УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АМС г. ВЛАДИКАВКАЗА
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования
«Центр дополнительного образования города Владикавказа»

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ:

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА
«Исследование свойств конденсаторов постоянной ёмкости»
по учебному курсу «Электротехника»

Автор:
педагог дополнительного образования
высшей категории
Грибанов Василий Петрович

Владикавказ 2021

АННОТАЦИЯ

Цель методической разработки – раскрытие опыта организации и проведения лабораторной работы с применением реального исследовательского оборудования.

Данная методическая разработка лабораторной работы представляет собой лабораторную работу раздела «Электротехника» для учащихся первого года обучения в системе дополнительного образования, включающий в себя основные этапы урока: организационный, вводный, основной, заключительный.

Методическая разработка предназначена для педагогов дополнительного образования технических кружков и объединений, ведущих обучение учащихся средних общеобразовательных школ.

СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация	2
Содержание	3
Введение	4
1. Общие сведения	4
1.1. Цель методики	4
1.2. Задачи	5
1.3. Характеристика темы	5
2. Лабораторная работа «Исследование свойств конденсаторов постоянной ёмкости»	5
2.1. Организационный момент	5
2.2. Проверка выполнения домашнего задания.	6
2.3. Закрепление обучающимися материала.	7
2.4. Техника безопасности при выполнении лабораторной работы	7
3. Порядок выполнения работы	8
3.1. Теоретическая часть	8
3.2. Практическая часть	10
4. Общие выводы:	17
5. Контроль и самопроверка знаний	17
6. Подведение итогов	17
7. Домашнее задание и инструктаж по его выполнению	17
Заключение	18
Список используемой литературы	19
Приложения	20

ВВЕДЕНИЕ

Основная функция, которую выполняют лабораторные работы при изучении электротехники — практическое овладение учащихся умениями.

В лабораторных работах в качестве обобщенных технических умений выступают методы.

Планирование лабораторных работ осуществляется с помощью методических рекомендаций по выполнению лабораторных работ.

Все ли учащиеся знакомятся с теоретическими положениями? Чаще всего не все. Учащиеся приступают к выполнению работы, не осознавая того, что должны получить в результате исследования.

Чтобы изменить существующее положение, необходимо в руководстве к лабораторным работам раскрыть программу проведения исследования и всю последовательность выполняемых операций по определению исследуемых параметров.

Проведение лабораторной работы включает в себя перечень заданий. Содержанию задания соответствуют методы исследования и основные элементы контроля.

В разработанной методике по теме: Лабораторная работа «Изучение свойств конденсаторов постоянной ёмкости» в доступной форме, последовательно и детально проводится знакомство со свойствами конденсаторов. Благодаря этому, обучающиеся лучше понимают принципы работы и свойства конденсаторов.

В дальнейшем это знание поможет обучающимся понять принципы работы электронных схем, широко использующих конденсаторы, а, в дальнейшем, электронных приборов и оборудования.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Цель методики:

1. Закрепить знания обучающихся по теме «Конденсаторы постоянной ёмкости», что будет способствовать лучшему усвоению знаний по теме «Переменные и подстроечные конденсаторы».

2. Сформировать у обучающихся практические умения работы по измерению параметров и снятию характеристик конденсаторов постоянной ёмкости при разных видах соединения, при работе в цепях постоянного тока и переменного напряжения.

3. Сформировать умения по проведению сравнительного анализа полученных результатов.

1.2. Задачи:

− **Образовательные:** вызвать объективную необходимость изучения нового материала; способствовать овладению знаниями по теме «Конденсаторы постоянной ёмкости».

− **Развивающие:** развивать навыки исследовательской деятельности, содействовать развитию речи, мышления, познавательных и общетрудовых умений; содействовать овладению методами научного исследования: анализа и синтеза.

− **Воспитательные:** формировать добросовестное отношение к учебному труду, положительной мотивации к учению, коммуникативных умений; способствовать воспитанию гуманности, дисциплинированности, эстетического восприятия мира.

1.3. Характеристики темы:

− Тема методики «Лабораторная работа «Исследование свойств конденсаторов постоянной ёмкости» позволит обучающимся лучше понять работу конденсаторов и умение применения их в электронных схемах.

− Тема методики «Лабораторная работа «Исследование свойств конденсаторов постоянной ёмкости» рассчитана на 2 учебных часа.

− Выполнив лабораторную работу обучающийся сможет понять принцип работы и свойства конденсаторов.

− Методическая разработка «Лабораторная работа «Исследование свойств конденсаторов постоянной ёмкости» − лишь шаг по освоению и применению радиодеталей, служащих основой электронных схем.

Внутрипредметные связи. Обучающиеся смогут применять конденсаторы в электронных схемах.

Межпредметные связи. Обучающиеся лучше осваивают некоторые главы по физике и алгебре.

2. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА «ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ КОНДЕНСАТОРОВ ПОСТОЯННОЙ ЁМКОСТИ»

2.1. Организационный момент

Тема программы: «Конденсаторы постоянной ёмкости».

