



Раздел 2

Метрология



Тема 6

Критерии качества
и классы точности
средств измерений

Критерии качества

Точность — свойство измерений, отражающее близость их результатов к истинному значению измеряемой величины. Высокая точность измерений соответствует малым погрешностям.

Сходимость — свойство измерений, отражающее близость друг другу результатов измерений, выполняемых в одинаковых условиях, одним и тем же СИ, одним и тем же оператором.

Воспроизводимость — свойство измерений, отражающее близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в различных условиях — в различное время, в разных местах, разными методами и средствами измерений.

ГОСТ 8.401 Классы точности средств измерений. Общие правила

Класс точности представляет собой количественное выражение для пределов допускаемой основной или дополнительной погрешности.

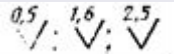

Класс точности меры – указываются пределы допускаемой основной абсолютной погрешности:

$$\Delta = \pm a$$

Класс точности прибора – определяется характером *зависимости* границы абсолютной величины погрешности СИ от измеряемой величины.

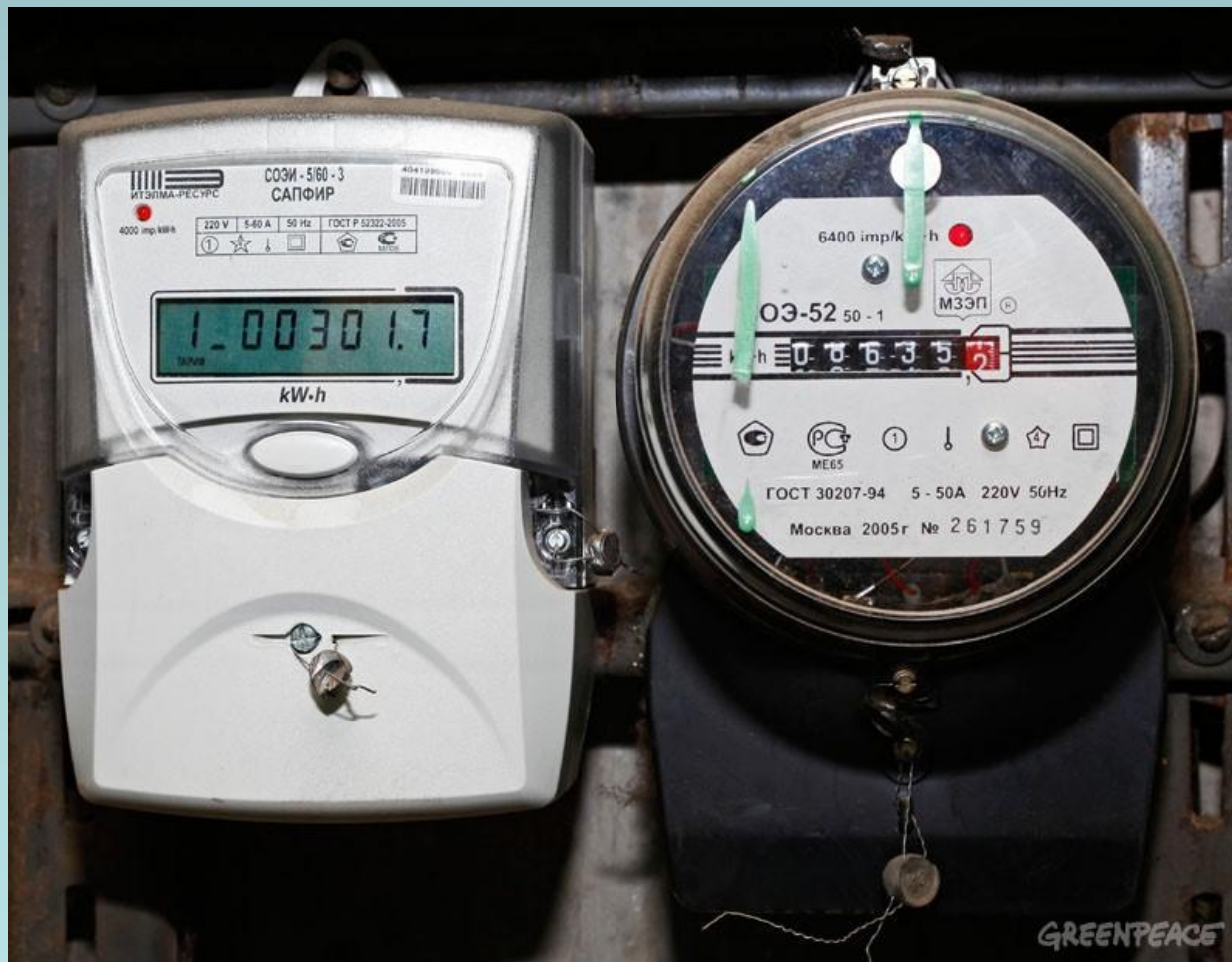
Классы точности присваиваются средствам измерений с учетом результатов государственных приемочных испытаний.

