

Согласовано

Главный эксперт программы JuniorSkills
по компетенции «ЭЛЕКТРОНИКА»



Едалов А.Б.



JuniorSkills:

**проект по ранней профориентации и основам профессиональной
подготовки школьников**

Молодые профессионалы Москвы 2016

Компетенция Электроника (Electronics).

Возрастная категория 14+

**Монтаж электронного устройства «Частотомер с функцией тестера
кварцевых резонаторов»**

Порядок выполнения задания:

1. Установить на макетную плату электронные компоненты согласно технической документации (Принципиальная электрическая схема, перечень электронных компонентов, монтажная схема).
2. Осуществить соединение металлическими перемычками компонентов схемы.
3. Подключить питание к макету.
4. Проверить работоспособность собранного устройства.
5. Финишная сборка устройства. Оптимизировать размещение компонентов на макетной плате с целью уменьшения количества проводников. Данная операция призвана уменьшить количество точек соединений и соответственно повысить надежность устройства

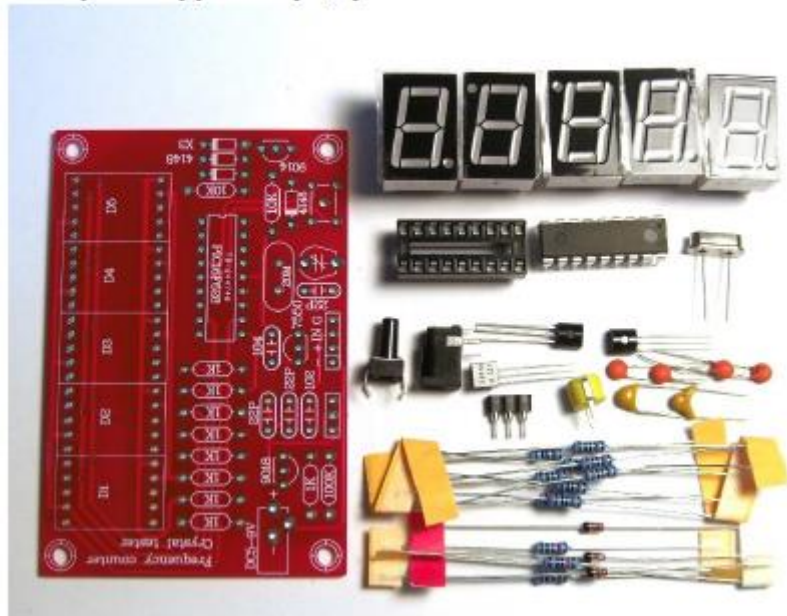
Профессиональные компетенции для выполнения конкурсного задания.

1. Знание основ электроники (Электрическая цепь, электронные компоненты, закон Ома).
2. Умение читать электрическую схему.
3. Умение работать с электронными компонентами.
4. Знание правил по технике безопасности при работе с электроинструментом.