Тема урока: «Исследование свойств конденсаторов постоянной ёмкости».

Тип урока: лабораторная работа.

Цель работы:

Закрепить знания по теме «Конденсаторы постоянной ёмкости», сформировать практические умения работы по измерению параметров и снятию характеристик конденсаторов, анализу полученных результатов.

Задачи:

− **Образовательные:** способствовать укреплению знаний по теме «Конденсаторы постоянной ёмкости», вызвать объективную необходимость изучения нового материала;

− **Развивающие:** развивать навыки исследовательской деятельности, содействовать развитию речи, мышления, познавательных и общетрудовых умений; содействовать овладению методами научного исследования: анализа и синтеза.

− **Воспитательные:** формировать добросовестное отношение к учебному труду, положительной мотивации к учению, коммуникативных умений; способствовать воспитанию гуманности, дисциплинированности, эстетического восприятия мира.

Планируемый результат − личностно формирующая направленность урока:

− **личностные:**

организация целенаправленной познавательной деятельности;

− **коммуникативные:**

умение работать в микрогруппе, организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность, уважительно относиться к другому человеку, прислушиваться к его мнению; формирование коммуникативных компетенций в общении и представлении информации; умение свободно отвечать у доски (на публику);

− **регулятивные:**

умение планировать пути достижения цели, соотносить свои действия в процессе достижения результата;

− **познавательные:**

выделение и формулирование познавательной цели, структурирование знаний, выбор эффективных способов решения задач.

2.2. Проверка выполнения домашнего задания.

Фронтальным опросом проверить знание материала: Методическое пособие НИТОД Гелиос-21. Серия: Хочу всё знать. В. А. Рудин, Электротехника, часть 2, Владикавказ, 2016, стр. 18-34.

2.3. Закрепление обучающимися материала.

Обучающиеся должны выполнить все этапы лабораторной работы и сделать выводы по её результатам.

Приборы и оборудование:

Таблица 1

1	Мультиметр M890D	1 шт.
2	Генератор звуковых частот «ГРН – 1» «Ausra» (20 Гц – 200 000 Гц)	1 шт.
3	Осциллограф С1-68	1 шт.

Детали и материалы:

Таблица 2

1	Беспаечная макетная плата 830 с модулем питания (3,3 В/5 В)	1 шт.
2	Батарея типа АА (1,5 вольта)	1 шт.
3	Набор соединительных проводов для беспаечной макетной платы	1 шт.
4	Переключатель	1 шт.
5	Выключатель	1 шт.
6	Набор деталей для лабораторной работы: – резистор 470 Ом – конденсатор 5600 пФ – конденсатор 6800 пФ – конденсаторы 2 мкФ – светодиод АЛ307	1 шт. 1 шт. 2 шт. 2 шт. 2 шт. 1 шт.

2.4. Техника безопасности при выполнении лабораторной работы

Для выполнения лабораторной работы используется оборудование, подключаемое к бытовой осветительной сети напряжением 220 вольт.

Работа с этим оборудованием на лабораторном столе должна выполняться под наблюдением педагога, и с соблюдением элементарных мер электробезопасности.

Самым аккуратным образом проверьте и перепроверьте собранные схемы и только после этого включайте напряжение питания.

Все локальные правила и инструкции по эксплуатации электротехнического оборудования должны соблюдаться.

3. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

3.1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Система, состоящая из двух проводников, разделённых диэлектриком (изолятором), называется **конденсатором**.

Главным свойством конденсатора является то, что на его обкладках (электродах) **могут накапливаться равные по величине и противоположные по знаку электрические заряды**.

Другим важным свойством конденсатора является его способность **пропускать переменный ток и не пропускать постоянный**.

Единица ёмкости конденсатора − **фарада (Ф)**. Конденсатор ёмкостью ***1 Ф*** имел бы очень большие размеры. Поэтому **применяемые на практике конденсаторы имеют значительно меньшую ёмкость**, для измерения которой используются единицы **микрофарада *(мкФ),* нанофарада *(нФ)*** и **пикофарада *(пФ).***

Эти единицы могут быть представлены в таком виде:

$$1\ мкф = 10^{-6}\ Ф;$$
$$1\ нф = 10^{-9}\ Ф;$$
$$1\ пф = 10^{-12}\ Ф.$$

Отсюда видно, что ***1 мкФ = 1000 нФ***, а ***1 нф = 1000 пФ***.

Номинальная ёмкость конденсатора – это, то значение конденсатора, которое наносится на его корпус (рис.1).

Таблица 3

Наиболее употребляемые ряды номинальных значений ёмкостей.

