

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АНАЛОГОВО И ЦИФРОВОГО МИЛЛИВОЛЬТМЕТРА

Непомнящих Даниил Александрович

студент Улан-Удэнский институт железнодорожного транспорта филиал ИрГУПС, РФ,
Республика Бурятия, г. Улан-Удэ

Рогозинский Данил Иванович

студент Улан-Удэнский институт железнодорожного транспорта филиал ИрГУПС, РФ,
Республика Бурятия, г. Улан-Удэ

Виноградов Никита Ярославович

студент Улан-Удэнский институт железнодорожного транспорта филиал ИрГУПС, РФ,
Республика Бурятия, г. Улан-Удэ

Павлова Светлана Валерьевна

научный руководитель, Улан-Удэнский институт железнодорожного транспорта филиал
ИрГУПС, РФ, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ

Цель исследования: выполнить анализ характеристик цифрового и аналогового милливольтметра, сопоставить их, ознакомиться с принципом их работы. Изучить основные их свойства.

Задачи исследования: изучить теоретический материал аналогового и цифрового милливольтметра; сравнить и выполнить анализ.

Методы исследования:

1. Теоретический

Актуальность: В настоящее время старые аналоговые милливольтметры морально устарели и по сравнению с новыми цифровыми милливольтметрами имеют большие погрешности и меньшую точность.

По принципу действия милливольтметры разделяются:

- По классу точности
- По конструктивному исполнению
- По назначению
- По числу пределов измерения
- По назначению
- Аналоговые и цифровые

По назначению: для измерения малого напряжения и преобразования в постоянное напряжение.

По конструкции и способу применения: щитовые, переносные.

Аналоговый милливольтметр ВЗ-38



Рисунок 1. Внешнее строение

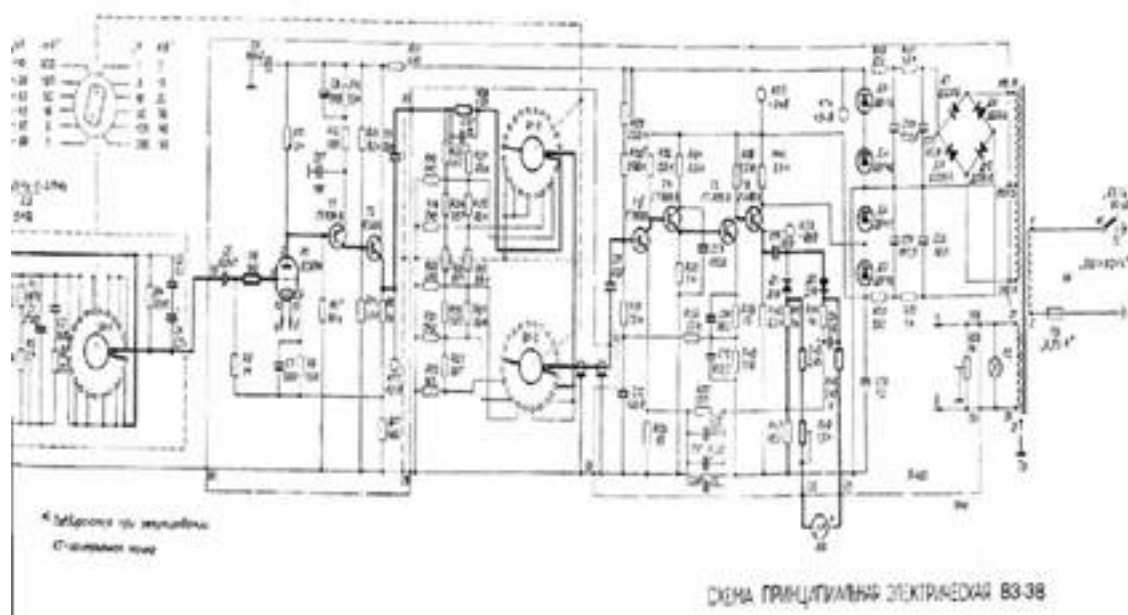


Рисунок 2. Внутреннее строение

Характеристики. Магнитоэлектрические милливольтметры широко используют для измерения температур в наборе с термоэлектрическими термометрами, а также с иными преобразователями. Сила, действующая на проводник, направлена всегда нормально к направлению тока и к направлению магнитного поля.

Технические характеристики. Диапазон измерения напряжений 100 мкВ-300 В с поддиапазонами 1-3-10-30-100-300 мВ, 1-3-10-30-100-300 В. Диапазон частот 20 Гц — 5 МГц. Погрешность измерения в процентах от конечного значения установленного поддиапазона 2,5 — 6. Входная емкость 30 пФ (1-300мВ) и 15 пФ (1-300 В). Входное сопротивление 5 МОм

(1-300мВ) и 4 МОм (1-300 В) Питание 220 В, 50 Гц, милливольтметры рассчитаны на работа при температуре окружающей среды 10-35°C и относительной влажности до 80%.