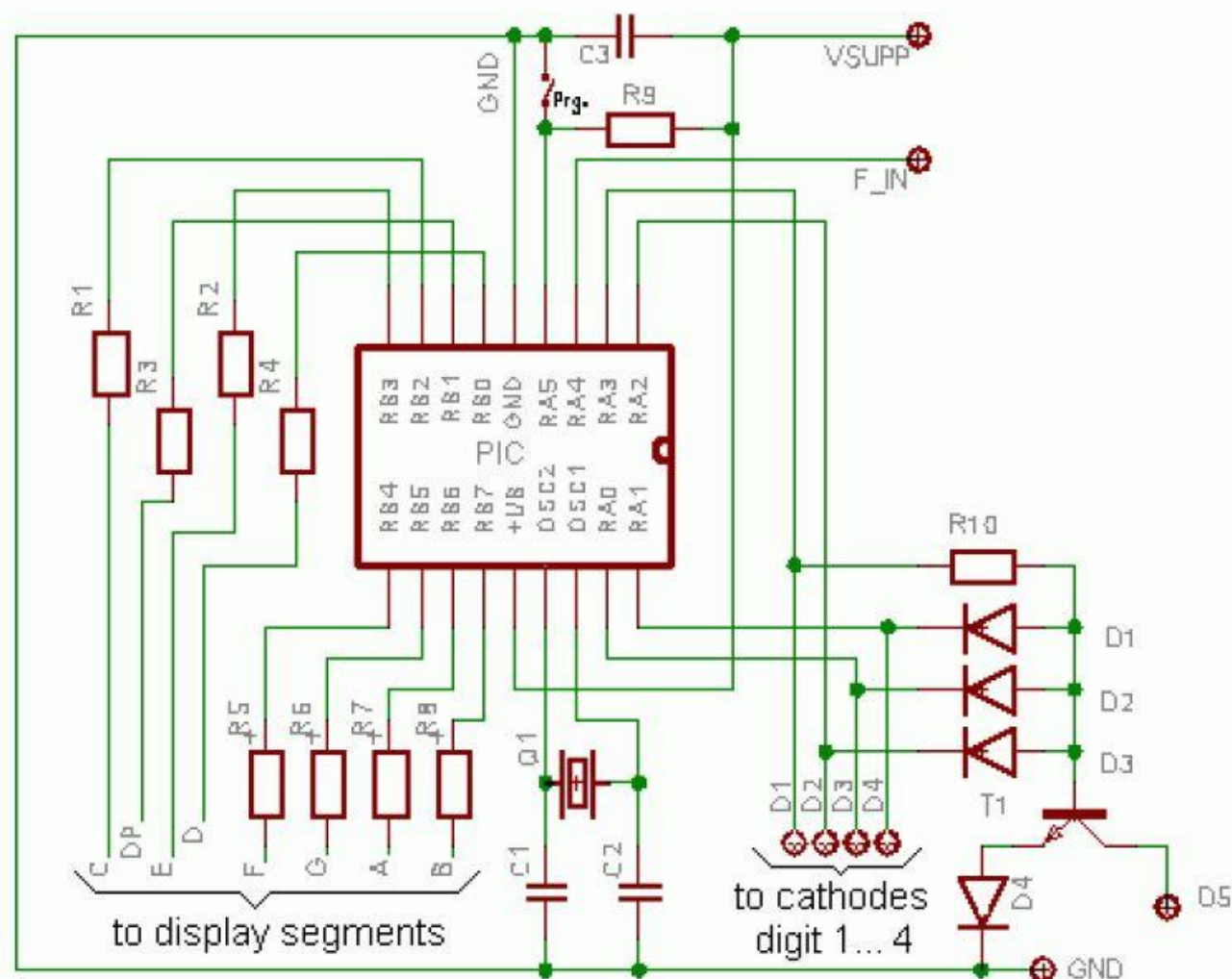
Описание конкурсного задания.

Задача состоит в монтаже на макетном поле устройства «Частотомер с функцией тестера кварцевых резонаторов»
 Ниже представлен общий вид набора и принципиальная электрическая схема устройства:

Общий вид набора, рис.1



Электрическая принципиальная схема, рис. 2



Описание работы схемы:

Функции

Разрешение дисплея автоматически переключается, чтобы обеспечить максимальную точность считывания значения при 5-тизначном индикаторе.