E3	E6	E12	E24	E3	E6	E12	E24
1,0	**1,0**	**1,0**	**1,0**		**3,3**	**3,3**	**3,3**
			1,1				**3,6**
		1,2	**1,2**			**3,9**	**3,9**
			1,3				**4,3**
	1,5	**1,5**	**1,5**	**4,7**	**4,7**	**4,7**	**4,7**
			1,6				**5,1**
		1,8	**1,8**			**5,6**	**5,6**
			2,0				**6,2**
2,2	**2,2**	**2,2**	**2,2**		**6,8**	**6,8**	**6,8**
			2,4				**7,5**
		2,7	**2,7**			**8,2**	**8,2**
			3,0				**9,1**

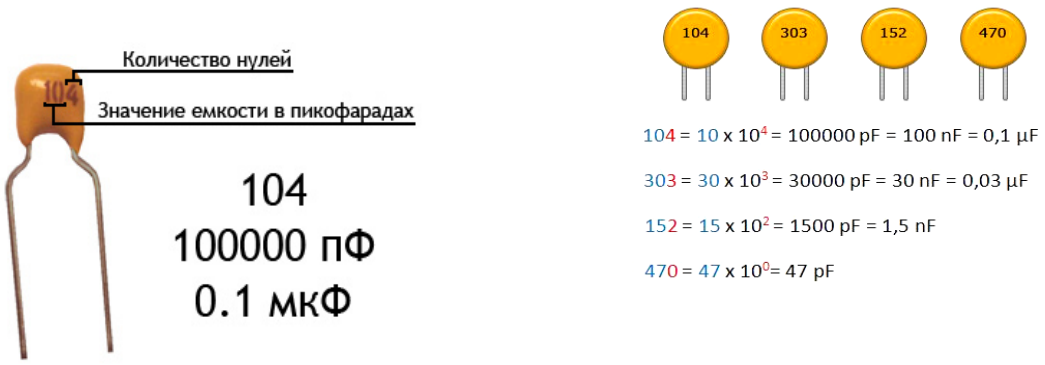


Рис. 1. Современная маркировка на корпусе конденсатора

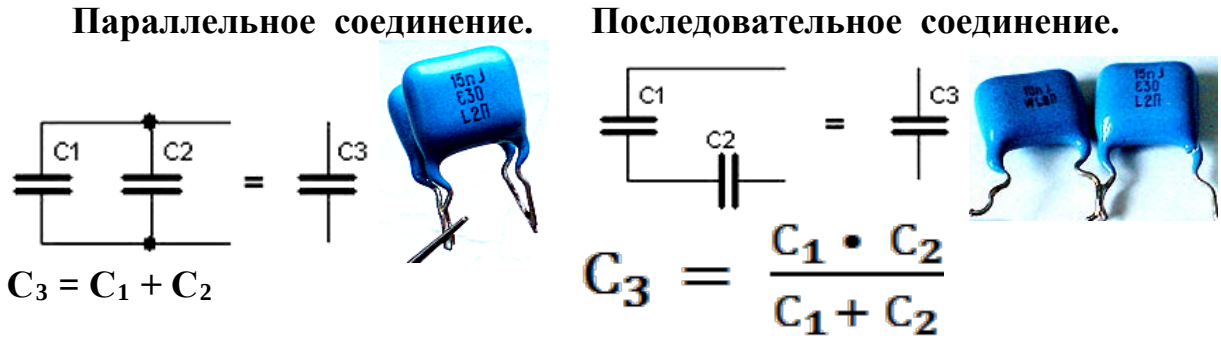


Рис. 2. Виды соединения конденсаторов

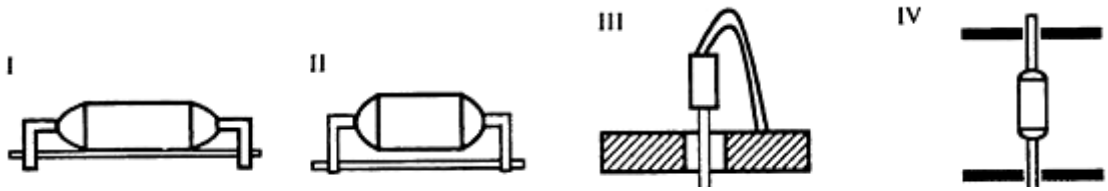


Рис. 3. Правильное формование выводов конденсатора

Перед установкой на беспаечную макетную плату выводы конденсатора деформируют или изгибают (рис. 2). Технологическая операция гибки выводов называется формованием выводов, то есть, придание выводам конденсаторов необходимой геометрической формы.

Минимальное расстояние от корпуса конденсатора до места изгиба должно быть не менее пяти миллиметров. Маркировка конденсатора должна быть хорошо видна.

3.2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

– Подготовить мультиметр M890D к работе.
– Установить диапазон измерения ёмкости (рис. 4).
– Ножки конденсатора вставить в гнездо «**Cx**» мультиметра (рис. 5).
– На дисплее считать показания измерения ёмкости.