Обозначение классов точности на средствах измерений

Обозначение класса точности		Форма выражения погрешности	Пределы допускаемой основной погрешности	Примечание
на средстве измерений	в документации			
0,5	Класс точности 0,5	Приведенная	$\gamma = \pm 0,5\%$	Значение измеряемой величины не отличается от того, что показывает указатель отсчетного устройства, более чем на соответствующее число процентов от верхнего предела измерений
	Класс точности 0,5		$\gamma = \pm 0,5\%$	нормирующее значение принято равным длине шкалы или её части
	Класс точности 0,5	Относительная	$\delta = \pm 0,5\%$	$\delta = \Delta / x$
0,02/0,01	Класс точности 0,02/0,01		$\delta = \pm [0,02 + 0,01 \cdot (x_k / x - 1)] \%$	$\delta = \pm [c + d \cdot (x_k / x - 1)]$

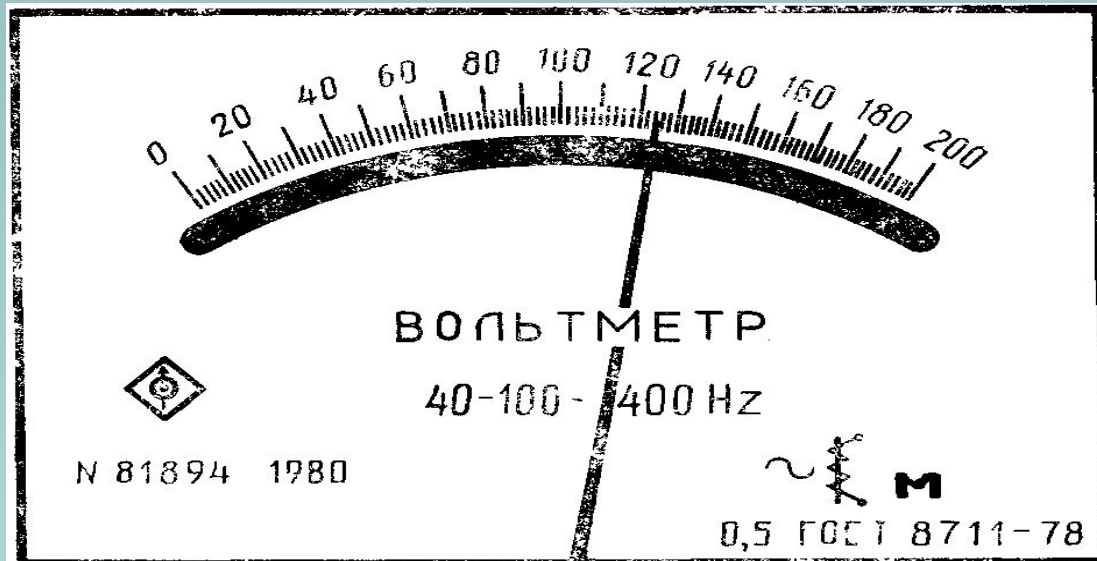
Класс точности наносится

Манометр радиальный



Пример 1

Указатель отсчетного устройства вольтметра класса точности 0,5 показывает 124 В. Чему равно измеряемое напряжение?