Так же автоматически изменяется длительность измерения (gate time) в течение которого происходит подсчет импульсов на входе в соответствии с таблицей:

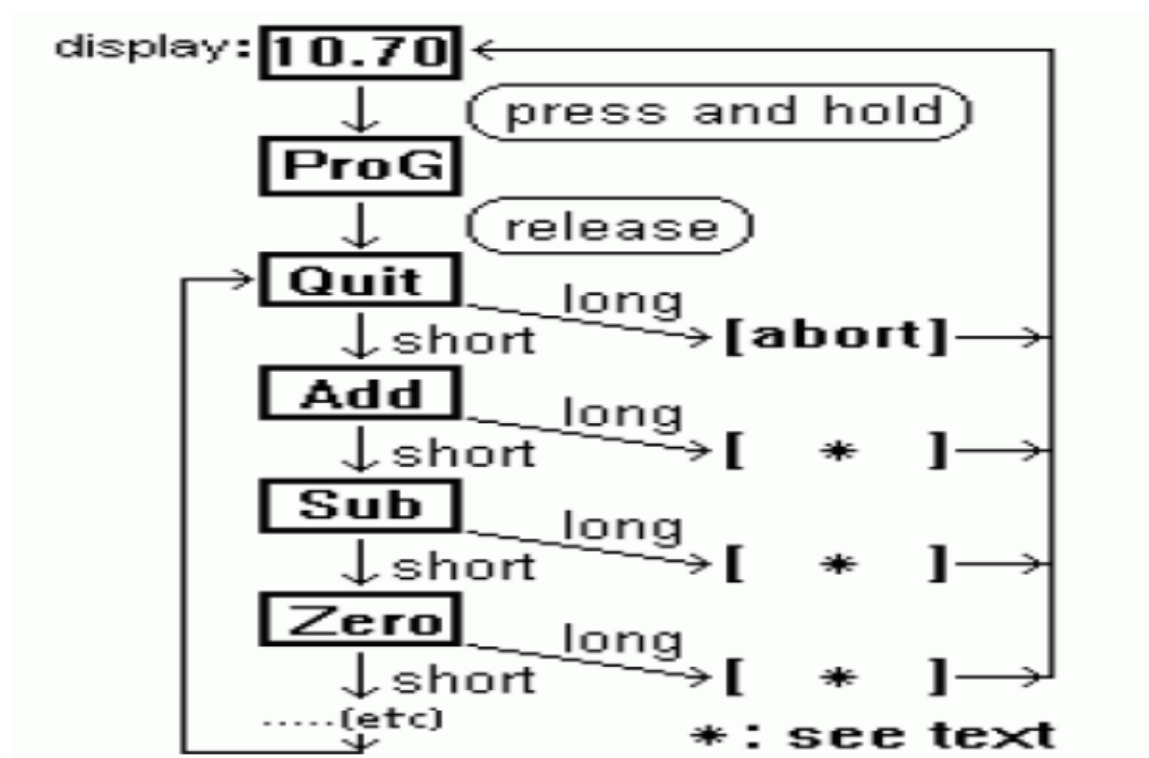
Частотный диапазон	Дисплей	Время измерения	Десятичная точка
0...9.999 kHz	X.XXXX	1 секунда	светится постоянно (обозначает "kHz")
10...99.99 kHz	XX.XXX	1/2 секунды	мигает
100...999.9 kHz	XXX.XX	1/4 секунды	мигает
1...9.999 MHz	X.XXXX	1/4 секунды	светится постоянно (обозначает "MHz")
10...50.00 MHz	XX.XXX	1/4 секунды	светится постоянно

Добавление или вычитание частотного сдвига

Если частотомер используется для измерений в коротковолновых приемниках или передатчиках вам может потребоваться добавить или вычесть значение частотного сдвига из измеряемой частоты. Частота смещения во многих случаях равна промежуточной частоте, поскольку частотомер обычно подключается к генератору переменной частоты приемника.

Для этой цели в прошивке частотомера реализован режим программирования (setup mode)

Структура меню частотомера приведена слева и показывает, как



попасть в меню программирования и выбрать нужную функцию.

Чтобы войти в режим программирования нажмите и удерживайте кнопку на устройстве, пока на индикаторе не отобразится "ProG"

Затем еще раз нажмите на кнопку. Вы окажетесь в первом пункте меню. Для движения дальше по меню кратковременно нажимайте на кнопку (не более 1 сек.). Для выполнения пункта меню держите кнопку нажатой дольше (более секунды).