Рис. 4. Диапазон для измерения ёмкости конденсаторов

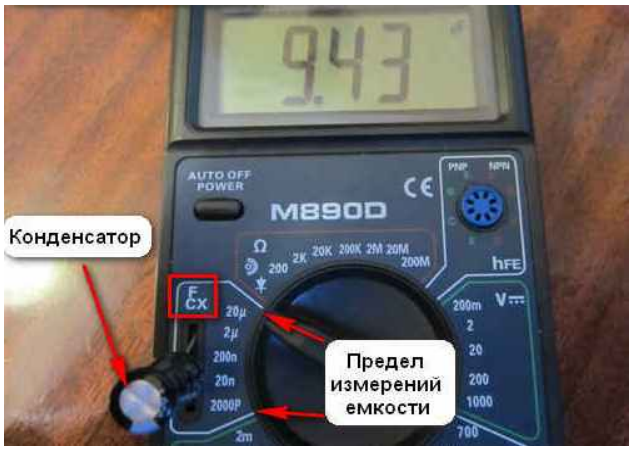


Рис.5. Ножки конденсатора вставляются в гнездо мультиметра для измерения ёмкости конденсатора

3.2.1. Измерение ёмкости конденсатора мультиметром

Порядок исследования

1. Разложить перед собой исследуемые конденсаторы: **C1, C2, C3, C4.**
2. Определить номинальные значения конденсаторов: **C1, C2, C3, C4.**
3. Записать номинальные значения в таблицу 4.
4. Определить с помощью мультиметра истинные значения конденсаторов и записать в таблицу 4.
5. Определить класс точности конденсатора по формуле и записать в таблицу 4:

$$\frac{C_н - C_{ист.}}{C_н} \cdot 100\%,$$

где $C_н$ – номинальное значение конденсатора, $C_{ист.}$ – истинное значение, измеренное мультиметром.

6. Результат измерения записать в таблицу 4.

Таблица 4

Конденсатор	Номинальное значение	Истинное значение	% отклонения (класс точности)
C_1	*6800 пФ*	*6753 пФ*	*0,69% (первый)*
C_2	*6800 пФ*	*6686 пФ*	*1,68% (первый)*
C_3	*5600 пФ*	*5380 пФ*	*3,93% (первый)*
C_4	*5600 пФ*	*5475 пФ*	*2,23% (первый)*

ВЫВОДЫ: _____
Истинные (измеренные) значения ёмкостей конденсаторов C1, C2, C3, C4 не совпадают с номинальными, указанными в их маркировке

3.2.2. Исследование последовательного соединения конденсаторов

Порядок исследования:

1. Собрать схему на беспаечной макетной плате 830 согласно рис. 6.

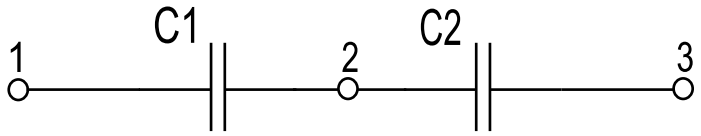


Рис. 6. Схема измерения параллельного соединения конденсаторов

2. Измерить мультиметром величину ёмкостей конденсаторов C1и C2, подключив прибор к точкам 1–2 и 2–3 схемы (рис. 6).
3. Записать результат измерения в таблицу 5.
4. Рассчитать общую ёмкость по формуле. Результат записать в таблицу 5.
5. Измерить мультиметром общую ёмкость конденсаторов C1 и C2, подключив прибор к точкам 1–3 схемы (рис. 6).
6. Результат измерения записать в таблицу 5.

Таблица 5

C_1	C_2	$C_{общ.}$ (расчётная)	$C_{общ.}$ (измеренная)
2 мкФ	*2 мкФ*	*1 мкФ*	*0,93 мкФ*

ВЫВОДЫ: *1. При последовательном содинении ёмкостей их общая ёмкость будет меньше ёмкости каждой из них.*
2. Расчётное и измеренное значения общей ёмкости Собщ. не совпадают.

3.2.3. Исследование параллельного соединения конденсаторов

Порядок исследования:

1. Измерить мультиметром величину ёмкостей конденсаторов С1 и С2.
2. Результат записать в таблицу 6.
3. Рассчитать общую ёмкость по формуле.
4. Результат записать в таблицу 6.
5. Собрать схему на беспаечной макетной плате 830 согласно рис. 7.
6. Измерить мультиметром общую ёмкость конденсаторов С1 и С2, подключив прибор к точкам 1-2 схемы (рис. 7).
7. Результат измерения записать в таблицу 6.

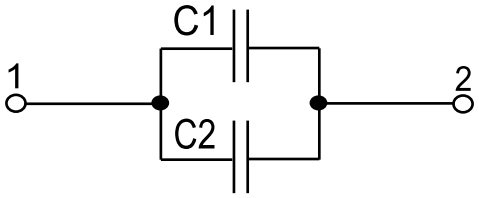


Рис. 7. Схема измерения параллельного соединения конденсаторов

Таблица 6

C_1	C_2	$C_{общ.}$ (расчётная)	$C_{общ.}$ (измеренная)
2 мкФ	*2 мкФ*	*4 мкФ*	*3,92 мкФ*

ВЫВОДЫ: *1. При параллельном соединении ёмкостей их общая ёмкость будет больше ёмкости каждой из них.*
2. Расчётное и измеренное значения общей ёмкости Собщ. не совпадают.

