

Тема: Электронные измерительные приборы.

1. Электронный осциллограф (структурная схема).
2. Примеры использования осциллографа в экспериментальных исследованиях различных процессов.
3. Принцип действия электронного вольтметра.
1. Электронным осциллографом называется универсальный измерительный прибор, предназначенный для наблюдения и исследования разнообразных электрических процессов, графически воспроизводимых на экране электронно-лучевой трубы.



Исследуемый сигнал подаётся на вход прибора (вход Y). При чрезмерной величине сигнал ослабляется входным делителем. Далее он усиливается усилителем вертикального отклонения и подаётся на вертикально отклоняющие пластины ЭЛТ. Амплитуда входного сигнала может быть измерена посредством сравнения её с известной амплитудой калиброванного сигнала, выдаваемого калибратором амплитуды.

Генератор развёртки может работать как в непрерывном (автоколебательном), так и в ждущем режиме. Пилообразное напряжение, вырабатываемое генератором в непрерывном режиме, предназначено для создания временной развёртки луча на экране. В режиме ждущей развёртки при каждом импульсе запускающего напряжения генератор выдаёт импульс пилообразного напряжения, обеспечивающий развёртку исследуемого кратковременного импульса, проходящего по вертикальному каналу, на значительную ширину экрана.

Усилитель синхронизирующего напряжения усиливает сигнал синхронизации до величины, необходимой для стабильной работы генератора развёртки. Он может быть использован как усилитель горизонтального отклонения.

Калибратор длительности (генератор меток времени) служит для измерения длительности исследуемых сигналов. Он запускается одновременно с генератором ждущей развёртки и создаёт на изображении сигнала яркостные метки, расположенные через известные временные метки. Длительность сигнала определяется подсчётом количества меток, помещившихся на той части развёртки, которую занимает данный сигнал.

2. Осциллографы широко используются при проверке, регулировке и отыскании неисправностей в электронной аппаратуре. Они позволяют по форме кривой колебаний судить о качестве работы генераторов и усилителей, обнаруживать появление искажений сигналов в самых различных блоках электронной аппаратуры.

3. Примером применения электронных приборов в схемах измерительной аппаратуры могут служить электронные цифровые вольтметры.

В цифровых вольтметрах измеряемое напряжение отсчитывается по цифровому индикатору в виде числа из нескольких цифр. Применение цифровых индикаторов вместо стрелочных повышает точность и скорость измерений, устраняет глазомерные ошибки и автоматизирует измерительные процессы с помощью цифропечатающих устройств и прямого ввода результатов в ЭВМ.

Действие цифровых вольтметров основано на автоматическом сравнении измеряемого напряжения U_x или строго определённой его доли с известным (опорным) напряжением U_0 .



Работа электронного цифрового вольтметра основана на методе времени—импульсного кодирования. Измеряемое напряжение U_x подаётся на преобразователь напряжения (делитель) и после преобразования его к уровню U_x / N , соответствующему наименьшему пределу измерений, поступает на усилитель, доводящий уровень напряжения до некоторого калиброванного значения U_x . Далее это напряжение вместе с линейно нарастающим опорным напряжением U_0 поступает на блок сравнения—компаратор. В компараторе напряжение U_0 линейно нарастает до тех пор, пока его величина не сравняется с напряжением U_x . В результате на выходе компаратора формируются прямоугольные импульсы напряжения U_f , длительность которых Δt зависит от величины измеряемого напряжения U_x . Они отирают генератор счётных импульсов, число которых в интервале Δt измеряется электронным счётчиком и выдаётся цифровым индикатором в единицах напряжения с учётом разряда по коэффициенту деления N .

Помимо измерения напряжений (постоянных, переменных, импульсных) приборы с цифровым отсчётом находят применение для измерения частоты, фазовых сдвигов, сопротивления, ёмкости и других параметров электротехнических и электронных цепей.