Функции меню:

- "Quit": выход без сохранения настроек.
- "Add": сохраняет только что измеренное значение частоты, которое будет использоваться для добавления в дальнейших измерениях.
- "Sub": сохраняет только что измеренное значение частоты, которое будет использоваться для вычитания в дальнейших измерениях.
- "Zero": Устанавливает частоту сдвига в «ноль», таким образом, индикатор будет отображать измеренную частоту без сдвига. Предварительно установленное значение сдвига будет утрачено.
- "Table": Позволяет вам выбрать предустановленное значение сдвига из таблицы. Таблица уже находится в энергонезависимой

памяти микроконтроллера, вы можете найти в ней несколько распространенных значений. Последовательно вам будет предлагаться 455.0 (kHz), 4.1943 (MHz), 4.4336 (MHz), 10.700 (MHz). После выбора нужного значения нажмите продолжительно на кнопку – вы вернетесь в главное меню к возможности выбрать "Add" или "Sub".

- "PSave" / "NoPSV": включает или выключает режим энергосбережения. В режиме энергосбережения, индикатор выключается через 15 секунд, если нет изменения частоты и автоматически включается, если частота изменилась более чем значение младшего разряда.

Если частотомер используется для измерений в коротковолновых приемниках или передатчиках вам может потребоваться добавить или вычесть значение частотного сдвига из измеряемой частоты. Частота смещения во многих случаях равна промежуточной частоте, поскольку частотомер обычно подключается к генератору переменной частоты приемника. Для измерения частоты генерации кварца просто подключите его к разъему с названием «Испытываемый кварц».

Основные возможности:

частоты: 1 Гц - 50 МГц ;

частотой генерации в диапазоне: 1МГц - 50МГц ; Автоматическое переключение диапазонов;

Программируемые настройки прибавляемой и вычитаемой величины частотного сдвига при настройках и измерениях в УКВ приемниках и передатчиках;

Максимальное входное напряжение 5 Вольт;

