

Тема 4. Электронные измерительные приборы.

Подготовила презентацию
Студентка группы Оп1-04
Форманова Вероника

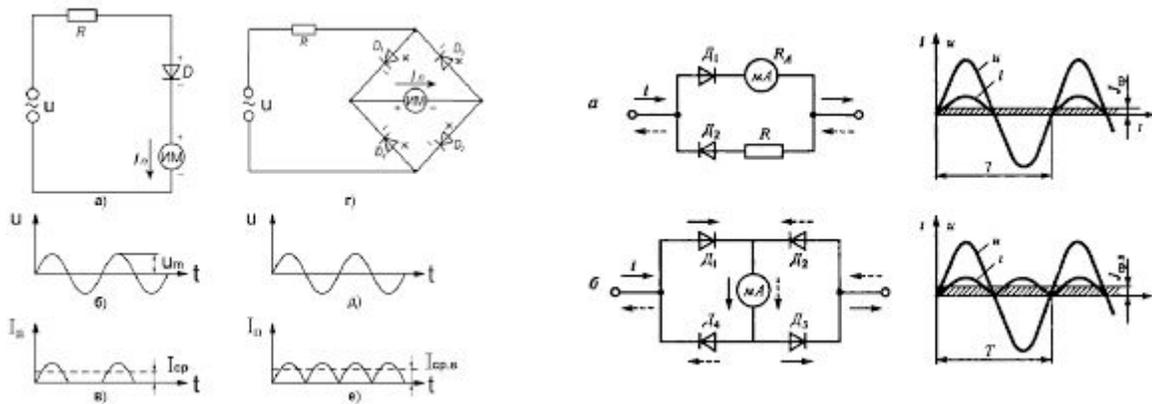
Общие свойства и элементы электронных измерительных приборов.

- ▶ Электронные приборы обладают рядом особых свойств, обеспечивающих их значительное преимущество перед другими приборами. Основными из них являются:
- ▶ 1. Быстродействие (практически безинерционное). Время нарастания импульсов в устройствах электроники достигает 10^{-8} с, а в ядерной физике - 10^{-10} с.
- ▶ 2. Высокая чувствительность к малым сигналам. При помощи электронных приборов можно измерить токи до 10^{-16} А и мощности до 10^{-25} Вт при прямом измерении. При косвенном измерении регистрируется пролет отдельной заряженной частицы. Чувствительность электронных приборов ограничивается только собственными шумами и естественным фоном.
- ▶ 3. Универсальность. Она заключается в том, что в электрическую энергию, на измерении которой основано действие всех видов электронных приборов, сравнительно легко преобразуются другие виды Энергии: механическая, тепловая, акустическая, атомная и др. Подобная универсальность очень важна для промышленной электроники, так как в промышленности используются все виды энергии.
- ▶ **Основные элементы электронных приборов:**
- ▶ Резисторы Диоды Конденсаторы
- ▶ Источники тока Трансформаторы Предохранители
- ▶ Транзисторы Обозначение реле Катушки

1		18		35		22	
2		9		6		23	
3		8		7		24	
4		11		4		25	
5		10		5		26	
6		13		3		27	
7		15		2		28	
		14		21			

Выпрямительные измерительные приборы.

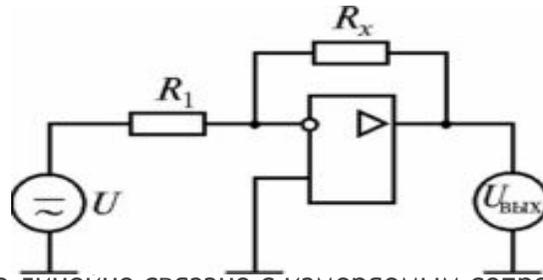
- Основное назначение выпрямительных приборов - измерение токов и напряжений низких (звуковых) частот, например в цепях усилителей и генераторов НЧ или в измерительных мостах переменного тока.



Электронные омметры.

- ▶ *Электронные омметры* аналогового типа выполняют на основе инвертирующего усилителя на ОУ, охваченного отрицательной обратной связью с помощью измеряемого сопротивления R_x (рис. 10.3). Напряжение на выходе усилителя омметра нетрудно вычислить по формуле:

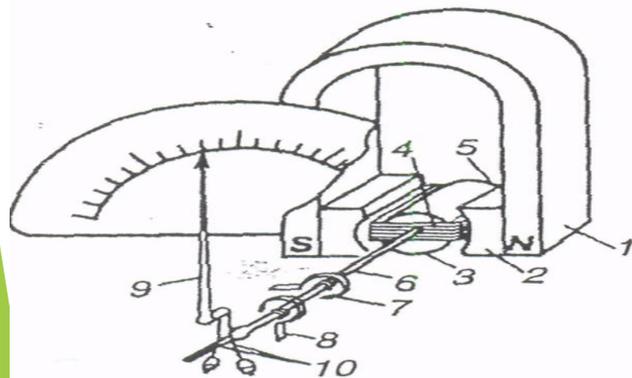
$$U_{\text{ВЫХ}} = -U \frac{R_x}{R_1}, \quad (10.5)$$



- ▶ Поскольку выходное напряжение в схеме линейно связано с измеряемым сопротивлением R_x , то шкала прибора может быть проградуирована непосредственно в единицах сопротивления. Шкала получается равномерной в широких пределах и практически не зависит от внешних (навесных) элементов усилителя. Погрешности измерения электронных омметров значительные – 2.. .4 %.
- ▶ В приборах для измерения особо больших активных сопротивлений {тераомметрах) сопротивления R_x и меняют местами, при этом шкала измерительного прибора получается обратной и напряжение.
- ▶ Погрешность измерения сопротивлений тераомметрами достигает 10 %.
- ▶ Электронные измерители сопротивлений, построенные по приведенным схемам, используют для измерения сопротивлений и на переменном токе.

Электронные вольтметры.

- ▶ Электронным вольтметром называется прибор, показания которого вызываются током электронных приборов, т. е. энергией источника питания вольтметра. Измеряемое напряжение управляет током электронных приборов, благодаря чему входное сопротивление электронных вольтметров достигает весьма больших значений и они допускают значительные перегрузки.
- ▶ В электронных вольтметрах конструктивно объединены электронный преобразователь и измерительный механизм. Электронный преобразователь может быть ламповым или полупроводниковым. Измерительный механизм обычно магнитоэлектрический.



Электронно-лучевые осциллографы.

- ▶ Электронно-лучевой осциллограф - это прибор для наблюдения и измерения параметров электрических сигналов, использующий отклонение одного или нескольких электронных лучей для получения изображения мгновенных значений функциональных зависимостей переменных величин, одной из которых обычно является время. Среди электронных приборов осциллограф наиболее универсальный прибор для исследования электрических сигналов, при работе с которым исследователь получает информацию об электрических процессах в наиболее компактной и удобной для восприятия форме.
- ▶ Осциллограф широко применяется для измерений электрических и других физических величин, которые могут быть преобразованы в напряжения электрического сигнала. Наиболее часто осциллограф используется для измерения и исследования электрических сигналов, появляющихся при изучении переходных и установившихся режимов в электрических и электронных цепях.