Достоинства:

Милливольтметр обладает широким выбором измеряемых напряжений, высокой чувствительностью с высоким входным сопротивлением, а также может работать в большом спектре частот.

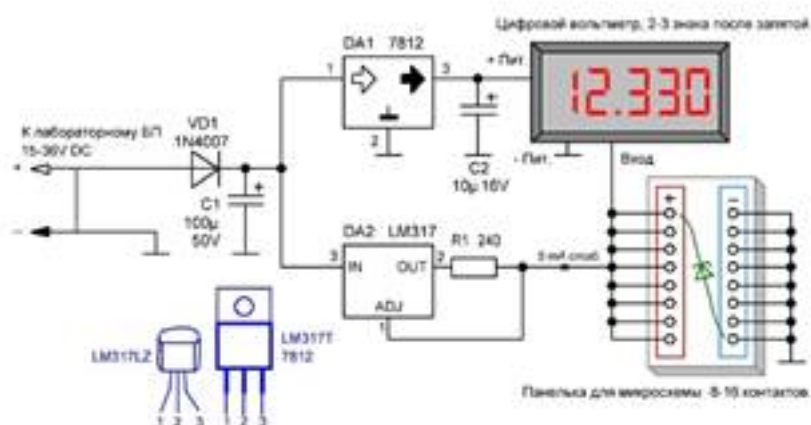
Недостатки:

Недостатком является неравномерность шкалы вблизи нулевой отметки, что обосновано нелинейностью коэффициента передачи диодного выпрямителя при небольшом сигнале.

Свойства. Спектр измерения напряжение с поддиапазонами, диапазон частот, погрешность измерения и работа при температуре окружающей среды.

Факторы. Кроме сопротивления измерительной цепи на показания милливольтметра могут оказывать такие влияния как факторы: внешние магнитные поля от других приборов, электростатические заряды, которые могут выделяться на стекле прибора, изменение наклона прибора относительно стандартного техническими критериям положения.

Цифровой милливольтметр



Характеристики. Цифровой милливольтметр создан для измерения напряжения переменного тока. Результаты соответствуют среднеквадратическому значению синусоидального напряжения. Имеется выход преобразователя входного переменного напряжения в напряжение постоянного тока.

Достоинства. Обладает широким показанием измерения, высокий класс точности, удобное считывание показаний, быстрое действие, высокой чувствительностью.

Недостатки. Нагрев счетчика во время эксплуатации может повлиять на его работу, что приводит к неточности в измерениях, высокая себестоимость, дисплей зависит от батареи и внешнего источника питания.

Свойства. Имеется система управления, индикация резисторного измерения в цифровой форме, высокая точность измерения, возможность автоматического выбора шкал и полярности, подключение цифрового печатающего устройства для механической регистрации итога вычисления, ввод информации об измеряемых величинах в персональный компьютер, использование для телеизмерений, превращение в измеритель сопротивлений или же измеритель отношений двух напряжений.

Применение. Позволяет измерять сигналы амплитуды частотой от 10 Гц до 200 кГц в диапазоне от 0,01 мВ до 300 В.

Принцип работы. Работа милливольтметра основана на взаимодействии магнитного поля, образуемого проводником, по которому протекает ток, создаваемый термоэлектрическим термометром, с магнитным полем находящегося в приборе постоянного магнита.

Факторы. Температура, влажность

Таблица 1

Достоинства и недостатки аналогового и цифрового милливольтметра

Прибор	Достоинства	Недостатки
Аналоговый милливольтметр	- Класс точности- 2,5(1/300 mV)-4(1/300V) - Максимальное входное напряжение- 1-300мВ, 1- 300В - Низкая цена; - Хорошая точность измерения; - Возможность работать от сети измеряемого напряжения. - Максимальное входное напряжение- 1-300мВ, 1- 300В	-Отсутствие регулировки (особенно при работе) -Наличие строб-эффекта -Не измеряют переменное напряжение -Сложности с измерением отрицательных напряжений - Большой вес - Низкий класс точности - Неравномерность шкалы от нулевой отметки
Цифровой милливольтметр	-Точные показания +/- 2 ...2,5 % и есть также более точные - прост в использовании	- Зависимость от внешних условий - Отрицательно переключением нестабильность напряжения

	- мобильность - малый вес - быстрое действие - удобное считывание показаний - Класс точности 1.5 - Чувствительность – 1мВ - Максимально входное напряжение- 3-300В, 3-300мВ	- Не точно может отображать результаты, если факторы сети. - Нагрев счетчика в эксплуатации может повлиять на работу. - Высокая стоимость - Дисплей зависит от блока питания внешнего источника
--	---	--

Вывод: проанализировав и сравнив характеристики аналогового и цифрового мультиметра можно прийти к выводу, что цифровой намного эффективнее и более точен в расчетах, чем аналоговый.

Список литературы:

1. https://scask.ru/o_book_ttp.php?id=35
2. https://studopedia.ru/7_56753_millivoltmetri.html
3. <http://unradio.ru/?p=2020>