3.2.4. Исследование работы конденсатора в цепи постоянного тока

Порядок исследования:

1. Собрать схему на беспаечной макетной плате 830 согласно рис. 8.

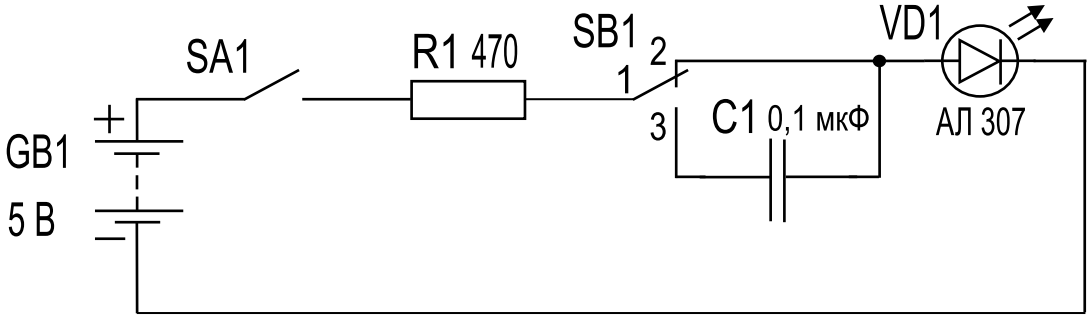


Рис. 8. Схема для проверки свойства конденсаторов не пропускать постоянный ток.

2. Включить выключатель SA1 и подать питание в схему. Светодиод VD1 загорится.

3. Переключатель SB1 перевести в нижнее по схеме положение, то есть из положения «1–2» в положение «1–3», при этом светодиод VD1 погаснет.

4. Выключить питание схемы.

5. Результат эксперимента записать в таблицу 7.

Таблица 7

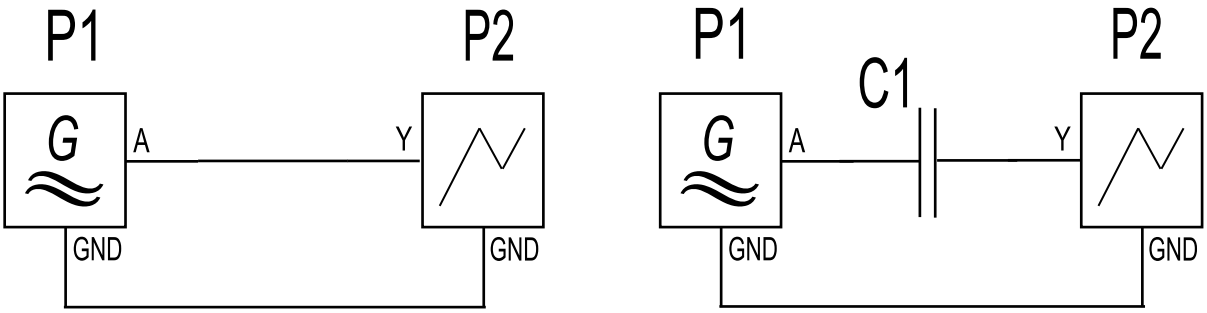
Выключатель SA1 включён, переключатель SB1 в положении «1–2» – светодиод VD1 горит?	Выключатель SA1 включён, переключатель SB1 в положении «1–3» – светодиод VD1 горит?
Да	***Нет***

ВЫВОДЫ: *Конденсатор C1 не пропускает постоянный ток, поэтому светодиод VD1 не горит.*

3.2.5. Исследование работы конденсатора в цепи переменного тока

Порядок исследования:

1. Собрать схему согласно рис. 9, а.



а). б).

Рис. 9. Схема для проверки свойства конденсаторов пропускать переменный ток – генератор звуковых частот P1 подключён к осциллографу P2: а). напрямую; б). через конденсатор C1

2. Включить генератор звуковых частот и осциллограф.

3. Подать с генератора синусоидальный сигнал частотой 1000 герц и амплитудой напряжения сигнала 0, 3 вольта. На экране осциллографа должно появиться изображение полученного сигнала в виде линии синусоидальной формы (рис. 10, а).

4. Зарисовать изображение (осциллограмму) на экране осциллографа в таблицу 8.

5. Выключить генератор звуковых частот и осциллограф.