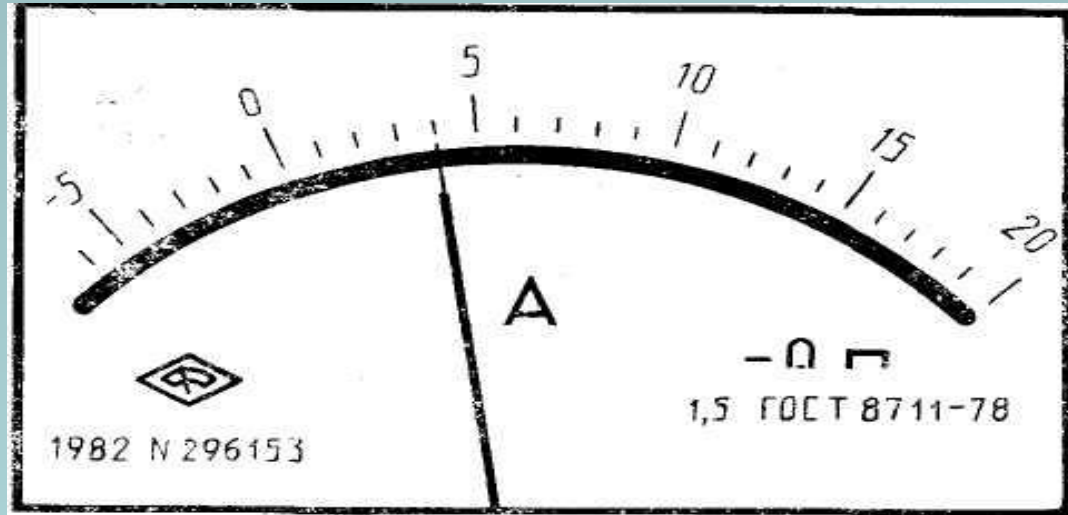
Верхняя
граница: 200 В

Погрешность
прибора:
 $1\text{В}=200 \cdot 0,5\%$

Решение: Представлена равномерная шкала. Для указанного прибора измеряемое напряжение не может отличаться от того, что показывает указатель, больше чем на 1 В (от верхнего предела). Следовательно измеряемое напряжение равно $123\text{ В} \leq U \leq 123\text{ В}$.

Пример 2

Указатель отсчетного устройства амперметра класса точности 1,5 показывает 4 А. Чему равна измеряемая сила тока?



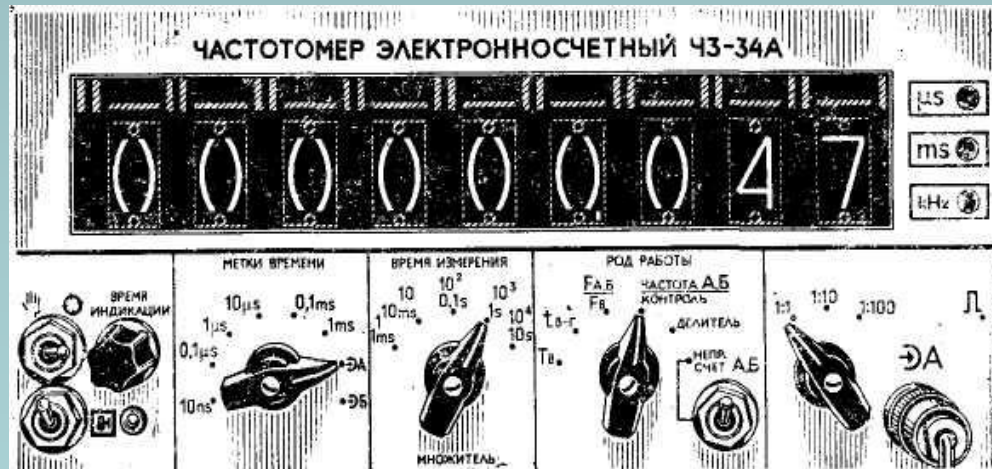
Верхняя
граница: 20 А

Погрешность
прибора: 0,3
 $A=20 \cdot 1,5\%$

Решение: Представлена равномерная шкала. Для указанного прибора измеряемое напряжение не может отличаться от того, что показывает указатель, больше чем на 1 В (от верхнего предела). Следовательно измеряемое напряжение равно $123 \text{ В} \leq U \leq 123 \text{ В}$.