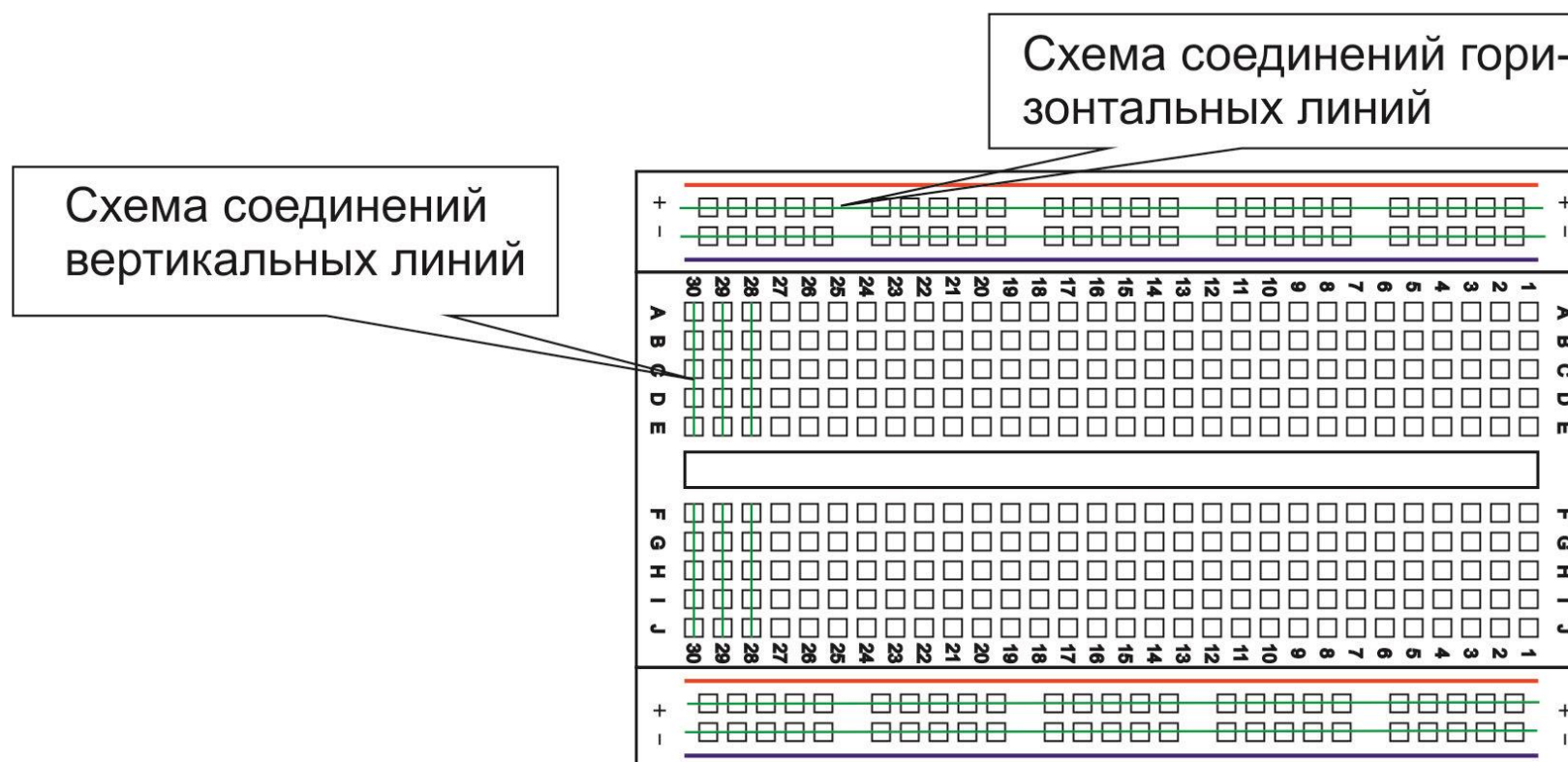
Режим энергосбережения при питании от автономного источника тока;

Возможно использование 5В от USB интерфейса;

Минимальное количество

компонентов, простая сборка и настройка;

Схема соединений контактных отверстий в макетной плате.



Конкурсное задание №2.

Монтаж электронного устройства «Частотомер с функцией тестера кварцевых резонаторов» на печатную плату с программированием микроконтроллера PIC

Время на выполнение задания – 3 часа 30 мин.

Условия выполнения задания

Порядок сборки:

1. Вскройте упаковку, проверьте комплектность набора на соответствие перечню элементов;
2. Проведите формовку выводов элементов и установите их на плате в соответствии с монтажной схемой;
3. Проведите пайку компонентов;
4. Проверьте правильность монтажа;
5. Следуя схеме, подпаяйте провода для ввода и вывода;

6. Провести проверку работоспособности устройства.
7. Разработать программное обеспечение (ПО)

Описание работы схемы:

Функции

Разрешение дисплея автоматически переключается, чтобы обеспечить максимальную точность считывания значения при 5-тизначном индикаторе.

Так же автоматически изменяется длительность измерения (gate time) в течение которого происходит подсчет импульсов на входе в соответствии с таблицей:

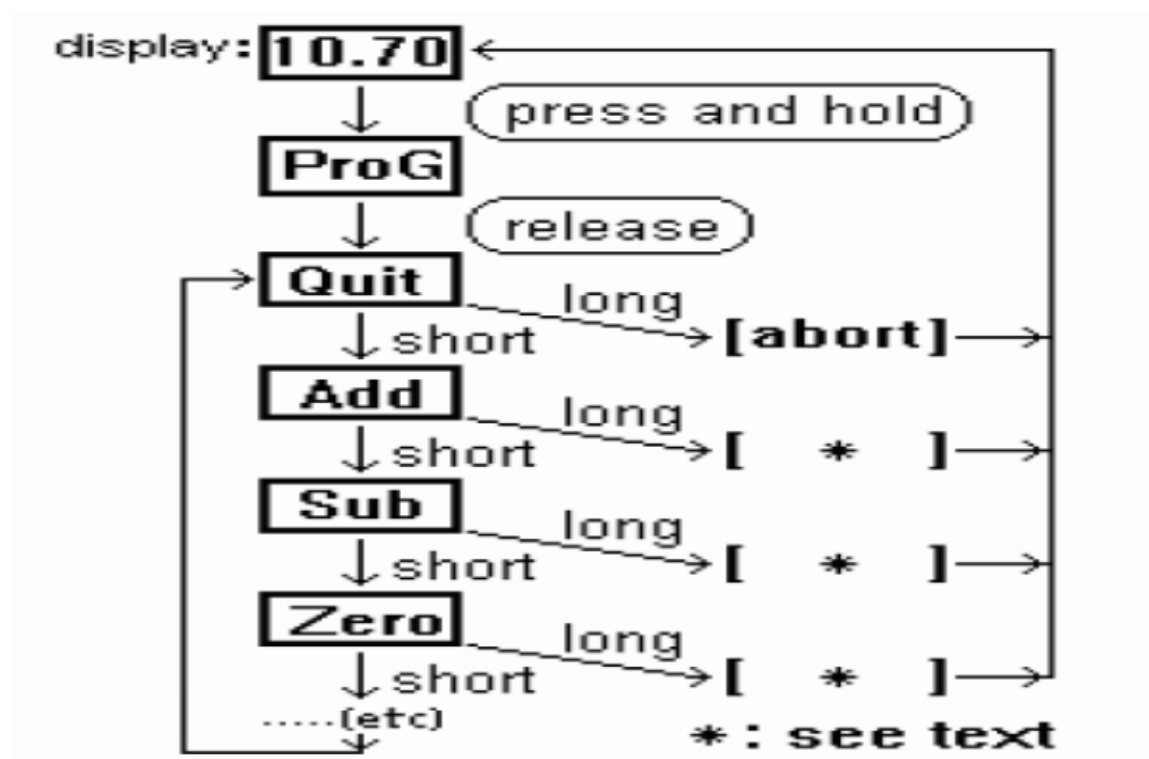
Частотный диапазон	Дисплей	Время измерения	Десятичная точка
0...9.999 kHz	x.xxxx	1 секунда	светится постоянно (обозначает "kHz")
10...99.99 kHz	xx.xxx	1/2 секунды	мигает
100...999.9 kHz	xxx.xx	1/4 секунды	мигает
1...9.999 MHz	x.xxxx	1/4 секунды	светится постоянно (обозначает "MHz")
10...50.00 MHz	xx.xxx	1/4 секунды	светится постоянно

Добавление или вычитание частотного сдвига

Если частотомер используется для измерений в коротковолновых приемниках или передатчиках вам может потребоваться добавить или вычесть значение частотного сдвига из измеряемой частоты. Частота смещения во многих случаях равна промежуточной частоте, поскольку частотомер обычно подключается к генератору переменной частоты приемника.

Для этой цели в прошивке частотомера реализован режим программирования (setup mode)

Структура меню частотомера приведена слева и показывает, как



попасть в меню программирования и выбрать нужную функцию.

Чтобы войти в режим программирования нажмите и удерживайте кнопку на устройстве, пока на индикаторе не отобразится "ProG"

Затем еще раз нажмите на кнопку. Вы окажетесь в первом пункте меню. Для движения дальше по меню кратковременно нажимайте на кнопку (не более 1 сек.). Для выполнения пункта меню держите кнопку нажатой дольше (более секунды).