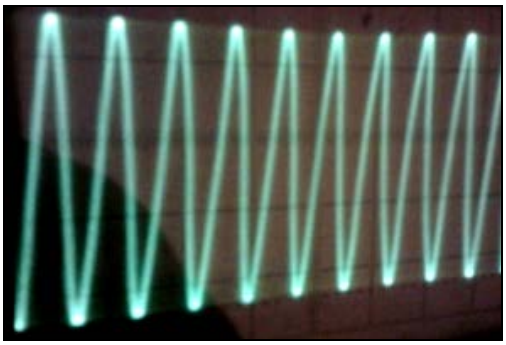
6. Собрать схему согласно рис. 9, б. В разрыв линии, соединяющей выход А генератора и вход Y осциллографа подключить конденсатор С1 (например, ёмкостью 6800 пФ).

7. Включить генератор звуковых частот и осциллограф.

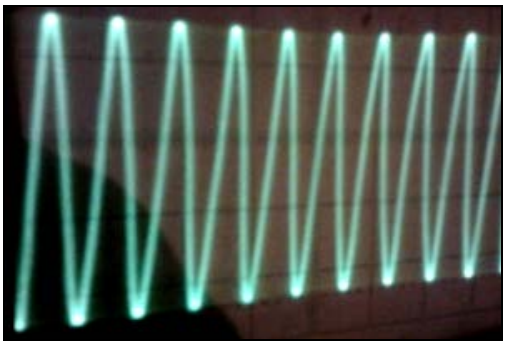
8. Подать с генератора синусоидальный сигнал частотой 1000 герц и амплитудой напряжения сигнала 0, 3 вольта. На экране осциллографа появится изображение полученного сигнала в виде линии синусоидальной формы (рис. 10, б).

9. Зарисовать изображение (осциллограмму) на экране осциллографа в таблицу 8.

10. Выключить генератор звуковых частот и осциллограф.



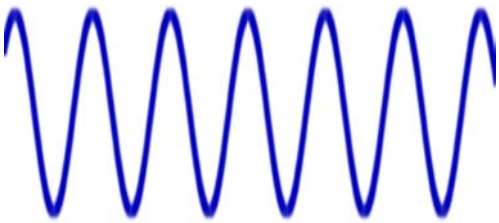
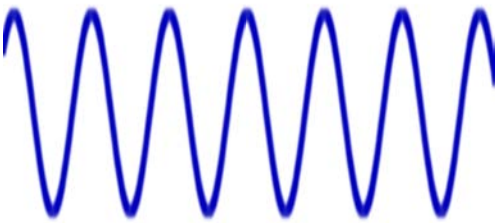
а).



б).

Рис. 10. Осциллограммы синусоидального сигнала звуковой частоты 1000 Гц. при подключении генератора звуковых частот Р1 к осциллографу Р2: а). напрямую; б). через конденсатор С1

Таблица 8

Генератор звуковых частот Р1 подключён к осциллографу Р2:	
а). напрямую	**б). через конденсатор С1**
	

ВЫВОДЫ: _____

Конденсатор С1 пропускает переменный ток, поэтому на экране осциллографа видна синусоида звуковых колебаний частотой 1000 гц.

3.2.6. Исследование работы конденсатора в цепи с постоянным и переменным токами

Порядок исследования:

1. Собрать схему, с применением макетной платы 830 согласно рис.11.

2. Подключить вывод входа Y осциллографа P2 к точке 1, а вывод GND – к точке 2 в левой части схемы.

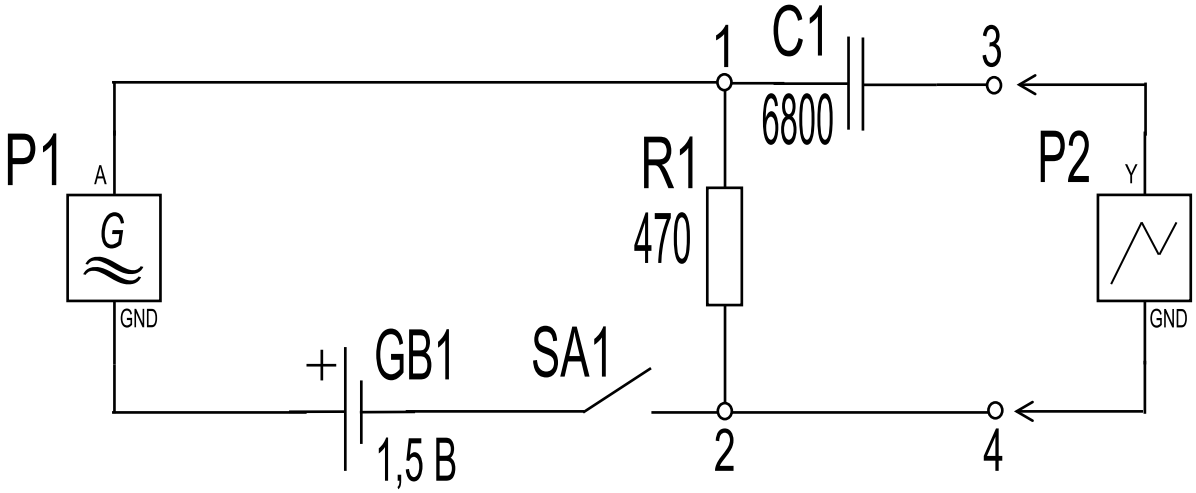


Рис. 11. Схема для проверки свойства конденсаторов не пропускать постоянный ток и пропускать переменный

3. Включить выключатель SA1 и подать напряжение питания 1,5 В от батареи GB1 в схему. На экране осциллографа P2 появится горизонтальная линия, соответствующая уровню постоянного напряжения примерно 1, 5 В , то есть напряжению питания батареи GB1 (рис. 11, а).