Пример 3

Цифровой частотомер класса точности 2,0 с номинальной частотой 50 Гц показывает 47 Гц. Чему равна измеряемая частота?



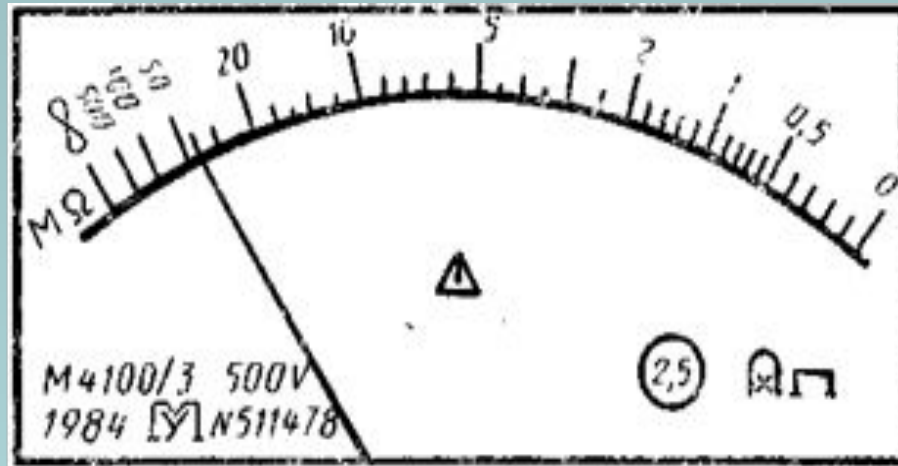
Верхняя граница: 50 Гц

Погрешность прибора:
 $1\text{Гц} = 50 \cdot 2\%$

Решение: Представлена равномерная шкала. Для указанного прибора измеряемое напряжение не может отличаться от того, что показывает указатель, больше чем на 1 В (от верхнего предела). Следовательно измеряемое напряжение равно $123\text{ В} \leq U \leq 123\text{ В}$.

Пример 4

Указатель отсчетного устройства мега омметра класса точности $\textcircled{2.5}$ с неравномерной шкалой показывает 40 МОм. Чему равно измеряемое сопротивление?

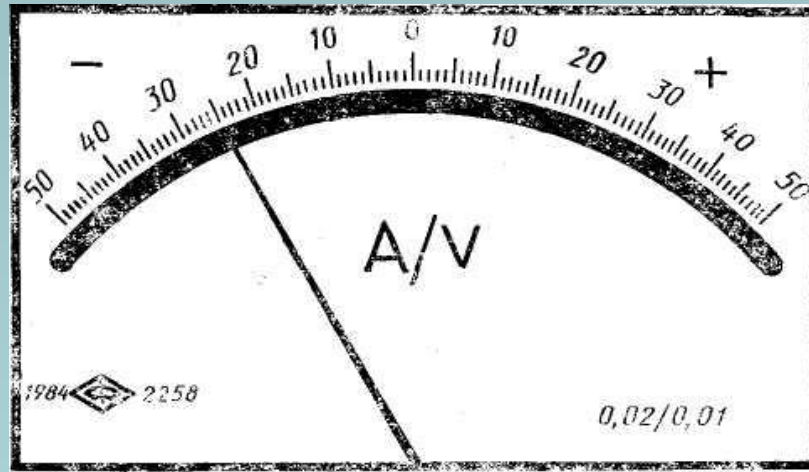


Погрешность
прибора:
 $1 \text{ МОм} = 40 * 2,5\%$

Решение: Представлена равномерная шкала
Для указанного прибора измеряемое напряжение не может отличаться от того, что показывает указатель, больше чем на 1 В (от верхнего предела). Следовательно измеряемое напряжение равно $123 \text{ В} \leq U \leq 123 \text{ В}$.

Пример 5

Указатель отсчетного устройства ампервольтметра класса точности 0,02/0,01 со шкалой показывает — (- 25 А). Чему равна измеряемая сила тока?



Решение: Представлена равномерная шкала
Для указанного прибора измеряемое напряжение не может отличаться от того, что показывает указатель, больше чем на 1 В (от верхнего предела). Следовательно измеряемое напряжение равно $123 \text{ В} \leq U \leq 123 \text{ В}$.