электрических схем.
- У3. Собирать электрические схемы.
- У4. Пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями.
- У5. Проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ.
- З4. Правила графического изображения элементов электрических схем.
- З5. Методы расчета электрических цепей.
- З7. Принципы действия, устройство, основные характеристики электроизмерительных приборов.
- З12. Правила сращивания, спайки и изоляции проводов.

Оборудование: Стенд для сборки схем.

Ход работы:

1. Собрать на стенде схему Рис.1
2. Измерить токи в фазах, фазные и линейные напряжения и ток в нулевом проводе при симметричной нагрузке, данные занести в таблицу 1
3. Произвести такие же замеры, как в п.2, при обрыве нулевого провода
4. Измерить токи в фазах, фазные и линейные напряжения и ток в нулевом проводе при несимметричной нагрузке, данные занести в таблицу 1
5. Произвести такие же замеры, как в п.4, при обрыве нулевого провода и несимметричной нагрузке.

Рассчитать :

- Линейные напряжения;
 - Сопротивления в фазах по закону Ома;
 - мощность каждой фазы ;
 - общую
- данные

потребляемую мощность

- Рассчитанные занести в таблицу 2

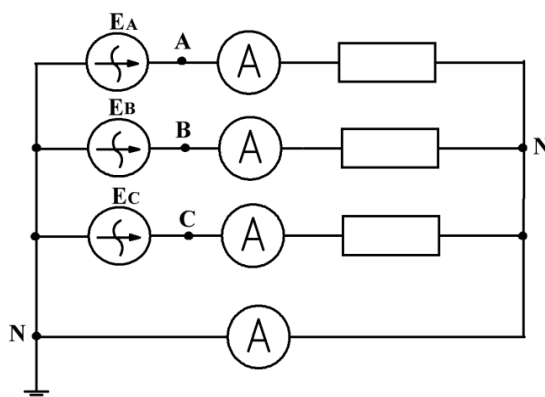


Рис.1

Измеренные данные

Таблица 1.

№ опыта	U_A	U_B	U_C	U_{AB}	U_{BC}	U_{CA}	I_A	I_B	I_C	I_N
1. Симметричная нагрузка.										
2. Обрыв нулевого провода.										
3. Несимметричная нагрузка										
4. Обрыв нулевого провода										
Обрыв фазного провода.										

Расчетные данные

Таблица 2

	U_{AB}	U_{BC}	U_{CA}	R_A	R_B	R_C	P_A	P_B	P_C	$P_{\text{цепи}}$
Симметричная нагрузка.										
Несимметричная нагрузка										

Формулы для расчета:

$$U_{AB} = \sqrt{3} U_A$$

$$P_A = U_A * I_A ; \quad P_B = U_B * I_B ; \quad P_C = U_C * I_C ; \quad P_{\text{цепи}} = P_A + P_B + P_C$$

Вопросы для контроля индивидуальных заданий :

- Чему равен ток в нулевом проводе при симметричной нагрузке.
- Как изменятся фазные и линейные напряжения при симметричной нагрузке при обрыве нулевого провода.
- Как изменятся фазные и линейные напряжения при несимметричной нагрузке при обрыве нулевого провода.
- Как называется явление, которое возникает при обрыве нулевого провода при несимметричной нагрузке.
- Можно ли ставить в нулевой провод предохранители или выключатели

Вывод:

Текущий контроль при выполнении индивидуальных заданий в рамках выполнения лабораторного занятия позволяет оценить усвоенные умения и знания У1, У2, У3, У4, У5, З4, З5, З7, З12.

4.Критерии оценивания выполнения лабораторных и практических работ

Оценки	Критерии оценок
«5»	- обучающийся подбирает необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний (литература, материалы, инструменты), показывает необходимые для проведения практической работы теоретические знания. Правильно оформлена практическая часть работа, соблюдена технологическая последовательность выполнения данного вида работ. Работа оформлена аккуратно.
«4»	- практическая работа выполняется обучающимся в полном объёме и самостоятельно. Обучающийся использует указанные преподавателем источники информации. Могут быть неточности и небрежность в оформлении работы. Работа показывает знания обучающимся основного теоретического материала, но имеются незначительные ошибки при оформлении практической части работы.
«3»	- обучающийся выполняет и оформляет практическую работу полностью с помощью преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполнивших на «отлично» данную работу других обучающихся.
«2»	- практическая работа не выполнена полностью за отведенное время по неуважительной причине.

5.Правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ

1. Будьте внимательны и дисциплинированы, точно выполняйте указания преподавателя.
2. Не приступайте к выполнению задания без разрешения преподавателя.
3. Размещайте оборудование, приборы на своем рабочем месте таким образом, чтобы исключить их падение или опрокидывание.
4. Перед выполнением работы необходимо внимательно изучить ее содержание и ход выполнения.

5. При проведении опытов не допускайте предельных нагрузок электроизмерительных приборов.
6. При работе с приборами из стекла соблюдайте особую осторожность.
7. Следите за исправностью всех креплений приборов и приспособлений. Не прикасайтесь и не наклоняйтесь к вращающимся частям машины.
8. При сборке экспериментальных установок используйте провода с наконечниками, предохранительными чехлами с прочной изоляцией без видимых повреждений.
9. При сборке электрической цепи избегайте пересечения проводов. Запрещается пользоваться проводниками с изношенной изоляцией и выключателями открытого типа.
10. Источник тока к электрической цепи подключайте в последнюю очередь.
11. Не допускайте попадания на электрооборудование сырости, грязи и посторонних предметов.
12. Собранную цепь включайте только после проверки и с разрешения преподавателя. Наличие напряжения в цепи можно проверять только приборами или указателями напряжения.
13. Не прикасайтесь к находящимся под напряжением элементам цепей, лишенных изоляции.
14. Не производите пересоединений в электрических цепях машин до полной остановки ротора машины.
15. Не прикасайтесь к корпусам стационарного оборудования, к зажимам отключенных конденсаторов.
16. Пользуйтесь инструментами с изолирующими ручками.
17. По окончании работы отключите источник электропитания, после чего разберите электрическую цепь.
18. Не оставляйте рабочее место без разрешения преподавателя.
19. Обнаружив неисправность в электрических устройствах, находящихся под напряжением, немедленно отключите источник электропитания и сообщите об этом преподавателю.
20. Для присоединения потребителей к сети пользуйтесь штепсельными соединениями.
21. При ремонте и работе электроприборов пользуйтесь розетками, гнездами, зажимами, выключателями с невыступающими контактными поверхностями.

6. Список источников для обучающихся

Основные источники:

1. Ярочкина Г.В. Основы электротехники: учебное пособие для учреждений начального профессионального образования.
М.: Издательский центр «Академия», 2017, - 240 с.

Дополнительные источники:

1. Бондарь И.М. Электротехника и электроника: учебное пособие для средних специальных учебных заведений, 2-е изд. – Ростов н/Д: изд. центр «МарТ»; Феникс, 2010, – 340 с.
2. Прошин В.М. Лабораторно – практические работы по электротехнике: Учебное пособие: - М.: Издательский центр «Академия», 2010, - 192 с.
3. Журнал «Электрик»
4. Электронный журнал «Я - электрик»

Интернет-ресурс:

1. Наука и техника – электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://n-t.ru>
2. Вкладка «Полезная информация» (книги по электротехнике, учебники и пособия).- Режим доступа: <http://www.toroid.ru>
3. Вкладка «Электротехника» (история развития электротехники, интересные исторические факты). - Режим доступа: <http://www.electrotechnika.info>