4. Зарисовать изображение (осциллограмму) на экране осциллографа в таблицу 9.

5. Подключить вывод входа Y осциллографа P2 к клемме 3, а вывод GND –
к клемме 4. На экране осциллографа P2 горизонтальная линия опустится до уровня, соответствующего 0 вольт постоянного напряжения (рис. 11, б).

6. Зарисовать изображение (осциллограмму) на экране осциллографа в таблицу 9.

7. Подключить вывод входа Y осциллографа P2 к точке 1, а вывод GND – к точке 2 в левой части схемы.

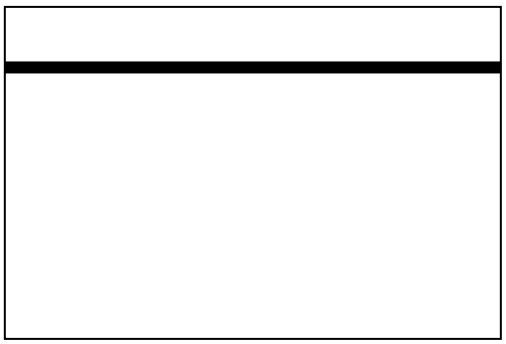
8. Включить генератор звуковых частот P1. На экране осциллографа P2 появится линия синусоидальной формы (рис. 11, в).

9. Зарисовать изображение (осциллограмму) на экране осциллографа в таблицу 9.

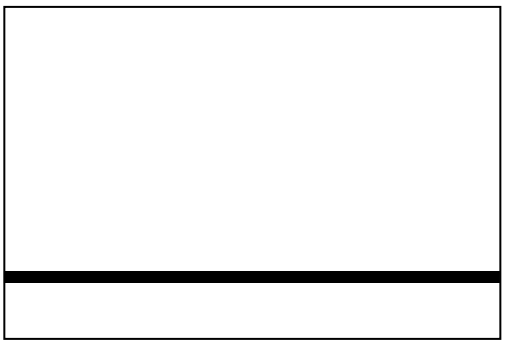
10. Подключить вывод входа Y осциллографа P2 к клемме 3, а вывод GND – клемме 4. На экране осциллографа P2 появится линия синусоидальной формы (рис. 11, г).

11. Зарисовать изображение (осциллограмму) на экране осциллографа в таблицу 9.

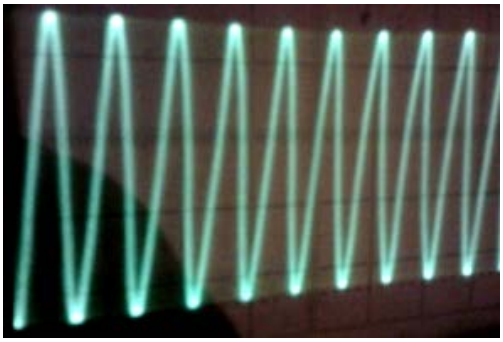
12. Выключить питание схемы, генератора звуковых частот и осциллографа.



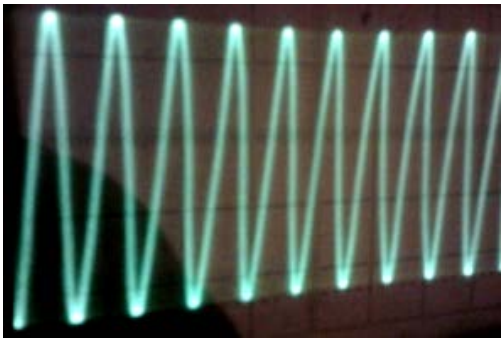
а).



б).



в).

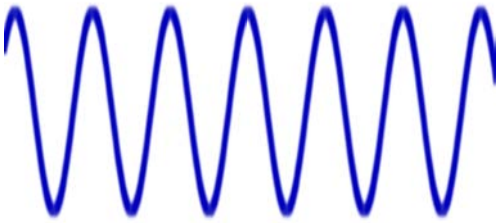
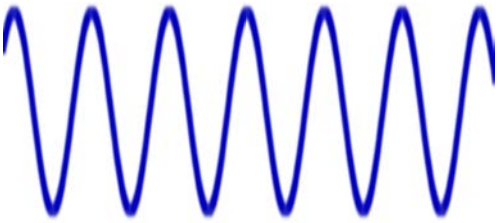


г).