Функции меню:

- "Quit": выход без сохранения настроек.
- "Add": сохраняет только что измеренное значение частоты, которое будет использоваться для добавления в дальнейших измерениях.
- "Sub": сохраняет только что измеренное значение частоты, которое будет использоваться для вычитания в дальнейших измерениях.
- "Zero": Устанавливает частоту сдвига в «ноль», таким образом, индикатор будет отображать измеренную частоту без сдвига. Предварительно установленное значение сдвига будет утрачено.
- "Table": Позволяет вам выбрать предустановленное значение сдвига из таблицы. Таблица уже находится в энергонезависимой

памяти микроконтроллера, вы можете найти в ней несколько распространенных значений. Последовательно вам будет предлагаться 455.0 (kHz), 4.1943 (MHz), 4.4336 (MHz), 10.700 (MHz). После выбора нужного значения нажмите продолжительно на кнопку – вы вернетесь в главное меню к возможности выбрать "Add" или "Sub".

- "PSave" / "NoPSV": включает или выключает режим энергосбережения. В режиме энергосбережения, индикатор выключается через 15 секунд, если нет изменения частоты и автоматически включается, если частота изменилась более чем значение младшего разряда.

Если частотомер используется для измерений в коротковолновых приемниках или передатчиках вам может потребоваться добавить или вычесть значение частотного сдвига из измеряемой частоты. Частота смещения во многих случаях равна промежуточной частоте, поскольку частотомер обычно подключается к генератору переменной частоты приемника. Для измерения частоты генерации кварца просто подключите его к разъему с названием «Испытываемый кварц».

Основные возможности:

частоты: 1 Гц - 50 МГц ;

частотой генерации в диапазоне: 1МГц - 50МГц ; Автоматическое переключение диапазонов;

Программируемые настройки прибавляемой и вычитаемой величины частотного сдвига при настройках и измерениях в УКВ приемниках и передатчиках;

Максимальное входное напряжение 5 Вольт;

Режим энергосбережения при питании от автономного источника тока;

Возможно использование 5В от USB интерфейса;

Минимальное количество

компонентов, простая сборка и настройка;

Конкурсное задание №3.

Тестирование.

Задание выполняется на ПК.

1. Назовите электрод биполярного транзистора на котором изображена стрелочка.

Ответ: 1. катод 2. анод 3. Эмиттер

2. Назовите единицу измерения мощности.

Ответ: 1. Герц 2. Генри 3. Ватт 4. Ампер

3. Как включается в измерительную цепь амперметр?

Ответ: 1. Параллельно 2. Последовательно 3. Не имеет значения

4. Укажите формулу для определения сопротивления на участке цепи.

Ответ: **1. $R=U/I$ 2. $R=R_1+R_2$ 3. $R=P/I^2$**

5. Какая из приведенных букв кодирования конденсаторов соответствует множителю 10^{-9} для значения емкости, выраженных в фарадах?

Ответ: 1. **М** 2. **Мк** 3. **П** 4. **Н**

6. Что такое полная электрическая цепь?

Ответ: **1. Это электрическая цепь, включающая в себя источник электропитания и потребитель.**

2. Это электрическая цепь с разнообразными элементами цепи.

3. Это электрическая цепь с переключателями.

4. Это электрическая цепь с нелинейными элементами.



7. Что такое индуктивность?

Ответ: 1. **Индуктивность - способность элемента накапливать энергию в создаваемом магнитном поле.**

2. **Это сопротивление катушки индуктивности прохождению через нее переменного тока определенной частоты.**

3. **Индуктивность – это число витков, намотанных на катушку индуктивности.**

4. **Индуктивность зависит от частоты протекающего по катушке переменного тока.**

8. Номинал конденсатора 104

Ответ: 1. **0,01 mkF** 2. **0,1 mkF** 3. **10 mkF**

9. Номинал резистора 104

Ответ: 1. **100 Ohm** 2. **10 kOhm** 3. **100 kOhm**