Рис. 12. Осциллограммы на экране осциллографа на этапах исследования работы конденсатора в цепи с постоянным и переменным токами:
а). в цепи GB1, P1, R1, SA1; б). в цепи R1, C1, P2; в). в цепи GB1, P1, R1, SA1; г). в цепи R1, C1, P2

Таблица 9

Осциллограммы:	
а). в цепи GB1, P1, R1, SA1	***б). в цепи R1, C1, P2***

	
в). в цепи GB1, P1, R1, SA1	***г). в цепи R1, C1, P2***

ВЫВОДЫ: *а). В цепи GB1, P1, R1, SA1 протекает только постоянный ток, переменного нет;*
б). В цепи R1, C1, P2 постоянного и переменного токов нет;
в). В цепи GB1, P1, R1, SA1 протекают постоянный и переменный токи;
г). В цепи R1, C1, P2 протекает переменный ток, постоянного тока нет.

4. ОБЩИЕ ВЫВОДЫ:

В ходе экспериментов установлено:
1. Номинальные значения ёмкостей конденсаторов не равны их истинным значениям.
2. При последовательном соединении конденсаторов их общая ёмкость уменьшается.
3. При параллельном соединении общая ёмкость конденсаторов растёт.
4. Конденсаторы не проводят постоянный ток, но способны пропускать переменный ток.

5. КОНТРОЛЬ И САМОПРОВЕРКА ЗНАНИЙ

Ответить на вопросы контрольного теста (Приложение I).

6. ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ:

устный опрос.

7. ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ И ИНСТРУКТАЖ ПО ЕГО ВЫПОЛНЕНИЮ

В методическом пособии НИТОД Гелиос-21. Серия: Хочу всё знать. В. А. Рудин, Электротехника, часть 2, Владикавказ, 2016, стр. 32-34., особое внимание уделить особенностям конструкций переменных и подстроечных конденсаторов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения курсовой работы была разработана методическая разработка лабораторной работы «Исследование свойств конденсаторов постоянной ёмкости» по учебному курсу «Электротехника».

В методике подробно и в доступной форме рассматриваются этапы выполнения лабораторной работы в процессе измерений и экспериментов, что даёт возможность учащимся понять работу конденсаторов в электронных схемах. В свою очередь, это помогает им в дальнейшем понять работу электронных схем и устройств.

Лабораторная работа рассчитана на два учебных часа в связи с необходимостью детального и внимательного выполнения заданий, и вдумчивого анализа полученных результатов.

Каждый этап лабораторной работы заканчивается выводами. По завершении всей лабораторной работы обучающийся делает общий вывод по всей работе. Такая структура выполнения лабораторной работы способствует лучшему усвоению обучающимися учебного материала.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога:

1. Методическое пособие НИТОД Гелиос-21. Серия: Хочу всё знать. В. А. Рудин, Электротехника, часть 2, Владикавказ, 2016, стр. 18-34.

2. Методическое пособие НИТОД Гелиос-21. Серия: Хочу всё знать. В. П. Грибанов, В. А. Рудин, Электротехника. Лабораторные работы, часть 1, Владикавказ, 2016, стр. 14-21.

3. Методическое пособие НИТОД Гелиос-21. Серия Хочу всё знать. В. А. Рудин, Техника безопасности в лабораториях НИТОД Гелиос-21, часть 1, Владикавказ, 2017, стр. 11-13.

Для обучающегося:

1. Методическое пособие НИТОД Гелиос-21. Серия: Хочу всё знать. В. А. Рудин, Электротехника, часть 2, Владикавказ, 2016, стр. 18-34.

2. Методическое пособие НИТОД Гелиос-21. Серия: Хочу всё знать. В. П. Грибанов, В. А. Рудин, Электротехника. Лабораторные работы, часть 1, Владикавказ, 2016, стр. 14-21.

3. Методическое пособие НИТОД Гелиос-21. Серия Хочу всё знать. В. А. Рудин, Техника безопасности в лабораториях НИТОД Гелиос-21, часть 1, Владикавказ, 2017, стр. 11-13.

Приложение I

КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ:

№ пп	Вопрос	Ответ (да или нет)
1	Номинальная ёмкость конденсатора, это та, которую надо определять мультиметром	**НЕТ**
2	Рабочее напряжение это наибольшее напряжение между обкладками конденсатора, которое допустимо превышать во время работы	**НЕТ**
3	При последовательном соединении конденсаторов их общая ёмкость увеличивается	**НЕТ**
4	При параллельном соединении конденсаторов их общая ёмкость увеличивается	**ДА**
5	Основная единица измерения ёмкости конденсатора микрофарада	**НЕТ**
6	Конденсатор способен пропускать переменный ток и не пропускает постоянный	**ДА**
7	Ёмкость конденсатора зависит от частоты тока	**НЕТ**
8	Конденсатор используют как накопитель энергии	**ДА**
9	Конденсатор обладает реактивным сопротивлением, поэтому при работе его средняя мощность равна нулю	**ДА**
10	Бумажный малогабаритный конденсатор (типа БМ) обладает полярностью выводов	**НЕТ**